

İMKB'DE İŞLEM GÖREN ÇİMENTO ŞİRKETLERİNİN PERFORMANSLARININ ÖLÇÜLMESİNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YAKLAŞIMI

Hatice CENGER^(*)

Özet: Sosyal amaçlı işletmeler hariç işletmelerin temel ekonomik amaçlarından birisi faaliyetlerinden kar elde etmek, büyümek, sürekliliğini sağlamak ve piyasa değerini artırmaktır. Artan rekabet ve değişen çevre koşullarına uyum sağlayabilmek için, işletmelerin doğru stratejiler belirleyip, doğru verilerle doğru sonuçları alması ve amaçlarına yönelik olarak belirlediği hedeflere ulaşmada, uygulamanın hangi aşamasında olduğunu tespit etmek için performans ölçme sistemlerine ihtiyaçları vardır. Günümüz bilgi sistemlerinde, teknolojiye, üretim yönetiminde ve yönetim sistemlerinde meydana gelen değişikliklerle birlikte işletmelerin, performans ölçüm sistemlerini de gözden geçirmeleri gerekliliği ortaya çıkmıştır. Günümüze kadar geçen süreç içerisinde ağırlıklı olarak kullanılan finansal performans ölçüm sistemleri, tek başlarına işletmelerin faaliyetlerinin performansını belirlemede yetersiz kalmıştır.

Bu çalışmada, İstanbul Menkul Kıymetler Borsasında (İMKB) işlem gören çimento sektörüne ait şirketlerin etkinlik değerleri, Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemiyle hesaplanarak sektöre ilişkin performans sonuçları elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Performans ölçümü, Etkinlik, Veri Zarflama Analizi, Çimento Sektörü.

Abstract: The fundamental economic goals of the business enterprises, except with social objective ones,, is making profit from their activities, developing, providing continuity and to increase market value. Business enterprises need some performance measurement systems for adapting themselves to increasing competition and changing environmental conditions, taking right results with the right data by making accurate strategies and deciding the stage of the targets which is constructed according to their goals in the application. Because of the changes in the fields of information systems, technology, production management and management systems, necessities for checking over the performance criteria for the business enterprises occurred nowadays. Financial performance measurement systems which were used mostly before become insufficient for specifying the performance criteria for today.

In this study, the performance of the cement sector listed in İstanbul Stock Exchange (İMKB) is evaluated in terms of effectiveness and efficiency by the Data Envelopment Analysis (DEA) method.

Key Words: Performance measurement, Efficiency, Data Envelopment Analysis, Cement Industry.

I.Giriş

Günümüz rekabetçi ortamında, dünyada küreselleşme ve elektronik ticaretin artması ile işletmeler ürün kalitesi, teslimat hızı, güvenilirlik, müşteri

^(*) Öğr.Gör. Muğla Üniversitesi Datça Kazım Yılmaz MYO. Muhasebe Programı

memnuniyeti, satış sonrası hizmet, hissedarın refahının artırılması, firma değerinin artırılması v.b. konularda rakipleri ile artan bir rekabet içine girmişlerdir.

İşletmelerin faaliyette buldukları çevredeki artan rekabet ve değişen çevre koşullarına uyum doğrultusunda yeni stratejiler üreterek rekabetçi konuma gelebilmeleri için verimli ve etkin bir performans ölçüm sistemini geliştirmeleri ve işletmenin periyodik olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. İşletmelerin faaliyetleri sonucunda değer yaratması faaliyetlerini sürdürebilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır, İşletmelerin uzun süre değer yaratmadan faaliyetlerini sürdürebilmeleri olanaklı değildir. Bu durum küresel rekabet koşullarında önemini daha da artırmaktadır. Bu nedenle ölçülmeyen bir olgunun geliştirilmesi, kontrol edilmesi ve değerlendirilmesi mümkün olmayacağından işletmeler performans ölçüm sistemlerini kullanmak durumundadırlar.

Son 20 yılda, performans ölçümü konusunda bir devrim yaşandığı hemen hemen herkes tarafından kabul görmektedir. Ölçüm konusuna olan inanılmaz büyüklükteki ilgi, hem meslek konferanslarında hem de akademik araştırmalarla ilgili yayınlarda kendini göstermektedir (Neely,1998).

Bu nedenle performans ölçümünün faydalarından istifade edebilmek için kurumların, bilinçli kararlar alınmasına ve uygulanmasına yardımcı olan, etkili bir performans ölçüm sistemi uygulamaları gerekmektedir. Çünkü performans ölçüm sistemleri, uygun verinin toplanması, karşılaştırılması, gruplandırılması, analiz edilmesi, yorumlanması ve yayılması yoluyla geçmişte yapılanların verimliliğini ve etkinliğini değerlendirmektedir(Neely, 1998:5-6).

