

OTOMOTİV SEKTÖRÜ PERFORMANSININ DEĞERLENDİRMESİ

Ayşe YILDIZ*

ÖZET

Bu çalışmada, Türk sanayisinin lokomotif sektörlerinden olan otomotiv sektörünün etkinlik ve etkililik değerleri hesaplanarak sektöre ilişkin performans sonuçları elde edilmeye çalışılmıştır. Değerlendirme veri zarflama analizi modeli kullanılarak iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşama, etkinliği ölçmek için girdi faktörleri olarak personel, toplam aktifler ve ödenmiş sermaye ve çıktı faktörü olarak satışların seçilmesiyle; ikinci aşama da etkililiği ölçmek için satışların girdi, net dönem karıyla faaliyet karının çıktı olarak seçilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Elde edilen analiz sonuçları hiçbir firmanın hem etkinliği hem de etkililiği bir arada sağlayamadığını göstermiştir. Diğer bir deyişle, hiçbir otomotiv şirketi etkinlik-etkililik matrisinin yıldız bölgesinde yer alamamıştır. Potansiyel performans gelişimine yönelik elde edilen etkinlik sonuçları, firmaların girdi değerlerini 0,90 oranında azaltmaları gerektiğini ortaya koyarken, etkililik değerleri de firmaların özellikle faaliyet karlarını yüksek oranda artırmaları gerektiğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Etkinlik, etkililik, performans, otomotiv sektörü, veri zarflama analizi, etkinlik-etkililik matrisi

The Performance Evaluation of the Automotive Sector

ABSTRACT

In this study, the performance of the automotive sector which is a main sector in Turkish industry evaluated in terms of effectiveness and efficiency. The evaluation made applying Data Envelopment Analysis model with two stages. The first stage to measure efficiency performed to generate the sales in terms of employee, total assets and capital; the second stage to measure effectiveness performed chosen sales as an output and net term profit and operating revenues as outputs. The analysis results indicate that none of the firms success both in terms of efficiency and effectiveness. In other words, none of the firms took place star region in a efficiency-effectiveness matrix. Besides, the efficiency results show that the firms should decrease their inputs to approximately 90 percent and effectiveness results indicate that the firms should increase highly operating revenues as well as net term profit to improve their performance.

Key Words: Efficiency, effectiveness, automotive sector, data envelopment analysis, efficiency-effectiveness matrix

1) GİRİŞ

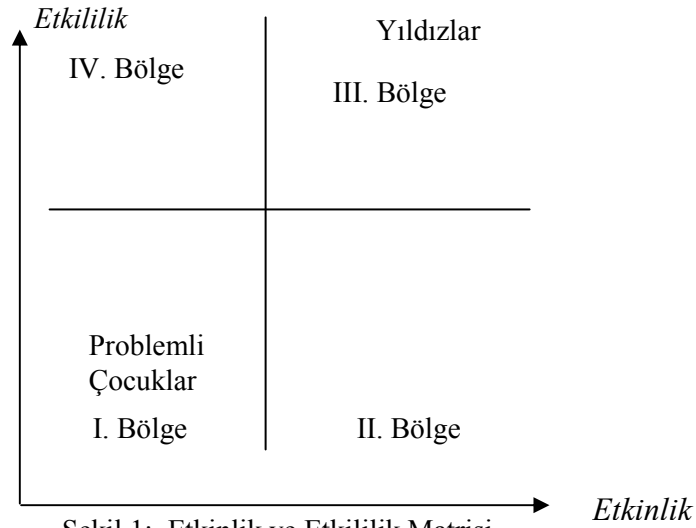
Yerel rekabetin küresel rekabete dönüştüğü günümüz iş dünyasında, firmaların performanslarını yüksek tutmaları hayati önem taşımaktadır. Bu nedenle, işletmelerin performanslarını ölçmeye yönelik gerek uygulamada gerekse literatürde birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalarda farklı performans kriterleri ve farklı performans ölçütleri esas alınmıştır. Bu performans ölçütlerinin en önemlilerinden biri, hiç şüphesiz etkinlik diğeri de etkililiktir. Yönetim literatüründe bu kavramlara ilişkin farklı tanımlamalar yapılmakla beraber, etkinliği şeyleri doğru yapmak ve etkililiği ise doğru şeyleri yapmak şeklinde tanımlama, ikisi arasındaki ayırımı ortaya koyduğundan rağbet görmektedir. İşletme açısından etkin olma, minimum girdiyle maksimum çıktı elde edildiği zaman başarılı demektir, aksi takdirde

