

## İMALAT SANAYİ ŞİRKETLERİNİN ETKİNLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

Ayşe YILDIZ\*

### Öz:

Küreselleşme küresel rekabeti yaratmıştır. Bu rekabette başarılı olmak için daha etkin olunmalıdır. Daha etkin olmak, minimum girdiyle maksimum çıktı elde etmek demektir. Bu özellikle üretim firmaları için önemli olduğundan bu çalışma, İMKB’de işlem gören ve imalat sanayi alanında faaliyette bulunan 105 şirketin etkinliklerini, 2005 yılı finansal tablolarından elde edilen verilerine dayanarak veri zarflama analizi yöntemiyle değerlendirmiştir. Yöntemin temeli teknik etkinlik kavramına dayanmakla birlikte bazı çalışmalar finansal etkinlik, pazar etkinliği, maliyet etkinliği, vb. farklı etkinlik tanımlamaları yapmışlardır. Bu çalışmada da, işletmelerin maliyet etkinliğinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için, , şirketlerin toplam aktif değerleriyle sermayeleri girdi; net satışları ve net karları çıktı olarak seçilmiştir. Analiz hem sektörel hem de şirket bazında gerçekleştirilmiştir. Analizin uzantısı olarak, şirketler için etkinliği elde etmeye yönelik bilgiler de ortaya konmuştur. Analiz,, işletmelerin %70’nin etkin olduğunu ve kağıt- kağıt ürünleri sektörünün de en etkin sektör olduğunu belirtmektedir. Ölçek etkinliğine ilişkin elde edilen veriler ise, işletmelerin yarısından fazlasının optimum etkin olabilmeleri için ölçek büyüklüklerini azaltmaları gerektiğine işaret etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Veri Zarflama Analizi, teknik etkinlik, ölçek etkinliği, imalat sanayi

### EVALUATION OF EFFICIENCY FOR MANUFACTURING FIRMS

#### Abstract:

Globalization creates global competition. To success in this competition is to become more efficient. Being more efficient means getting maximum output using minimum input. This term is a crucial one especially for manufacturing firms. Therefore, this study evaluates 105 manufacturing firms operating in

---

\* Yrd. Doç Dr., Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, ayildiz@mu.edu.tr

*ISE applying data envelopment analysis method using 2005 data obtained from financial documents. While principal of the method based on the technical efficiency concept, some studies give some different efficiency definitions such as financial efficiency, market efficiency, and cost efficiency etc. So this study aims to measure the cost efficiency of the manufacturing firms. In order to reach this aim, the firms' assets and capitals are chosen as inputs while net sales and net profits are chosen as outputs. A firm based and sector based approach has been used in this analysis. Extension of the analysis also puts some useful information for the firms to achieve the efficiency. The analysis indicates that 70% of firms are efficient and paper-paper made product sector is the most efficient sector. The results regarding to scales show that more than half of the firms must decrease their size to get optimum level of efficiency.*

**Keywords:** Data envelopment analysis, technical efficiency, scale efficiency, manufacturing industry

## GİRİŞ

Küreselleşen dünyada büyümenin, gelişmenin ve rekabet edebilmenin yolu üretimden geçmektedir. Üretim odak noktalarını ise imalat sanayinde yer alan işletmeler oluşturmaktadır. Sözkonusu işletmelerin etkin olarak üretim yapmaları ülke ekonomisi için de büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle imalat sanayi işletmelerinin etkinliklerinin ölçülmesi, etkinsizliğe neden olan kaynakların belirlenmesi ve etkinsizliğin nasıl giderileceği konuları daha bir önem kazanmaktadır. Belirtilen amaçlara yönelik olarak gerçekleştirilen bu çalışma, İMKB'de yer alan ve imalat sanayinde faaliyet gösteren işletmelerin etkinlik durumlarını veri zarflama analizi yönteminden (VZA) yararlanarak ortaya koymayı hedeflemiştir. VZA yöntemi, özellikle çoklu girdi ve çoklu çıktı faktörlerine sahip homojen birimlerin (benzer üretim süreçleriyle girdi ve çıktı faktörlerine sahip) etkinliklerini herhangi bir fonksiyonel tanımlamaya gerek duymadan gözlem değerlerine göre ölçmeye olanak sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntem kullanılarak şirket etkinliklerinin ölçüldüğü diğer bazı çalışmalar da olduğu görülmektedir. Ulucan (2000), İMKB'de işlem gören 225 şirketin 1998 yılına ait performanslarını (girdiler; personel sayısı, duran varlıklar ve ödenmiş sermaye, çıktılar; piyasa değeri, net satışlar ve vergi sonrası net kar) VZA yöntemiyle değerlendirmiştir. Bu konuda yapılan diğer çalışmaların çoğunlukla homojen grup oluşturmak amacıyla tekstil, çimento (Kayalidere ve Kargın, 2004) özel sektör imalat sanayi (Deliktaş, 2002) gibi sektörlerle sınırlandırıldığı görülmektedir. Ancak yatırım süreci aşamaları gözönüne alındığında öncelikle sektör analizi, sektörün seçiminden sonra hisse bazlı analiz geldiği bilinmektedir. Bu nedenle çalışmada, sektörel bazda mümkün olduğu kadar homojenlik korunmaya çalışılarak hem sektörel bazda etkinlik hem de aynı sektör içinde faaliyette bulunan şirketlerin etkinlik değerleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Çalışmanın kapsamını 2005 döneminde borsada işlem gören imalat sanayi şirketleri oluşturmaktadır. Elde edilen analiz sonuçları, etkinliğin yanı sıra etkin olmayan şirketlerin etkinsizliğine neden olan faktörlerle etki dereceleri, etkin hale gelmeleri için girdi ve çıktı faktörlerinin almaları gereken hedef düzeyleri ve bu düzeylere ulaşmak için örnek alınacak şirketleri belirlemenin yanısıra ölçek büyüklüklerine ilişkin bilgiler de vermektedir.

