

ISO BİRİNCİ 500 VE İKİNCİ 500 ŞİRKETLERİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YAKLAŞIMIYLA SEKTÖR ETKİNLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

Burcu ORALHAN¹

Sevgi SÜMERLİ SARIGÜL²

Atıf/©: Oralhan, Burcu; Sümerli Sarigül, Sevgi (2016). ISO Birinci 500 ve İkinci 500 Şirketlerin Veri Zarflama Analizi Yaklaşımıyla Sektör Etkinliklerinin Ölçülmesi, Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Yıl 9, Sayı 2, Aralık 2016, ss.771-792

Özet: Sanayi politikalarının ülke genelinde etkili ve verimli uygulanması, sektörlerin doğru yönlendirilmesi ve geliştirilmesi ülkenin geleceği için önem arz etmektedir. Bu çalışmada İstanbul Ticaret Odası (İSO) tarafından 2009 yılında yayınlanan sektör bazlı gruplandırılmış, birinci 500 ve ikinci 500 şirket verilerine uygulanan Veri Zarflama Analizi (VZA) sonucunda, sektörlerin ölçek etkinlikleri belirlenmiştir. Çalışmada belirlenen 27 sektörün etkinlikleri, 11 mali analiz göstergesine göre tüm firmalar, kârlılık gösteren firmalar ve sektördeki en kârlı firmalar olmak üzere analiz edilmiştir. Analiz sonucunda etkin olan ve olmayan sektörler tespit edilmiştir. Madencilik, Tütün İşleme ve Çeşitli Petrol ve Kömür Türevleri sektörlerinin ölçek etkin olduğu görülmüştür. Giyim Eşyası, Dokuma ve Diğer Kimyasal Ürün sektörlerinin ise ölçek etkinliğinin son sıralarda olduğu görülmüştür. Ölçek etkinliği daha az olan diğer sektörlerin genelinde İçki (Alkollü ve Alkolsüz) ve Tütün İşleme sektörlerinin mali analiz gösterge oranlarının örnek alınması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama Analizi, Ölçek Etkinliği, İstanbul Ticaret Odası, Mali Analiz, CCR

ISO Measurement Of First And Second 500 Company Industry Activity With Data Envelopment Analysis

Citation/©: Oralhan, Burcu; Sümerli Sarigül, Sevgi (2016). ISO Measurement Of First And Second 500 Company Industry Activity With Data Envelopment Analysis, Hitit University Journal of Social Sciences Institute, Year 9, Issue 2, December 2016, pp. 771-792

Abstract: Effective and efficient implementation of industrial policy across the country improving and right directing of the sectors are very important for the future of the country. In this study the scale efficiencies of the sectors have been identified according to the results of the data Data envelopment analysis (DEA) which was applied to the sectoral based grouped first 500 and second 500 companies published by Istanbul Chamber of Commerce in 2009. The activities of the 27 sectors identified in the study were analyzed according to the 11 financial analysis indicator as profit gaining companies and the most profitable companies. Active and non-active sectors were identified in the light of the analysis Mining, Tobacco Processing, Petroleum and Coal Derivative Sectors were seen as scale efficient. Clothing, Textile and Other Chemical Products sectors have been seen in the last row of the scale efficiency. Drink scale efficiency across other sectors that are less (alcoholic and non-alcoholic) and tobacco processing sector of the financial analysis indicators have reached the conclusion that the sampling rate required. It was concluded that drink (alcoholic and non-alcoholic) scale efficiency and the financial analysis indicators of tobacco processing sectors should be taken as a model across the other sectors that have less scale efficiency.

Keywords: Data Envelopment analysis, Scale Event, Istanbul Chamber of Commerce, Financial Analysis, CCR.

I. GİRİŞ

Şirketlerin devamlılıklarını sağlayabilmeleri için kalitatif ve/veya kantitatif ölçümler yapmaları gerekmektedir. Ölçümleri yapılmayan bir sistemin veya sürecin iyileştirilebilmesi mümkün değildir. Ölçüm sonuçlarına göre sayısal olarak hedeflerin belirlenmesi ve bu hedeflere yönelik iyileştirici, geliştirici çalışmalar yapılmalıdır. İşletmelerin hedefleri, izledikleri ve uyguladıkları stratejilerin gerçekleşen sonuçları mali tablolara yansır. İki temel mali tablo vardır. Bunlar, **Bilanço** ve **Gelir Tablosu** olarak karşımıza çıkmaktadır. Bilanço belirlenen/düzenlenen an için şirketin mali durumu hakkında bilgi sunarken, gelir tablosu ise şirketin belirli bir dönem içindeki faaliyet sonuçlarını göstermektedir.

Sürekliliği olan güçlü şirketlerin tablolarının da doğru bir şekilde hazırlanması ve faaliyet sonuçlarının kazançlı olması gerekir. İncelenen bir şirketin mali durumunun güçlü olup olmaması, yapılan faaliyetlerin hedeflere ulaşım ulaşmadığı **Finansal Göstergeler** yardımıyla incelenmektedir. Mali analiz göstergeleri farklı dönemler için karşılaştırmalı olarak izleyerek işletmenin mali bütçe ve faaliyet sonuçlarının hedefler ve stratejiler doğrultusunda ilerleyip ilerleyemediğini değerlendirmektedir. Bu göstergeler ayrıca şirketler, sektörler, yıllar arası performans değerlendirmesine de yarar. Farklı sektörlerin hedef ve stratejileri de farklılıklar gösterecektir. Bu bakımdan farklı sektörlerin mali analiz göstergeleri de farklılıklar gösterecektir (Ertuna, 2014).

Teknik etkinliğin ölçümünde yaygın olarak kullanılan VZA yöntemi ilk olarak kamu kurumlarında 1978 yılında Charnes ve arkadaşları tarafından uygulanmıştır.³ Yolalan'ın gerçekleştirildiği çalışmada, üretim yapan birimlerin etkinliklerini değerlendirmek amacıyla 1993 yılında VZA yöntemi en uygun girdi ve çıktı düzeylerini belirlemek için kullanılmıştır.⁴

Sağlık sektöründe de birçok alanda uygulanan VZA yöntemi Şahin (1998)⁵ tarafından ve Gülcü ve arkadaşları tarafından (2004)⁶ sağlık hizmetlerinin etkinliklerinin ölçümü amacıyla uygulanmıştır. Fiziksel ürün üretimi yapan işletmelerde olduğu gibi hizmet üreten işletmelerde de etkin bir uygulama alanı bulan VZA, Sherman ve Gold tarafından 1985 yılında bankacılık sektörüne uyarlanmıştır.⁷

Bayyurt ve Sagbansua, 2002 yılında İMKB'de ilk 1000 işletme arasında yapmış olduğu çalışmada, çimento sektöründe yer alan 11 işletmenin VZA ile etkinliklerini hesaplamışlardır. İşletmelerden etkin olmayanların girdi ve çıktılarında yapmaları gereken değişimleri belirlemişlerdir (Bayyurt ve Sagbansua, 2007). 2007 yılında çimento sektörüne yönelik yapılan bir çalışmada 17 işletmenin 2006 yılı bilançoları kullanılarak VZA ile 7 adet işletmenin etkin olduğu belirlenmiştir. Etkin olmayan işletmeler içinde potansiyel iyileştirme oranları hesaplanmıştır (Kula ve Özdemir, 2007). 2009

3 CHARNES, A., COOPER, W.W. ve RHODES, E., (1978), "Measuring the Efficiency of Decisions Making Units" *European Journal of Operation Research*, 2, 429-444.