* Dr., Muğla Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü.

etkinsizlik söz konusudur. Etkililik de belirlenmiş amaçlara ulaşıldığında sağlanmış olacaktır. Bu amaç, özel sektörde yer alan firmalar için çoğunlukla karın maksimize edilmesidir. Ancak önemli olan karın maksimizasyonundan çok karın kaynağıdır. Karın elde edilmesi, işletmenin etkin yönetiminden çok geçici olumlu faktörlerden kaynaklanıyorsa, sonuçta istenen başarı elde edilmemiş olacaktır. Dolayısıyla etkililik, etkinlik sağlanarak başarıldığında anlamlı olacaktır. Bu nedenle, ancak bu ikisinin birlikte ele alınmasıyla kayda değer performans ölçütü elde edilebilecektir. Bu durumda performans şu şekilde tanımlanabilir:

$$\text{Performans} = \text{Etkililik} * \text{Etkinlik}$$

Söz konusu iki kriter birbirinden bağımsız olduğundan, etkililiği sağlamış olan bir şirket etkin olmayabilir. Performansın bu iki unsurunu daha anlamlı bir şekilde ifade edebilmek için etkinlik ve etkililik matrisi geliştirilebilir (Bousofiane ve diğerler, 1991: 10).



Şekil 1: Etkinlik ve Etkililik Matrisi

Bu matrisin dikey ekseninde etkililik, yatay ekseninde etkinlik yer aldığında, I. bölgede yer alan firmalar iki kriter açısından da zayıf olan firmalar olup “problemlı çocuk” olarak ifade edilmektedirler. III. bölgede yer alan firmalar ise hem etkililik hem de etkinlik açısından yüksek değerlere sahip firmalar olup “yıldızlar” olarak ifade edilmektedirler. Etkinliği düşük etkililiği yüksek olan firmaların IV. bölgede yer alıp bu firmaların çevrenin olumlu koşullarından yararlandığı ancak kar payını uzun sürede koruyamayacağı düşünülmektedir. Etkililiği düşük etkinliği yüksek olan firmaların da II bölgede

Otomotiv Sektörü Performansının Değerlendirmesi

yer aldığı görülüp, bu firmaların uzun vadede gelişim potansiyelinin olduğu, fakat çevre koşullarından olumsuz etkilendiği ifade edilmektedir.

Bu çerçevede çalışma, iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada borsada işlem gören ve 2004 dönemi boyunca kar elde eden 13 otomotiv şirketinin etkinliği, ikinci aşamada etkililiği ölçülmüştür. Her iki değerin birlikte değerlendirilmesiyle performans değerlerine ulaşılmıştır.

Çalışmada kullanılan teknik etkinlik ölçümüne dayalı Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi, performans ölçütü olarak son yıllarda en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Yöntem başlangıçta daha çok kar amacı gütmeyen hastane, eğitim kurumları, kütüphaneler gibi birimlerin ölçülmesinde kullanılmakla beraber, son dönemlerde şirketlerin de performans değerlendirmesinde kullanılmaya başlanmıştır (Ulucan,2000; Deliktaş, 2002; Kayalidere, Kargin 2004).