Bu bağlamda, çimento sektörü üzerinde veri zarflama analizi yaklaşımı gerçekleştirilerek performans ölçülmesine yönelik bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada işletmenin performans ölçüm teknikleri arasında varlığı tartışılan ve küresel ekonomide halen süregelen ve giderek önem kazanan hangi performans ölçümünün kullanılması gerektiğine ilişkin bu çelişkinin olumsuz etkilerinin giderilmesi düşüncelerine paralel olarak son dönemlerde öne çıkan ve işletme performansının ölçümünde kullanılan yöntemlerden veri zarflama analizi tekniği kullanılmıştır.

Bir işletmenin performansı, belli bir zaman sonucunda elde edilen çıktı ya da çalışmanın sonucudur. İşletmelerin belirli dönemlerde performanslarını değerlendirirken kullandıkları girdileri çıktılara dönüştürürken ne kadar gerçekçi davrandıkları önem arz etmektedir. VZA, birden fazla girdi ve çıktının bileşimlerine dayalı etkinlik ölçüm tekniği olarak doğrusal programlamayı kullanmaktadır. Doğrusal programlama belli bir amacı gerçekleştirmek için sınırlı kaynakların etkin kullanımını ve çeşitli seçenekler arasında en uygun dağılımını belirlemeye yarayan matematiksel bir tekniktir. Sayılan gerekçeler nedeni ile çimento firmalarının, performanslarının VZA tekniği kullanılarak elde edilen sonuçların nedenlerinin araştırılması ve bunların iyileştirilmesi ve performans artışı sağlanması hedeflenmiştir.

II. Performans Kavramı

Bilimsel literatürde performans hakkında genel olarak kabul edilmiş belli bir tanım olmamakla birlikte performans kavramı literatürde çeşitli şekillerde şöyle tanımlanmıştır.

16. Yüzyılda, performans kelimesi bugün anlaşılanın dışında askeri alanda görevleri ve emirleri başarmak anlamında kullanılıyordu (Lawson,1995:3). Bugün ise performans elde edilenleri nitelik ve nicelik olarak belirleyen bir kavramdır (Songur, 1995: 1).

Başka bir tanıma göre performans, belirlenen koşullara göre bir işin yerine getirilme düzeyi veya iş görenin davranış biçimi olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle performans, “Bir iş görenin belirli bir zaman kesiti içerisinde kendisine verilen görevi yerine getirmek suretiyle elde ettiği sonuçlardır”(Bingöl, 2003:273).

İşletmecilik açısından fonksiyonelliğin kalitesi olarak anlaşılan performans, yönetim açısında ise, yönetim kalitesi ile ilişkilendirilmektedir. 21. yüzyılın başlarında Taylor’un gerçekleştirdiği üretkenlik ölçümleri ile başlayan performans ölçümü ve değerlendirilmesine yönelik ilgi, günümüze kadar sürekli bir artış eğilimi göstererek devam etmektedir(Pervaiz, vd., 1999:305).

Bir işletmenin sahip olduğu varlıkları kullanarak kendisinden beklenen ekonomik değer ve yararı gerçekleştirebilme düzeyi onun performans derecesini belirler. Beklenen değer ile gerçek değer arasındaki ilişki performans düzeyinin sınıflandırılmasına ilişkin üç derece ortaya koyar. Buna göre performans; varlıkların kullanımı sonucunda elde edilen değer ve faydanın hissedarın beklentisi olan değer ve yarar ile birebir eşit olduğunda normal performans, elde edilen değer ve yarar bu beklentinin altında gerçekleşmiş ise düşük performans, eğer elde edilen değer beklenen değer üstünde ise yüksek performans olarak sınıflandırılabilir. Yüksek performans da beklenen değer ile gerçekleşen değer arasındaki fark ekonomik kar olarak adlandırılır (Barkey, 2000:27).

İşletmeler, performansını çeşitli boyutlara göre ölçüp değerlendirilebilir. İşletmenin esas amacı toplam performansını en üst düzeye çıkarmaktır. En iyi ya da başarılı olanın ne olduğu yönetimin performans anlayışına ya da performansını hangi boyutta değerlendirdiğine göre değişir. Çünkü performans kavramı birden çok boyut içerir. Yöntemlerin başarısı kadar, işletmenin sistemlerinin varlığını devam ettirmesi de ölçüm sistemlerinde temel alınacak performans boyutunun doğruluğuna ve geçerliliğine bağlıdır(Benligiray,1999: 7). Performans ölçümünün işletme fonksiyonları arasında en çok ilgili olduğu alan kontrol fonksiyonudur. Örgütsel kararların uygulanması sonucunda amaçlanan yöne gidilip gidilmediğini görmek ve anlamak, yani kontrol işlevini yerine getirmek için bir performans ölçüm sisteminin varlığına gereksinim duyulur.

Performans seviyesinin belirlenebilmesi için, gerçekleştirilen etkinliğin sonucunun bir şekilde değerlendirilmesi lazımdır. Değerlendirmeye esas alınan ölçünün anlaşılabilir, anlatılabilir, elle tutulur ve objektif olması gerekmektedir. Değerler ölçüm işlemi sonucunda belirlenir ve bu değerlerin her biri bir

performans göstergesidir. iyi-kötü, yeterli-yetersiz, başarılı- başarısız, birinci-onuncu, 500 Kg., %80. gibi.(Halis ve Tekinkuş,2003:170).