## **D) ARAŞTIRMA YÖNTEMİ**

Araştırma VZA yöntemine dayalı olarak gerçekleştirilmiştir. VZA yönteminin temelinde, Farrell tarafından geliştirilen en az girdi kullanımıyla maximum çıktıyı tanımlayan teknik etkinlik tanımlaması yatmaktadır (Farrell,1957:256) Farrell'in gerçekleştirdiği bu etkinlik ölçümü, etkin olmayan gözlemlerden eşürün eğrisine diğer bir deyişle etkin sınıra kadar olan radyal (oransal) azaltımlara veya genişlemelere dayalı olarak gerçekleştirilmiştir.

Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR), Farrell'in bu teknik etkinlik tanımından yararlanarak VZA modelinin ilk orijinal şeklini oluşturmuşlardır. Charnes ve diğerlerinin geliştirdiği VZA yöntemi, matematiksel programlama teorisine dayanan ve her bir karar biriminin görelî etkinliğini ayrı ayrı belirlemek amacıyla tasarlanmış doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir yöntemdir (Charnes vd. 1978: 429-444). Analizin amacı, belirli bir fonksiyona bağlı kalmaksızın sadece gözlem değerlerini kullanarak etkin bir sınır oluşturmak ve oluşturulan bu etkin sınır aracılığıyla homojen birimlerin (aynı faaliyeti aynı girdi ve çıktıyla yerine getiren) etkinliğini değerlendirmektir. Değerlendirme sonucunda, etkin olmayan birimler, alanında “en iyi” olan diğer karar birimleriyle karşılaştırılır ve en iyi karar birimlerinin oluşturduğu hipotetik (bileşik) birim gibi davranmaya çalışarak etkin hale getirilmeye çalışılır.(Cooper vd, 2000: 13). Bu bileşik birim etkin olmayan birimler için referans kümesini oluşturur.

Böyle bir yaklaşım sayesinde, tüm birimlerin etkin sınır tarafından zarflanması sağlanmış olmakta ve bu sınırın dışında hiçbir birim kalmamaktadır. VZA'nın bu şekilde oluşturduğu parçalı doğrusal etkin sınır, analize ilişkin tüm noktaları içermesi nedeniyle tekniğe “veri zarflama” adının verilmesine neden olmuştur.(Armağan, 2001:23)

Charnes ve diğerleri tarafından oluşturulan temel VZA modeli aşağıda gösterilmiştir.

$$\max ho = \sum_{r=1}^s u_r y_{rjo} \quad (1)$$

Kısıtlılıklar

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij0} = 1 \quad (2)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

$$u_r > \varepsilon, v_i > \varepsilon \quad (4)$$

Modelde kullanılan notasyonlar şu şekilde açıklanabilir:

Veriler

$y_{rj0}$ : j karar birimlerinden, değerlendirilen o karar birimine ait r çıktısı,

$x_{ij0}$ : j karar birimlerinden, değerlendirilen o karar birimine ait i girdisi,

$\varepsilon$  : Arşimedgil olmayan katsayı (uygulamada  $10^{-6}$  gibi çok küçük bir rakam olarak belirlenmiştir.)

Değişkenler

$u_r$ : r çıktısına ait ağırlık,

$v_i$ : i girdisine ait ağırlık.

$h_0$ : Etkinlik değeri.

Model, karar değişkenleri olan girdi ve çıktılarına ait ağırlıklar ile etkinlik ölçüm değerini elde etmek için, herbir karar biriminin kendi parametreleriyle çözülmesini gerektirir. Karar birimlerine ait parametre değişikliği, sadece amaç fonksiyonuyla sonsuz sayıda çözümü önlemek amacıyla geliştirilen ilk kısıtlılık için yapılmakta, ikinci kısıtlılık ise değerlendirilen tüm karar birimleri için aynı olmaktadır (Armağan, 2001: 54).

Çözüm sonucunda, ayrıca karar birimlerinin etkinlik değerleri de elde edilmektedir. Etkinlik değeri, etkin sınıra göre radyal uzaklıklara dayalı olarak hesaplanan etkinlik ölçümüdür. Bu ölçüm, karar biriminin girdilerinin aynı oranda ne kadar azaltılabileceğini belirleyen radyal büzülme katsayısıdır. Etkinliğin 1 olması %100 etkinliğin sağlandığını göstermektedir. Diğer bir ifadeyle, gözlemlenen performans ile potansiyel performans aynı olmaktadır. Benzer bir yaklaşımla, %100 etkinlik sonucu elde edilememişse, karar biriminin gözlemlenen performansı potansiyel performansından düşüktür ve değerlendirilen karar biriminin etkinlik değeri 1'in altında gerçekleşmektedir.

