

Finansal Performansa Dayalı Etkinlik Ölçümü: İmalat Sektörü Uygulaması

H. Ali Ata*
Emre Yakut†

Özet: Günümüz koşullarında artan rekabet ortamı, firmaların etkinliklerini dikkate alarak değerlendirmeyi gerekli kılmaktadır. İmalat sektöründe faaliyet gösteren firmaların gerek ulusal gerekse uluslararası piyasalarda rekabet edebilmeleri ve başarılı olabilmeleri açısından etkinlik ölçümleri önemli olmaktadır. Veri zarflama analizi, çok sayıda girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesinden yola çıkılarak, firmaların etkinlik düzeylerinin hesaplanmasında kullanılan matematiksel programa dayalı, parametrik olmayan bir ölçüm tekniğidir. Bu çalışmada Türkiye’de imalat sektöründe faaliyet gösteren firmaların etkinlik ölçümleri 1996-2006 dönemi itibarıyla Veri Zarflama Analizi(VZA) yöntemiyle gerçekleştirilmiş ve finansal açıdan değerlendirilmiştir. Yapılan analiz sonucunda etkin ve etkin olmayan sektörler tespit edilmiş ve sektörlerin etkinliklerini artırabilmeleri için gerekli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: İmalat Sektörü, Etkinlik Ölçümü, Finansal Performans, Veri Zarflama Analizi

Giriş

Gerek reel sektörde, gerekse finans sektöründe etkinliğin sağlanması ve ölçülmesi konuları, Türkiye’de son yıllarda önem kazanmaya başlamıştır. 1980’lere kadar etkinlik düşüncesi kârlılığa oranla ihmal edilmiş ve kârlılık rekabetin itici unsuru olarak kabul edilmiştir. Özellikle ekonomide liberalleşme eğilimlerinin gelişmesi sınai kuruluşlar gibi finansal kurumların da rasyonelleşme doğrultusundaki atılım ve girişimlerini artırmış, bunun rekabet gücü ve etkinlik üzerindeki etkileri daha yakından ve duyarlılıkla izlenir olmuştur. 1980 sonrası dışa dönük bir ekonomik büyüme modelinin benimsenmesi, ülke-

* Yrd. Doç. Dr. H. Ali Ata, Gaziantep Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü Öğretim Üyesidir.

† Emre Yakut, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü Öğretim Görevlisidir.

leri doğal olarak küreselleşme olgusunun içine çekmiştir. Bu durum ise etkinlik konusunun gerek sistemin bütünü, gerekse sistemi oluşturan kuruluşlar açısından hayati önem kazanmasına yol açmıştır(Aras, 2006; 235).

Özellikle günümüzde var olan rekabet, firmaları kaynakları optimal bir şekilde kullanmaya itmektedir. Bunu sağlamak için işletmelerin rekabet ettikleri sektör içinde performanslarını görel olarak değerlendirmeleri ve etkinlik sınırında yer almak için referans almaları gereken işletmeleri belirlemeleri gerekmektedir(Atan ve Kılıç, 2005; 1). Dönemsel olarak firma yöneticileri firmanın hedeflenen planlarından sapmaları belirlemek, rakiplerine karşı piyasadaki konumunu görmek amacı ile ölçümlere ve değerlendirmelere ihtiyaç duymaktadır(Sayım ve Yalama, 2008; 89).

İşletme performansının değerlendirilmesinde etkinlik ölçümü büyük önem arz etmektedir. Farklı firma politikalarının etkinlik açısından sonuçlarını değerlendirebilmek için, etkinliğin gözlenmesi, dolayısıyla ölçülmesi gerekmektedir. Geleneksel etkinlik ölçümü, üretim sınırı veya etkin üretim fonksiyonu varsayımı altında yapılmaktadır(Tarım, 2001; 5). Buna göre firmanın gözlenen performansı, mutlak (veya mükemmel) etkinlik standardı ile kıyaslanmaktadır. Dolayısıyla etkinlik standardının veya etkin üretim fonksiyonunun doğru bir şekilde belirlenmesi önemli olmaktadır. Modern etkinlik ölçümü Farrell(1957) tarafından geliştirilmiş ve bir firma için söz konusu olan etkinliğin teknik etkinlik ve tahsis etkinliği olmak üzere iki bileşeni olduğu belirtilmiştir. Teknik etkinlik, belirli bir miktarda etkinlik için mümkün olan en çok çıktıyı elde edebilme kabiliyetidir. Teknik etkinlikte firma performansının ölçümünde çıktılar için girdilerin minimize edilmesi, girdiler için ise çıktıların maksimize edilmesi söz konusu olmaktadır(Destafanis ve Sena, 2007). Tahsis etkinliği ise, maliyetleri de dikkate alarak en uygun oranda girdi kullanma kabiliyeti olarak ifade edilmektedir. Bu iki etkinlik bir araya getirilerek toplam etkinlik elde edilmektedir(Karacabey, 2001, 1).

İşletmelerde performans ölçümünde kullanılan tek bir modelden söz etmek mümkün değildir. Bu nedenle literatürde performansın çeşitli boyutlarını göz önüne alan birçok hesaplama yöntemi geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden parametrik olmayan yöntemler çok girdi ve çok çıktılı üretim ortamlarında performans ölçümü için oldukça uygun bir yapıya sahiptir(Yolalan, 1993; 5). Parametrik olmayan yöntemlerden en yaygın olarak kullanılanı ise 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen Veri Zarflama Analizi yöntemidir(Charnes vd. 1978; 1981). Bu yöntem, çoklu girdi ve çıktıya dayanan çoklu karar verme birimlerinin göreceli etkinliğini hesaplayan matematiksel programlama tabanlı bir yöntemdir(Kula ve Özdemir, 2007; 60). İşletmelerin göreceli performan-

sını ölçmek için geliştirilmiş olup, etkin ve etkin olmayan ayırımının yanı sıra, her bir karar birimine ilişkin tam etkinlik için hangi girdi ve çıktı değişkeninden ne miktarda artış ve azalış yapılması gerektiğine ilişkin firma amaçlarının planlama ve kontrolünde de yönetsel olarak uygulanabilmektedir(Şahin, 1998; 35).