Performans ölçümlerinin; bir faaliyetin iç ve dış müşterilerinin ihtiyaçlarını nasıl karşıladığını anlatması, ayrıca her takımın veya işlemin örgütün hedeflerine ulaşması için birbirlerine olan katkılarını yansıtması gerekmektedir. Bu açıklamalara dayanarak, performans ölçümünün aşağıda belirtilen noktalar açısından gerekli olduğu söylenebilir; .(Atkinson,vd., 1997:86)

- Bir değer ölçülmeden yönetilmeyecek olması,
- Neyin geliştirilip, nasıl dikkat gösterileceğinin tanımlanması,
- Çalışanların kendi performans düzeylerini izlemeleri için bir gözlem çizelgesinin hazırlanması,
- Var olan verimsizliklerin maliyetinin belirlenmesi,
- Karşılaştırmaların yapılabilmesi için standartların oluşturulması,
- İş amaçlarına uygun çabaların belirlenmesi.

III. Parametresiz yöntem VZA

Farrell'in (1957) performans etkinliğini belirlemedeki teorik yaklaşımına dayanan Veri Zarflama Analizi, Charnes ve diğerleri (1978) tarafından geliştirilmiş doğrusal programlama tabanlı bir yaklaşımdır. (Ulucan, 2002; 187).

Gerçekleştirilen ilk VZA uygulamasında Charnes ve arkadaşları 1978 yılında A.B.D. deki devlet okullarının verimliliklerini ölçmüşlerdir. Çalışmalar devam ederken 1957 yılındaki Farrell'in "The Measurement of Productivite Efficiency" çalışması Cooper'ın dikkatini çekince Charnes ve arkadaşları tarafından çalışma genişletilerek etkinlik ölçümü için VZA başarı ile uygulandı. Projenin detayları Charnes ve arkadaşları tarafından 1981 yılında tanımlandı (Cooper, 1999:21).

VZA yönteminin temelinde, Farell tarafından ortaya konulan en az girdi kullanımıyla en fazla çıktıyı veya aynı girdiyle daha fazla çıktı elde etmeyi tanımlayan teknik etkinlik kavramı yatmaktadır. Farrell'in gerçekleştirdiği etkinlik ölçümü, etkin olmayan gözlemlerden eşürün eğrisine diğer bir deyişle etkin sınıra kadar olan radyal (aynı oranda) azaltımlara veya genişlemelere dayalı olarak gerçekleştirilmiştir (Farell, 1957: 257).

VZA benzer işleri yapan çoklu girdi/çıkıtıya sahip organizasyonel birimlerin görelî etkinliklerini ölçmede kullanılan matematiksel programlama tabanlı bir yöntemdir. Özellikle birden çok girdi ya da çıktının ağırlıklı girdi veya çıktı setine dönüştürülemediği durumlarda VZA etkin bir yaklaşım olarak kabul edilmiştir (Ulucan, 2000; 1).

VZA tekniğinde girdi ve çıktılar negatif sayı olmamalıdır ve boş bir girdi veya çıktı değeri tanımlanmamalıdır (Kuosamanen,2003;2). VZA ağırlık seçiminde esneklik. Ağırlıklar her bir karar verme biriminin girdi ve çıktıları

için ayrı ayrı tahsis edilir. VZA'nın bu esnekliği VZA için temel avantajlardan biri olduğu söylenebilir.

Klasik verimlilik analizindeki tekli girdi-tekli çıktıdan farklı olarak çoklu girdi-çoklu çıktı temelinde hareket eden VZA, hızlı kuramsal gelişimi yanında uygulamada da yaygın kullanılmaya başlamıştır. Hastanelerde, postanelerde, bankacılıkta mahkemelerde, eczanelerde, taşımacılıkta, polis karakollarında ve eğitim kurumları gibi pek çok kamu hizmet alanlarında binlerce çalışma yapılmıştır. Başlangıçta kâr amacı gütmeyen kamu kuruluşlarında karşılaştırmalı verimliliği ölçen VZA, sonraları kâr amaçlı üretim ve hizmet sektörlerinde işletmeler arası teknik verimliliğin ölçülmesinde de yaygın biçimde kullanılmaya başlanmıştır (Gülcü,2001:113-138).