Temel VZA modeli, girdi ve çıktı faktörlerine ait ağırlıklarla karar birimine ait etkinliği vermektedir. Oluşturulabilen ikili VZA modeli ise, hem daha az matematiksel işlemle optimal çözümü vermesi, hem de önemli yönetsel bilgileri sağlamasından dolayı uygulamalarda daha çok kullanılmaktadır. İkili modelin çözümü, girdi ve çıktı faktörleri yerine karar birimi bazında karar birimlerinin etkinliklerini değerlendirip, etkin olmayan karar birimlerinin etkin hale gelebilmeleri için girdi ve çıktı faktörlerinin alması gereken değerlerle, bu değerlere ulaşmalarında örnek alınacak referans kümesini de ortaya koymaktadır.

VZA'daki ikili model şu şekilde gösterilebilir:

$\min Z_o$

Kısıtlılıklar

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq x_{ijo} Z_o \quad j = 1,2,3,\dots,n \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{rjo} \quad i = 1,2,\dots,m, \quad r = 1,2,\dots,s \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \geq 0 \quad (7)$$

$Z_o$ , çözüm sonucunda elde edilen etkinlik değerinin verirken,  $\lambda_j$  referans kümesinde yer alan karar birimlerinin küme içindeki ağırlıklarını gösterir ve ikili modelde ilgili kısıtlılığa ait gölge fiyatı belirtir. (Emrouznejod, 1995-2001)

CCR modelinde etkin sınır, ölçüğe göre sabit getiri altında oluşturulmuştur. Bu varsayım, optimal ölçekte faaliyette bulunan karar birimleri için geçerlidir. Banker, Charnes ve Cooper (Banker vd.,1984: 1089) ise optimal ölçekte faaliyette bulunmayan karar birimlerinin de buldukları faaliyet düzeylerindeki faaliyet etkinliklerini belirlemek amacıyla ölçüğe göre değişen varsayımı altında yeni bir model geliştirmişlerdir. Model, sabit getiri varsayımı altında oluşturulan ikili (zarflama) modeldeki  $\lambda_j$  değerinin toplamını 1 olarak değiştirilmesiyle oluşturulmuştur. Oluşturulan modellere de bu kişilere hitaben BCC modeller adı verilmiştir. Birimlerin etkinliğini ölçek etkinliği ve teknik etkinlik olarak iki ayrı bölüme ayrılmasını sağlayan bu yaklaşım, etkin bulunmayan karar birimlerinin etkisizliklerinin faaliyet etkisizliğinden mi yoksa ölçek etkisizliğinden mi kaynaklandığını ortaya koyabilmektedir. Bu yaklaşım ayrıca, değerlendirilen  $j_o$  karar birimi için lokal (bölgesel) ölçüğe göre getirinin niteliği konusunda da bilgi edinilmesini sağlamaktadır.

Modelin optimal çözümü sonunda  $j$  karar biriminin  $\lambda_j^*$  toplamı birden büyük ise karar birimi ölçeğe göre azalan getiride;  $\lambda_j^*$  toplamı birden küçük ise ölçeğe göre artan getiride ve  $\lambda_j^* = 1$ 'e eşitse ölçeğe göre sabit getiride faaliyette bulunuyor demektir. Karar biriminin ölçek etkinliği ölçüldükten sonra, eğer karar birimi ölçeğe göre azalan getiriye sahipse en verimli (optimal) ölçek büyüklüğüne (MPSS-Most Productive Scale Size) ulaşmak için ölçeğini artırmalı, ölçeğe göre artan getiriye sahipse MPSS noktasına ulaşmak için ölçeğini azaltmalıdır. (Banker, 1984: s. 37)

VZA modelleri girdiye ve çıktıya yönelik olarak geliştirilebilir: Girdiye yönelik yaklaşımda, herhangi bir girdi azaltımına neden olmaksızın belirli bir çıktıyı üretmede girdileri oransal olarak en aza indirgeyebilen birimler etkin olarak tanımlanırken; çıktıya yönelik yaklaşımda, herhangi bir çıktı azaltımına yol açmadan belirli girdileri kullanarak çıktıları oransal olarak maksimize edebilen birimler etkin kabul edilmektedir.