1. Literatür

Veri zarflama analizi yöntemi son yıllarda gerek kamu gerekse özel sektörde etkinlik ölçümlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle, üretim, hizmet ve finans sektörlerinde kaynak kullanımı etkinliğinin ve işletme performansının değerlendirilmesi amacıyla yoğun bir şekilde uygulanmaktadır. Başta bankalar olmak üzere değişik türdeki hizmet ve üretim işletmelerinin etkinliklerini veri zarflama analizi ile ölçmeye yönelik pek çok çalışma yapılmıştır.

Labrecque(1996), 1990–1995 yılları arasında ABD şehirlerinde bulunan orta ölçekli ulaşım acentelerinin etkinliğini ölçmek için VZA yöntemini uygulamış ve dört girdi ve iki çıktı değişkeni kullanarak firmaların teknik etkinliklerini hesaplamıştır. Chen(1999) ise, Çin'in en büyük 35 çelik üreticisinin kesitsel verilerine VZA yöntemini uygulamak suretiyle, başta işçi sayısı olmak üzere kaynakların tüketiminin azaltılması ve firmaların teknik etkinliklerini geliştirmek için Çin çelik endüstrisine yarar sağlayan çıktıların artırılması gerekliliğini vurgulamıştır. 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. Destefanis ve Sena(2007) tarafından yapılan çalışmada ise, İtalyan imalat firmalarında şirket ortaklığı ve teknik etkinlik arasındaki ilişki incelenmiş ve VZA yöntemi kullanılmak suretiyle, şirket ortaklığı karakteristiklerinden bazılarının teknik etkinliği pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. 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 yönetimiindeki etkinliğin, endüstride operasyonel verimliliği artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Tayvan'da baskılı devre(PCB) imalatı yapan firmaların performansının değerlendirildiği çalışma da ise Liu ve Wang(2009), veri zarflama analizi yöntemiyle imalat sektörü firmalarının verimliliklerini hesaplamış ve PCB imalatı yapan firmaların verimsiz olduklarını ortaya koymuştur.

Finansal Performansa Dayalı Etkinlik Ölçümü: İmalat Sektörü Uygulaması 83

Türkiye’de imalat sektöründe etkinlik ölçümüne ilişkin olarak veri zarflama analizi yöntemi kullanılarak yapılan çalışmada Ulucan(2000), firmaların görece etkinliklerini belirleyebilmek için, İMKB’de işlem gören 225 şirketi ele almıştır. Personel sayısı, duran varlıklar ve ödenmiş sermayenin girdi, şirket hisselerinin piyasa değeri, net satışlar ve vergi sonrası net kârın çıktı olarak seçildiği çalışmanın ilk aşamasında 225 şirketten sadece 12’sinin etkin olduğu ve sektörel bazda gruplaşmaların meydana geldiği görülmüş, ikinci aşamada ise sadece gıda sektöründe faaliyet gösteren 25 şirket analiz edilmiş ve bunlardan 5 tanesi görece olarak etkin bulunmuştur. Kayalıdere ve Kargın (2004) tarafından yapılan çalışmada, İMKB’de işlem gören tekstil ve çimento sektörlerine ait şirketlerin etkinliklerini VZA yöntemiyle araştırılmıştır. Bu çalışma ile etkin olmayan şirketlerin etkin ve verimli konuma geçebilmeleri için gerekli olan girdi ve çıktı miktarları belirlenmeye çalışılmıştır.

Aras(2006), 1992-2003 yılları itibari ile Türk tekstil ve konfeksiyon sektörünün etkinlik ve risk analizini incelemiştir. VZA yöntemi ile hesaplanan etkinlik sonuçları ile risk alma ölçüleri arasında çeşitli dönemlerde negatif bir ilişki gözlemlenmiştir. Esenbel, Erkin ve Erdoğan(2007), İMKB’ye kote edilmiş Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü’nde faaliyet gösteren firmaların 2000 yılı likidite ve kârlılık oranlarına bağlı performanslarının etkinliğini VZA yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda, 6 firmanın görece olarak etkin olduğu ve bu etkin şirketlerin sektörde önde gelen firmalar olduğu tespit edilmiştir. Yalama ve Sayım(2008) ise, İMKB’ye kote edilmiş imalat sektöründeki şirketlerin VZA yöntemini kullanarak performans karşılaştırmasını yapmışlardır. Analizde, girdi ve çıktı değişkenleri olarak finansal oranlar kullanılmış ve imalat sektörünün 2005 yılı ortalama etkinlik skoru % 83,94 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca çalışmada sektördeki etkin firmalar tespit edildikten sonra etkin olmayan firmaların etkin hale gelebilmeleri için gerekli potansiyel iyileştirme oranları da hesaplanarak önerilerde bulunulmuştur.

2. Veri ve Değişkenler

Çalışmada Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası(TCMB) tarafından raporlanan imalat sanayii ve alt sektörlerine ait mali tablo verileri kullanılmıştır. Bu verilerden hareketle hesaplanan oranlar yardımıyla etkinlikler hesaplanmıştır. Etkinlik ölçümü veri zarflama analizi(VZA) yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Sektörlerin etkinlik ölçümlerine ilişkin olarak 1996-2006 dönemi bilanço ve gelir tablosu verileri ve hesaplanan finansal oran-

lar, 11 yıllık bir dönemi kapsamaktadır. TCMB sektör bilançoları yıllık ortalama 8000'i aşkın şirket bilgilerini içermektedir. Şirketler finansal tablolarını düzenlerken 2004 yılında enflasyon muhasebesi diğer yıllarda ise maliyet esaslı yöntemini kullanmışlardır. 2004 yılı verileri, sadece o yıl için uygulanan enflasyon düzeltmesinin etkisini de içermektedir.