Veri Zarflama Analizi tekniğinde tahminler, kullanılan VZA modeline ve modelin yönelimine bağlı olarak değişir (Charnes et all., 1984). Verimlilik sınırını belirlemek için iki model vardır: ölçeğe sabit getiri (constant-returns-to-scale model) (ÖSG) ve ölçeğe değişken getiri (variable-returns-to-scale) (ÖDG) modeli. Bir ÖSG modelinde girdi(ler)deki artışın çıktılarda oransal değişim yaratacağı, bir ÖDG modelinde ise girdilerdeki artışın çıktılarda artan veya azalan oranda değişim yaratacağı varsayılır. Bu iki model genel teknik verimlilik (global technical efficiency) ve salt teknik verimlilik (pure technical efficiency) arasında ayırım yapılmasını sağlar. Bir ÖSG modeli, hem teknik verimlilik hem ölçek verimliliğini içerdiğinden genel verimlilik ölçümü sağlar. Bu model kullanılarak yapılan analizde karar verme birimlerinin verimlilik sınırı üzerinde yer alması, bu birimler çıktı/girdi oranı itibariyle ölçülen ortalama verimliliklerini maksimuma çıkardıkları için hem teknik hem büyüklük olarak verimli oldukları anlamına gelir. Bir ÖDG modeli ise, büyüklük unsurunu içermediği için salt teknik verimlilik ile ilgili tahmin yapmayı sağlar. Bu nedenle, bir ÖDG modeli kullanılarak yapılan verimlilik analizi karar verme birimleri için daha az çıktı artışı ve girdi azalışı yönünde öneride bulunur ve dolayısıyla ÖSG modeline göre verimli karar verme birimi sayısı daha fazladır (Banker et all., 1984).

Rekabetin yoğun olarak yaşandığı küresel piyasada, amaç maliyetleri minimize etmeye yöneldiğinden daha çok girdiye yönelik VZA modellerinin kullanıldığı görülmektedir. Ancak Farrell'in çıktıya yönelik etkinlik tanımına yönelik olarak "Girdi miktarları değiştirilmeden çıktı miktarları ne kadar artırılabilir?" sorusuna cevap verilmek istendiğinde, çıktıya yönelik modellerin kullanılması gerekir (Coelli, 1998:7).

A. Veri zarflama Analizinin Matematiksel Yapısı

İlk standart VZA modeli, CCR modeli olarak tanınan ve Charnes ve arkadaşları tarafından verilen oransal biçimdir (Charnes v.d., 1978:431-432):

Amaç fonksiyonu:

$$\text{maks.} \left\{ \theta_0 = \frac{\sum_i \mu_i y_{i0}}{\sum_j v_j x_{j0}} \right\} \quad (1)$$

Kısıtlayıcılar:

$$\frac{\sum_i \mu_i y_{ik}}{\sum_j v_j x_{jk}} \leq 1 \quad \text{her KVB için } k=1,2,3,\dots,n \quad (2)$$

Pozitif kısıtlama:

$$\mu_i \geq 0$$

$$v_j \geq 0$$

Bu model CCR- girdi yönlendirmeli oransal biçimdir. Bu modelde kullanılan parametreler şunlardır:

θ_0 : Analiz edilen sıfırıncı sıradaki KVB'nin verimlilik skoru

n: Analiz edilen KVB'nin sayısı

i: çıktı sayısı

j: girdi sayısı

$y_k = \{y_{1k}, y_{2k}, \dots, y_{ik}, \dots, y_{Ik}\}$, k inci KVB için i inci çıktı **değeri**

y_{ik} olan k inci KVB nin çıktı vektörü

$X_k = \{x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{jk}, \dots, x_{Ik}\}$, k inci KVB için j inci girdi değeri

x_{jk} olan k inci KVB nin girdi vektörü

μ ve v sırasıyla y_k ve x_k üzerinde çarpım vektörüdür.

μ_i ve v_j sırasıyla i. çıktı ve j. girdi ağırlıklandırmasıdır.

Bir j sayıda KVB kümesi verildiğinde model, her bir sıfırıncı KVB için e_0 verimlilik skorunu enbüyükleyen optimal ağırlıklı girdi-çıkıtı kümesini belirler.

Yukarıda belirlenen yönlendirmeler doğrultusunda verimlilik şu şekilde tanımlanabilir:

(i) *Çıktı yönlendirmeli bir modelde*: Her bir çıktı, herhangi bir girdi artması ya da herhangi bir çıktı azalması olmaksızın artması olanaklı ise bu KVB verimli değildir.

(ii) *Çıktı yönlendirmeli bir modelde:* Her hangi bir çıktı, başka herhangi bir girdi artmaksızın ve herhangi bir çıktı azalmaksızın azalıyorsa bu KVB verimli değildir.

Bir KVB'nin karakterize edilebilmesi için ne (i) nin ne de (ii) nin sağlanması gerekli ve yeterli koşul değildir. Verimlilik skorunun 1'den küçük olmasının anlamı diğer KVB'lerinin bir doğrusal birleşimlerinde daha küçük girdi vektörü kullanılarak çıktı vektörünün elde edilmesidir.

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 çıktılarının 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.

