

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE İMALAT SEKTÖRÜNÜN PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ*

Abdullah YALAMA*

Mustafa SAYIM**

ÖZET

Çalışmada İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'na kote olan imalat sektöründeki şirketlerin Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılarak performanslarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. VZA' da seçilen girdi ve çıktı değişkenleri temel analiz yönteminde genel kabul görmüş finansal rasyolardır. İMKB' ye kote imalat sektörünün 2005 Aralık dönemi itibariyle ortalama etkinlik skoru % 83,94 olarak hesaplanmıştır. Çalışmada sektördeki etkin firmalar tespit edildikten sonra etkin olmayan firmaların etkin hale gelebilmeleri için gerekli potansiyel iyileştirme oranları da hesaplanarak önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelime: VZA, Performans Ölçümü, Temel Analiz, İmalat Sanayii, İMKB

1. Giriş

Ekonomik anlamda kaynakların sınırlı olduğu günümüzde etkinlik ve verimlilik gibi konular önemini her zaman korumuş ve korumaya devam etmektedir. Özellikle günümüzde var olan rekabet, firmaları kaynaklarını optimal, başka bir ifade ile en etkin şekilde kullanmaya itmektedir. Dönemsel olarak firma yöneticileri firmanın hedeflenen planlarından sapmaları belirlemek, rakiplerine karşı piyasadaki konumunu görmek amacı ile ölçümlere ve değerlendirmelere ihtiyaç duymaktadırlar. Tabii ki bunun yapılabilmesi için firmaların faaliyet gösterdikleri sektör içinde performanslarını görece olarak değerlendirmeleri ve etkinlik sınırında yer almak için referans almaları gereken firmaları belirlemeleri gerekmektedir.

Veri Zarflama Analizi (VZA) görece etkinliğin belirlenmesinde oldukça geniş bir uygulama alanı bulmuştur (Ulucan, 2000). Son yıllarda dünyada ve ülkemizde meydana gelen ekonomik krizler sadece finansal sektörü değil aynı zamanda ülke ekonomisini de bir bütün olarak olumsuz etkilemiştir (Hardy vd.,

* Bu çalışma 01-04 Kasım 2006 tarihinde 10. Ulusal Finans Sempozyumu'nda "Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi İle Temel Analiz: Türkiye'de İMKB'ye Kote İmalat Sektörü Üzerine Ampirik Bir Uygulama" başlığıyla sunulmuştur.

* Araş. Gör., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İşletme Bölümü, (abdullahy@ogu.edu.tr)

** Araş. Gör., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İşletme Bölümü, (msayim@ogu.edu.tr)

1999). Bu nedenle günümüzde risk yönetimi, özellikle de aktif ve pasif yönetimi büyük önem kazanmıştır.

Bu çalışma, 6 bölümden oluşmaktadır. Takip eden bölümde, VZA kullanılarak Türkiye’de yapılan yakın tarihli farklı sektörleri içeren çalışmalardan bazıları literatür taraması başlığı altında kısaca özetlenmiştir. Daha sonra çalışmada etkinlik ölçümü için kullanılan girdiye yönelik VZA modeli tanıtılmıştır. Bu bölümü, performans ölçümünde kullanılan veri setinin tanıtımı ve çalışmanın kısıtları takip etmektedir. Son bölümde, çalışmadan elde edilen bulgular değerlendirilmiş ve bazı önerilerde bulunulmuştur.

2. Literatür Taraması

İşletmelerin performanslarının değerlendirilmesinde en çok başvurulan yöntemlerden birisi verimlilik analizidir. Üretim biriminden elde edilecek maksimum verimlilik etkinlik olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifade ile etkinlik verimliliğin tanımlayıcı bir unsurudur (Kılıçkaplan vd., 2004).

Etkinlik değerlemesi, mevcut rekabet ortamı içinde firmaya nerede olduğunu belirleme imkânı vermekte ve eldeki girdilerden nasıl daha fazla çıktı üretebileceğini göstermektedir (Yolalan, 1993).

Etkinlik ölçümünde yaygın olarak kullanılan yöntemlerinden biri de Veri Zarflama Analizidir (VZA). VZA birden çok ve farklı ölçeklerle ölçülmüş girdi ve çıktıların karşılaştırma yapmayı güçleştirdiği durumlarda, karar verme birimlerinin görelî performanslarını değerlemeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı bir yöntemdir (Charnes ve diğerleri, 1978). Yöntem ilk olarak Charnes vd. (1978;1981) tarafından, kamu kuruluşlarının teknik verimliliğini ölçmek ve karşılaştırmak amacıyla geliştirilmiştir. Ayrıca yöntem, regresyon tekniğinin doğrudan uygulanmadığı çoklu girdi ve çoklu çıktılar için, girdi ve çıktıların ağırlıklarını belirleyerek, performans karşılaştırmaları yapmaya olanak tanımaktadır. Buna ilave olarak yöntem, kurumsal etkinlik sınırının belirlenmesinde matematiksel programlamadan yararlanmaktadır (Anderson vd., 2000).

Başlangıç itibari ile kar amacı gütmeyen kamu kuruluşlarının görelî etkinliğinin değerlendirilmesini amaçlayan bu teknik, daha sonraları kar amaçlı üretim ve hizmet sektörlerinde yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Yolalan, 1993).

VZA yönteminin özellikle finansal kurumların etkinliğinin ve performanslarının değerlendirilmesinde araştırmacılar tarafından başvurulan ve sıklıkla kullanılan bir teknik olduğu görülmektedir. 21 farklı ülkede yapılan 132

etkinlik ölçümü çalışmasının 62 sinde VZA tekniği kullanılmıştır. (Berger ve Humprey,1997). Literatürde bankacılık sektörünün etkinliğinin ölçülmesinde VZA ilk olarak Sherman ve Gold tarafından uygulanmıştır (Sherman ve Gold, 1985).

Bu nedenle takip eden bölümde, Türkiye’de başta bankacılık sektörü olmak üzere değişik türdeki üretim işletmelerinin etkinliklerini VZA yöntemi ile ölçmeye yönelik yapılmış bazı etkinlik araştırmaları sunulmuş ve sonuçlarının değerlendirilmesine kısaca yer verilmiştir.

Çingi ve Tarım’ın yaptıkları araştırmada (2000) 1989–1990 yılları arası toplam 21 ticari bankanın, 4’ü devlet, 17’si özel, VZA yöntemi ile görelî etkinliğini değerlendirilmiştir. Çalışma sonunda, her yıl etkinlik sıralamasının değişken nitelikte olduğu belirlenmiştir. Ayrıca özel sektöre ait bankaların araştırmaya konu olan dönemde görelî olarak kamu banklarından daha etkin oldukları saptanmıştır. Bunun nedeninin ölçek etkinliğindeki farklılaşma olduğu sonucuna varmışlardır.