4 YOLALAN, R., (1993), "İşletmeler arası Görelî Etkinlik Ölçümü", *Millî Prodüktivite Merkezi Yayınları*: 483, Ankara, s.28

5 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, Ankara.*

6 GÜLCÜ, A., COŞKUN A., YEŞİLYURT, C., COŞKUN S. ve ESENER T., (2004), "Cumhuriyet Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi'nin Veri Zarflama Yöntemiyle Göreceli Etkinlik Analizi". *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 5 (2), 87-104.

7 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.

yılında yapılan bankacılık sektörü üzerine yapılan yine benzer bir çalışmada Türk bankacılık sektöründe 1999-2005 yılları arasında faaliyet gösteren 29 bankanın etkinliği veri zarflama yöntemi ile analiz edilmiştir. Belirtilen yıllar arasında faaliyet gösteren tüm bankaların etkinlik değeri % 43,3 olarak hesaplanmıştır (Behdioğlu ve Özcan, 2009).

Türkiye'deki İMKB Sınai Endeksine kayıtlı 142 şirket üzerine yapılan bir başka çalışmada VZA yöntemiyle 2008 yılına ait bilançoların mali etkinliğini değerlendirmiştir. 44 şirketin etkin olarak elde etmiştir. Etkin olmayan şirketlere ise; nakit yönetimi, stok yönetimi, alacak yönetimi ve borç yönetimi konusunda yeniden yapılanmaya gitmeleri konusunda önerilerde bulunmuştur (Altın, 2010).

İMKB'de işlem gören 225 şirketi inceleyen Ulucan 12 firmanın etkin bir kaynak kullanım seviyesine sahip olduğunu belirlemiştir. Tektüfekçi (2010) ve Cenger (2011) İMKB'de işlem gören şirketlere yönelik olarak analiz gerçekleştiren araştırmacılar. İmalat sanayinin farklı alt sektörel kollarında birçok farklı araştırmacı tarafından VZA kullanılmıştır. Kaya, Öztürk ve Özer (2010) metal eşya sanayi sektöründe, Candemir ve arkadaşları (2011) gıda sektöründe, Yayar ve Çoban (2012) dokuma ve giyim eşyası sektöründe etkinlik ölçümü yapmışlardır (Akyüz; Yıldırım; Balaban, 2015). 2012 yılında İMKB'de yer alan Gıda, İçki ve Tütün sektöründe faaliyet gösteren 22 işletmenin etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi ile 2006-2011 yılları arasındaki finansal tablolar esas alınarak hesaplanmıştır (Soba ve Akcanlı, 2012).

2013 yılında yapılan başka bir çalışmada ise Türk bankacılık sektöründe 2004-2011 yılları arasında faaliyet gösteren 15 bankanın etkinliği, bilanço ve gelir tabloları kullanılarak veri zarflama yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda yıllara göre etkin olan karar verme birimleri belirlenmiş ve etkinlik oranları hesaplanmıştır (Küçükaksoy ve Önal, 2013). 2013 yılında gıda sektöründe faaliyet gösteren 25 firmanın 2009, 2010 ve 2011 yıllarına ait görece etkinlikleri VZA ile hesaplanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda ortalama etkinlik yüzdesi % 77 bulunmuştur. 2011 yılına ait veriler için; CCR modeline göre 10 firma etkin bulunurken, BCC modeline göre 12 firma etkin olarak bulunmuştur (Yavuz ve İşçi, 2013).

Yapılan başka bir çalışma Türkiye'de kâğıt sektöründe yer alan firmaların veri zarflama yöntemi ile etkinliğinin ölçülmesi için 16 firmayı analiz etmiştir. 2015 yılında yayınlanan bu çalışmada, 2012 yılı verileri kullanılarak analiz gerçekleştirilmiş ve sektörün ortalama etkinlik skoru % 60,8 olarak elde edilmiştir. Sektördeki firmaların etkin duruma getirilebilmeleri için ihtiyaçları

olan iyileştirme yüzdeleri sunulmuş ve gerekli önerilerde bulunulmuştur (Akyüz; Yıldırım; Balaban, 2015).

Bu çalışmada amaç; Türkiye’de İstanbul Sanayi Odası tarafından yayınlanan raporlara göre Türkiye ekonomisinde yer alan sektörlerin ölçek etkinliklerinin belirlenmesidir. Çalışmada 27 sektör belirlenmiş ve bu sektörlerin etkinlikleri 11 mali analiz göstergesine göre tüm firmalar, kârlılık gösteren firmalar ve sektördeki en kârlı firmalar olmak üzere analiz edilmiştir. Ölçek etkin olmayan sektörlerin sektördeki belirlenen göstergelere göre ölçek etkin olabilmek veya etkinlik değerlerini artırabilmeleri için yapması gereken değişiklikler kıyaslamalar tablolarında verilmiştir. Sonuç olarak ölçek etkin olan şirketlerin, şirket ve sektör bazında etkinlik durumlarını korumaları ve diğer karar verme birimlerine örnek teşkil etmeleri açısından bu analizlerin gerçekleştirilmesi sektörlerin gelişimi açısından yararlı olacaktır.

II. MATERYAL ve METOT

Çalışmada İstanbul Sanayi Odası’nın (İSO), şirketlerin, mali analiz göstergelerini sağlıklı bir şekilde değerlendirmelerine yardımcı olabilmek amacıyla hazırlanmış ve Türkiye’nin Birinci ve İkinci 500 Büyük Sanayi Kuruluşu 2009 yılı verileriyle güncellenmiş olduğu **“Firma Mali Performans Değerlendirme Paketi”** verileri kullanılmıştır. Veriler, İSO web sitesinden temin edilmiştir.

Uygulamada Satış Kârlılığı, Aktif Devir Hızı, Aktif Kârlılığı, İşletme Sermayesi Devir Hızı, İşletme Sermayesi Oranı, Borç Yükü, Borç/Özkaynak Oranı, Özkaynak Kârlılığı, Maaş ve Ücretlerin Satış Gelirlerine Oranı ile Amortisman Öncesi Aktif Kârlılığı, Firma Sayısından oluşan 11 gösterge kullanılarak sektör ortalamaları ve sektörün en kârlı %10 şirketinin gösterge sonuçları şeklinde hazırlanmıştır. Bu 11 gösterge aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

Karşılaştırmada kullanılan göstergeler güçlü bir mali analizde kullanılan göstergelerdir. Çalışmada kullanılan firma sayısı göstergesi dışında kalan göstergeler oran niteliğindedir. Kullanılan göstergeler aynı zamanda ISO’nun genel sektör analizlerinde yaygın olarak kullandığı göstergelerdir. Bu göstergeler izleyen satırlarda ve Tablo.1’de kısaca açıklanmıştır (Ertuna, 2010; Ertuna, 2014).

1. Satış Kârlılığı: Bu gösterge, Vergi ve Faiz Giderleri Öncesi Kâr, Satış Hasılatına bölünerek elde edilir. Satışların yüzde kaç Vergi Öncesi Kâr Yarattığını gösterir.

2. *Aktif Devir Hızı*: Bu gösterge, Satış Hasılatı, Toplam Aktiflere bölünerek bulunur. Toplam Aktifler, şirkete bağlanan toplam fonları ifade eder. Bu nedenle, Aktif Devir Hızı faaliyetlerde paranın kaç defa döndürüldüğünü gösterir. Bu gösterge İşletme Sermayesi Devir Hızı ile İşletme Sermayesi oranının çarpımına eşittir.