IV. Literatür

Kaya ve Ünal (2010) Çalışmanın amacı, İMKB'ye kote olan ve Metal Eşya ve Makine sektöründe faaliyet gösteren 25 işletmenin küresel finansal krizin başlangıcı olarak kabul edilen Ekim 2008 öncesine ait üçer aylık iki dönemi ve sonrası iki dönemine ait finansal verileri dikkate alınarak VZA ile etkinliklerini analiz etmektir. 2008 yılının ilk altı ayına ilişkin çıktıya yönelik CCR, VZA sonucuna göre etkin olan 13 işletme, 2008 yılının ilk dokuz ayına ilişkin çıktıya yönelik VZA sonucuna göre etkin olan 14 işletme saptanmıştır. Kriz Öncesi dönemler olan 2008 yılı ilk altı ve ilk dokuz ayları beraber incelendiğinde her iki dönemde etkin olan işletme sayısı 8'dir. Bunun yanında; 2008 yılının on iki ayına ilişkin çıktıya yönelik VZA sonucuna göre etkin olan 14 işletme, 2009 yılının ilk üç ayına ilişkin etkin olan 19 işletme saptanmıştır. Kriz başlangıcı ve sonrası dönemler olan 2008 yılının son üç aylık dönemi ve 2009 yılının ilk üç aylık dönemleri incelendiğinde ise, 12 işletmenin her iki dönemde etkin olduğu saptanmıştır.

Saranga(2009), Hindistan'da oto yedek parça endüstrisindeki 50 firmanın verimliliğini VZA yöntemiyle incelemiştir. Buna göre, teknolojinin kullanılması verimlilikte önemli bir etki göstermezken, kısa dönemde çalışma sermayesi yönetimindeki etkinliğin, endüstride operasyonel verimliliği artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Liu ve Wang(2009), Tayvan'da baskılı devre(PCB) imalatı yapan firmaların performansının değerlendirildiği çalışma veri zarflama analizi yöntemiyle imalat sektörü firmalarının verimliliklerini hesaplamış ve PCB imalatı yapan firmaların verimsiz olduklarını ortaya koymuştur.

Ertuğrul ve Işık (2008) İMKB 100 endeksinde işlem gören metal ana sanayindeki 13 işletmenin 2003-2007 dönemleri arasındaki mali tablolarına dayalı etkinlik ve verimlilikleri, iki girdi iki çıktı kullanılarak VZA

yöntemlerinden çıktı yönlü CCR modeli ile araştırılmıştır. Araştırma sonucunda 2003 yılında 4 işletme, 2004 yılında 1 işletme, 2005 yılında 5 işletme, 2006 ve 2007 yıllarında 2 işletme etkin olarak bulunmuştur. Ayrıca çalışmada 2007 yılında çıktı yönlü CCR modeline göre etkin olmayan işletmelerin etkin ve verimli konuma geçebilmeleri için kullandıkları girdi-çıkıtı miktarları ve ait oldukları sektörde etkin konumda olan işletmelere göre potansiyel iyileştirme oranları belirlenmiştir.

Kula ve Özdemir (2007) yaptıkları çalışmada, İMKB'ye kota olan çimento sektöründeki işletmelerin, girdi yönlü VZA yöntemini kullanarak etkinliklerinin karşılaştırılmasını amaçlamışlardır. Cari Oran, Finansal Kaldıraç Oranı, Öz Kaynak / Toplam Aktif, KVKYK / Toplam Pasif, Maddi Duran Varlıklar / Öz Kaynak gibi oranları girdi, Öz Kaynak Kârlılığı, Aktif Kârlılığı ve Satışların Kârlılığı gibi oranlarında çıktı olarak alındığı çalışmada, 17 işletmeden 7 tanesinin göreceli olarak tam etkin olduğu belirlenmiştir. Etkin olmayan işletmelerin etkin olabilmeleri için girdi ve çıktı değişkenlerinin potansiyel iyileştirme oranları belirlenmiştir.

Lo ve Lu (2006), VZA'yı kârlılık ve imaj olmak üzere iki aşamalı olarak Tayvan'daki holdinglere uygulamışlardır. Faktörel ölçüm ve BCC modellerini birleştirerek yaptıkları analiz sonucunda holdinglerin, daha küçük işletmelere göre etkin olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Yıldız (2005) yaptığı çalışmada, İMKB'de işlem gören 15 adedi çimento sektöründen olan 115 işletmenin 1998 – 2003 dönemi verilerini dikkate alarak VZA ile etkinlik analizi yapmıştır. Çalışma sonucunda, 1998 yılında 35, 1999 yılında 31, 2000 yılında 36, 2001 yılında 34, 2002 yılında 37, 2003 yılında 33 işletmenin etkin olduğu görülmüş olmakla birlikte çimento şirketlerinden ortalama her yıl 5 adedinin etkin olduğu belirtilmiştir. 2002 yılı işletmelerin en fazla etkin oldukları yıl olarak tespit edilmiş ve bunun temel sebebini, işletmelerin krizin yarattığı sorunlardan maliyetlerini minimize ederek kurtulma çabalarının sebep olabileceği gösterilmiştir.

Yılmaz ve Çıracı (2004) yaptıkları incelemede, İMKB'de işlem gören 15 çimento firmasının 1998/12–2003/06 dönemleri arasındaki verileri kullanarak VZA yöntemi kullanılmıştır. On beş firmanın 6 tanesi etkin olarak çalıştığı sonucuna ulaşılmıştır. Etkin olmayan firmalar için, potansiyel iyileştirme değerleri belirlenmiş ve en büyük iyileştirme değerinin en yüksek etkinlik değerine sahip olan firmaya ait olduğu saptanmıştır.