Çalışmanın geri kalanı ise üç temel bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde kullanılan Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemine ilişkin teorik bilgiler verilirken, ikinci bölümde araştırma verilerine ilişkin açıklamalar yapılmış ve üçüncü bölümde de analiz sonuçları gösterilerek sonuçlar yorumlanmıştır. Analizler WinDEAP paket programından yararlanılarak gerçekleştirilmiştir.

II) ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Çalışmada, çoklu girdi ve çoklu faktörlere sahip homojen birimlerin etkinliklerinin ölçülmesinde etkin bir yöntem olarak kabul edilen doğrusal programlama tabanlı VZA yöntemi kullanılmıştır.

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

Charnes, Cooper ve Rhodes, Farrell'in teknik etkinlik tanımından yararlanarak VZA modelinin ilk orijinal şeklini oluşturmuşlardır. Literatürde, bu modele bu kişilere hitaben kısaca CCR modeli veya amaç çarpan değerlerini bulmak olduğundan çarpan modeli de denilmektedir (Charnes ve diğerleri, 1978: 430).

Oluşturulan CCR modeli veya çarpan modeli aşağıda gösterilmiştir.

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

Kısıtlılıklar

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij_0} = 1 \quad (2)$$

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

$$u_r > \varepsilon, v_i > \varepsilon$$

$j = 1, 2, 3, \dots, n$ (karar birimi)
 $i = 1, 2, \dots, m$ (girdi değerleri)
 $r = 1, 2, \dots, s$ (çıktı değerleri)
 ε : Arşimedgil olmayan katsayı.¹

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).

Geliştirilen çarpan modelinin ikilisi, girdi minimizasyonuna yönelik olarak aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Modeldeki kısıt eşitliklerinin sol tarafı, etkin olmayan karar birimi için oluşturulacak referans kümesini tanımlamaktadır.

$$\min Z_0 \quad (4)$$

Kısıtlılıklar

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq x_{ij_0} Z_0 \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{rj_0} \quad (6)$$

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

¹ Bu değer uygulamada 10^{-6} gibi ihmal edilebilecek kadar küçük bir değer seçilmektedir.

Otomotiv Sektörü Performansının Değerlendirmesi

λ_j : Etkin olan birimlerin değerlendirilen karar birimi üzerindeki baskınlık oranlarını gösterir ve ikili modelde ilgili kısıtlılığa ait gölge fiyatı belirtir (Emrouznejod, 2004).

Bu model etkinliği ölçmek amacıyla kullanılırken, aşağıda gösterilen çıktı maksimizasyonuna yönelik ikili VZA modeli etkililiği ölçmek için kullanılmıştır.

$$Max h_{jo} \quad (8)$$

Kısıtlılıklar

$$y_{jo} h_{or} + \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j = 0 \quad (9)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j = x_{ijo} \quad (10)$$

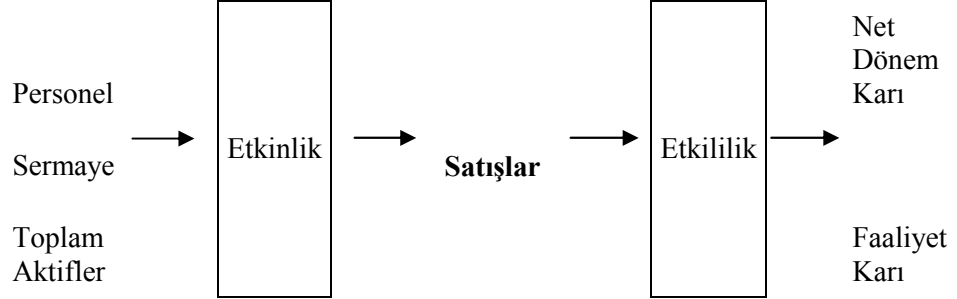
$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \geq 0 \quad (11)$$

Rekabetin yoğun olarak yaşandığı küresel piyasada, amaç maliyetleri minimize etmeye yöneldiğinden daha çok girdiye yönelik VZA modellerinin kullanıldığı görülmektedir. Ancak Farrell'in çıktıya yönelik etkinlik tanımına yönelik olarak "Girdi miktarları değiştirilmeden çıktı miktarları ne kadar artırılabilir?" sorusuna cevap verilmek istendiğinde, çıktıya yönelik modellerin kullanılması gerekir (Coelli, 1996:7).