## II) ARAŞTIRMA VERİLERİ

Çalışmada, 2005 döneminde verilerine ulaşılabilen 113 şirket ve 5 sektör analize dahil edilmiştir. Analizde az sayıdaki karar birimlerinin lehine olumlu sonuçlar elde edilmesini önlemek amacıyla (Chapparo, vd.,1997:224) bir parmak kuralı olarak kabul edilen, karar birimleri sayısının girdi ve çıktı faktörlerinin en az 3 katı olma kuralı benimsenerek sektörler seçilmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda bu kural 2 katı olarak seçilmesine rağmen, yapılan analizde değerlendirmeye dahil edilen 9 metal eşya sektörüne ait şirketler lehine oldukça pozitif değerler çıkması kuralın 3 katı olarak benimsenmesine neden olmuş ve bu sektör değerlendirmeden çıkarılmıştır. Buna göre analize bir sektöre ait en az 12 şirket olmak üzere 22 gıda şirketi, 21 taş toprağa dayalı üretim yapan şirketler, 13 kağıt ve kağıt ürünleri şirketleri, 26 dokuma- tekstil- deri sektöründe yer alan şirketler, 23 tane de kimya-plastik-petrol sektöründe yer alan şirketler dahil edilmiştir. Girdi ve çıktı faktörleri ise, yapılan diğer çalışmalar da gözönünde bulundurularak, girdi-çıkıtı ilişkisi en fazla, kendi aralarında en düşük ilişkiye sahip olduğu tespit edilen toplam aktifler, özsermaye (girdi), net satışlar ve net dönem karı (çıkıtı) olarak belirlenmiştir.

Çıkıtı faktörlerinden net dönem karının bazı dönemler bazı şirketler için negatif çıkması, VZA yönteminin değişkenlere ilişkin pozitif olma varsayımını ihlal edeceğinden, (Cooper vd., 2000:12-13) bu değerler (8) no'lu normalizasyon formülü aracılığıyla pozitif değerlere dönüştürülmüştür.

$$\frac{X_{rj} - X_{j \min}}{X_{j \max} - X_{j \min}} \quad (8)$$

$X_{rj}$  : j karar birimine ait r çıktı değeri,

$X_{jmin}$  : En küçük r değeri,

$X_{jmax}$  : En büyük r değeri.

Bunun yanısıra, çok az sayıda işletmenin özsermaye değerleri de negatif çıkmıştır. Bu şirketler de analize dahil edilmemiştir.

### III) ANALİZ SONUÇLARI

Analiz, İMKB’de işlem gören ve imalat sanayide yer alan şirketlerin hem şirket bazında hem de faaliyette bulunduğu sektör bazında etkinlik düzeyleri belirlenmesine yönelik olarak gerçekleştirilmiştir.

Analizler girdiye yönelik modeller kullanılarak yapılmıştır. Bunun temel nedeni, net dönem karının normalize edilmesi sonucunda orijinal değerlerini kaybetmesi ve bu girdiye ait performans gelişimini sağlayıcı sonuçların yorumlanmasının anlamlı olmayacağıdır. Ayrıca rekabet avantajının yakalanması için, karı artırmak yerine kaynakları etkin kullanmanın daha önemli olduğu düşünülmüştür. Analiz girdiye yönelik olarak yapıldığından, sonuçlar maliyet etkinliğini yansıtıyor görünmekle beraber çıktı faktörleriyle birlikte düşünüldüğünde sonuçlar bir nevi görelî karlılığı yansıtacaktır. Burada kastedilen görelî karlılık, herbir sermaye/aktif değer karşılığında elde edilen getiridir. Satışlar ise, girdilerin çıktılara dönüşmesinde kullanılan ara hedefler olarak düşünülmüştür.

Analizin ilk bölümünde şirket ve sektörlerin etkinlikleri, sabit getiri varsayımı altında; ikinci bölümde ise ölçüğe göre değişen getiri varsayımı altında ölçülmüştür. Sektörlere ilişkin etkinlik değerleri metin içinde gösterilirken, şirketlere ait detaylı sonuçlar ise eklelerde yer almıştır. Çalışmada Coelli tarafından geliştirilen WinDEAP paket programından yararlanılmıştır.

Sabit getiri varsayımı kabul edilerek elde edilen sektörlerle ait etkinlik değerleri ve girdilere ilişkin potansiyel gelişim değerleri Tablo : 1’de gösterilmiştir.

**Tablo : 1**

#### **Ortalama Sektör Etkinlikleri ve Potansiyel Gelişim Değerleri**

Sektör	Etkinlik	Potansiyel Gelişim	
		Aktif Toplamı	Sermaye
Gıda	0,647	0,344	0,414
Taş-Toprak	0,644	0,382	0,369
Kağıt ve Kağıt Ürünleri	0,783	0,198	0,179
Tekstil-Giyim-Deri	0,609	0,391	0,462
Kimya-Petrol-Enerji	0,641	0,359	0,469
<b>Ortalama</b>	0,701	0,299	0,338

Tablo : 1, sektörlerin ortalama olarak %70 etkin olduklarını gösterirken, kağıt ve kağıt ürünleri sektörü de en etkin sektör bulunmuştur. Diğer sektörlerin etkinlik değerleri birbirlerine oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Bu rakamların doğal sonucu olarak, kağıt ve kağıt ürünleri sektöründe potansiyel gelişim değerleri düşük bulunurken, diğer sektörlerde bu oranının daha yüksek ve birbirlerine yakın değerler ortaya koyduğu görülmektedir. Çalışmanın genel sonucu olarak, girdiler bazında yaklaşık %30 oranında potansiyel gelişimin sağlanabileceği görülmektedir. Dolayısıyla kullanılan girdilere karşın elde edilen çıktılar sözkonusu oran kadar artırılabilir.