3. *Aktif Kârlılığı (Şirket Kârlılığı)*: Bu gösterge temel mali başarı göstergesidir. Bu gösterge, şirkete bağlanan fonlarla yüzde kaç oranında vergi ve faiz öncesi kâr elde edildiğini gösterir. Gösterge, Vergi ve Faiz Giderleri Öncesi Kâr, Toplam Aktiflere bölünerek bulunur. Bu oran Satış Kârlılığı ile Aktif Devir Hızının çarpımına eşittir.

4. *İşletme Sermayesi Oranı*: Bu gösterge işletmeye tahsis edilen fonların hangi oranda İşletme Sermayesi finansmanında kullanıldığını gösterir. Toplam Varlıklar şirket bağlanan fonları belirtir. İşletme Sermayesi ise bu fonların dönen kısmıdır. Bu gösterge şirkete bağlanan fonların yüzde kaçının dönen kısımda olduğunu gösterir. Bu gösterge, İşletme Sermayesi, Toplam Varlıklara bölünerek bulunur.

5. *Borç Yükü*: Bu gösterge finansman giderleri (Ödenen Faizler) Toplam Borçlara bölünerek bulunur. Borçlanmanın maliyetini gösterir.

6. *Borç/Özkaynak Oranı*: Bu orana Borç/Özsermaye Oranı da denir. Şirketlerin varlıklara yatırdığı paraların kaynağı borçlar veya **özsermayedir**. Şirketler ortakların paralarıyla onlara para kazandığı gibi, borçlanarak elde ettikleri paralarla da ortaklarına para kazandırmaya çalışır. Borç/Özsermaye oranı şirketin ortaklardan elde ettikleri kaynaklara kıyasla kaç misli borç kaynağı kullandıklarını gösterir.

7. *Özkaynak Kârlılığı (Ortak Kârlılığı)*: Ortakların kârlılığının göstergesidir. Gösterge, Vergi Öncesi Kârın, **Özsermayeye bölünmesiyle bulunur. Ortaklar risk taşıdıklarından Özkaynak Kârlılığının Aktif Kârlılığından yüksek olması beklenir.**

8. *Amortisman Öncesi Aktif Kârlılığı*: Amortisman Giderleri para ödemeyi gerektirmeyen giderlerdir. Bu oran şirketin ne oranda nakit kârlılığı elde ettiğini gösterir.

9. *Maaş ve Ücretlerin Satış Gelirlerine Oranı (Çalışanlara Ödenen Oran)*: Bu oran, ödenen Maaş ve Ücretlerin Satış Hasılatına (Satış Gelirlerine) bölünmesiyle elde edilir. Maaş ve Ücretlerin Satış Hasılatından hangi ölçüde pay aldığını gösterir.

10. *İşletme Sermayesi Devir Hızı*: Bu oran, paranın işletme sermayesinde (Dönen Varlıklarda) bir yıl içinde kaç defa döndüğünü gösterir. İşletme Sermayesi Devir Hızı, Satış Hasılatının, Dönen Varlıklara bölünmesiyle bulunur.

11. *Firma Sayısı*: Yapılan analizin grubuna bağlı olarak sektörde yer alan firma adedi.

Tablo.1. Kriterlerin Kısaltmaları, Özellikleri ve Hesaplaması

Kriter No	Kriter Adı	Kriter Kısaltma	Veri Tipi	Kriter Hesaplama
1	Firma Sayısı	FS	Girdi {İ}	-
2	Aktif Devir Hızı	ADH	Girdi {İ}	Satış Hasılatı / Toplam Aktifler
3	İşletme Sermayesi Oranı	İSO	Girdi {İ}	İşletme Sermayesi / Toplam Varlıklar
4	Borç Yükü	BY	Girdi {İ}	Finansman giderleri / Toplam Borçlar
5	Borç/Özkaynak Oranı	BOO	Girdi {İ}	Borç/Özsermaye
6	Çalışanlara Ödenen Oran	COO	Girdi {İ}	Maaş ve Ücretler / Satış Hasılatı
7	İşletme Sermayesi Devir Hızı	İSDH	Girdi {İ}	Satış Hasılatı / Dönen Varlıklar
8	Özkaynak Kârlılığı	OK	Çıktı {O}	Vergi ve Faiz Giderleri Öncesi Kâr / Özsermaye
9	Amortisman Öncesi Aktif Kârlılığı	AOAK	Çıktı {O}	Vergi ve Faiz Giderleri Öncesi Kâr / Amortisman Öncesi Toplam Aktifler
10	Aktif Kârlılığı	AK	Çıktı {O}	Vergi ve Faiz Giderleri Öncesi Kâr / Toplam Aktifler
11	Satış Kârlılığı	SK	Çıktı {O}	Vergi ve Faiz Giderleri Öncesi Kâr / Satış Hasılatı

Mali analiz, 11 gösterge, 1000 firma içerecek şekilde 30 sektörden oluşmaktadır. Çalışmada finansal göstergelerin değerlendirilebilmesi için 30 sektör belirlenmiş ancak 3 sektörde veri yetersiz olduğundan dolayı analize dahil edilememiştir. Bu sebeple 27 sektör 978 firma mali analiz verileri ile çalışma yapılmıştır. Gıda Maddeleri, Dokuma ve Demir Çelik Ana Metal Sanayi sektörlerinden en fazla şirket verisine ulaşılmıştır. Belirlenen sektörler, kısaltmaları ve analizde yer alan şirket yüzdeleri Tablo.2'deki gibi verilmiştir.

Tablo.2. Sektörler ve Kısaltmaları

No	Sektör	Kısaltma	Şirket Adedi	Şirket Yüzdesi
1.	Madencilik	Madencilik	23	2,35%
2.	Gıda Maddeleri	Gıda Maddeleri	157	16,05%
3.	Başka Yerde Sınıflandırılmamış (BYS) Gıda Mad.	BYS Gıda Mad.	31	3,17%
4.	İçki (Alkollü ve Alkolsüz)	İçki (Alk.ve Alksz)	13	1,33%
5.	Tütün İşlem	Tütün İşleme	5	0,51%
6.	Dokuma	Dokuma	125	12,78%
7.	Giyim Eşyası	Giyim Eşyası	45	4,60%
8.	Deri İşleme	Deri İşleme	2	0,20%
9.	Ayakkabı	Ayakkabı	-	-
10.	Ağaç ve Mantar Üretimi	Ağaç ve Mant. Ü.	12	1,23%
11.	Ağaç Mobilya ve Mefruşat.	Ağaç Mob.ve Mef.	12	1,23%
12.	Kağıt ve Kağıt Ürünleri	Kağıt ve Ürünleri	26	2,66%
13.	Basım	Basım	10	1,02%
14.	Ana Kimya	Ana Kimya	24	2,45%
15.	Diğer Kimyasal Ürünler	D.Kimyasal Ürün	54	5,52%
16.	Petrol Ürünleri İmali	Petrol Ü.İmali	-	-
17.	Çeşitli Petrol ve Kömür Türevleri	Ç. Pet.ve Kömür T.	15	1,53%
18.	Lastik Ürünleri	Lastik Ürünleri	8	0,82%
19.	BYS Plastik Ürünler	BYS Plastik Ü.	42	4,29%
20.	Çanak, Çömlek, Çini ve Porselen	Ç.Ç.Ç. ve Porselen	13	1,33%
21.	Cam ve Cam Eşya	Cam ve Cam Eşya	9	0,92%
22.	Taş ve Toprağa Dayalı Diğer	Taş,Toprak Diğer	51	5,21%
23.	Demir, Çelik, Metal Ana	D.Ç.M.Ana	82	8,38%
24.	Demir, Çelik Dışında Metal Ana	D.Ç.Dışı M.Ana	30	3,07%
25.	Metal Eşya	Metal Eşya	20	2,04%
26.	Makine (Elektrikli olanlar hariç)	Makine (El.Hariç)	36	3,68%
27.	Elektrik Makineleri, Aletleri	Elektrik Mak.Alet.	45	4,60%
28.	Taşıt Araçları	Taşıt Araçları	68	4,95%
29.	Mesleki, Bilimsel, Sağlık (MBS) Amaçlı Aletler ve Malz.	MBS Alet ve Malz.	-	-
30.	Elektrik Üretim ve Dağıtım	Elektrik Ü.ve D.	20	2,04%
	TOPLAM		978	100%

Kaynak: <http://www.iso.org.tr/tr/web/statiksayfalar/firmamaliperformans.aspx>.