Yolalan (1996) tarafından yapılan çalışmada, banka bilançolarından yararlanarak türetilen finansal rasyolar kullanmış ve banka grupları itibari ile görelî etkinlik VZA yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada, yabancı ve özel bankaların, kamu bankalarına oranla daha etkin oldukları saptanmıştır.

Mercan ve Yolalan (2000) araştırmalarında, VZA tekniği kullanarak Türk bankacılık sektörünün performans ile ölçek ve mülkiyet yapıları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırma, Türk bankacılık sektörünün bir bütün olarak 1993’e kadar performansının arttığı ve daha sonra belirgin olarak düştüğü tespit edilmiştir. Buna ilave olarak, mülkiyet ilişkileri açısından değerlendirildiğinde yabancı ve özel bankaların kamu bankalarına oranla daha etkin olduğu ve görelî olarak büyük ölçekli bankaların daha iyi bir performans sergiledikleri görülmüştür.

Tarım vd., (2000) 1997 Nisan-Ekim dönemi için VZA kullanılarak Antalya yöresindeki dört ve beş yıldızlı otellerin etkinlik değerlemesine yönelik bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmada, 10 tanesi beş yıldızlı 11 tanesi dört yıldızlı toplam 21 otel incelenmiş, girdi değişkenleri olarak, otel yatırım maliyeti, dönemsel giderler, personel sayısı, çıktı değişkenleri olarak da, birden fazla konaklayan müşteri sayısı, doluluk oranı ve dönem net karı alınmıştır. Sonuç olarak Antalya yöresinde faaliyet gösteren dört yıldızlı otellerin müşteri memnuniyeti sağlamada görelî olarak beş yıldızlı otellerden daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Diğer bir etkinlik çalışması da Şahin (1998) tarafından Sağlık Bakanlığı bünyesinde döner sermaye ile faaliyet gösteren 383 adet hastaneye ait veriler ile iller bazında sağlık hizmetleri etkinliğini VZA kullanarak karşılaştıran araştırmadır. Çalışmaya göre 81 ilden 19'u ölçeğe göre artan, 36'sı azalan ve 26'sı ise sabit getiri altında hizmet üretiminde bulunmaktadır.

Göreliliklerini VZA ile belirleyebilmek için Ulucan (2000) İMKB'de 1998 yılı sonu itibari ile işlem gören 225 şirketi incelemiştir. Duran varlıklar, personel sayısı ve ödenmemiş sermayenin girdi, net satışlar, hisse senetlerinin piyasa değeri ve dönem net karının çıktısı olarak alındığı çalışmada sadece 12 firmanın etkin olduğu görülmüştür. Daha sonra Ulucan gıda sektöründe faaliyet gösteren 25 firmayı incelemiş ve bunlardan 5 tanesini görelilik olarak etkin bulmuştur.

Esenbel vd., Türk dokuma, giyim eşyası ve deri sektöründe faaliyet gösteren ve İMKB'ye kote olan 15 şirketin 2000 yılı sonu verilerini kullanarak, VZA ile etkin olanları belirlemiş ve etkin olmayan şirketlerin etkin hale gelebilmesi için girdi ve çıktı hedeflerini tahmini olarak sağlamaya çalışmışlardır. Çalışmada girdi olarak cari oran, nakit oranı, likidite oranı, net işletme sermayesi/ aktifler, çıktı olarak ise; net kar, aktif karlılığı ve öz sermaye karlılığı seçilmiştir. Sonuç olarak, 6 firmanın görelilik olarak etkin olduğu ve bu etkin şirketlerin sektörde önde gelen firmalar olduğu bulunmuştur.

Sevil ve Yalama (2006) portföy oluşturma yöntemlerine alternatif bir model olarak Veri Zarflama Analizi yöntemini kullanmıştır. İstanbul Menkul Kıymetler borsasına kote finansal sektördeki tüm hisse senetlerinin etkinliğini VZA' ya göre 2002–2005 dönemlerine ilişkin ölçülmüşlerdir ve bu etkinlik skorlarına göre portföye varlık dağılımı yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda VZA kullanılarak oluşturulan portföyün getirisi ile piyasa getirisi (İMKB–30, İMKB–50, İMKB–100) karşılaştırılmış ve VZA' ya göre oluşturulan portföyün getirisinin piyasa getirisinin üzerinde olduğu vurgulanmıştır.

Sonuç olarak, VZA çok sayıda girdi ve çıktıyı değerlendirecek etkinliğe sahiptir. Bu çok sayıdaki girdi-çıkıtı bileşimini, mümkün olduğunca anlamlı bir şekilde, tek bir etkinlik ölçütüne indirgeme yeteneğine sahiptir. Buradan hareketle, girdiye yönelik VZA kullanılarak İMKB'ye kote imalat sektöründeki firmaların performanslarının ölçümü ve değerlendirilmesi mevcut literatüre katkı niteliği taşıyacaktır.

3. Yöntem

Bu çalışmada IMKB'ye kote imalat sektöründeki firmaların temel analiz oranları kullanılarak etkinlik skorlarının hesaplanmasında girdiye yönelik Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem belirli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştıran yöntemdir. (Yolalan, 1993).

Yöntem ilk olarak Charler vd., (1978;1981) tarafından, kamu kuruluşlarının teknik verimliliğini ölçmek ve karşılaştırılmak amacıyla geliştirilmiştir. Ayrıca yöntem, regresyon tekniğinin doğrudan uygulanmadığı çoklu girdi ve çoklu çıktılar için, girdi ve çıktıların ağırlıklarını (görece önemlerini) belirleyerek, performans karşılaştırmaları yapmaya olanak tanımaktadır.

Herhangi bir istatistiksel yöntem, merkezi eğilim yaklaşımıyla üreticileri ortalama bir üreticiye göre değerlendirirken, VZA yöntemi, her bir üreticiyi yalnızca “en iyi” üreticilerle karşılaştırır.

Çalışmada kullanılan girdiye yönelik VZA' da her bir karar verme birimi için etkinlik skoru aşağıdaki eşitliklerdeki gibi hesaplanmaktadır.

$$\max \theta_j(u,v) = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \quad [1]$$

$$\max \theta_j(u,v) = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \quad 1, j= 1,2,\dots,n \quad [2]$$

$$u_r \geq 0, r = 1,2,\dots,s \quad [3]$$

$$v_i \geq 0, i = 1,2,\dots,m \quad [4]$$

x_{ij} = j'inci karar verme birimi tarafından kullanılan i'inci girdi ($x_{ij} > 0$, $i= 1,2,\dots,m, j=1,2,\dots,n$) ve y_{rj} = j'inci karar verme birimi tarafından kullanılan r'inci çıktı ($y_{rj} > 0$, $r = 1,2,\dots,s, j=1,2,\dots,n$).