Sektörler etkin şirketler açısından incelendiğinde, Tablo : 2’de gösterilen değerler elde edilmiştir. Buna göre en etkin şirketlere sahip sektör gıda sektörüdür. Bu sektördeki şirketlerin yaklaşık %40’ı etkin olarak faaliyette bulunmaktadır. Taş-toprağa dayalı sektörde ise şirketlerin ancak %14 kadarı etkindirler. OYSAC şirketinin en etkin şirket olduğu ve tam 17 şirket için referans oluşturduğu görülmektedir.

**Tablo : 2**

**Sektörde Yer Alan Etkin Şirketler ve Referans Kümesinde Yer Alma Sıklıkları**

Sektör Adı	Şirket Sayısı	Etkin Şirket Sayısı	Etkin Şirket Oranı	Etkin Şirketler ve Referans Sıklıkları
Gıda	22	9	0,409	ALYAG (3) FRIGO (0) KRISTAL(0) MENSA (1) SELGD (2) SKPLC (13) VANET (3)
Taş-Toprak	21	3	0,143	CMBTN (7) HZNDR(7)OYSAC (17)
Kağıt ve Kağıt Ürünleri	13	4	0,308	ADEL (7) DURDO (3) KOZAD (0) TIRE (9)
Tekstil-Giyim-Deri	26	6	0,231	BRDN (0) CYLN (3) DERIM (19) ESEMS (0) GEDIZ (2) KOTKS (2)
Kimya-Petrol-Enerji	23	8	0,348	AYGAZ (7) EPLAS (1) GUBRF (16) MEGES (2) UNTAR (10)

Bu bölümün ikinci kısmında, şirket ve sektörlerin etkinliği, ölçek büyüklüğünün neden olduğu etkinlikten arındırılarak ölçeğe göre değişen getiri (vrs) durumlarına göre değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo : 3’de gösterildiği gibi bulunmuştur.

Ayrıca optimal ölçek büyüklüğünden uzaklığı yansıtan ölçek büyüklüğü de tablonun son sütununda yer almıştır.



**Tablo : 3**

**Ölçek Getirisine Dayalı Etkinlik Analiz Sonuçları**

Sektör	crs T. E	vrs T.E	Ölçek Etkinliği
Gıda	0,647	0,845	0,773
Taş-Toprak	0,644	0,825	0,783
Kağıt ve Kağıt Ürünleri	0,783	0,914	0,86
Tekstil-Giyim-Deri	0,609	0,768	0,798
Kimya-Petrol-Enerji	0,641	0,65	0,988
<b>Ortalama</b>	<b>0,701</b>	<b>0,834</b>	<b>0,847</b>

Tablo : 3'e göre ölçek büyüklüğü, toplam etkinlik değerinin %13'e yakın bir oranda artmasına neden olmuştur. Sektör bazında değerlere bakıldığında, yine kağıt ve kağıt ürünleri değişen getiriye göre etkinlik ölçümünde de ilk sırayı almıştır. Bunun anlamı, bu sektörde yer alan firmaların büyük çoğunluğunun uygun ölçekte faaliyette bulduklarıdır. Dolayısıyla, bu sektörde yer alan şirketlerin ölçek getirisine dayalı maliyet avantajından yararlanmada başarılı olduklarını söylemek mümkün olacaktır. Kimya-petrol-enerji sektörünün ise optimal ölçek büyüklüğüne oldukça yakın düzeyde faaliyette bulunduğu gözlemlenmiştir.

Sektörel bazda şirketlerin ölçek durumları ise

Tablo : 4'de gösterilmiştir.

**Tablo : 4**

**Sektörlerin Ölçek Durumları**

Sektör	Şirket	Etkin	drs	irs
Gıda	22	9	10	3
Taş-Toprak	21	3	15	3
Kağıt ve Kağıt Ürünleri	13	4	5	4
Tekstil-Giyim-Deri	26	6	17	3
Kimya-Petrol-Enerji	23	8	12	3

Tablo : 3'deki drs (decreasing return to scale) şirketlerin ölçek büyüklüklerini azaltarak; irs (increasing return to scale) ölçek büyüklüklerini artırarak optimal ölçek büyüklüğüne ulaşabileceklerini göstermektedir. Buna göre Tablo : 4, incelenen 105 şirketten 30'unun optimal işletme büyüklüğünde faaliyette bulunduğu gözlemlenirken, taş ve toprağa dayalı sektör başta olmak üzere 59 tanesinin ölçek büyüklüklerini azaltarak, 16 tanesinin ölçek büyüklüklerini artırarak bu büyüklüğe erişebileceklerini göstermektedir.