III) Uygulama Verileri ve Analiz Sonuçları

Çalışmanın kapsamını, 2004 yılında kar elde etmeyi başaran 13 şirket oluşturmaktadır. Değerlendirilen dönemde, net dönem karı ve faaliyet karı negatif olan, diğer deyişle zarar eden işletmeler VZA modelinin değişkenlere ilişkin değerlerin pozitif olma varsayımını ihlal edeceğinden analize dahil edilmemiştir. 13 şirketin, analiz sonuçlarının geçerliliği için karar birimlerinin değişkenlerin üç katı olma şartını sağladığından herhangi bir yanıltıcı sonuç vermeyeceği düşünülmüştür. Girdi ve çıktı faktörlerinin seçimi, yapılan diğer çalışmalar da gözönünde bulundurularak, girdi-çıkıtı ilişkisi en fazla, girdi-girdi ve çıktı-çıkıtı ilişkisi en düşük olma kriterleri göz önünde bulundurularak seçilmiştir.

Bu kapsamda değerlendirme süreci şu şekilde tanımlanabilir:



Şekil 2: İki Aşamalı Değerlendirme Süreci

Şekilden de görüldüğü gibi satışlar etkinlik açısından bir çıktı olarak düşünülürken, etkililik açısından bir girdi faktörü olarak ele alınıp ara unsuru oluşturmaktadır. Böylece, girdi faktörlerinin satışlara, satışların da karlara dönüşüm oranı bu şekilde analiz edilmeye çalışılmıştır (Ho, Zhu, 2003; 106). Elde edilen analiz değerleri tablo 1’de gösterildiği gibi bulunmuştur.

Tablo 1: Firmalara Ait Performans Sonuçları

Firmalar	Etkinlik	Etkililik	Performans	Sıralama
F-İZMİT	1	0,146	0,146	1
ASUZU	0,131	0,662	0,087	2
OTOKAR	0,146	0,523	0,076	3
BRISA	0,101	0,74	0,075	4
DITAŞ	0,069	1	0,069	5
KORDSA	0,098	0,662	0,065	6
UZEL	0,093	0,69	0,064	7
FORD	0,117	0,498	0,058	8
PARSAN	0,051	0,985	0,050	9
KARSAN	1	0,032	0,032	10
GOODYEAR	0,239	0,096	0,023	11
TOFAŞ	0,001	1	0,001	12
DOKTAŞ	0,088	0,003	0,000	13

Tablodan analizin birinci aşamasında sadece iki firmanın etkin, etkililiği ölçen ikinci aşamasında da sadece iki firmanın başarılı olduğu bulunmuştur. Otomotiv sektörüne ait ortalama değerlere bakıldığında etkililiğin görece olarak yüksek bulunmakla beraber, firmalara ait etkililik ve etkinlik değerlerinin birbirinden farklı olması sonucu performanslarının düşük çıktığı gözlemlenmiştir. Bu sonuç, firmalara ait etkinlik ve etkililik değerlerinin

Otomotiv Sektörü Performansının Değerlendirmesi

etkinlik ve etkililik matrisine yerleştirildiğinde hiçbir firmanın yıldızlar bölgesinde yer almamasına neden olmuştur.

Firma bazında değerlendirme yapıldığında, F-İZMİT ve KARSAN firmaları etkinlikleri yüksek olmakla beraber etkililik değerlerinin düşük olmasından dolayı II. bölgede yer alırken; DITAS, TOFAS ve kısmi olarak PARSAN etkililiği yüksek, ancak etkinliği düşük bulunduğu IV. Bölgede yer almışlardır. ASUZU, OTOKAR, BRISA, KORDSA, UZEL, FORD, GOOD-YEAR ve DOKTAS firmaları da her iki kriter açısından zayıf bulduklarından problemlili çocuk olarak tanımlanan I. bölgede yer almışlardır.