Kayalıdere ve Kargın (2004) yaptıkları çalışmada, İMKB'ye kotalı tekstil ve çimento şirketlerinin 2002 verilerini kullanarak VZA yöntemi ile etkinlik analizini gerçekleştirmişlerdir. Bu şirketlerden 15 tanesi çimento şirkettir. Çalışma sonucunda, 4 çimento firmasının etkin çalıştığı belirlenmiştir. Etkin olmayan firmalar için potansiyel iyileştirme oranları hesaplanmıştır.

Mahadevan(2002) tarafından yapılan başka bir çalışmada, Malezya’da imalat sektörlerinde 1981-1996 yılları arasında 28 endüstrinin verimlilikleri VZA yöntemiyle hesaplanmış ve Malezya’daki imalat sektörünün gelişiminin yıllık toplam faktör verimliliğinin % 0,8 altında olduğu ortaya çıkmıştır.

V.Yöntem

Çimento sektörünün teknik verimliliklerini değerlendirmek için Veri Zarflama Analizi (VZA) tekniği kullanılarak ÖSG girdi yönlendirmeli ve ÖSG çıktı yönlendirmeli modeller ile sonuçlar kıyaslanmıştır. Veriler akademik kullanıcılar için tasarlanmış EMS yazılımında değerlendirilmiştir.

Bu teknik, kullanılan veriye dayalı olarak, her “karar verme birimi” için (bu çalışmada çimento fabrikaları) göreceli azami performansı hesaplar. Dolayısıyla fonksiyonel, optimum girdi/çıktı bileşimini “en iyi uygulama sınırı” (best practice frontier) veya “veri zarfı” olarak tanımlar. En iyi uygulama sınırı üzerinde yer alan firmaların verimlilik skoru olarak 1 verilir ve bu firmalar verimli olarak sınıflandırılır. Diğerlerine ise 1’den küçük, sıfırdan büyük verimlilik skoru verilir ve verimsiz olarak sınıflandırılır (Charnes v.d., 1984).

A. Araştırmanın Değişkenleri

İncelemeye konu olan firmalar (Karar Verme Birimleri);

1) Adana Çimento	5) Bolu Çimento	9) İzmir Çimento
2) Afyon Çimento	6) Bursa çimento,	10) Konya Çimento
3) Aslan çimento	7) Çimsa Çimento	11) Mardin Çimento
4) Batı Çimento	8) Göltaş Çimento	12) Niğde Çimento

B. Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri

Veriler İMKB’de işlem gören çimento sektörünün 1999-2003 dönemine ait bilanço ve gelir tablosu kullanılarak elde edilmiştir. VZA yönteminde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri finansal analiz yönteminde kullanılan oranlardan oluşmaktadır.

Veri zarflama Analizinde aynı karar birimi için farklı girdi ve çıktı grupları farklı etkinlik değerleri alacağından, sektörün etkinlik ölçümü için seçilecek olan girdi ve çıktı değişkenlerinin, etkinliği hesaplamada en iyi temsil niteliğine sahip olması gerekmektedir.

Bu nedenle değişkenler belirlenirken hem firmaların mali bünyelerine ilişkin oranlar göz önünde bulundurulmuş hem de temel oran kategorileri dikkate alınmıştır (McLaney ve Atrill,1999:174). Bu bağlamda; çimento sektöründe faaliyet gösteren firmaların girdi ve çıktı değişkenleri şu şekilde belirlenmiştir.

Girdi Değişkenleri
Cari oran
Nakit oranı
Maddi Duran Varlık/Uzun vadeli yabancı kaynak
Borçluluk oranı

Çıktı değişkenleri
Özsermaye Karlılığı
Aktif Karlılığı
Satışların Karlılığı
Stok Devir Hızı
Alacak Devir Hızı

V. Bulgular

Tablo 1: Teknik Verimlilik Ölçümünde Kullanılan Değişkenlerin Dağılımı

Girdiler	Ortalama	Standart Sapma
Cari Oran	3,20	1,08
Nakit Oranı	1,33	1,11
Toplam Borç /Toplam Aktif	0,25	1,12
Maddi Duran Varlık/Uzun vadeli Yabancı kaynak	0,53	0,19
Çıktılar		
Özsermaye Karlılığı	0,32	0,53
Aktif Karlılığı	0,17	0,18
Satışların Karlılığı	0,19	0,16
Stok Devir Hızı	7,39	3,37
Alacak Devir Hızı	8,99	5,29

Değişkenlerin dağılımı (N=12)

Tablo 2: İMKB’de İşlem Gören Çimento Sektörüne Ait Firmaların Verimlilik Skorları