## SONUÇLAR

İMKB'de işlem gören imalat sanayi işletmelerinin etkinlikleriyle potansiyel gelişimlerinin ve ölçek etkinliklerinin ölçülmeye çalışıldığı bu çalışma, şirketlerin ortalama olarak %70 civarında etkin olduğunu, diğer bir deyişle %30 oranında etkin olmayan şekilde faaliyette bulduklarını ortaya koymaktadır. Bu oran dış rekabete açık işletmeler için oldukça düşük bir değerdir. Özellikle ihracatımızın temel unsurunu oluşturan ve dış piyasalarda rekabet edebileceğimiz sektör olarak düşünülen tekstil-giyim-deri sektöründe etkinliğin bu kadar düşük olması tehlikeli sinyaller alınmasına neden olmaktadır. Ölçek etkinliğine ilişkin veriler de işletmelerin yarısından fazlasının gereğinden büyük ölçekte faaliyette bulduklarını ortaya koymaktadır. Sonuç olarak işletmeler daha az aktif ve sermayeyle aynı karı ve satışları elde edebilmelidirler.

## EKLER

**Ek Tablo : 1**  
**Gıda Sektörüne İlişkin Elde Edilen Analiz Sonuçları**

GIDA SEKTÖRÜ								
Şirket	crs T. E	Referans Kümesi	Gerçekleşen Değer		Hedef Değer		Potansiyel Gelişim	
			Aktif Toplam	Sermaye	Aktif Toplam	Sermaye	Aktif Toplam	Sermaye
ALYAG	1	-	30.108.745	8.935.392	30.108.745	8.935.392	0,000	0,000
AEFES	0,268	SKPLC	2.761.034.390	1.384.933.874	741.253.906	254.186.452	0,732	0,816
BANVT	0,791	SKPLC	189.365.475	83.638.116	149.841.365	51.382.724	0,209	0,386
ERSU	0,846	SELGD	33.638.684	23.272.034	28.455.512	14.797.157	0,154	0,364
FRIGO	1	-	28.726.893	10.817.391	28.726.893	10.817.391	0,000	0,000
KENT	0,465	SKPLC	264.610.498	184.076.220	122.959.490	42.164.549	0,535	0,771
KRISTAL	1	-	28.610.529	9.228.985	28.610.529	9.228.985	0,000	0,000
KNFRT	0,655	SELGD VANET	44.171.986	39.253.958	28.927.461	19.128.505	0,345	0,513
MENSA	1	-	156.347.641	15.005.380	156.347.641	15.005.380	0,000	0,000
MERKO	0,472	SKPLC ALYAG	73.004.058	16.118.307	24.469.603	7.609.924	0,665	0,528
PENGD	0,477	SKPLC ALYAG VANET	80.369.715	35.466.785	38.320.107	16.910.486	0,523	0,523
PINUN	0,354	SKPLC	282.983.600	166.770.944	100.206.732	34.362.306	0,646	0,794
PNSU	0,522	SKPLC ALYAG VANET	65.503.219	39.611.558	34.215.459	20.691.008	0,478	0,478
PNSUT	0,41	SKPLC	358.220.714	219.211.199	146.991.989	50.405.632	0,590	0,770
SELGD	1	-	27.515.944	14.308.572	27.515.944	14.308.572	0,000	0,000
SKPLC	1	-	59.756.846	20.491.468	59.756.846	20.491.468	0,000	0,000
SODA	0,31	SKPLC	494.770.085	365.724.507	153.461.481	52.624.113	0,690	0,856
TATKS	0,585	MENSA SKPLC	330.990.788	93.830.608	193.635.436	54.892.557	0,415	0,415
ÜLKER	0,486	SKPLC	1.219.182.050	554.487.489	592.635.685	203.223.161	0,514	0,633
TBORG	0,39	SKPLC	216.996.012	62.746.844	84.707.003	24.493.985	0,610	0,610
TUCAS	0,5487	SKPLC	128.198.679	67.073.778	70.073.663	24.029.250	0,453	0,642
VANET	1	-	29.637.628	24.841.896	29.637.628	24.841.896	0,000	0,000
<b>Ortalama</b>	<b>0,647</b>		<b>327.338.407,190</b>	<b>162.619.209,952</b>	<b>135.296.261,429</b>	<b>45.223.285,571</b>	<b>0,344</b>	<b>0,414</b>