İki performans unsuru arasındaki korelasyon değerlerine bakıldığında, aralarında 0,60 gibi yüksek sayılabilecek negatif bir ilişki bulunmuştur. Bunun anlamı, etkin olan bir firma bu avantajını işletme amaçlarına yönelik olarak kullanmazken, etkililiği yüksek olan firmanın etkililik kaynağını da sağladığı yüksek etkinlik değil, çevresel olumlu faktörler oluşturmaktadır.

Elde edilen analiz sonuçları, şirketlerin performanslarını geliştirmelerine yönelik ipuçları da ortaya konduğundan model, bir karar destek sistemi olarak da kullanılabilir. Bu amaçla, etkinliğin artırılmasına yönelik olarak girdi bazında geliştirilen VZA modelinin analiz sonuçları ekteki tablo 1’de gösterilirken etkililiği artırıcı çıktı bazında gerçekleştirilen analiz sonuçları da ekteki tablo 2’de gösterilmiştir. İlk olarak etkinliği artırıcı değerlere bakıldığında, elde edilen satışlara göre çok fazla girdi (ortalama olarak 0,90 civarlarında) kullanımının gerçekleştiği görülmektedir. Diğer bir deyişle, aynı çıktı (satışlar), çok daha az girdi kullanımıyla gerçekleştirilebilirdi. Gerçekleştirilen kaynak israfı, girdi faktörü bazında birbirine yakın sonuçlar vermiştir. Etkililiği artırıcı potansiyel gelişim değerlerine bakıldığında da durum pek parlak değildir. Özellikle faaliyet karındaki potansiyel artırımlar oldukça yüksek bulunurken, dönem net karına ilişkin olarak bu artırımlar görece olarak biraz daha düşük bulunmuştur. Parantez içindeki şirketler, etkinliği sağlamayan firmalar için örnek alınacak firmaları göstermektedir.

IV) SONUÇ

Gerek seçilen dönemin normal ekonomik şartların geçerli olduğu bir dönem olması, gerekse seçilen şirketlerin sektörün büyük bir kısmını oluşturması nedeniyle, elde edilen analiz sonuçları otomotiv sektörünün performansına ilişkin çıkarımlarda bulunabilmesine olanak sağlamaktadır. Buna göre, sektörde yer alan firmalar rekabetin en yoğun olarak yaşandığı bu sektörde varlıklarını devam ettirebilmek ve rekabet güçlerini koruyabilmeleri için daha etkin üretim yollarını bulmalıdırlar. Aksi takdirde kısa vadeli getiriler ve kazançların uzun vadeye yayılması zor görünmektedir.