θ = etkinlik katsayısı, θ her zaman birden küçük veya bire eşittir. Eğer $\theta < 1$ ise karar verme birimi görel olarak etkin değildir. Eğer $\theta = 1$ ise karar verme birimi görel olarak etkindir.

Veri zarflama analizi her bir karar verme birimindeki etkinsizlik miktarını ve kaynaklarını tanımlayarak, alınması gereken önlemlere dair yöneticilere yol gösterir. Bu kapsamda Potansiyel iyileştirme oranı aşağıdaki gibi hesaplanır; örneğin X karar verme birimi için kullanması gereken girdi miktarı X_2 kullandığı girdi miktarı X_1 olsun;

$$X_2 = (X_1) - [(X_1) * (1 - \alpha^1)] \quad [5]$$

α = etkinlik skoru

$$\text{Dolayısıyla potansiyel iyileştirme oranı} = (X_2 - X_1) / X_1 \text{ dir.} \quad [6]$$

Çalışmada girdiye yönelik veri zarflama analizi kullanılmıştır. Çünkü VZA modellerinde çok sayıda girdi ve çıktı kullanmak mümkündür, parametrik yöntemlerde olduğu gibi, girdi ve çıktı arasında bir fonksiyonel ilişki kurgulamak zorunda değildir, (Gerçek hayatta, böyle bir ilişkiyi, üstelik tek çıktıya bağlı kalarak kurgulamak oldukça sorunlu gözükmemektedir ve bu ilişki yanlış kurulursa bütün model bundan etkilenecektir), aynı nitelikte (homojen) olan birimleri kendi aralarında kıyaslar, girdi ve çıktılar çok farklı birim değerleri ile ifade edilebilirler (Fiziksel üretim, parasal büyüklük, hatta rasyolar cinsinden), verimsiz bir karar verme biriminin performansını, kümesindeki görel olarak verimli olan karar verme birimlerinin seviyesine çıkarmak için tek bir yol değil, alternatif yollar belirler (İnan, 2000).

Bu çalışmada 8 girdi 2 çıktı değişkeni (Temel Analiz Rasyoları) kullanılmıştır ve bu değişkenler aşağıdaki gibidir;

Girdiler

G1: Cari oran = Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar

G2: Finansal Kaldıraç Oranı=Toplam Yabancı Kaynaklar/Toplam Aktifler

G3: Özkaynaklar/Toplam Aktifler

G4: Özkaynaklar/Toplam Yabancı Kaynaklar

G5: KVYK/Toplam Pasifler

G6: Maddi Duran Varlıklar/Özkaynaklar

¹ Etkinlik skoru

G7: Net satışlar/Aktif

G8: Net satışlar/Özkaynaklar

Çıktılar

Ç1: Özsermaye Karlılığı = Net Kar / Öz sermaye

Ç2: Aktif Karlılığı= Net Kar/ Toplam Aktifler

VZA'da seçilen girdi sayısı m, çıktı sayısı da p ise araştırmanın güvenilirliği açısından en az $m + p + 1$ tane karar birimi gerekli bir kısıttır ($8+2+1=11<157$).

Diğer bir kısıt ise değerlendirmeye alınan karar verme birimi sayısı, değişken sayısının en az iki katı olmalıdır ($20<157$)(Boussofianee, 1991).

Çalışmada bu iki kısıtta sağlanmaktadır.

4. Veriler ve Kısıtlar

Çalışmada 2005 Aralık dönemine ilişkin 157 firma için etkinlik skoru hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan firmalardan 24 tanesi Gıda, İçki ve Tütün; 31 tanesi Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri; 2 tanesi Orman Ürünleri ve Mobilya; 13 tanesi Kâğıt Ve Kâğıt Ürünleri, Basım ve Yayın; 23 tanesi Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler; 24 tanesi Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi; 13 tanesi Metal Ana Sanayi; 24 tanesi Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım; 3 tanesi Diğer İmalat Sanayi sektör içi alt birimine aittir.

Çalışmada kullanılan veriler İMKB'ye kote İmalat sektörünün 2005 Aralık dönemine ilişkin Mali Tablolarından derlenmiştir²

Veri zarflama analizinin uygulanabilmesi için gerekli kurallardan olan “Her bir girdi ve çıktı değeri için rakamsal veriler mevcuttur ve pozitiftir” kuralından dolayı bu özelliği sağlamayan gözlem değerleri (eksi girdi ve çıktı değerlerine sahip) revize edilmiştir.³

5. Bulgular

Çalışmada girdiye yönelik VZA yöntemi kullanılarak hesaplanan 2005 Aralık dönemine ilişkin etkinlik skorları sektör içi alt birimlere göre de ayrılarak Tablo 1–9 arasında verilmiştir.

² <http://www.imkb.gov.tr/malitable.htm>

³ Revize işlemi eksi olan değer kadar tüm diğer karar verme birimleri artırılarak gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1: Gıda İçki ve Tütün Sektör İçİ Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları

GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN (%)									
ALYAG	100	FRIGO	79,82	LIOYS	79,35	PNSUT	89,67	TUKAS	77,58
AEFES	100	KENT	82,36	MERKO	24,45	SELGD	59,06	ULKER	87,06
BANVT	72	KERVT	100	PENGD	78,72	SKPLC	75	UNTAR	66,67
DARDL	100	KNFRT	75,52	PETUN	93,07	TATKS	74,82	VANET	100
ERSU	70,59	KRSTL	79,14	PINSU	100	TBORG	21,04		

Aralık 2005 dönemine ilişkin girdiye yönelik Veri Zarflama Analizi sonucuna göre etkinliği %100 e eşit olan 6 (ALYAĞ, AEFES, DARDL, KERVT, PINSU, VANET) tane firma vardır ve sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru %78,58 dir.

Tablo 2: Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri Sektör İçİ Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları

DOKUMA, GİYİM EŞYASI VE DERİ (%)					
AKALT	86,47	ARSAN	72,43	CYTAS	84,22
ATEKS	78,28	BERDN	75,23	DERIM	93,27
AKIPD	60,76	BISAS	36,18	DESA	80,42
ALTIN	90,4	BOSSA	91,84	EDIP	63,99
ARAT	100	CEYLN	80,62	ESEMS	70,45
GEDIZ	77,11	LUKSK	100	SKTAS	77,76
IDAS	75,62	MNDRS	73,18	SONME	100
KRTEK	60,56	MEMSA	61,28	UKIM	81,28
KOTKS	49,48	MTEKS	82,35	VAKKO	81,66
KORDS	94,86	OKANT	87,49	YATAS	75,88
				YUNS	85,55

Aralık 2005 dönemine ilişkin girdiye yönelik Veri Zarflama Analizi sonucuna göre etkinliği %100 e eşit olan 3 (ARAT, LUKSK, SONME) tane firma vardır ve sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru %78,34 dır.