No	Çimento fabrikaları	ÖSG Girdi Yönlendirmeli	ÖSG Çıktı Yönlendirmeli
1	ADANA	1	1
2	AFYON	1	1
3	MARDİN	1	1
4	NİĞDE-OYSA	1	1
5	GÖLTAŞ	1	1
6	BATIÇİM	1	1
7	BOLU	1	1
8	ASLAN	1	1

Tablo 2: İMKB'de İşlem Gören Çimento Sektörüne Ait Firmaların Verimlilik Skorları (Devam)

9	İZMİR	1	1
10	KONYA	0,99	1,06
11	ÇİMSA	0,87	1,13
12	BURSA	0,80	1,24

Tüm örneklem için ortalama verimlilik skoru ortalaması	0,97	1,04
Tüm örneklem için ortalama verimlilik skoru standart sapması	0,07	0,08
Maksimum	1,00	1,00
Minimum	0,80	1,06
Verimli olan şirket sayısı	3	3
Verimsiz olan şirket sayısı	9	9

Girdi yönlendirmeli Ölçeğe sabit getiri modeline göre (ÖSG-Girdi), 9 firma (%75) verimli bulunmuştur. Bu bulgu, 9 firmanın teknik açıdan verimli olduğunu göstermektedir. Bu firmaların ortalama verimlilik skoru 0,97 olarak belirlenmiştir. Bu skor, girdileri %3 daha az kullanmış olmaları durumunda da aynı miktarda çıktıyı üretmiş olacakları anlamına gelmektedir.

Firmalar bireysel bazda değerlendirildiğinde ÖSG modeline göre verimsiz olduğu belirlenen firmalar arasında, en düşük verimlilik skoru (0,80) ile Bursa Çimento, en yüksek verimlilik skoru ise (0,99) ile Konya çimento olduğu görülmektedir. Bu durum verimlilik skoru %80 olan firmanın %20 atıl kapasite ile çalıştığını, verimlilik skoru %99 olan firmanın ise %1 atıl kapasite ile çalıştığını göstermektedir. Dolayısı ile Bursa çimento teknik verimlilik açısından en zayıf firmadır. Bu firma, kapasitesini 1,24 kat artırdığı takdirde verimlilik skoru 1 olacaktır.

Çıktı yönlendirmeli Ölçeğe sabit getiri modeline göre (ÖSG-Çıktı), 9 firma (%75) verimli bulunmuştur. Bu bulgu, 9 firmanın teknik açıdan verimli olduğunu göstermektedir. Bu firmaların ortalama verimlilik skoru 1,04 olarak belirlenmiştir. Bu skor, girdileri etkin kullanamadıkları anlamına gelmektedir.

ÖSG-çıktı ve ÖSG-girdi verimlilik skorlarına baktığımızda (Tablo 2) 9 firmanın her iki ölçüme göre verimli olduğu gözükmektedir. Diğer 3 firmanın karşılıklı olarak skorlarını teyit ederek verimsizlik düzeyleri gözükmektedir. Örneğin ÖSG-girdi düzeyi 0,87 olan firmanın ÖSG çıktı düzeyi 1,13'dir. Bunun anlamı 0,13 atıl kapasite ile çalışan bu firmanın verimli olabilmesi için şu an sahip olduğu skoru gerçekleştirdikten sonra (verimlilik soru 1 olduktan sonra), 0,13 oranında daha yüksek performans göstermesi gerektiğidir.

VI. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma İMKB’de işlem gören çimento sektöründe faaliyet gösteren 12 firma üzerine yapılmıştır. Çimento firmalarının 2003 yılı itibari ile etkinliklerinin değerlendirilmesinde VZA yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem 4 girdi ve 5 çıktı (finansal analiz yöntemlerinden oran analizi yönteminde kullanılan temel oran kategorileri) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Araştırma bulguları, firmalar arasında etkinlik ve düzeltici eylemler açısından farklılık olduğunu göstermiştir. Ölçeğe göre sabit getiri modeli bulgularına göre, çimento firmalarının %75’inin verimli faaliyet gösterdiği belirlenmiştir. Bu, sadece VZA dikkate alındığında, firmaların %75’inin verimli olduğunu göstermektedir.

VZA yönteminin etkinlik belirlemede kullanılmasında belirlenen girdi ve çıktı değişkenlerinin farklı olması firmaların etkinlik sonucunu değiştirebileceği dikkate alındığında, girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi, çalışmanın hassasiyet gösterilmesi gereken aşaması olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda, girdi-çıktı değişkenlerinin neler olması konusunda çalışmalar yapılabileceği gibi farklı girdi-çıktı değişkenleri kullanılarak analiz edilen çalışmaların sonuçları karşılaştırılarak, girdi çıktıları belirlenebilir.