**Ek Tablo : 2**  
**Taş-Toprak Sektörüne İlişkin Elde Edilen Analiz Sonuçları**

TAŞ-TOPRAK SEKTÖRÜ								
Şirket	crs T. E	Referans Kümesi	Gerçekleşen Değer		Hedef Değer		Potansiyel Gelişim	
			Aktif Toplamı	Sermaye	Aktif Toplamı	Sermaye	Aktif Toplamı	Sermaye
ADANA	0,478	OYSAC	534.287.134	503.357.552	255.194.165	217.632.515	0,522	0,568
AFYON	0,876	HZNDR OYSAC	45.981.293	34.557.888	36.718.411	30.280.792	0,201	0,124
AKCNS	0,403	CMBTN OYSAC	856.253.477	738.476.239	345.493.212	294.502.670	0,597	0,601
ANACM	0,425	OYSAC HZNDR CMBTN	1.041.664.549	603.987.481	443.207.724	256.984.763	0,575	0,575
BTCIM	0,496	OYSAC HZNDR CMBTN	435.738.513	302.117.912	216.233.717	149.924.960	0,504	0,504
BSOKE	0,326	HZNDR OYSAC CMBTN	208.126.910	174.774.603	67.858.432	56.984.128	0,674	0,674
BOLUC	0,617	OYSAC	191.267.202	178.431.457	117.953.117	100.591.773	0,383	0,436
BUCIM	0,771	HZNDR OYSAC	265.029.032	164.108.594	204.267.584	126.484.505	0,229	0,229
CMBTN	1	-	51.418.701	32.433.646	51.418.701	32.433.646	0,000	0,000
CMENT	0,373	HZNDR OYSAC	683.545.000	343.092.900	210.218.149	127.944.596	0,692	0,627
CIMSA	0,451	OYSAC	901.359.555	628.962.097	332.716.812	283.744.719	0,631	0,549
DENCM	0,529	CMBTN OYSAC	38.748.104	28.161.784	20.494.668	13.350.029	0,471	0,526
EGSER	0,685	OYSAC HZNDR	197.405.897	69.390.201	115.468.847	47.562.452	0,415	0,315
GOLTS	0,277	CMBTN	346.076.513	248.426.897	95.848.083	60.458.602	0,723	0,757
HZNDR	1	-	25.574.224	9.923.266	25.574.224	9.923.266	0,000	0,000
KONYA	0,524	OYSAC	276.918.556	228.795.998	140.579.344	119.887.679	0,492	0,476
KUTPO	0,857	CMBTN OYSAC	119.816.088	84.238.454	102.699.952	67.362.293	0,143	0,200
MRDIN	0,953	OYSAC	209.349.521	184.234.956	199.555.902	170.183.566	0,047	0,076
NUHCM	0,596	OYSAC	739.852.771	530.803.340	370.921.752	316.326.331	0,499	0,404
OYSAC	1	OYSAC	110.905.604	94.581.573	110.905.604	94.581.573	0,000	0,000
UNYEC	0,882	OYSAC	265.179.444	199.114.297	205.861.572	175.561.113	0,224	0,118
<b>Ortalama</b>	<b>0,644</b>		<b>359.261.813,714</b>	<b>256.284.339,762</b>	<b>174.723.332,000</b>	<b>131.081.236,714</b>	<b>0,382</b>	<b>0,369</b>

**Ek Tablo : 3**  
**Kağıt ve Kağıt Ürünleri Sektörüne İlişkin Elde Edilen Analiz Sonuçları**

KAĞIT ve KAĞIT ÜRÜNLERİ SEKTÖRÜ								
Şirket	crs T. E	Referans Kümesi	Gerçekleşen Değer		Hedef Değer		Potansiyel Gelişim	
			Aktif Toplamı	Sermaye	Aktif Toplamı	Sermaye	Aktif Toplamı	Sermaye
ADEL	1	-	43.423.819	29.622.720	43.423.819	29.622.720	0,000	0,000
ALKA	0,401	TIRE	113.306.061	84.952.888	45.482.357	28.742.062	0,599	0,496
BAKAB	0,919	ADEL TIRE	60.283.306	39.369.545	55.426.571	35.096.303	0,081	0,071
DENTA	0,688	ADEL TIRE	98.509.851	69.931.756	67.776.860	44.027.474	0,312	0,263
DURDO	1	-	50.243.291	8.884.326	50.243.291	8.884.326	0,000	0,000
EMNIS	0,467	DURDO TIRE ADEL	35.143.488	17.997.828	16.402.717	8.400.227	0,533	0,273
IPMAT	0,704	ADEL DURDO TIRE	146.105.385	41.770.227	102.884.675	29.413.811	0,296	0,085
KARTN	0,507	ADEL TIRE	197.027.728	174.981.425	99.856.807	67.696.264	0,493	0,545
KOZAD	1	-	122.376.247	40.461.406	122.376.247	40.461.406	0,000	0,000
KAPLM	0,795	TIRE ADEL	38.976.650	29.862.787	31.003.747	19.921.450	0,205	0,255
OLMKS	0,898	ADEL TIRE	161.612.345	136.631.389	145.207.933	93.571.140	0,102	0,266
TIRE	1	-	130.618.642	82.542.977	130.618.642	82.542.977	0,000	0,000
VKING	0,797	TIRE DURDO	102.450.138	35.262.738	81.672.489	28.111.192	0,203	0,070
<b>Ortalama</b>	<b>0,783</b>		<b>80.474.960,115</b>	<b>68.640.314,115</b>	<b>58.033.365,654</b>	<b>19.865.052,109</b>	<b>0,198</b>	<b>0,179</b>