Veri zarflama analizinde kullanılacak olan sektörlerin finansal verileri, ISO'nun yayınlamış olduğu şirketlerin faaliyet sonuçları, mali yapı analizleri ve sektör karşılaştırmaları amacıyla hazırlanmış olan veri tabanından yazarlar tarafından düzenlenerek elde edilmiştir.

A. Veri Zarflama Analizi ve Karar Verme

Karar vericilerin seçim yapması gereken birden çok karar noktası olduğunda, bu noktaların etkinliklerinin tahmin edilebilmesi ve kararın tahminler sonucuna göre yapılması gerekmektedir. Bu açıdan karar noktalarının etkinlik sıralamasının yapılması gereklidir. Etkinliği az olan karar noktalarının, etkinliklerinin artırılması için uygulanması gereken değişiklikler kararın bütünlüğü açısından önem arz eder.

Veri Zarflama Analizi bir doğrusal programlama tabanlı bir yöntemdir. Bu yöntemi diğer yöntemlerden ayıran belirgin özellik belirlenen çok sayıda girdinin kullanılarak, karar noktalarının göreceli etkinliklerini değerlendirmek için çıktı ya da çıktılar ortaya koyabilmesidir. Analiz ile karar noktalarının göreceli etkinlik değerleri, etkin olmayan karar noktalarının hangi girdi/çıktı oranlarında etkinliklerinin nasıl artırılabilir (senaryolar) ve referans olarak kullanılabilir karar noktalarına ilişkin bilgiler elde edilir (Karakoç, 2003).

İlk kez Farrell tarafından 1957 yılında ortaya konulan Veri Zarflama Analizi, ortalama performans ölçütüne karşılık ortaya atılan Sınır Üretim Fonksiyonu önerisi ile şekillenmiş, Charnes, Cooper, Banker ve Rhodes' in (CCR) çalışmalarıyla bu günkü haline gelmiştir (Charnes; Cooper; Rhodes, 1978).

Veri Zarflama Analizinde temel etkinlik ölçütü, çıktuların ağırlıklı toplamlarının girdilerin ağırlıklı toplamlarına bölümüdür. Diğer bir deyişle herhangi bir karar noktasının etkinlik ölçütü (j. Karar noktası), (1) formülündeki gibi tanımlanabilir.

$$\frac{u_1 y_1 + u_2 y_2 + \dots + u_n y_n}{v_1 x_1 + v_2 x_2 + \dots + v_m x_m} \quad (1)$$

(1) formülünde j. karar noktası için n adet çıktı ve m adet girdi vardır. Burada, u_n n. çıktının ağırlığını, y_n n. çıktının miktarını, v_m m. girdinin ağırlığını ve x_m m. girdinin miktarını göstermektedir.

Veri Zarflama Analizinde yöntemler girdi odaklı ya da çıktı odaklı olarak karşımıza çıkmaktadır. Girdi odaklı yöntemde, çıktı miktarları sabit tutulur ve girdi miktarlarında ortaya çıkacak değişimler incelenir. Çıktı odaklı yöntemde, girdi miktarları sabit tutulur, çıktı miktarlarında ortaya çıkacak değişimler incelenir. Veri Zarflama Analizi formülasyonu bir kesirli programlama sürecidir. Bu sebeple (1) numaralı formülün paydasının 1'e eşit olacağı ana

varsayımı ile programlama seti, doğrusal programlama setine dönüştürülebilir ve çözülebilir (Sexton; Silkman; Hogan, 1986).

B. Veri Zarflama Analizinde Yöntemler

Veri Zarflama Analizinde CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) Yöntemi, BCC (Banker-Chaenes-Cooper) Yöntemi ve Toplamsal Yöntem olmak üzere 3 temel yöntem kullanılmaktadır. Yöntemler uygulanırken girdi ya da çıktı odaklılık dikkate alınmalıdır.

1. CCR Yöntemi

CCR yöntemi ölçüğe göre sabit getiri varsayımına dayanır. Eğer j . karar biriminin etkinliği h_j ise amaç, bu değerın maksimizasyonu olmalıdır. Bu durumda amaç fonksiyonu girdi odaklılık varsayımı altında (2) formülündeki gibi ifade edilebilir (Tarım, 2001):

$$Enbh_j = \frac{\sum_{r=1}^n u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} \quad (2)$$

Kısıtlar ise (3) formülündeki gibi gösterilebilir.

$$\begin{aligned} \frac{\sum_{r=1}^n u_r y_r}{\sum_{i=1}^m v_i x_i} &\leq 1 \\ u_r &\geq 0 \\ v_i &\geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Yukarıda da değinildiği gibi kesirli programlama setinin çözümü doğrusal programlamaya göre güçtür. (2) ve (3) formülleri doğrusal programlama mantığı ile ifade edildiğinde (4) ve (5) formülleri elde edilebilir.

$$Enbh_j = \sum_{r=1}^n u_r y_r \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_i = 1$$

$$\begin{aligned} \sum_{r=1}^n u_r y_r - \sum_{i=1}^m v_i x_i &\geq 0 \\ u_r, v_i &\geq 0 \end{aligned} \quad (5)$$

(4) ve (5) formülleri girdi odaklılık durumu için düzenlenmiştir. Eğer çıktı odaklılık durumu için CCR yöntemi kullanılacaksa bu durumda doğrusal

programlama modeli (6) ve (7) formüllerindeki gibi olacaktır.

$$Enk g_j = \sum_{i=1}^m v_i x_i \quad (6)$$

$$\begin{aligned} \sum_{r=1}^n u_r y_r &= 1 \\ - \sum_{r=1}^n u_r y_r + \sum_{i=1}^m v_i x_i &\geq 0 \end{aligned} \quad (7)$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

Girdi odaklı veya çıktı odaklı karar verilen problemlerin çözümünde karar noktalarının etkinliklerine belirtilen model, bütün karar noktaları için uygulamalıdır. Bu sayede model sonucunda her bir karar noktası için toplam etkinlik ölçütleri elde edilmiş olacaktır. Etkinlik ölçütlerinin 1 olması “etkinliği”, 1’ den küçük olması ise “etkinsizliğini” ifade etmektedir (Charnes; Cooper; Rhodes, 1978).

2. BCC Yöntemi

Temelinde CCR modelindeki varsayımlarda değişiklikler yapılarak ortaya çıkan bir modeldir. Banker-Charnes-Cooper (BCC) tarafından geliştirilen yöntem, ölçüğe göre değişken getiri varsayımına dayanmaktadır. BCC yönteminde elde edilen getiri seviyesi CCR yönteminde elde edilen seviyenin altında kalmasından dolayı CCR yönteminin etkinlik değeri, BCC yönteminin etkinlik değerine eşit veya daha küçüktür.