Tablo 3: Orman Ürünleri ve Mobilya Sektör İçİ Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları

ORMAN ÜRÜNLERİ VE MOBİLYA (%)	
GENTS	86,63
KLBMO	71,05

Aralık 2005 dönemine ilişkin girdiye yönelik Veri Zarflama Analizi sonucuna göre etkinliği %100 e eşit olan firma yoktur ve sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru %86,09 dur.

Tablo 4: Kâğıt ve kâğıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektör İçİ Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları

KÂĞIT VE KÂĞIT ÜRÜNLERİ, BASIM VE YAYIN (%)					
ALKA	77,47	HURGZ	87,2	OLMKS	76,84
BAKAB	75,57	ISAMB	100	TIRE	79,91
DENTA	100	KAPLM	92,1	VKING	100
DOBUR	78,69	KARTN	84,27		
DGZTE	90,31	KOZAD	100		

Aralık 2005 dönemine ilişkin girdiye yönelik Veri Zarflama Analizi sonucuna göre etkinliği %100 e eşit olan 4 (DENTA, ISAMB, KOZAD,

Veri Zarflama Analizi ile İmalat Sektörünün Performans Değerlendirmesi

VKİNG) tane firma vardır ve sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru %87,87 dir.

Tablo 5: Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları

KİMYA, PETROL, KAUÇUK VE PLASTİK ÜRÜNLER (%)									
SASA	63,72	BRISA	87,23	ECILC	94,59	HEKTS	83,66	SODA	81,55
AKSA	83,79	CBSBO	100	EGGUB	100	MRSHL	85,14	TRCAS	100
ALKIM	90,93	PRTAS	100	EPLAS	75,81	PETKM	77,18	TUPRS	94,13
AYGAZ	87,03	DEVA	86,69	GOODY	73,27	PTOFS	88,15		
BAGFS	91,32	DYOBY	81,67	GUBRF	77,61	PIMAS	97,05		

Aralık 2005 dönemine ilişkin girdiye yönelik Veri Zarflama Analizi sonucuna göre etkinliği %100 e eşit olan 4 (CBSBO, PRTAS, EGGUB, TRCAS) tane firma vardır ve sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru %86,98 dir.

Tablo 6: Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları

TAŞ VE TOPRAĞA DAYALI SANAYİ (%)									
ADANA	100	BSOKE	100	CIMSA	100	IZOCM	89,18	OYSAC	100
AFYON	100	BOLUC	100	DENCM	70,62	KONYA	96,17	TRKCM	100
AKCNS	100	BUCIM	93,36	ECYAP	95,02	KUTPO	81,09	USAK	100
ANACM	92,47	CMBTN	82,16	EGSER	81,7	MRDIN	100	UNYEC	100
BTCIM	92,05	CMEN	100	HZNDR	71,52	NUHCM	100		

Aralık 2005 dönemine ilişkin girdiye yönelik Veri Zarflama Analizi sonucuna göre etkinliği %100 e eşit olan 13 (ADANA, AFYON, AKCNS, BSOKE, BOLUC, CMEN, CIMSA, MARDIN, NUHCM, OYSAC, TRKCM, USAK, UNYEC) tane firma vardır ve sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru %93,56 dir.

Tablo 7: Metal Ana Sanayi Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları

METAL ANA SANAYİ (%)					
BRSAN	84,83	DMSAS	85,67	IZMDC	89,18
BURCE	81,26	DOKTS	81,93	KRDMD	82,88
BURVA	79,01	ERBOS	63,96	SARKY	81,16
CELHA	82,99	EREGL	80,09		
CEMTS	83,75	FENIS	87,28		

Aralık 2005 dönemine ilişkin girdiye yönelik Veri Zarflama Analizi sonucuna göre etkinliği %100 e eşit olan firma yoktur ve sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru %81,85 dir.

Tablo 8: Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları

METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM (%)							
ALCAR	83,12	DITAS	81,13	FROTO	100	MUTLU	77,16
ASUZU	90,18	EGEEN	81,76	GEREL	59,93	OTKAR	84,49
ARCLK	90,01	EMKEL	100	IHEVA	84,36	PARSN	92,36
BEKO	66,67	EMNIS	88,76	KARSN	33,83	TUDDF	87,95
BFREN	77,2	FMIZP	100	KLMSN	80,17	TOASO	88,94
PRKAB	86,19	TTRAK	100	UZEL	83,2	VESTL	83,31

Aralık 2005 dönemine ilişkin girdiye yönelik Veri Zarflama Analizi sonucuna göre etkinliği %100 e eşit olan 4 (EMKEL, FMIZP, FROTO, TTRAK) tane firma vardır ve sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru %83,36 dır.

Tablo 9: Diğer İmalat Sanayii Sektör İçi Alt Biriminin Etkinlik Sonuçları

DİĞER İMALAT SANAYİİ (%)	
ADEL	91,17
GOLDS	81,19
SERVE	82,44

Aralık 2005 dönemine ilişkin girdiye yönelik Veri Zarflama Analizi sonucuna göre etkinliği %100 e eşit olan firma yoktur ve sektör içi alt birimin ortalama etkinlik skoru %84,93 dur.

Çalışmada imalat sektöründe etkin olmayan firmaların etkin hale gelebilmeleri için girdilerinde yapmaları gereken değişiklik miktarını gösteren potansiyel iyileştirme oranları Sektör içi alt birimlere göre ayrılarak ekte Tablo 10-18 arasında verilmiştir.

İmalat sektörünün bir bütün olarak girdi ve çıktı bileşiminde ortalama yapması gereken değişimler ise Tablo 19 da verilmiştir.

Tablo 19: İmalat Sektörünün Ortalama Potansiyel İyileştirme Oranları

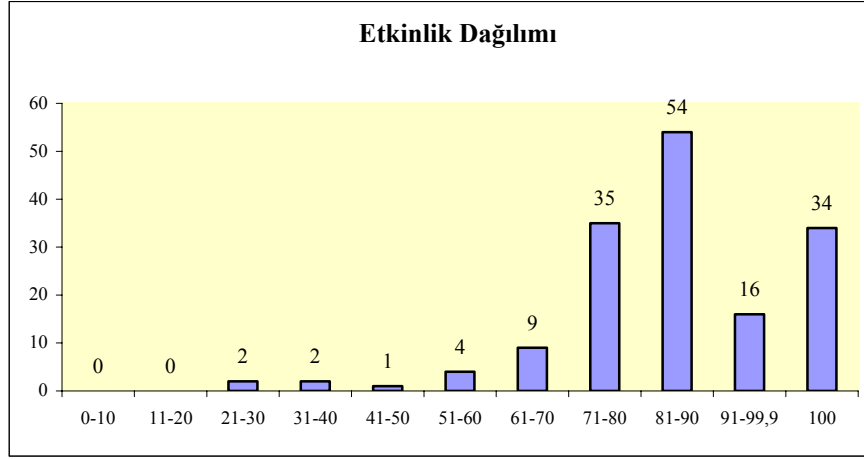
İmalat Sektörünün Ortalama Potansiyel İyileştirme Oranları (%)			
Cari oran = Dönen Varlıklar/Kısa Vadeli Yabancı Kaynak	-6,61	KVYK/Toplam Pasif	-9,37
Finansal Kaldıraç Oranı=Toplam Yabancı kaynak/Toplam Aktif	-6,28	Maddi Duran Varlıklar/Özkaynaklar	-7,48
Özkaynak/Toplam Aktif	-7,01	Netsatışlar/aktif	-9,32
Özkaynak/Toplam Yabancı Kaynak	-6,42	Netsatışlar/özkaynak	-7,66