Sektörlerin etkinlik değerlerini hesaplamak için her yıl 150 oran olmak üzere toplamda 1650 finansal oran hesaplaması yapılmıştır. Ayrıca her yıl 1 amaç fonksiyonu, 29 kısıtlayıcı değişken, 10 karar değişkeni ve 15 etkinlik değeri olmak üzere toplam 55 değer elde edilmiştir. Böylece 11 yıllık dönem içerisinde modeli çözmek için 605 değer kullanılmış ve genel toplamda sektörlerin etkinlik değerlerine ulaşmak için 2255 tane işlem yapılarak sonuca ulaşılmıştır.

Veri zarflama analizinde aynı karar birimi için farklı girdi ve çıktı grupları farklı etkinlik değerleri alacağından üretim sürecine nedensel olarak bağlı ve anlamlı girdi-çıktıların belirlenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla, sektörlerin etkinlik ölçümü için seçilecek olan girdi ve çıktı değişkenlerinin, etkinliği hesaplamada en iyi temsil niteliğine sahip olması gerekir. Bu nedenle imalat sektöründe faaliyet gösteren firmaların mali bünyelerine ilişkin oranlar göz önünde bulundurularak modelin girdi ve çıktı değişkenleri şu şekilde belirlenmiştir:

Girdi Değişkenleri

- Cari Oran
- Toplam Borç / Özkaynak
- Maddi Duran Varlık / Devamlı Sermaye
- Borç Devir Hızı

Çıktı Değişkenleri

- Net Kar Marjı
- Aktif Karlılık Oranı
- Alacak Devir Hızı
- Stok Devir Hızı
- Stoklar / Dönen Varlıklar
- Faiz Giderleri / Net Satışlar

Firmalarda likiditenin sağlanabilme kaynaklarından en önemlisi net çalışma sermayesi olup firmaların günlük işletme faaliyetlerinin yürütülmesi açısından gerekli bir unsurdur. Bu nedenle cari oran çalışma sermayesinin yeterliliği konusunda önemli bir girdi değişkeni olarak modele dahil edilmiştir. Aynı şekilde, firmaların sağladıkları yabancı

Finansal Performansa Dayalı Etkinlik Ölçümü: İmalat Sektörü Uygulaması 85

kaynaklar ile öz kaynaklar arasında optimum bir denge oluşup oluşmadığını gösteren bir oran olarak toplam borçların özkaynaklara oranı, yatırımların finansmanında hangi kaynakların ağırlıklı olarak kullanıldığını göstermektedir. Bu oran değiştirilmek suretiyle ortalama sermaye maliyetleri azaltılıp karlılık artırılabilir. Bu nedenle çalışmada borç/özkaynak oranı önemli bir girdi değişkeni olarak kullanılmaktadır. Firmalarda duran varlıklarının finansmanı devamlı sermaye niteliğindeki uzun vadeli kaynaklarla gerçekleştirildiğinden, faaliyet sonuçları açısından önemli bir yatırım unsuru olan maddi duran varlıkların devamlı sermayeye oranı girdi değişkeni olarak kullanılmıştır. Ayrıca firmalarda ticari borçların ortalama ödeme sürelerinin uzaması ve dolayısıyla borç devir hızlarının yavaşlaması finansman olanağı yaratır. Bu nedenle finansman gereksinimi sağlanması açısından borç devir hızı önemli bir girdi değişkeni olarak modele dahil edilmiştir.

Bir işletmede finansal performansın en belirgin ölçütü “karlılık”tır. Karlılık oranları hem yatırımlar hem de satışlar üzerinden hesaplanabilmektedir. Çalışmada karlılıkla ilişkili çıktı değişkeni olarak net kar marjı ve aktif karlılık oranları kullanılmaktadır. Net kar marjı, net karın satışlara oranı olup, iş hacmi rantabilitesi açısından bir firmanın faaliyet sonuçlarının ne ölçüde karlı olduğunu ortaya koymaktadır. Aktif karlılık oranı ise, varlıkların işletmede ne ölçüde karlı kullanıldığını göstermek için kullanılmaktadır. Dolayısıyla gerek satışların kara dönüşümü açısından gerekse firmaların çalışma sermayesi ve duran varlık unsurlarına yaptıkları yatırımların karlılığı açısından bu oranlar önemli bir çıktı değişkeni olmaktadır. Özellikle imalat sektöründe faaliyet gösteren firmalar açısından firma stoklarının ve alacaklara bağlanan fonların paraya dönüşüm hızları finansal performansın değerlendirilmesinde önemli bir etkinlik ölçütü olmaktadır. Bu nedenle alacak devir hızı ve stok devir hızı oranları modele çıktı değişkeni olarak dahil edilmişlerdir. Bu oranlar hem likidite hem de karlılık açısından finansal performans üzerinde etkili olmakta ve firma etkinliğinin ölçülmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca modelde stokların dönen varlıklar içerisindeki payı ve faizlerin satışlara oranı gibi çıktı değişkenleri de kullanılmıştır. Bu oranlar üretim süreci açısından önemli olan stokların çalışma sermayesi unsurları içerisindeki payını ve bu varlıkların finansmanında kullanılan kaynaklara ilişkin faiz ödemelerinin satışlar içerisindeki payını göstermektedir. İmalat sektörü açısından stoklardaki ve faiz ödemelerindeki artış firma etkinliğini açısından önemli bir maliyet unsuru olmakta ve finansal performansını olumsuz etkilemektedir.