**Ek Tablo : 4**  
**Tekstil-Giyim-Deri Sektörüne İlişkin Elde Edilen Analiz Sonuçları**

TEKSTİL - GIYIM-DERİ SEKTÖRÜ								
Şirket	T. E	Referans Kümesi	Gerçekleşen Değer		Hedef Değer		Potansiyel Gelişim	
			Aktif Toplamı	Sermaye	Aktif Toplamı	Sermaye	Aktif Toplamı	Sermaye
AKAL	0,801	DERİM	876.577.245	100.981.085	702.482.971	80.925.546	0,199	0,199
ATEKS	0,421	DERİM	212.341.354	125.558.690	89.376.442	42.900.413	0,579	0,658
AKIPD	0,331	DERİM	108.904.351	69.749.524	36.032.467	17.295.471	0,669	0,752
ALTIN	0,298	CEYLN DERİM	325.140.306	146.583.753	96.828.756	43.653.531	0,702	0,702
ARSAN	0,217	DERİM	202.062.386	119.593.846	43.783.877	21.016.124	0,783	0,824
BRDN	1	-	78.100.243	4.072.244	78.100.243	4.072.244	0,000	0,000
BISAS	0,587	CEYLN BRDN	44.735.077	13.278.073	26.251.264	7.791.787	0,413	0,413
BOSSA	0,324	DERİM	355.567.381	266.053.858	115.343.958	55.364.740	0,676	0,792
BYSAN	0,663	DERİM GEDİZ	22.540.573	12.628.409	14.952.763	8.377.320	0,337	0,337
CEYLN	1	-	23.155.635	7.002.303	23.155.635	7.002.303	0,000	0,000
DERİM	1	-	15.738.994	7.554.668	15.738.994	7.554.668	0,000	0,000
DESA	0,450	DERİM	86.512.984	63.207.242	38.926.581	18.684.637	0,550	0,704
EDIP	0,282	DERİM	103.782.191	69.948.014	29.225.770	14.028.278	0,718	0,799
ESEMS	1	-	36.365.822	3.977.130	36.365.822	3.977.130	0,000	0,000
GEDİZ	1	-	14.205.293	9.877.823	14.205.293	9.877.823	0,000	0,000
KRTEK	0,399	DERİM	102.829.082	63.103.455	40.992.715	19.676.375	0,601	0,688
KOTKS	1	-	17.339.797	6.147.407	17.339.797	6.147.407	0,000	0,000
LUKSK	0,701	DERİM GEDİZ	22.288.495	12.904.977	15.627.358	9.048.197	0,299	0,299
MNDRS	0,452	DERİM	268.381.145	206.609.726	121.278.343	58.213.226	0,548	0,718
MTEKS	0,433	KOTKS DERİM	35.533.660	15.943.827	15.388.091	6.904.581	0,567	0,567
OKANT	0,593	KOTKS DERİM	26.007.775	10.206.536	15.415.884	6.049.836	0,407	0,407
SKTAS	0,315	DERİM	142.571.017	95.951.107	44.929.300	21.565.924	0,685	0,775
SONME	0,356	DERİM	99.822.706	89.369.247	35.517.667	17.048.369	0,644	0,809
UKIM	0,641	CEYLN DERİM	69.818.416	23.561.410	44.755.517	15.103.509	0,359	0,359
VAKKO	0,719	DERİM	77.471.895	47.887.311	55.709.406	26.740.341	0,281	0,442
YUNSA	0,846	DERİM	69.706.590	128.038.396	58.985.970	28.313.081	0,154	0,779
<b>Ortalama</b>	<b>0,609</b>		<b>132.211.554,346</b>	<b>66.145.771,577</b>	<b>70.258.110,923</b>	<b>21.435.879,269</b>	<b>0,391</b>	<b>0,462</b>

### KAYNAKÇA

BANKER, R. D. (1984), "Estimating Most Productive Scale Size Using Data Envelopment Analysis", *European Journal of Operational Research*, Vol.17 pp. 35-44.

BANKER, R.D., CHARNES A. and COOPER W.W. (1984), "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", *Management Science*. Vol. 30, No : 9, pp. 1087-1093.

CHAPARRO, F.P. and Smith, P. (1997), "On the Role of Weight Restrictions in Data Envelopment Analysis", *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 8. pp. 215-230.

CHARNES, A., 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, Tim. (1996), "A Guide to DEAP Version 2.1: A DEA Computer Program", *CEPA Working Paper*, University of New England.

- COOPER, WilliamW.; SEIFORD, Lawrence M. and KAORU, Tone. (2000), *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Application References and DEA Solver Software*. Kluwer Academic Publishers.
- DELİKTAŞ, Ertuğrul. (2002), “Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayiinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi”, *ODTÜ Gelişme Dergisi*, Cilt : 29, Sayı : 3-4, ss. 247-284.
- EMROUZNEJOD, Ali. “DEA Tutorial” (1995-2001). <http://www.deazone.com/tutorial/index.htm> (Kasım 2004)
- FARRELL, M. J., (1957). “The Measurement of Productivity Efficiency”, *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. 120, pp. 253-290
- İSTANBUL MENKUL KIYMETLER BORSASI (2006), [http:// www.imkb.gov.tr /](http://www.imkb.gov.tr/) Mali Tablolar (16 .10. 2006)
- KAYALIDERE, Koray ve KARGIN, Sibel. (2004), “Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt : 6, Sayı : 1, ss.196-219
- TARIM, Armağan. (2001), *Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Doğrusal Programlama Tabanlı Görel Etkinlik Ölçümü Yaklaşımı*. Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi: 15.
- THANNASOULIS, Emmanuel. (2001), *Introduction to Theory and Application of DEA*, Kluwer Academic Publishers. United Kingdom.
- ULUCAN, Aydın. (2000), “Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Genel ve Sektörel Bazda Değerlendirmeler”, *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt : 18, Sayı : 1. ss. 405-418