Kaynaklar

- Atan, M., Öztürk D.,T.(2004), Avrupa birliğinin Genişleme Sürecinde Üye Ülkeler Türkiye ve Diğer Aday Ülkelerin Borsa Performans Etkinliğinin Karşılaştırılması. 4. İstatistik Günleri sempozyumu, dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. S.7
- Atkinson, A.A., Balakrishnan, R., vd.(1997), New Directions in Manegement Accounting Research. ,Journal of Manegement Accounting Research, Vol. 9. p.86.
- Banker R, Charnes A, and Cooper W.,W.(1984), Models for estimation of technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. Management Science 30, 1078-92.
- Barkey, J., B.(2002), “Gaining and sustaining Competitive Advantage. New Jersey: Prentice Hall. pp. 26-27
- Benligiray, S. (1999), İnsan Kaynakları Açısından otellerde Performans Yönetimi. Eskişehir, ss.6-7.
- Bingöl, D. (2003), İnsan Kaynakları Yönetimi. İstanbul, Beta Yayınları 5. Bası. s. 273.
- Charnes, A., and Cooper, W W., and Rhodes, E.(1978). Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, Vol. 2, pp 429-444.
- Coelli, T.(1998), A Guide to DEAP Version 2.1: A DEA Computer Program. CEPA Working paper. University of New England.

- Cooper W.W, L.M Seiford, and K. Tone. (1999). Data Envelopment Analysis. Kluwer Academic Publishers.
- Ertuğrul, İ., Işık Ayşegül.(2008). İşletmelerin Veri Zarflama Analizi ile Mali Tablolarına dayalı Etkinlik Ölçümü: Metal Ana sanayinde Bir Uygulama. Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt:X, Sayı I, ss. 201-217
- Farrell, M. J. (1957), The Measurement of Productivity Efficiency. Journal of the Royal Statistical Society".120, 1957. 253-290
- Gülcü, A.(2001), Cumhuriyet Üniversitesi Araştırma Hastanesi Üzerinde Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi ile Görece Verimlilik Analizi, Verimlilik Dergisi, , No.4; 113-138.
- Halis, M. ve Tekinkuş, M.(2003), Kamuda Performans Yönetimi , kamu Yönetiminde Çağdaş Yaklaşımlar. (Editörler: Balcı & Nohutcu & Öztürk & Coşkun). Seçkin Yayınları, Ankara. ss. 170-184.
- Kaya, A. Ünal, G.(2010), Küresel Finansal Krizlerin İşletmelerin Etkinlik ve Performans Düzeylerine Etkileri: 2008 Finansal Kriz Örneği, İstanbul Üniversitesi İktisat fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, Sayı:11, ss.61-89
- KAYALIDERE, K. ve KARGIN.(2004), 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.
- 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, Cilt:VIII, 55 – 70.
- Kuosmanen, T.(2003), Modeling Blank Data Entries in Data Envelopment Analysis, Wageningen University Department of Social Sciences, Wageningen, Netherlands
- Lawson, P.(1995), Performance management: An Overview., The performance management handbook , London. p. 3
- Liu, S.T. ve Wang, R.T., (2009), Efficiency measures of PCB manufacturing firms using relational two-stage data envelopment analysis, Experts Systems with Applications, 36: 4935-4939.
- Lo, S., & Lu, W. (2006), Finding the Profitability and Marketability Benchmark of Financial Holding Companies, Asia-Pacific Journal of Operational Research, 23, 229-246.
- Mahadevan, R. (2002), A DEA Approach to Understanding the Productivity Growth of Malaysia's Manufacturing Industries, Asia Journal of Management, 19: 587-600.
- Özgen, H., Şahin, İ. Ve Gülcü, A.(2008), Veri Zarflama Analizi ile Üniversite hastanelerinin verimlilik ölçümü, Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi, Antalya ss.1-10.

- McLaney, E. Ve Atrill, P. (1999), Accounting: An Introdoction. London: Prenticall Hall Europa. p.174.
- Neely, A. D.(1998), Performance Measurement: Why, What and how. Economist Boks London. ss.5-6
- Pervaiz, K.,A., Kwang, K.L., and Mohammed, Z.(1999), Measurement Practice for Knowledge Manegement. Journal of Workplace Learning: Employee Courselling Today, Volume II, Number 8, MCB University Pres, ss. 305-307
- Saranga, H. (2009), The Indian auto component industry – Estimation of operational efficiency and its determinants using DEA, European Journal of Operational Reserach, 196: 707-718.
- Songur, M.(1995), Mahalli İdarelerde Performans Ölçümü. Ankara. s. 1
- Ulucan A.(2000), Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Genel Ve Sektörel Bazda Değerlendirmeler, Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 18: 405.418.
- Ulucan A.(2002), İSO 500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları ile Değerlendirmeler, Ankara Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, Cilt 57-2, 185-202
- Yıldız, A.(2005), İMKB’de İşlem Gören Şirketlerin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Endeksi Yöntemleriyle Değerlendirilmesi, 9. Ulusal Finans Sempozyumu, Nevşehir, ss.285-315.
- Yılmaz, M., K, ve Çıracı, D.(2004), Hisse Senetleri İMKB’de İşlem Gören Çimento Şirketleri’nin Likidite ve Karlılık Açısından Veri Zarflama Yöntemi ile Etkinlik Analizi, Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, Cilt:6, Sayı:3, Eylül, 2004,