Analiz kapsamında yer alan imalat sanayii ve 14 alt sektöre ait tanımlayıcı bilgiler aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 3.1. İmalat Sanayii ve Alt Sektörleri Listesi

Sektör	Kısaltma	Sektörler
1	D	İMALAT SANAYİİ
2	DA	Gıda, Meşrubat ve Tütün Ürünleri Sanayi
3	DB	Tekstil ve Tekstil İmalatı
4	DC	Deri ve Deri Ürünleri İmalatı
5	DD	Ağaç Ürünleri İmalatı
6	DE	Kağıt Hamuru, Kağıt ve Ürünleri İmalatı, Basım ve Yayımlar İmalatı
7	DF	Kok Kömürü, Rafine Edilmiş Petrol Ürün ve Nükleer Yakıt İmalatı
8	DG	Kimyasal Madde ve Ürünleri ile Suni Elyaf İmalatı
9	DH	Plastik ve Kauçuk Ürünleri İmalatı
10	DI	Metalik Olmayan, diğer Metal Ürünlerinin İmalatı
11	DJ	Ana Metal ve Fabrikasyon Metal Ürünleri İmalatı
12	DK	Makine ve Teçhizat İmalatı
13	DL	Elektrikli ve Optik Donatım İmalatı
14	DM	Ulaşım Araçları İmalatı
15	DN	Başka Yerde Sınıflandırılmamış İmalatlar (mobilya sanayi)

3. Model

Bu çalışma da TCMB tarafından raporlanan imalat sanayii ve alt sektörlerinin 1996-2006 dönemine ilişkin etkinlik değerlerini hesaplayabilmek için, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında veri zarflama analizi yöntemi kullanılmış ve etkinlik skorları hesaplanmıştır. Buna göre;

m adet girdisi ve s adet çıktısı olan n adet karar birimi için maksimize edilecek çıktı/girdi oranının matematiksel ifadesi şöyledir (Ulucan, 2000):

$$\text{Max } h_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik}} \quad (1)$$

Bu ifadede $X_{ij} > 0$ parametresi j karar birimi tarafından kullanılan i girdi miktarını, $Y_{ij} > 0$ parametresi de j karar birimi tarafından kullanılan r çıktı miktarını göstermektedir. Bu karar problemi için değişkenler k karar biriminin i girdi ve r çıktıları için vereceği ağırlıklardır. Bu ağırlıklar sırasıyla v_{ik} ve u_{rk} olarak gösterilmiştir. Aşağıdaki ifade ise, k organizasyonel karar biriminin ağırlıklarını diğer karar birimleri de kullandığı zaman etkinliklerin % 100'ü geçmemesini sağlayan kısıttır.

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik}} \leq 1 ; j=1, \dots, n \quad (2)$$

Kullanılacak girdi ve çıktı ağırlıklarının negatif olmamasını sağlayan kısıt ise şöyledir:

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

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

Bu eşitsizlikler setini doğrusal programlama formuna çevirip simpleks ya da benzeri algoritmalarla çözüme ulaştırmak için maksimizasyon formundaki amaç fonksiyonun paydasının 1'e eşitlenip bir kısıt haline getirilmesi yeterlidir. Bunun sonucunda veri zarflama analizi modeli şu şekilde olmaktadır:

$$\begin{aligned}
Max h_k &= \sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk} \\
\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} &\leq 0; j=1, \dots, n \\
\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} &= 1 \\
u_{rk} &\geq 0; r=1, \dots, s \\
v_{ik} &\geq 0; i=1, \dots, m
\end{aligned} \tag{3}$$

Bu model n adet organizasyonel karar birimi için her birinin kendi parametreleri ile hazırlanıp n kez çözülmelidir. Özellikle etkin referans setlerinin belirlenmesinde destek sağlayan dual model ise aşağıda verilmiştir:

$$\begin{aligned}
\min w_k &= q_k \\
\sum_{j=1}^n \lambda_{kj} Y_{rj} &\geq Y_{rk}; r=1, \dots, s \\
-\sum_{j=1}^n \lambda_{kj} X_{ij} + q_k X_{ik} &\geq 0; i=1, \dots, m \\
\lambda_{kj} &\geq 0; j=1, \dots, n \\
-\infty &\leq q_k \leq +\infty
\end{aligned} \tag{4}$$

Bu modelde ilgili karar verici birimlerin çıktılarının ağırlıklı ortalamasının maksimum yapılması amaçlanmaktadır. Karar vericinin girdilerinin ağırlıklı ortalaması 1'e eşitlen-

Finansal Performansa Dayalı Etkinlik Ölçümü: İmalat Sektörü Uygulaması 89

mektedir. Ayrıca her karar verici birim için ağırlıklı çıktı ortalamalarının, ağırlıklı girdi ortalamalarından küçük olması gerekmektedir. Buna 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 olmaktadır.

4. Analiz Sonuçları

Çalışmada 1996-2006 dönemine ait TCMB tarafından raporlanan sektörlerin finansal oranlarının yardımıyla önceden belirlenen girdi ve çıktı değişkenleri üzerinden etkinlik analizi yapılmış ve her bir sektör için etkinlik skorları hesaplanmıştır. Değerlendirme kapsamında mevcut veriler Lineer Programlama yardımıyla hesaplanmış ve girdi-çıktı değişkenlerine karşılık gelecek ağırlıklandırılmış katsayılar bulunarak etkinlik skorları elde edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, etkinlik skorunun 1,00 olması, etkinliğin göreceli olarak sağlandığını ifade etmektedir.