BCC yönteminin CCR yönteminden farkı, ölçüğe göre değişken getiri varsayımını altında her bir karar birimi için çözülecek doğrusal program sonucu elde edilecek θ değerlerinin toplamının 1’e eşit olmasıdır. BCC yönteminin modeli (8) formülünde verilmiştir.

Amaç fonksiyonu,

$$Enk \theta_k$$

Kısıtlar,

$$\sum_{j=1}^N y_{rj} \theta_j \geq y_{rk} \quad (8)$$

$$\theta_k x_k - \sum_{j=1}^N x_j \theta_j \geq 0$$

$$\sum_{j=1}^N \theta_j = 1$$

III. UYGULAMA

Bu çalışmada Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılarak ISO birinci 500 ve ikinci 500'de yer alan şirketlerin 2009 yılı sektör bazlı gruplandırılmış verilerine dayanarak görel etkinlikleri belirlenmiştir. Amaç sektör bazlı mali durum değerlendirmesidir. Ancak sadece sektörleri değil, sektörlerin kâr durumlarının da önemli bir faktör olarak etkinliğinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Bu sebeple çalışmada yer alan 978 şirketin yer aldığı 27 sektörün toplam sektör, kârlılık gösteren firmalar ve sektördeki en kârlı şirketler bazlı olmak üzere üç farklı veri grubu ile analiz edilmiştir. Finansal oranlara göre belirlenen çıktılardan en etkin şekilde elde edilmesi amacıyla en uygun girdi miktarını araştırmaya yönelik olarak çözüm gerçekleştirilmiştir. CCR modeli ile elde edilen toplam etkinlik skorları, BCC modeli ile elde edilen saf teknik etkinlik skoruna bölünerek ölçek etkinlik skorları hesaplanmıştır [9]. Sonuçlar Tablo.3'de verilmiştir.

Tablo.3. Tüm Sektörlerin Ölçek Etkinlik Sonuçları

No	DMU	CCR Skoru	BCC Skoru	Ölçek Etkinlik	Benchmarks CCR
1	1 * Madencilik(23)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
2	2 * Gıda Maddeleri (157)	57,53%	83,73%	68,71%	Etkin Değil
3	3 * BYS Gıda Mad. (31)	56,36%	91,45%	61,63%	Etkin Değil
4	4 * İçki (Alk. ve Alksz)(13)	88,49%	100,00%	88,49%	Etkin Değil
5	5 * Tütün İşleme (5)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
6	6 * Dokuma (125)	38,60%	86,34%	44,71%	Etkin Değil
7	7 * Giyim Eşyası (45)	28,54%	72,60%	39,31%	Etkin Değil
8	8 * Deri İşleme (2)	85,58%	100,00%	85,58%	Etkin Değil
9	10 * Ağaç ve Mant Ü.(12)	75,84%	100,00%	75,84%	Etkin Değil
10	11 * Ağaç Mob. ve Mef.(12)	67,37%	96,46%	69,84%	Etkin Değil
11	12 * Kağıt ve Ürünleri(26)	49,64%	87,77%	56,56%	Etkin Değil
12	13 * Basım (10)	58,35%	100,00%	58,35%	Etkin Değil
13	14 * Ana Kimya(24)	80,37%	100,00%	80,37%	Etkin Değil
14	15 * D.Kimyasal Ürün(54)	41,06%	81,38%	50,45%	Etkin Değil
15	17 * Ç.Pet.ve Kömür T.(15)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
16	18 * Lastik Ürünleri(8)	66,80%	94,17%	70,94%	Etkin Değil
17	19 * BYS Plastik Ü.(42)	54,56%	89,15%	61,20%	Etkin Değil
18	20 * Ç.Ç.Ç.VE Porselen(13)	50,98%	93,35%	54,61%	Etkin Değil
19	21 * Cam ve Cam Eşya(9)	68,65%	100,00%	68,65%	Etkin Değil
20	22 * Taş,Toprak Diğer(51)	77,19%	100,00%	77,19%	Etkin Değil
21	23 * D.Ç.M. Ana(82)	56,56%	93,87%	60,25%	Etkin Değil

22	24 * D.Ç.Dışı M.Ana(30)	51,52%	87,98%	58,56%	Etkin Değil
23	25 * Metal Eşya(20)	39,74%	70,82%	56,11%	Etkin Değil
24	26 * Makine (El.Hariç)(36)	51,95%	82,57%	62,92%	Etkin Değil
25	27 * Elektrik Mak.Alet.(45)	43,62%	71,80%	60,75%	Etkin Değil
26	28 * Taşıt Araçları(68)	65,20%	94,75%	68,81%	Etkin Değil
27	30 * Elektrik Ü.ve D.(20)	95,09%	100,00%	95,09%	Etkin Değil

Etkinlik skoru formülasyonu “Toplam Etkinlik Skoru(CCR) = Teknik Etkinlik Skoru*Ölçek Etkinliği” şeklindedir.

Sektör bazlı CCR ve BBC analiz sonuçlarına göre Madencilik, Tütün İşleme ve Çeşitli Petrol ve Kömür Türevleri Sektör grupları en yüksek ölçek etkinlik skorlarına sahiptir. %100’ün altında değer alan etkin olmayan 24 sektör bulunmaktadır. Kıyaslamalar sütununda ise CCR veya BBC modeline göre etkinliğin artırılabilmesi için örnek alınması gereken sektör numaraları verilmiştir. Ölçek etkinliği daha az olan sektörler kıyaslama yaparken genellikle, en yüksek etkinlik skoruna sahip olan Madencilik, Tütün İşleme ve Çeşitli Petrol ve Kömür Türevleri sektörlerinin yanı sıra İçki (Alkollü ve Alkolsüz), Elektrik Üretim ve Dağıtım ve Basım gibi sektörlerinin de mali analiz gösterge oranlarının örnek alınması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Toplam potansiyel iyileştirme Tablo.4’ de etkin olmayan sektörlerin, etkin sektörler seviyesine ulaşabilmeleri için değişiklik yapmaları gereken girdiler ve/veya çıktılardaki değişim miktarı verilmiştir.

Tablo.4. Tüm Sektörlerin Ölçek Etkinlik Kıyaslamaları

#	DMU	{S} FS {I}	{S} ADH {I}	{S} İSO {I}	{S} BY {I}	{S} BOO {I}	{S} COO {I}	{S} İSDH {I}	{S} OK {O}	{S} AOAK {O}	{S} AK {O}	{S} SK {O}	Kıyaslama
2	2 * Gıda Maddeleri	83,7	0,09	0	0,01	0,24	0	0	0,04	0	0,01	0,06	1 (0,14) 5 (0,28) 15 (0,14)
3	3 * BYS Gıda Mad.	12,3	0,25	0,01	0,01	0,15	0	0	0,05	0	0,02	0,06	5 (0,33) 15 (0,23)
4	4 * İçki (Alk. ve Alksz)	0	0	0	0,01	0,14	0	0,33	0,09	0,05	0,04	0	1 (0,47) 5 (0,15)
6	6 * Dokuma	40,4	0,01	0	0	0,12	0	0	0,04	0	0,02	0,03	1 (0,32) 5 (0,07)
7	7 * Giyim Eşyası	6,8	0,07	0	0	0,17	0	0	0,01	0	0	0,04	1 (0,24) 5 (0,11)
8	8 * Deri İşleme	0	0,76	0,41	0,05	0,86	0,18	0,95	0,12	0	0,02	0,05	5 (0,34)
9	10 * Ağaç ve Mant Ü.	5,23	0	0	0,02	0,66	0	0,11	0,06	0	0,03	0,03	1 (0,01) 5 (0,51) 15 (0,07)