Ayşe YILDIZ

Firma	T. E		Faktörler	Gerçekleşen Değer	Hedef Değer
ASUZU (KARSAN)	0,131	Girdi	Personel	524	69
			Dur.Var.	96.552.204	10.209.503
			Sermaye	112.175.734	1.628.245
		Çıktı	Net Sts.	320.628.662	320.628.662
BRİSA (KARSAN)	0,101	Girdi	Personel	1.158	117
			Dur.Var.	216.942.678	17.329.731
			Sermaye	360.101.898	2.763.803
		Çıktı	Net Sts.	544.238.856	544.238.856
DİTAŞ (KARSAN)	0,069	Girdi	Personel	472	8
			Dur.Var.	17.367.868	1.204.966
			Sermaye	26.922.809	192.172
		Çıktı	Net Sts.	37.841.893	37.841.893
DOKTAŞ (KARSAN)	0,088	Girdi	Personel	1.851	24
			Dur.Var.	129.608.615	12.259.511
			Sermaye	108.555.347	206.910
		Çıktı	Net Sts.	356.453.370	356.453.370
F_İZMİT (1)	1	Girdi	Personel	24	24
			Dur.Var.	12.259.511	12.259.511
			Sermaye	206.910	206.910
		Çıktı	Net Sts.	46.019.461	46.019.461
FORD (KARSAN)	0,117	Girdi	Personel	5.948	2
			Dur.Var.	1.515.725	177.016
			Sermaye	320.345	28.231
		Çıktı	Net Sts.	5.559.184	5.559.184
GOOD YEAR (F-İZMİT KARSAN)	0,239	Girdi	Personel	1.496	165
			Dur.Var.	210.064.100	50.145.908
			Sermaye	11.917.664	2.844.951
		Çıktı	Net Sts.	575.765.832	575.765.832
KARSAN (11)	1	Girdi	Personel	811	811
			Dur.Var.	120.388.747	120.388.747
			Sermaye	19.200.000	19.200.000
		Çıktı	Net Sts.	378.079.219	378.079.219
KORDSA (KARSAN)	0,098	Girdi	Personel	835	82
			Dur.Var.	322.935.624	12.158.389
			Sermaye	108.376.380	1.939.060
		Çıktı	Net Sts.	381.833.281	381.833.281

Otomotiv Sektörü Performansının Değerlendirmesi

EKLER

Tablo 1: Şirket Etkinliklerinin Performans Gelişimine İlişkin Deęerler

Firma	T. E		Faktörler	Gerçekleşen Değer	Hedef Değer
OTOKAR (KARSAN F- İZMİT)	0,14 6	Girdi	Personel	798	62
			Dur. Var.	63.133.831	922.155
			Sermaye	76.743.030	1.471.418
		Çıktı	Net Sts.	289.746.692	289.746.692
PARSAN (KARSAN)	0,05 1	Girdi	Personel	546	23
			Dur. Var.	66.251.464	3.408.435
			Sermaye	15.120.000	543.588
		Çıktı	Net Sts.	107.041.646	107.041.646
TOFAŞ (KARSAN)	0,00 1	Girdi	Personel	4.100	3
			Dur. Var.	76.984.000	83.520
			Sermaye	798.382.000	13.320
		Çıktı	Net Sts.	2.622.946	2.622.946
UZEL (KARSAN)	0,09 3	Girdi	Personel	1.348	109
			Dur. Var.	171.963.792	16.013.025
			Sermaye	146.331.099	2.553.810
		Çıktı	Net Sts.	502.887.833	502.887.833

Tablo 2: Şirket Etkinliklerinin Potansiyel Gelişimine İlişkin Deęerler

ASUZU (TOFAŞ DİTAŞ)	0,662	Girdi	Net Satışlar	320.628.662	320.628.662
		Çıktı	Dönem Karı	24.819.595	37.484.861
			Faaliyet Karı	37.479.340	56.604.786
BRISA (TOFAŞ DİTAŞ)	0,74	Girdi	Net Satışlar	544.238.856	544.238.856
		Çıktı	Dönem Karı	48.235.248	65.147.822
			Faaliyet Karı	71.123.840	96.061.770