İMKB'ye kote imalat sektörü için etkin çıkan firmalarında kendi içinde karşılaştırılmaları için Etkin olmayan firmalar tarafından referans alınma sıklıkları kullanılabilir. Etkin olan firmaların referans sıklıkları Tablo20'da verilmiştir.

Tablo 20: Etkin Olan Firmaların Referans Sayıları

Etkin Olan Firmaların Referans Sayıları									
ARAT	83	UNYEC	39	TRCAS	9	VANET	5	SONME	1
NUHCM	69	OYSAC	28	AFYON	9	AKCNS	5	FMIZP	1
KOZAD	67	FROTO	26	ALYAG	8	CBSBO	4	BOLUC	1
ISAMB	66	PINSU	18	VKING	7	EGGUB	3	USAK	0
EMKEL	61	KERTV	18	MRDIN	7	ADANA	3	DENTA	0
TTRAK	46	AEFES	14	CMENT	6	LUKSK	2	BSOKE	0
TRKCM	42	PRTAS	13	CIMSA	6	DARDL	2		

İmalat sektörü için 2005 Aralık Dönemine ilişkin etkinlik dağılımı Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1: Etkinlik Dağılım Grafiği

Şekil 1 incelendiğinde imalat sektörünün en yoğun olarak %80-%91 (54 firma ile) etkinlik sınırı aralığında dağıldığı gözlemlenmektedir.

6. Sonuç

Çalışmada IMKB’ye kote imalat sektörünün 2005 Aralık dönemi itibariyle performansının değerlendirilmesinde VZA yöntemi kullanılmıştır bu yöntem 8 girdi 2 çıktı (Temel Analiz Yönteminde kullanılan rasyolar) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Etkinlik sonuçlarının özeti Tablo 21 ve 22 de verilmiştir.

Tablo 21: Sektör İçi Alt Birimlere Göre Etkin Firma Sayısı

Sektör İçi Alt Birimlere Göre Etkin Firma Sayısı	
Gıda, İçki Ve Tütün	6
Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri	3
Orman Ürünleri Ve Mobilya	0
Kâğıt Ve Kâğıt Ürünleri, Basım Ve Yayın	4
Kimya, Petrol, Kauçuk Ve Plastik Ürünler	4
Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi	13
Metal Ana Sanayi	0
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım	4
Diğer İmalat Sanayii	0

Tablo 22: Sektör İçi Alt Birimlere Göre Ortalama Etkinlik Skoru

Sektör İçi Alt Birimlere Göre Ortalama Etkinlik Skoru (%)	
Gıda, İçki Ve Tütün	78,58
Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri	78,34
Orman Ürünleri Ve Mobilya	86,09
Kâğıt Ve Kâğıt Ürünleri, Basım Ve Yayın	87,87
Kimya, Petrol, Kauçuk Ve Plastik Ürünler	86,98
Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi	93,56
Metal Ana Sanayi	81,85
Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım	83,36
Diğer İmalat Sanayii	84,93
ORTALAMA	83,94

Tablolardan görüleceği üzere İmalat sektörünün en etkin sektör içi alt birimi Taş ve toprağa dayalı sanayi olurken (13 etkin firma ve ortalama 93,56' lik etkinlik skoru ile) İmalat Sektörünün ortalama etkinlik skoru 83,94 olarak gerçekleşmiştir.

Veri zarflama analizi her bir karar verme birimindeki etkinsizlik miktarını ve kaynaklarını tanımlayarak, alınması gereken önlemlere dair yöneticilere yol gösterir. Bu kapsamda çalışmada etkin olmayan firmaların Potansiyel iyileştirme oranları da sektör içi alt birimlere göre Tablo 10–18 de hesaplanmıştır. Bu kapsam da imalat sektörünün girdilerinde yapması gereken ortalama potansiyel iyileştirmeler sırasıyla G1 için -%6,61; G2 için -%6,28; G3 için -%7,01; G4 için -%6,42; G5 için -%9,37; G6 için -%7,48; G7 için -%9,32; G8 için -%7,66 dir.

Bu çalışma imalat sektörünün yanında diğer sektörlerle de uygulanarak ve sektörler arası karşılaştırma yapılarak geliştirilebileceği gibi, sektöre ilişkin yıllar bazında uygulanarak da geliştirilebilir. Hatta dinamik zaman boyutunu dikkate almayan VZA yerine Malmquist Toplam Faktör İndeksi yöntemini kullanılarak da çalışma bir adım daha ileriye götürülebilir. İlave olarak, çalışma gelişmekte olan ülkeler ve gelişmiş ülkelerdeki sektörlerle uygulanarak bu sektörlerin gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde nasıl bir farklılığa sahip olduğu da ortaya konulabilir.

ABSTRACT

**EVALUATING THE PERFORMANCE OF MANUFACTURING FIRMS VIA
DATA ENVELOPMENT ANALYSIS**

The purpose of the study is to compare performance efficiency of listed manufacturing firms on Istanbul Stock Exchange (ISE) by using Data Envelopment Analysis in Turkey. The selected input-output variables are the most commonly accepted financial ratios. The efficiency scores of the listed manufacturing firms is % 83.94 as an average for the period of December 2005. In addition to that, the potential recovery rates are calculated for the inefficient manufacturing firms and made some recommendations how they might perform better.