10	11 * Ağaç Mob. ve Mef.	0	0,37	0,04	0,01	0	0,02	0,66	0,04	0	0	0,06	1 (0,30) 5 (0,25)
11	12 * Kağıt ve Ürünleri	4,62	0	0	0,01	0,09	0	0,07	0,06	0	0,03	0,05	1 (0,31) 5 (0,07) 15 (0,06)
12	13 * Basım	0	0,18	0	0,01	0,03	0,05	0,9	0,05	0	0,01	0,02	1 (0,23) 5 (0,09)
13	14 * Ana Kimya	13,3	0,17	0	0,05	0	0	0,41	0,1	0	0,02	0,05	1 (0,10) 5 (0,43) 15 (0,11)
14	15 * D.Kimyasal Ürün	13,3	0,09	0,01	0	0	0,01	0	0,03	0	0,01	0,06	1 (0,36) 5 (0,13)
16	18 * Lastik Ürünleri	0	0,48	0	0,01	0,06	0,04	0,89	0,1	0	0,04	0,1	1 (0,14) 5 (0,42)
17	19 * BYS Plastik Ü.	17,8	0,03	0	0,02	0,09	0	0	0,08	0	0,02	0,04	1 (0,12) 5 (0,34) 15 (0,05)
18	20 * Ç.Ç.Ç.VE Porselen	0	0,01	0	0,02	0,6	0,02	0,09	0,06	0	0,02	0,01	1 (0,25) 5 (0,18)
19	21 * Cam ve Cam Eşya	0	0,02	0	0,01	0,03	0,05	0,14	0,06	0	0,02	0	1 (0,18) 5 (0,39)
20	22 * Taş,Toprak Diğer	26,1	0,14	0	0,03	0,19	0	0,67	0,05	0	0,02	0,03	1 (0,58) 15 (0,00)
21	23 * D.Ç.M. Ana	41,2	0	0	0,03	0,29	0	0,13	0,12	0	0,03	0,04	1 (0,11) 5 (0,21) 15 (0,10)
22	24 * D.Ç.Dışı M.Ana	8,02	0	0	0,01	0,21	0	0,05	0,06	0	0,02	0,04	1 (0,24) 5 (0,12) 15 (0,09)
23	25 * Metal Eşya	0	0,08	0	0,01	0,26	0	0,01	0,03	0	0,01	0,06	1 (0,31) 5 (0,15) 15 (0,01)
24	26 * Makine (El. Hariç)	11,3	0,08	0	0	0,11	0	0	0,02	0	0,02	0,06	1 (0,24) 5 (0,28) 15 (0,03)
25	27 * Elektrik Mak.Alet.	13,5	0,06	0	0,01	0,38	0	0	0,01	0	0,01	0,04	1 (0,20) 5 (0,25) 15 (0,02)
26	28 * Taşıt Araçları	35,4	0,48	0	0	0,33	0	0,73	0,03	0	0,03	0,11	1 (0,30) 5 (0,29) 15 (0,03)
27	30 * Elektrik Ü.ve D.	12,5	0	0,07	0,03	1,41	0	0,4	0,13	0,03	0,06	0	1 (0,25) 5 (0,17)

Tablo.4'e göre en yüksek kıyaslama önceliğine sahip sektörler kıyaslama sütununda verilmiştir. Bu sektörler ölçek etkin olan Madencilik, Tütün İşleme ve Çeşitli Petrol ve Kömür Türevleri Sektörleridir. Buna göre İçki (alkollü ve alkolsüz) sektörünün örnek alacağı sektörler Madencilik ve Tütün İşleme sektörleridir. İçki (alkollü ve alkolsüz) sektörünün tam olarak (100%) etkin olabilmesi için borç yükünü yüzde 0,06, borç özkaynak oranını yüzde 0,14 azaltması, İşletme

Sermayesi Devir Hızı yüzde 0,33 artırması bu sayede özkaynak kârlılığını yüzde 0,09 artırması, Amortisman Öncesi Aktif Kârlılığı yüzde 0,05 artırması ve aktif kârlılığını yüzde 0,04 artırması gerekmektedir.

Etkin olmayan tüm sektörlerin kıyaslama bazlı analiz Tablo.4'te verilmiştir. İşletme Sermayesi Oranında (İSO {I}), Amortisman Öncesi Aktif Kârlılığı ({AOAK {O}) ve Çalışanlara yapılan Maaş ve Ücretler ödemelerinde ({COO {I}) diğer göstergelere göre daha az değişiklik yapılması gerektiği tespit edilmiştir. En fazla değişiklik yapılması gereken göstergeler Özkaynak Kârlılığı ({OK {O}), Borç/Özkaynak Oranı ({BOO {O}) ve Aktif Kârlılığı ({AK {O}) olarak karşımıza çıkmaktadır.

Çalışmada belirlenen sektörlerde kâr elde eden firmalar için veri zarflama analiz sonuçları Tablo.5'de ve yine ilgili sektörde en fazla kâr eden %10 firmanın veri zarflama analiz sonuçları ise Tablo.7'de yer almaktadır. Sektörde kâr eden firma sonuçlarına göre Madencilik, İçki, Tütün İşleme, Ağaç ve Mantar Üretimi ve Çeşitli Petrol ve Kömür Türevleri, Çanak, Çömlek, Çini ve Porselen, Taşıt Araçları ve Elektrik Üretim ve Dağıtım sektörlerinin ölçek etkin olduğu görülmüştür. Ölçek etkin olmayan sektörlerin genellikle 1, 4, 5, 9 ve 15 sıra numaralı yani; Madencilik, İçki (Alkollü ve Alkolsüz), Tütün İşleme, Ağaç ve Mantar Üretimi ve Çeşitli Petrol ve Kömür Türevleri sektörlerinin mali analiz gösterge oranlarını örnek alması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Sektörlerin ölçek etkin olabilmesi için finansal girdi ve çıktı oranlarında yapması gereken değişimler Tablo.4'teki gibi yorumlanabilir.

Tablo.5. Sektördeki Kârlı Şirketlerin Ölçek Etkinlik Sonuçları

NO	DMU (Kârlı Şirketler)	CCR Skoru	BCC Skoru	Ölçek Etkinlik	Etkinlik Durumu
1	1 * Madencilik(23)1 (23)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
2	2 * Gıda Maddeleri (157)2 (133)	77,44%	94,58%	81,88%	Etkin Değil
3	3 * BYS Gıda Mad. (31)3 (29)	70,21%	94,34%	74,42%	Etkin Değil
4	4 * İçki (Alk. ve Alksz)(13)4 (10)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
5	5 * Tütün İşleme (5)5 (5)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
6	6 * Dokuma (125)6 (109)	56,33%	89,08%	63,24%	Etkin Değil
7	7 * Giyim Eşyası (45)7 (42)	54,05%	89,94%	60,10%	Etkin Değil
8	8 * Deri İşleme (2)8 (2)	99,18%	100,00%	99,18%	Etkin Değil
9	10 * Ağaç ve Mant Ü.(12)10 (11)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
10	11 * Ağaç Mob. ve Mef. (12)11 (10)	73,30%	89,95%	81,49%	Etkin Değil
11	12 * Kağıt ve Ürünleri(26)12 (22)	73,52%	100,00%	73,52%	Etkin Değil
12	13 * Basım (10)13 10	41,51%	100,00%	41,51%	Etkin Değil
13	14 * Ana Kimya(24)14 (22)	69,86%	100,00%	69,86%	Etkin Değil