Ayşe YILDIZ

DİTAŞ (10)	1	Girdi	Net Satışlar	37.841.893	37.841.893
		Çıktı	Dönem Karı	4.420.216	44.202.216
			Faaliyet Karı	6.680.777	6.680.777
DOKTAŞ (TOFAŞ)	0,003	Girdi	Net Satışlar	456.453.370	456.453.370
		Çıktı	Dönem Karı	13.014.494	4.579.358.175
			Faaliyet Karı	1.798	3.669.248
F-İZMİT (TOFAŞ DİTAŞ)	0,146	Girdi	Net Satışlar	46.019.461	46.019.461
		Çıktı	Dönem Karı	6.052.803	41.499.027
			Faaliyet Karı	1.116.181	7.652.723
FORD (TOFAŞ DİTAŞ)	0,498	Girdi	Net Satışlar	5.559.184	5.559.184
		Çıktı	Dönem Karı	452.922	900.439
			Faaliyet Karı	487.090	978.046
GOODYEAR (TOFAŞ DİTAŞ)	0,096	Girdi	Net Satışlar	575.765.832	575.765.832
		Çıktı	Dönem Karı	9.053.457	940.218.451
			Faaliyet Karı	8.691.858	90.247.744
KARSAN (DİTAŞ)	0,032	Girdi	Net Satışlar	378.079.219	378.079.219
		Çıktı	Dönem Karı	1.446.313	441.625.613
			Faaliyet Karı	21.570.564	66.749.199
KORDSA (DİTAŞ)	0,662	Girdi	Net Satışlar	381.833.281	381.833.281
		Çıktı	Dönem Karı	29.019.177	44.600.981
			Faaliyet Karı	44.600.140	67.410.554
OTOKAR (TOFAŞ DİTAŞ)	0,523	Girdi	Net Satışlar	289.746.692	289.746.692
		Çıktı	Dönem Karı	20.688.105	39.578.039
			Faaliyet Karı	26.699.484	51.078.300
(DİTAŞ)	0,985	Girdi	Net Satışlar	107.041.646	107.041.646
		Çıktı	Dönem Karı	11.910.552	125.032.264
			Faaliyet Karı	18.615.956	18.897.610
TOFAŞ (7)	1	Girdi	Net Satışlar	2.622.946	2.622.946

Otomotiv Sektörü Performansının Değerlendirmesi

		Çıktı	Dönem Karı	33.697.000	33.697.000
			Faaliyet Karı	27.000	27.000
UZEL (DİTAŞ)	0,69	Girdi	Net Satışlar	502.887.833	502.887.833
		Çıktı	Dönem Karı	20.127.514	58.741.058
			Faaliyet Karı	61.229.684	88.782.066
Ortalama	0,541				

KAYNAKÇA

- Boussofiane A., R. G.Dyson and E. Thanassoulis (1991), “Applied Data Envelopment Analysis”. *European Journal of Operational Research* 52 . 1-15
- Charnes, A., W.W. Cooper and E. Rhodes. (1978) “Measuring the Efficiency of Decision Making Units”. *European Journal of Operational Research*. Vol. 2. 1978. 429-444
- Coelli, Tim. “A Guide to DEAP Version 2.1: A DEA Computer Program”. *CEPA Working Paper 96/08*. University of New England.
- Cooper William W., Lawrence M. Seiford and Kaoru Tone. (2000). *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Application References and DEA-Solver Software*. Kluwer Academic Publishers. 2000
- Deliktaş, Ertuğrul. “Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayiinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi”. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 29 (3-4), 2002. 247-284
- Farrell, M. J. (1957) “The Measurement of Productivity Efficiency”. *Journal of the Royal Statistical Society*. 120, 1957. 253-290
- Ho Chien-Ta, Dauw-Song Zu. (2003) “An Emprical Study on Measuring Performance of the Electronic Industry in Taiwan”, *Industries and Finance Quarterly*, Vol. 118, 102-115
- Kayalidere, K., Sibel Kayalidere “Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi”, *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 6, Sayı:1, 2004. 196-219
- Tarım, Armağan. (2001)*Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Doğrusal Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçümü Yaklaşımı*. Araştırma / İnceleme / Çeviri Dizisi:15. 2001

Ayşe YILDIZ

Ulucan, Aydın. “Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Genel ve Sektörel Bazda Değerlendirmeler”, *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 18, Sayı 1. 2000. 405-418

Emrouznejod, Ali. “DEA Tutorial” (1995-2201). <http://www.deazone.com/tutorial/index.htm> (Kasım, 2004)

- www.bigpara.com Aralık, 2005
- www.imkb.gov.tr Ocak, 2004
- www.ekinest.com, Aralık, 2005