Key words: DEA, performance measurement, fundamental analysis, manufacturing industry, ISE

KAYNAKÇA

- ANDERSON, David, D. R. SWEENEY ve T. A. WILLIAMS (2000) *An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches*, 9. Basım, Cincinnati, Ohio, South-Western College Press.
- BERGER, A.N., ve D.B.HUMPREY (1997) "Efficiency of Financial Intuitions: International Survey and Directions for future Research", *European Journal of Operational Research*, 98 (2), 175-212.
- BOUSSOFIANE, A., R. DYSON ve E. RHODES (1991) "Applied Data Envelopment Analysis", *European Journal of Operational Research*, Vol. 2(6), 1-15.
- CHARNES, A., COOPER, W.W, ve E.RHODES (1978) "Measuring the Efficiency of Decisions Making Units" *European Journal of Operation Research*, 2, 429-444
- CHARNES, A., W.W. COOPER, ve E.RHODES, (1981) "Evaluating Programme and Managerial Efficiency: An application of Data Envelopment Analsis to Program Follow Through", *Management Science*, 27, 668-696.
- ÇİNGİ, S.ve Ş. A.TARIM (2000) "Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü: DEA Malmquist TFB Endeksi Uygulaması", *Türkiye Bankalar Birliği Tebliğler Serisi*, Sayı:01
- ESENBEL, Mine, M. O ERKİN ve F. K. AYDIN (2001) "Veri Zarflama Analizi ile Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektöründe Faaliyet

- Gösteren Firmaların Etkinliğinin Karşılaştırılması”. (<http://www.analiz.com/egitim/gazi001.html>)
- HARDY D.C., ve C.PAZARBASIOĞLU (1999) “Determinants, Leading Indicators of Banking Crises: Further Evidence” *IMF Staff Papers*, 46 (3).
- İNAN, E. A. (2000) “Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik” *Bankacılar Dergisi*, 34, 85–86.
- KILIÇKAPLAN, Serdar, M. ATAN ve F. HAYIRSEVER, (2004) “ Avrupa Birliği Genişleme Sürecinde Türkiye Sigortacılık Sektöründe Hayat Dışı Alanda Faaliyet Gösteren Şirketlerin Verimliliklerinin Değerlemesi”, *Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü ve Bankacılık ve Sigortacılık Yüksekokulu Geleneksel Finans Sempozyumu* 27 – 28 Mayıs, İMKB Konferans Salonu, İstinye/ İSTANBUL.
- MERCAN, M. ve R. YOLALAN (2000) “Türk Bankacılık Sektöründe Ölçek ve Mülkiyet Yapıları ile Finansal Performans İlişkisi”, *YKB Tartışma Tebliği* Sayı:2000/1.
- SHERMAN, H.D., ve GOLD, F. (1985) “Bank Branch Operating Efficiency: Evaluation with Data Envelopment Analysis”, *Journal of Banking and Finance*, 9 (2) , 297-315.
- SEVİL G. ve A. YALAMA, (2006) “Portfolio Allocation Using Data Envelopment Analysis (DEA): An Empirical Study on Istanbul Stock Exchange Market (ISE)”, *Academy of World Business, Marketing and Management Development*, France, Conference Aced, 9–13 July.
- TARIM, A., H. I. DENER ve S. Tarım, (2000) “Efficiency Measurement in the Hotel Industry: Output Factor Constrained DEA Application” *International Journal of Tourism and Hospitality Research*, 11, 111-123.
- ULUCAN, Aydın, (2000) “Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Genel ve Sektörel Bazda Değerlendirmeler”, *Hacettepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 18(1),
- ŞAHİN, İ. (1998) *Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi. Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Veri Zarflama Analizi ile İmalat Sektörünün Performans Değerlendirmesi

YOLALAN, R. (1993) *İşletmelerarası Görelî Etkinlik Ölçümü*, Milli
Prodüktivite Merkezi Yayınları: 483, Ankara, , s.28.

YOLALAN, Reha, *Türk Bankacılık Sektörü İçin Görelî Mali Performans
Ölçümü*, TBB Bankalar Derneği, Sayı:19, 1996.

EK: Tablolar

Tablo 10: Gıda İçki ve Tütün Sektör İçerisinde Alt Biriminin Potansiyel İyileştirme Oranları
GIDA, İÇKİ VE TÜTÜN (%)

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
BANVT	-28	-28	-28	-28	-32,44	-29,12	-60,97	-28
ERSU	-29,41	-29,41	-32,03	-29,41	-57,4	-29,41	-29,41	-31,46
FRIGO	-20,18	-20,18	-20,18	-20,18	-20,18	-22,44	-23,53	-20,18
KENT	-17,64	-17,64	-18,68	-17,64	-46,73	-17,64	-28,41	-18,87
KNFRT	-24,48	-24,48	-24,73	-24,48	-47,83	-31,27	-24,48	-27,66
KRSTL	-20,86	-20,86	-34,47	-20,86	-33,06	-36,7	-20,86	-35,41
LIOYS	-37,49	-20,65	-20,65	-20,65	-35,5	-25,81	-20,65	-20,65
MERKO	-81,41	-83,66	-78,01	-75,55	-75,55	-79,09	-75,55	-80,36
PENGD	-39,04	-21,28	-21,28	-21,28	-35,64	-25,14	-21,28	-21,28
PETUN	-6,93	-6,93	-9,05	-6,93	-6,93	-6,93	-21,58	-6,93
PNSUT	-10,33	-10,33	-12,47	-10,33	-10,33	-10,33	-36,09	-10,33
SELGD	-40,94	-40,94	-41,73	-40,94	-42,49	-40,94	-40,94	-41,12
SKPLC	-25	-25	-25,59	-25	-25,71	-28,44	-60,06	-25
TATKS	-25,18	-25,18	-26,08	-25,18	-37,75	-34,21	-25,18	-25,18
TBORG	-78,96	-78,96	-79,12	-78,96	-85,64	-80,4	-78,96	-78,96
TUKAS	-29,16	-22,42	-25,14	-22,42	-37,23	-22,42	-42,3	-22,42
ULKER	-12,94	-12,94	-12,94	-12,94	-30,56	-12,94	-15,35	-12,94
UNTAR	-33,33	-33,33	-37,14	-33,33	-44,67	-33,33	-33,33	-41,7

Tablo 11: Dokuma, Giyim Eşyası Ve Deri Sektör İçerisinde Alt Biriminin Potansiyel İyileştirme Oranları
DOKUMA, GİYİM EŞYASI VE DERİ (%)