14	15 * D.Kimyasal Ürün(54)15 (48)	54,52%	90,60%	60,18%	Etkin Değil
15	17 * Ç.Pet.ve Kömür T.(15)17 (14)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
16	18 * Lastik Ürünleri(8)18 (8)	59,06%	97,42%	60,62%	Etkin Değil
17	19 * BYS Plastik Ü.(42)19 (38)	59,25%	88,75%	66,76%	Etkin Değil
18	20 * Ç.Ç.Ç.VE Porselen(13)20 (12)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
19	21 * Cam ve Cam Eşya(9)21 (8)	70,22%	100,00%	70,22%	Etkin Değil
20	22 * Taş,Toprak Diğer(51)22 (40)	85,95%	100,00%	85,95%	Etkin Değil
21	23 * D.Ç.M. Ana(82)23 (70)	70,47%	95,20%	74,02%	Etkin Değil
22	24 * D.Ç.Dışı M.Ana(30)24 (25)	65,37%	99,20%	65,90%	Etkin Değil
23	25 * Metal Eşya(20)25 (18)	69,72%	88,46%	78,82%	Etkin Değil
24	26 * Makine (El.Hariç)(36)26 (35)	65,88%	95,42%	69,04%	Etkin Değil
25	27 * Elektrik Mak.Alet.(45)27 (37)	89,08%	100,00%	89,08%	Etkin Değil
26	28 * Taşıt Araçları(68)28 (60)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
27	30 * Elektrik Ü.ve D.(20)30 (18)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin

Tablo.6. Sektörlerdeki Karlı Şirketlerin Ölçek Etkinlik Kıyaslamaları

No	DMU	FS {I} {W}	ADH {I} {W}	İSO {I} {W}	BY {I} {W}	BOO {I} {W}	COO {I} {W}	İSDH {I} {W}	OK {O} {W}	AOAK {O} {W}	AK {O} {W}	SK {O} {W}	Benchmarks
2	2 * Gıda Maddeleri (157) 2 * (133)	0	0	0,17	0	0,76	0,37	0	0	2,99	0	0	5 (0,31) 15 (0,10) 26 (0,29) 27 (0,04)
3	3 * BYS Gıda Mad. (31)3 * (29)	0	0	0	1,96	0,77	1,22	0	0	3,32	0	0	5 (0,19) 9 (0,34) 15 (0,19) 26 (0,01)
6	6 * Dokuma (125)6 * (109)	0	0	0,29	0	0	0	0,14	0	4,15	0	0	1 (0,14) 5 (0,28) 27 (0,09)
7	7 * Giyim Eşyası (45)7 * (42)	0	0	0,19	0	0	0	0	0	4,1	0	0	5 (0,31) 15 (0,07) 18 (0,01) 26 (0,11)
8	8 * Deri İşleme (2)8	0,5	0	0	0	0	0	0	0	4,61	0	0	5 (0,40)
10	11*Ağaç Mob. ve Mef. (12)11*(10)	0,02	0	2,07	0	0	0	0	2,79	0	0	0	1 (0,22) 5 (0,47)
11	12*Kağıt ve Ürünleri (26)12*(22)	0	0	0	4,27	0	0	0,19	0	3,64	0	0	1 (0,23) 5 (0,21) 27 (0,19)
12	13 * Basım (10)13 * (10)	0,03	0	0	0	0	0	0	5,95	0	0	0	1 (0,15) 5 (0,15)
13	14 * Ana Kimya (24)14 * (22)	0	0	0	0	0	19,1	0,01	4,09	0,21	0	0	1 (0,00) 5 (0,51) 15 (0,02)
14	15 *D.Kimyasal Ürün (54)15*(48)	0	0	2,85	0	0	0	0	2,19	1,93	0	0	1 (0,07) 5 (0,41)
16	18 * Lastik Ürünleri(8)18 * (8)	0	0	0	1,65	0	0	0	0	3,55	0	0	5 (0,45) 26 (0,01) 27 (0,10)

17	19 * BYS Plastik Ü.(42)19 * (38)	0	0	0,16	0	0	0,23	0	0	3,57	0	0	5 (0,40) 18 (0,04) 26 (0,08) 27 (0,05)
19	21 * Cam ve Cam Eşya (9)21 * (8)	0,02	0,66	0	0	0	0	0	0	1,74	0	2,96	1 (0,11) 4 (0,13) 5 (0,38)
20	22 * Taş,Toprak Diğer (51)22*(40)	0	0	0	0	0	0	0,66	1,49	1,9	0	0	1 (0,44) 27 (0,28)
21	23 * D.Ç.M. Ana(82)23 * (70)	0	0	0,19	0	0	0,28	0,01	0	3,7	0	0	5 (0,23) 18 (0,01) 26 (0,09) 27 (0,34)
22	24 *D.Ç.Dışı M.Ana (30)24*(25)	0	0	0,14	0,62	0	0	0,01	0	3,97	0	0	5 (0,23) 18 (0,06) 26 (0,09) 27 (0,22)
23	25 * Metal Eşya (20)25 * (18)	0	0	0,18	0	0	0	0	0	2,99	0	0	5 (0,42) 15 (0,02) 18 (0,09) 26 (0,15)
24	26 *Makine (El.Hariç) (36)26*(35)	0	0,01	0,17	0	0	0	0	0	3,21	0	0	5 (0,52) 15 (0,09) 18 (0,00)
25	27 *Elektrik Mak.Alet. (45)27* (37)	0	0	0,21	0	0	0	0	0	2,72	0	0	5 (0,49) 15 (0,21) 18 (0,08) 26 (0,01)

Sektörlerdeki kârlı şirketlerin ölçek etkinlik kıyaslama bazlı analiz tablosu Tablo.6'da verilmiştir. Aktif Kârlılığı ({AK {O}}), Satış Kârlılığı ({SK {O}}), Borç/Özkaynak Oranı ({BOO{I}}), Aktif Devir Hızı ({ADH {O}}), ve Çalışanlara yapılan Maaş ve Ücretler ödemelerinde ({COO{I}}) diğer göstergelere göre daha az değişiklik yapılması gerektiği tespit edilmiştir. En fazla değişiklik yapılması gereken göstergeler ise İşletme Sermayesi Oranında (İSO{I}) ve Amortisman Öncesi Aktif Kârlılığı (AOAK {O}) olarak elde edilmiştir.