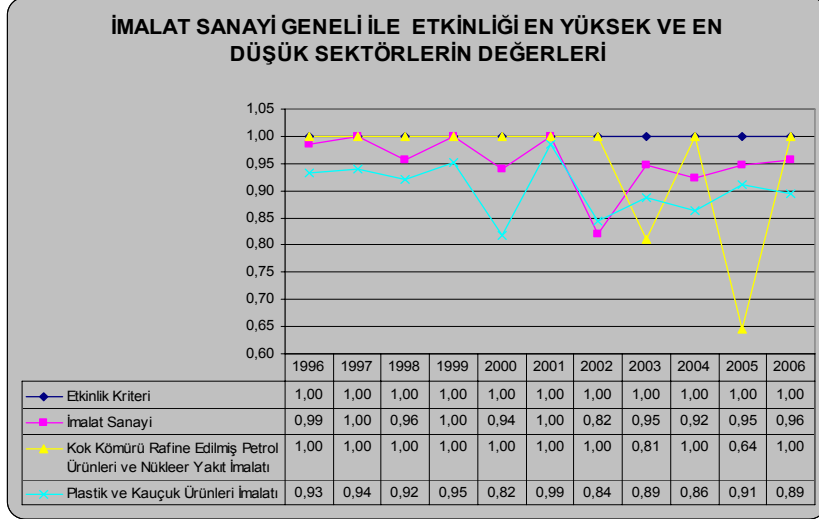
Elde edilen verilere göre 1996-2006 dönemi içinde tüm sektörler için veri zarflama analizi yöntemiyle hesaplanan etkinlik skorları Tablo 5.1'de gösterilmiştir. Buna göre etkinlik skoru 1,00 olan sektörler, etkin sektörler olarak adlandırılmaktadır. Ancak imalat sektörü, diğer 14 alt sektörü de kapsadığından, imalat sektörüne ait etkinlik skoruna eşit ya da büyük değerler için *etkin sektörler*; imalat sektörüne ait etkinlik skorundan küçük değerler için ise *etkin olmayan sektörler* olarak değerlendirme yapılmaktadır.

Tablo 5.1. İmalat Sanayii ve Alt Sektörlerin 1996-2006 Dönemi Etkinlik Değerleri

İMALAT SANAYİ	ETKİN SKOR	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
ETKİNLİK DEĞERLERİ	D	1,00	0,99	1,00	0,96	1,00	0,94	1,00	0,82	0,95	0,92	0,95	0,96
	DA	1,00	0,94	0,98	0,91	0,98	1,00	1,00	0,80	1,00	0,94	1,00	1,00
	DB	1,00	0,93	0,95	0,96	0,96	0,71	0,38	0,85	0,96	0,93	0,90	1,00
	DC	1,00	1,00	1,00	0,98	1,00	0,76	0,68	0,69	0,99	0,88	0,95	0,99
	DD	1,00	0,91	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,92	0,82
	DE	1,00	1,00	1,00	0,97	0,96	0,98	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	0,91
	DF	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,81	1,00	0,64	1,00
	DG	1,00	1,00	0,93	1,00	0,97	0,99	1,00	1,00	0,88	0,78	0,87	0,85
	DH	1,00	0,93	0,94	0,92	0,95	0,82	0,99	0,84	0,89	0,86	0,91	0,89
	DI	1,00	0,95	0,92	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90	1,00	0,99	0,97
	DJ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,92	0,85	0,77	1,00	1,00	0,99	0,97
	DK	1,00	0,96	0,81	0,97	1,00	0,97	0,75	0,59	0,90	0,71	1,00	1,00
	DL	1,00	0,94	1,00	1,00	0,94	0,80	0,95	0,62	0,82	0,73	0,78	0,84
	DM	1,00	1,00	1,00	0,91	0,99	1,00	0,90	0,89	1,00	0,97	0,98	1,00
DN	1,00	0,96	0,98	0,98	1,00	0,80	0,93	0,86	1,00	0,98	0,96	0,98	
ETKİN		6	7	11	7	8	6	9	8	9	8	9	
ETKİN OLMAYAN		8	7	3	7	6	8	5	6	5	6	5	

Tablo 5.1’de görüldüğü gibi, sektörler için etkinlik skorları yıllara göre değişiklik göstermektedir. İmalat sanayiinde en düşük etkinlik oranı 2002 yılında 0,82 olarak gerçekleşmiştir. 2002 yılında imalat sanayii etkinliğine eşit ya da büyük olan etkin sektör sayısı 9, imalat sanayii etkinliğinden küçük olan etkin olmayan sektör sayısı ise 5’tir. İmalat sanayii etkinliğinin 1,00 olarak gerçekleştiği yıllar 1997, 1999 ve 2001 yılları olmuştur.

İnceleme dönemi (1996-2006) itibariyle, etkin olan ve olmayan alt sektör türleri ve sayısında da dalgalanmalar gözlemlenmektedir. Bu dönemde Türkiye ekonomisinde 1998 yılının ikinci yarısından itibaren başlayan daralma ile birlikte, reel sektör verimliliklerinde yavaşlama olmuş ve etkin sektör sayısında azalmalar meydana gelmiştir. 2001 yılında yaşanan finansal krizinde etkisiyle etkin sektör sayısı 6’ya düşmüş ve etkin sektörlerin toplam sektörler içerisindeki payı %42,8 olmuştur. 2002 yılından itibaren ekonomideki canlanmayla birlikte etkin sektör sayısında artışlar sağlanmış ve 2006 yılı itibariyle toplam 14 sektörün 9 tanesi etkin hale gelmiştir. Başka bir deyişle etkin sektörlerin toplam sektör içindeki payları % 64,2’ye yükselmiştir.