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
AKALT	-32,65	-13,53	-22,68	-13,53	-47,53	-30,32	-50,59	-38,72
ATEKS	-21,72	-21,72	-25,48	-21,72	-21,72	-21,72	-39,03	-21,72
AKIPD	-39,24	-39,24	-41,53	-39,24	-48,27	-39,24	-39,24	-40,57
ALTIN	-9,6	-9,6	-9,6	-9,6	-20,82	-16,55	-9,6	-19,63
ARSAN	-27,57	-27,57	-29,05	-27,57	-30,65	-27,57	-27,57	-28,75
BERDN	-24,77	-27,92	-27,71	-24,77	-24,77	-68,66	-24,77	-65,66
BISAS	-63,82	-63,82	-64,21	-63,82	-72,14	-65,92	-65,5	-63,82
BOSSA	-8,16	-8,16	-21,56	-30,63	-36,07	-22,63	-8,16	-20,74
CEYLN	-19,41	-19,38	-19,38	-19,38	-49,14	-23,29	-45,35	-19,38
CYTAS	-15,78	-15,78	-33,31	-34,95	-47,53	-32,82	-15,78	-33,34
DERIM	-8,35	-6,73	-11,04	-6,73	-36,27	-6,73	-49,75	-6,73
DESA	-19,58	-19,58	-21,56	-19,58	-51,12	-19,58	-19,58	-22,63
EDIP	-36,01	-36,01	-38,21	-36,01	-38,43	-40,53	-36,01	-39,2
ESEMS	-29,55	-35,25	-34,03	-29,55	-29,55	-61,9	-29,55	-58,45
GEDIZ	-22,89	-22,89	-46,64	-31,69	-22,89	-45,03	-22,89	-45,33
IDAS	-24,38	-24,38	-25,55	-24,38	-35,13	-24,38	-45,44	-24,38
KRTEK	-39,44	-39,44	-40,28	-39,44	-51,54	-39,44	-39,44	-39,58
KOTKS	-50,52	-50,52	-50,52	-50,52	-62,2	-54,31	-54,33	-50,52
KORDS	-5,14	-5,14	-10,37	-5,14	-28,14	-10,76	-5,14	-10,8
MNDRS	-26,82	-26,82	-30,91	-26,82	-40,19	-31,11	-26,82	-31,79
MEMSA	-38,72	-38,72	-39,47	-38,72	-38,72	-68,91	-38,72	-68,99
MTEKS	-17,65	-45,37	-25,14	-17,65	-17,65	-17,65	-17,65	-21,53
OKANT	-29,49	-12,51	-49,91	-68,12	-21,06	-87,49	-12,51	-97,12

Veri Zarflama Analizi ile İmalat Sektörünün Performans Değerlendirmesi

SONME	-22,24	-22,24	-24,04	-22,24	-22,24	-22,24	-29,72	-22,24
UKIM	-28,01	-18,72	-18,72	-18,72	-40,29	-24,54	-30	-18,72
VAKKO	-37,2	-18,34	-24,35	-18,34	-18,34	-18,34	-44,56	-19,25
YATAS	-24,12	-24,12	-24,12	-24,12	-46,84	-26,05	-24,12	-24,26
YUNSA	-14,45	-14,45	-15,04	-14,45	-30,16	-14,45	-14,45	-15,21

Tablo 12: Orman Ürünleri ve Mobilya Sektör İçi Alt Biriminin Potansiyel İyileştirme Oranları

ORMAN ÜRÜNLERİ VE MOBİLYA (%)								
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
GENTS	-13,37	-13,37	-19,72	-17,29	-13,37	-20,54	-13,37	-20,35
KLBMO	-28,95	-28,95	-37,9	-28,95	-48,67	-42,15	-72,73	-28,95

Tablo 13: Kâğıt ve kâğıt Ürünleri, Basım ve Yayın Sektör İçi Alt Biriminin Potansiyel İyileştirme Oranları

KÂĞIT VE KÂĞIT ÜRÜNLERİ, BASIM VE YAYIN (%)								
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
ALKA	-22,53	-22,53	-31,54	-32,89	-53,82	-32,88	-22,53	-31,89
BAKAB	-24,43	-24,43	-25,61	-24,43	-31,53	-24,43	-30,87	-24,43
DOBUR	-21,31	-21,31	-24,08	-21,31	-54,66	-21,31	-61,78	-30,72
DGZTE	-9,69	-9,69	-14,18	-9,69	-31,09	-11,68	-9,69	-13,98
HURGZ	-12,8	-12,8	-13,78	-12,8	-35,17	-12,8	-12,8	-13,43
KAPLM	-7,9	-7,9	-26,84	-38,85	-30,57	-28,43	-7,9	-25,06
KARTN	-20,2	-15,73	-21,66	-15,73	-15,73	-23,49	-16,4	-22,32
OLMKS	-23,16	-23,16	-27,5	-23,16	-23,16	-28,87	-40,62	-29,61
TIRE	-20,09	-20,09	-23,69	-20,09	-20,09	-20,09	-50,02	-20,09
	-7,9	-7,9	-26,84	-38,85	-30,57	-28,43	-7,9	-25,06

Tablo 14: Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektör İçi Alt Biriminin Potansiyel İyileştirme Oranları

KİMYA, PETROL, KAUÇUK VE PLASTİK ÜRÜNLER (%)								
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
SASA	-36,28	-36,28	-36,28	-36,28	-36,28	-36,8	-52,14	-36,28
AKSA	-16,21	-16,21	-24,84	-16,21	-20,87	-25,38	-16,21	-27,35
ALKIM	-9,07	-9,07	-20,65	-15,58	-40,08	-24,79	-9,07	-23,2
AYGAZ	-12,97	-12,97	-15,08	-12,97	-12,97	-12,97	-54,38	-20,85
BAGFS	-8,68	-8,68	-9,58	-8,68	-8,68	-8,68	-41,05	-8,68
BRISA	-12,77	-12,77	-25,24	-28,29	-12,77	-26,5	-27,82	-26,07
DEVA	-21,4	-13,31	-13,31	-13,31	-14,15	-18,13	-17,7	-13,31
DYOBY	-18,33	-18,33	-21,89	-18,33	-36,77	-34,73	-18,33	-22,59
ECILC	-5,41	-5,41	-12,79	-17,5	-30,45	-7,74	-5,41	-12,59
EPLAS	-24,19	-56,33	-40,27	-24,19	-24,19	-89,93	-31,31	-91,54
GOODY	-26,73	-26,73	-26,73	-26,73	-28,63	-26,73	-51,47	-26,73
GUBRF	-32,55	-22,39	-25,31	-22,39	-53,82	-22,39	-60,47	-22,39
HEKTS	-16,34	-16,34	-18,04	-16,34	-53,78	-16,51	-16,34	-18,66
MRSHL	-14,86	-14,86	-18,46	-14,86	-35,94	-18,3	-14,86	-18,68
PETKM	-22,82	-22,82	-28,8	-24,56	-35,22	-31,02	-22,82	-29,43
PTOFS	-11,85	-11,85	-15,16	-11,85	-14,16	-11,85	-66,63	-16,96
PIMAS	-12,64	-2,95	-2,95	-2,95	-30,21	-8,5	-31,36	-2,95
SODA	-18,45	-18,45	-21,73	-18,45	-28,31	-22,09	-18,45	-22,34
TUPRS	-5,87	-5,87	-8,58	-5,87	-5,87	-5,87	-52,84	-12,17

Tablo 15: Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Sektör İçi Alt Biriminin Potansiyel İyileştirme Oranları