Grafik 5.1. İmalat Sanayii ve En Düşük-En Yüksek Alt Sektörler Etkinlik Göstergeleri

Yukarıdaki grafik 1996-2006 dönemi imalat sanayii geneli ile birlikte etkinliği en yüksek ve en düşük alt sektörlerin etkinlik değerlerini göstermektedir. Buna göre 11 yıllık dönem içerisinde, en fazla verimli olan sektör kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı sektörüdür. Yine aynı dönem içinde, en az etkin olan sektör ise plastik ve kauçuk ürünleri imalatı sektörü olmuştur. Bu dönemde imalat sanayii üç kez, kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı sektörü ise dokuz kez etkin sektör olmuş ve 1996, 1998, 2000, 2002, 2004 ve 2006 yıllarında sektörün etkinlik değerleri imalat sanayii etkinlik değerlerinden yüksek çıkmıştır. Bu sektörün en düşük etkinliği 2005 yılında gerçekleşmiştir. Bunun nedeni sektörün likidite durumunun başka bir deyişle borç ödeme gücünün artması sonucu aktif karlılığının düşmesi olmuştur. Aynı dönem içerisinde imalat sanayii üç kez, plastik ve kauçuk ürünleri imalatı sektörü ise bir kez etkin sektör olmuştur. Sadece 2002 yılında plastik ve kauçuk ürünleri imalatı sektörünün etkinlik değeri, imalat sanayii etkinlik değerinden yüksek çıkmıştır. Sektörün etkinlik değerinin en düşük çıktığı yıl ise 2000 yılı olmuştur.

Tablo 5.2. Sektörlerin Etkinlik Değeri Ortalamaları ve Standart Sapmaları

YILLAR	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ORTALAMA	0,96	0,97	0,97	0,98	0,91	0,89	0,85	0,94	0,91	0,92	0,94
STANDART SAPMA	0,03	0,05	0,03	0,02	0,11	0,18	0,14	0,07	0,10	0,10	0,07

Tablo 5.2’de görüldüğü gibi, 1996-1999 dönemlerinde sektörlerin etkinlik ortalamalarındaki artış, krizin etkisiyle birlikte hızlı bir şekilde azalmış ve 2002 yılında % 85’e gerilemiştir. Ancak 2002 yılından sonraki dönemlerde ekonomideki canlanma ile birlikte yeniden etkinlik değerlerinde iyileşmeler gözlemlenmiştir. Etkinlik değerleri ortalamalarının artış eğiliminde olması ve yüksek sayılabilecek değerlere ulaşması firma etkinlikleri açısından olumlu bir göstergedir. Sektörlerin etkinlik değerlerine bakıldığında 2001 yılında standart sapmanın diğer yıllara göre çok fazla olduğunu dolayısıyla ekonomik krizin bazı sektörlere çok daha fazla negatif yönde etkide bulunduğunu ifade etmek mümkündür. Standart sapmanın düşük çıkması arzulan bir durum olup, 2003 yılından itibaren toplam 14 sektörün etkinlik düzeylerindeki gelişmeler bu durumun bir sonucu olarak gerçekleşmektedir.

5. Değerlendirme

İmalat sektöründe finansal performansa dayalı firma etkinliğinin ölçülmesi amacıyla yapılan çalışmada, TCMB’de raporlanan imalat sanayii ve alt sektörler için 1996-2006 dönemi mali tablo verileri kullanılarak, veri zarflama analizi yöntemiyle etkinlik skorları hesaplanmış ve yıllar itibarıyla sektörlerin etkinlik analizi gerçekleştirilmiştir.

Analiz kapsamında 1996–2006 döneminde sürekli etkin olan sektör bulunmamaktadır. Bu dönemde, kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı, kağıt hamuru, kağıt ürünleri imalatı, basım ve yayım imalatı, ağaç ürünleri imalatı, metalik olmayan, diğer metal ürünlerinin imalatı, ana metal ve fabrikasyon metal ürünleri imalatı ve ulaşım araçları imalatı sektörlerinin her yıl etkin olmaları da, giderek artan ve oldukça yüksek etkinlik değerlerine ulaşmış oldukları görülmektedir.

Çalışmada ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında, toplam etkinliği ölçmek için oluşturulan çıktıya yönelik veri zarflama analizi modellerinin karar değişkenlerinden yola çıkılarak her bir sektörün yıllara göre etkinlik düzeyleri hesaplanmıştır. Karar değiş-

Finansal Performansa Dayalı Etkinlik Ölçümü: İmalat Sektörü Uygulaması 93

kenlerinin aldıkları değerlerden hareketle; etkinliği ölçülen sektörlerin etkin olup olmadığı, etkin değilse hangi ölçüde etkinsiz olduğu, etkin hale dönüşebilmesi için, kullanılan girdi miktarında ne kadar azaltma yapması gerektiği belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, sektörlerin etkinliklerini artırabilmeleri için yapılacak olan çalışmalar şunlardır:

-Sektörler, elde edilen kârı dağıtmak yerine oto finansman yolunu tercih etmelidir.

-Sektörler, devamlı sermayelerini, özellikle yabancı kaynaklar içerisindeki uzun süreli yabancı kaynaklarının payını artırmalıdır.

-Sektörler, genel olarak maliyetleri azaltmalı, özellikle satışların maliyetini düşürmek için stratejiler geliştirmelidir.

-Sektörlerin maddi duran varlıkları yenilemeleri ya da kapasite artırma yoluna gitmeleri durumunda, maddi duran varlıkları finanse etmek için uzun süreli yabancı kaynaklar ya da özkaynaklar tercih edilmelidir.

-Sektörler, likidite sıkıntısından kurtulmak için kısa vadeli yabancı kaynaklarını, uzun vadeli yabancı kaynaklara dönüştürmelidir.

-Sektörlerin nakit ve nakit benzeri değerlerini atıl olarak tutmak yerine dönen ya da duran varlıkların finansmanında kullanmak suretiyle çıktı değişkenlerini maksimize etmeleri gerekir.

-Sektörlerin yatırımların finansmanında kullandıkları sınırlı kaynaklarını en etkin ve optimal bir şekilde kullanmaları gerekir.