TAŞ VE TOPRAĞA DAYALI SANAYİ (%)								
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
ANACM	-7,53	-19,41	-12,17	-7,53	-7,53	-7,53	-7,53	-8,21
BTCIM	-7,95	-7,95	-17,36	-7,95	-33,75	-21,1	-7,95	-19,99
BUCIM	-7,45	-6,64	-11,47	-6,64	-6,64	-14,18	-24,02	-16,5
CMBTN	-17,84	-17,84	-18,84	-17,84	-33,1	-19,26	-17,84	-18,54
DENCM	-29,38	-29,38	-31,23	-29,38	-29,38	-29,38	-29,38	-30,83
ECYAP	-36,67	-12,38	-7,33	-4,98	-4,98	-4,98	-4,98	-7,49
EGSER	-18,3	-18,3	-18,3	-18,3	-25,75	-18,3	-18,3	-23,22
HZNR	-28,48	-28,48	-28,48	-28,48	-49,23	-32,44	-43,28	-28,48
IZOCM	-10,82	-10,82	-11,97	-10,82	-29,42	-10,82	-10,82	-12,45
KONYA	-3,83	-3,83	-10,21	-3,83	-3,83	-12	-10,52	-10,23
KUTPO	-18,91	-18,91	-20,73	-18,91	-38,67	-18,91	-26,36	-20,69

Tablo 16: Metal Ana Sanayi Sektör İçi Alt Biriminin Potansiyel İyileştirme Oranları

METAL ANA SANAYİ (%)								
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
BRSAN	-15,17	-15,17	-15,41	-15,17	-23,89	-15,17	-17,03	-15,17
BURCE	-27,4	-18,74	-18,74	-18,74	-29,74	-21,2	-22,56	-18,74
BURVA	-20,99	-20,99	-23,64	-20,99	-45,13	-20,99	-20,99	-24,44
CELHA	-17,01	-17,01	-19,06	-17,01	-21,52	-17,01	-43,8	-21,24
CEMTS	-29,69	-16,25	-19,64	-16,25	-19,1	-18,97	-26,15	-20,99
DMSAS	-14,33	-14,33	-15,01	-14,33	-38,44	-15,25	-14,33	-14,33
DOKTS	-18,07	-18,07	-19,36	-18,07	-36,89	-18,07	-18,07	-19,01
ERBOS	-39,43	-36,04	-36,28	-36,04	-54,01	-36,04	-58,13	-36,04
EREGL	-19,91	-19,91	-21,33	-19,91	-30,74	-19,91	-19,91	-19,91
FENIS	-41,03	-12,72	-15,97	-12,72	-12,72	-12,72	-12,72	-23,26
IZMDC	-10,82	-10,82	-11,97	-10,82	-29,42	-10,82	-10,82	-12,45
KRDMD	-17,12	-17,12	-19,47	-17,12	-17,12	-17,12	-55,65	-18,43
SARKY	-18,84	-18,84	-18,84	-18,84	-34,95	-18,84	-45,45	-21,17

Tablo 17: Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektör İçi Alt Biriminin Potansiyel İyileştirme Oranları

METAL EŞYA, MAKİNE VE GEREÇ YAPIM (%)								
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
ALCAR	-16,88	-16,88	-18	-16,88	-37,04	-16,88	-16,88	-18,67
ASUZU	-9,82	-9,82	-12,29	-9,82	-14,49	-9,82	-9,82	-10,13
ARCLK	-16,06	-9,99	-12,81	-9,99	-9,99	-9,99	-38,55	-9,99
BEKO	-45,53	-33,33	-33,33	-33,33	-51,26	-42,06	-35,3	-33,33
BFREN	-22,8	-22,8	-23,31	-22,8	-43,05	-22,8	-59,97	-22,8
DITAS	-18,87	-18,87	-20,26	-18,87	-18,87	-18,87	-22,9	-19,9
EGEEN	-18,24	-18,24	-18,85	-18,24	-23,19	-18,24	-49,94	-25,33
EMNIS	-11,24	-35,86	-19,91	-11,24	-11,24	-19,05	-11,24	-17,49
GEREL	-42,15	-40,07	-45,71	-40,07	-47,78	-46,58	-57,49	-48,81
IHEVA	-19,33	-15,64	-19,9	-15,64	-36,14	-15,64	-35,89	-15,64
KARSN	-69,62	-75,77	-67,92	-66,17	-66,17	-66,17	-86,08	-69,14
KLMSN	-19,83	-19,83	-19,83	-19,83	-26,34	-19,83	-52,81	-19,83
MUTLU	-22,84	-22,84	-25,1	-22,84	-22,84	-22,84	-52,47	-22,84

Veri Zarflama Analizi ile İmalat Sektörünün Performans Değerlendirmesi

OTKAR	-15,51	-15,51	-15,51	-15,51	-28,7	-15,51	-53,83	-24,32
PARSN	-7,64	-7,64	-10,66	-7,64	-21,9	-11,8	-25,52	-13,46
TUDDF	-22,69	-12,05	-12,05	-12,05	-31,55	-14,35	-33,19	-12,05
TOASO	-11,06	-11,06	-11,89	-11,06	-13,19	-11,06	-25,15	-15,54
PRKAB	-13,81	-13,81	-16,12	-13,81	-25,87	-13,81	-36,96	-18,25
UZEL	-16,8	-16,8	-16,8	-16,8	-25,56	-16,8	-47,11	-16,8
VESTL	-16,69	-16,69	-16,69	-16,69	-45,56	-20,99	-16,69	-18,08

Tablo 18: Diğer İmalat Sanayii Sektör İçi Alt Biriminin Potansiyel İyileştirme Oranları

DİĞER İMALAT SANAYİİ (%)								
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
ADEL	-8,83	-8,83	-11,66	-8,83	-10,36	-8,83	-17,57	-8,83
GOLDS	-18,81	-18,81	-22,4	-18,81	-37,9	-18,81	-91,54	-56,91
SERVE	-17,56	-17,56	-21,83	-17,56	-33,21	-19,76	-17,56	-22,24

Tablo 20: Etkin Olan Firmaların Referans Sayıları

Etkin Olan Firmaların Referans Sayıları									
ARAT	83	UNYEC	39	TRCAS	9	VANET	5	SONME	1
NUHCM	69	OYSAC	28	AFYON	9	AKCNS	5	FMIZP	1
KOZAD	67	FROTO	26	ALYAG	8	CBSBO	4	BOLUC	1
ISAMB	66	PINSU	18	VKING	7	EGGUB	3	USAK	0
EMKEL	61	KERVT	18	MRDIN	7	ADANA	3	DENTA	0
TTRAK	46	AEFES	14	CMENT	6	LUKSK	2	BSOKE	0
TRKCM	42	PRTAS	13	CIMSA	6	DARDL	2		