Sonuç itibarıyla, Türkiye’de imalat sanayii adı altında faaliyet gösteren 14 alt sektörün etkinlikleri yıllar itibarı ile önemli farklılıklar göstermiştir. Sektörlere ait etkinlik değerlerinin ortalamalarında 2001 krizinden sonra artış eğilimi olması, olumlu bir sonuca işaret etmektedir. 11 yıllık dönem içerisinde kok kömürü, rafine edilmiş petrol ürünleri ve nükleer yakıt imalatı sektörü en etkin sektör olarak gerçekleşmiştir. Sektörler tarafından kaynakların etkin kullanımı çok önemli olduğundan, sektörlerin etkinlik düzeylerine ilişkin disiplinli, düzenli ve doğru sonuçlar üreten çalışmalar yapılması ve kaynak kullanımını etkinliği konusunda gerekli önlemlerin alınması, hem ekonomi hem de sektörlerin yaşam ömürleri açısından gerekli olmaktadır.

**Efficiency Measurement Based On Financial Performance:
An Application In Manufacturing Industry**

Abstract: Today's increasing competitive environment necessitates the evaluation of firms based on their efficiency. It is important to measure efficiency of firms in order to compete and be successful in both national and international markets. Data envelopment analysis (DEA) is a non-parametric technique based on mathematical programming to calculate firm's efficiency levels using multiple inputs and outputs. In this study, firms in manufacturing industry in Turkey were analyzed using DEA during 1996-2006 and evaluated in terms of financial performance. As a result of the analysis, efficient and inefficient sectors were determined and suggestions for improving their efficiencies are provided.

Keywords: Manufacturing Industry, Efficiency Measurement, Financial Performance, Data Envelopment Analysis.

Kaynaklar

Aras, G. (2006). Avrupa Birliđi Açısından ve Dünya Pazarlarına Uyum Açısından Türk Tekstil ve Konfeksiyon Sektörünün Rekabet Yeteneđi (Finansal Yaklaşım), İstanbul: Mart Matbaası.

Atan, M. ve Kılı, M. (2005). Etkinlik / Verimlilik Çalışmalarında Kullanılan Veri Zarflama Analizi Üzerine Karşılaştırmalı Yaklaşımlar. 4. İstatistik Kongresi, İstatistik Mezunları Derneđi ve Türk İstatistik Derneđi, Antalya.

Charnes, A. Cooper, W.W., ve Rhodes, E. (1981). "Evaluating Programme and Managerial efficiency: An application of Data Envelopment analysis to program follow through, *Management Science*, 27: 668-696.

Charnes, A., Cooper, W.W. ve Rhodes, E. (1978). "Measuring the efficiency of decisions making units", *European Journal of Operation Research*, 2: 429:444.

Destafanis, S. ve Sena, V. (2007). "Patterns of Corporate Governace and Technical Efficiency in Italian Manufacturing", Published online in *Winley InterScience*, 28: 27-40.

Esenbel, M., Erkin, M.O., Aydın, F.K., "Veri Zarflama Analizi ile Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Etkinliğinin Karşılaştırılması", (<http://www.analiz.com/egitim/gazi/001.html>).

Farrel, M.J. (1957). "The Measurement of Productivite Efficiency", *Journal of Royal Statistical Society, A*, 120: 253-281.

Karacabey, A. A. (2001). Veri Zarflama Analizi. Tartışma Metinleri, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi, Ankara, No.33: 1-4.

Finansal Performansa Dayalı Etkinlik Ölçümü: İmalat Sektörü Uygulaması 95

Kargın, S. ve Kayalidere, K. (2004). Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(1) : 199-201.

Kula, V. ve Özdemir, L. (2007). Çimento Sektöründe Göreceli Etkinsizlik Alanlarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Tespiti. Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 19(1) : 55-70.

Labrecque, H.J. (1996). Measurement of Efficiency in Urban Mass Transit via A Data Envelopment Analysis, Master of Arts, The University of New Brunswick, in the Department of Economics.

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.

Mahadevan, R. (2002), "A DEA Approach to Understanding the Productivity Growth of Malaysia's Manufacturing Industries", Asia Journal of Management, 19: 587-600.

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.

Sayım, M. ve Yalama, A. (2008). "Veri Zarflama Analizi İle İmalat Sektörünün Performans Değerlendirmesi": Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 23, Sayı 1: 89-107.

Şahin, İsmet. (1998). Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi. Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama (yayınlanmamış doktora tezi), Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

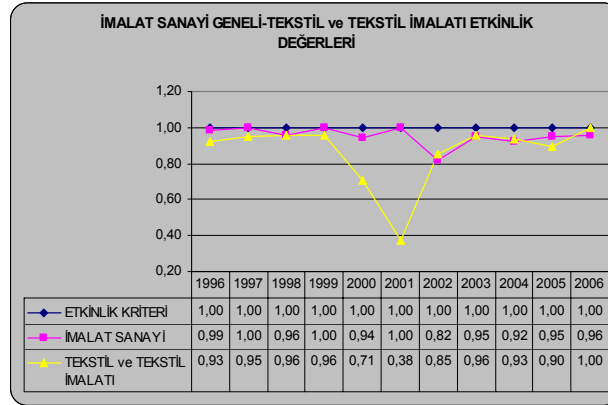
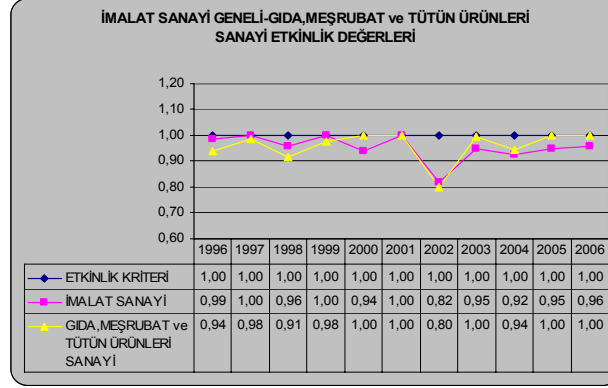
Tarım, A. (2001). Veri Zarflama Analizi Matematiksel Programlama Tabanlı Göre Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı, Ankara: Sayıştay Yayınları.

Ulucan, A. (2000). Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Genel ve Sektörel Bazda Değerlendirmeler. Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 18(1) : 405-418.

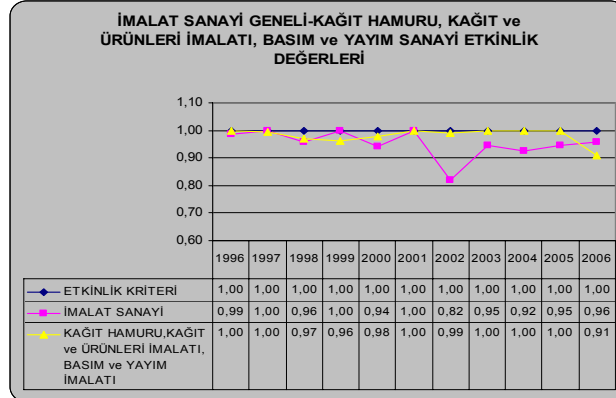
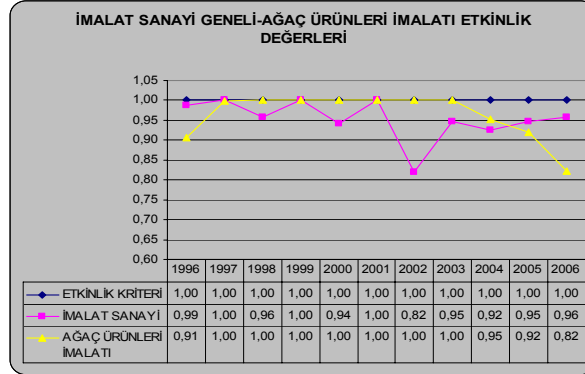
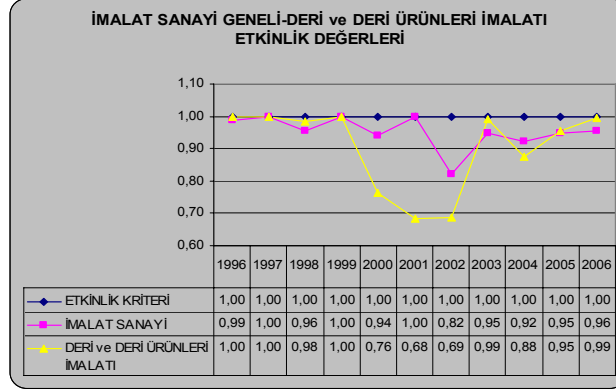
Weidong, C. (1999). The Productive Efficiency Analysis Of Chinese Steel Firms An Application Of Data Envelopment Analysis. Master Of Arts in Economics Thesis, At West Virginia University.

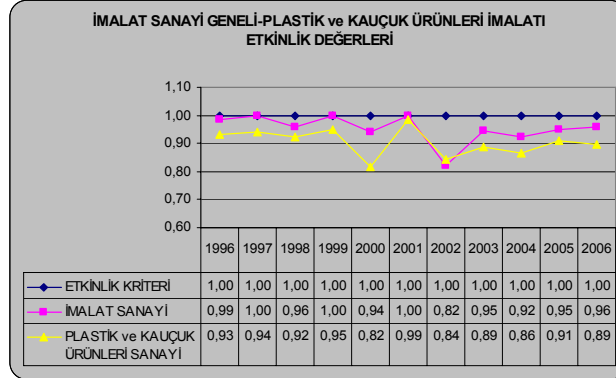
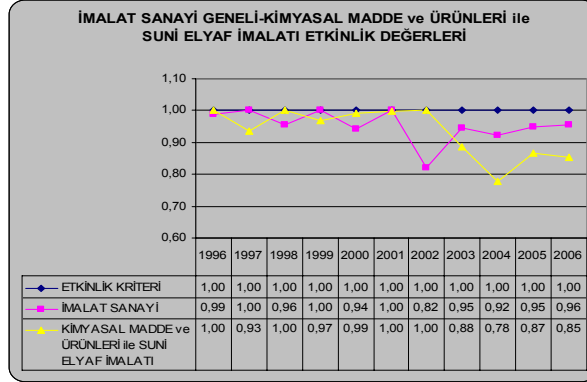
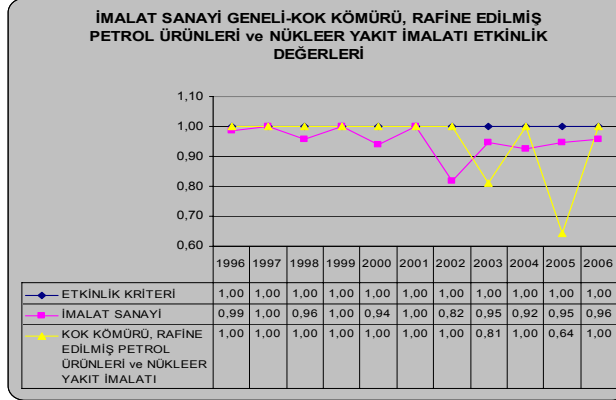
Yolalan, R. (1993). İşletmelerarası Göreceli Etkinlik Ölçümü, Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No:483.

Ekler: İmalat Sanayii ve Alt Sektör Etkinliklerinin Karşılaştırmalı Değerleri



Finansal Performansa Dayalı Etkinlik Ölçümü: İmalat Sektörü Uygulaması 97





Finansal Performansa Dayalı Etkinlik Ölçümü: İmalat Sektörü Uygulaması 99