Tablo.7'ye göre sektörlerde en fazla kâr elde eden %10 firma incelendiğinde ise Madencilik, BYS Gıda, Tütün İşleme, Çeşitli Petrol ve Kömür Türevleri, Metal Eşya, Elektrik Üretim ve Dağıtım Sektör grupları ölçek etkin olduğu görülmektedir. Ölçek etkin olmayan sektörlerin genelinde yine 1, 5, 9, 15 ve 26 sıra numaralı yani; Madencilik, Tütün İşleme Ağaç ve Mantar Üretimi, Çeşitli Petrol ve Kömür Türevleri ve Elektrik Üretim ve Dağıtım sektörlerinin mali analiz gösterge oranlarının örnek alınması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo.7. Sektördeki En Kârlı %10 Firmanın Ölçek Etkinlik Sonuçları

NO	DMU (En Kârlı Şirketler)	CCR Skoru	BCC Skoru	Ölçek Etkinlik	Benchmarks
1	1 * Madencilik(23)1 (2)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
2	2 * Gıda Maddeleri (157)2 (13)	61,38%	82,96%	73,99%	Etkin Değil
3	3 * BYS Gıda Mad. (31)3 (3)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
4	4 * İçki (Alk. ve Alksz)(13)4 (2)	56,96%	100,00%	56,96%	Etkin Değil
5	5 * Tütün İşleme (5)5 (2)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
6	6 * Dokuma (125)6 (11)	37,07%	95,72%	38,73%	Etkin Değil
7	7 * Giyim Eşyası (45)7 (4)	44,56%	75,63%	58,92%	Etkin Değil
8	8 * Deri İşleme (2)8 (2)	18,54%	100,00%	18,54%	Etkin Değil
9	10 * Ağaç ve Mant Ü.(12)10 (2)	85,36%	100,00%	85,36%	Etkin Değil
10	11 * Ağaç Mob. ve Mef. (12)11 (2)	43,38%	100,00%	43,38%	Etkin Değil
11	12 * Kağıt ve Ürünleri(26)12 (2)	46,19%	100,00%	46,19%	Etkin Değil
12	13 * Basım (10)13 (2)	35,80%	100,00%	35,80%	Etkin Değil
13	14 * Ana Kimya(24)14 (2)	47,98%	100,00%	47,98%	Etkin Değil
14	15 * D.Kimyasal Ürün(54)15 (5)	42,19%	89,95%	46,90%	Etkin Değil
15	17 * Ç.Pet.ve Kömür T.(15)17 (2)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
16	18 * Lastik Ürünleri(8)18 (2)	35,68%	100,00%	35,68%	Etkin Değil
17	19 * BYS Plastik Ü.(42)19 (4)	54,05%	98,82%	54,70%	Etkin Değil
18	20 * Ç.Ç.Ç.VE Porselen(13)20 (2)	41,76%	100,00%	41,76%	Etkin Değil
19	21 * Cam ve Cam Eşya(9)21 (2)	54,84%	100,00%	54,84%	Etkin Değil
20	22 * Taş,Toprak Diğer(51)22 (4)	80,88%	100,00%	80,88%	Etkin Değil
21	23 * D.Ç.M. Ana(82)23 (7)	36,05%	89,39%	40,33%	Etkin Değil
22	24 * D.Ç.Dışı M.Ana(30)24 (3)	38,43%	96,37%	39,88%	Etkin Değil
23	25 * Metal Eşya(20)25 (2)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin
24	26 * Makine (El.Hariç)(36)26 (4)	44,38%	72,64%	61,10%	Etkin Değil
25	27 * Elektrik Mak.Alet.(45)27 (4)	46,73%	84,99%	54,98%	Etkin Değil
26	28 * Taşıt Araçları(68)28 (6)	75,21%	84,65%	88,85%	Etkin Değil
27	30 * Elektrik Ü.ve D.(20)30 (2)	100,00%	100,00%	100,00%	Etkin

Tablo.8. Sektördeki En Kârlı %10 Firmanın Ölçek Etkinlik Kıyaslamaları

No	DMU	FS {I} {W}	ADH {I} {W}	İSO {I} {W}	BY {I} {W}	BOO {I} {W}	COO {I} {W}	İSDH {I} {W}	OK {O} {W}	AOAK {O} {W}	AK {O} {W}	SK {O} {W}	Benchmarks
2	2 * Gıda Maddeleri (157)2 * (13)	0	0	0,21	0	0,06	10,5	0,02	1,77	2,17	0	0	1 (0,31) 3 (0,01) 5 (0,17) 15 (0,11) 27 (0,02)
4	4 * İçki (Alk. ve Alksz)(13)4 * (2)	0	0	1,66	0	0	6,19	0	0	0	0	3,73	1 (0,35) 27 (0,06)
6	6 * Dokuma (125)6 * (11)	0	0	0,35	0	0	0	0,62	0	6,25	0	0	1 (0,30) 27 (0,05)
7	7 * Giyim Eşyası (45)7 * (4)	0	0	0	0	0,08	0	0,61	1,35	3,1	0	0	1 (0,32) 5 (0,16) 27 (0,03)
8	8 * Deri İşleme (2)8 * (2)	0,14	0	0	0	0	0	0,47	0	11,2	0	0	1 (0,17) 27 (0,01)
9	10 * Ağaç ve Mant Ü.(12)10 * (2)	0	0,14	0	3,55	0	20,9	0	1,21	3,98	0	0	5 (0,24) 15 (0,04) 23 (0,24) 27 (0,16)
10	11 * Ağaç Mob. ve Mef. (12)112	0,48	0	0	0	0,09	0	0	4,5	0	0	0	1 (0,33) 5 (0,11)
11	12 * Kağıt ve Ürünleri(26)12 * (2)	0	0,12	0,04	2,9	0	17,4	0	1,86	6,39	0	0	1 (0,17) 5 (0,05) 15 (0,03) 23 (0,03) 27 (0,04)
12	13 * Basım10	0	0	3,79	0	0	0	0	0	0	0	7,25	1 (0,22)
13	14 * Ana Kimya(24)14 * (2)	0,01	0	0,16	0	0,07	15	0,03	0	6,94	0	0	1 (0,13) 3 (0,03) 15 (0,06) 23 (0,20) 27 (0,04)
14	15 * D.Kimyasal Ürün(54)15 * 5	0	0	0	0	0,09	0	0,61	1,43	3,29	0	0	1 (0,40) 5 (0,02) 27 (0,02)
16	18 * Lastik Ürünleri(8)18 2	0,5	0	0	0	0	0	0	4,56	1,05	0	0	1 (0,28) 5 (0,08)
17	19 * BYS Plastik Ü.(42)19 * (4)	0	0	0	0	0,13	12,4	0,11	1,86	3,52	0	0	1 (0,17) 5 (0,10) 23 (0,17) 27 (0,07)
18	20 * Ç.Ç.C.VE Porselen(13)20 * (2)	0	0	0	0	0,1	0	0,71	1,67	3,84	0	0	1 (0,32) 5 (0,03) 27 (0,03)
19	21 * Cam ve Cam Eşya(9)21 * (2)	0	0	0	8,89	0	0	0,98	1,16	0	0	3,92	1 (0,18) 5 (0,11) 27 (0,08)
20	22 * Taş, Toprak (51)22	0	0	3,23	0	0	0	0	3,51	0	0	0	1 (0,57)
21	23 * D.Ç.M. Ana(82)23 * (7)	0	0	0,41	0	0	11,8	0,02	0	7,81	0	0	1 (0,21) 15 (0,02) 27 (0,08)
22	24 * D.Ç.Dışı M.Ana(30)24 * (3)	0	0,01	0,88	0	0	9,11	0	5,75	0	0	0,89	1 (0,27) 5 (0,01) 15 (0,00) 27 (0,02)
24	26 * Makine (El. Hariç)(36)26 * (4)	0	0	0,46	0	0	7,69	0,02	2,76	1,78	0	0	1 (0,20) 5 (0,24) 15 (0,03) 27 (0,03)
25	27 * Elektrik Mak.Alet.(45)27 * (4)	0	0	0,52	0	0	0	0,58	2,82	2,17	0	0	1 (0,15) 5 (0,28) 27 (0,02)
26	28 * Taşıt Araçları(68)28	0	0	0,88	0	0	6,17	0	2,71	0	0	0	1 (0,14) 5 (0,46) 15 (0,20)

Etkin olmayan en kârlı sektörlerin kıyaslama bazlı analizi Tablo.8'de verilmiştir. Aktif Kârlılığı ({AK {O}}), Borç Yükü({BY {I}}) ve Aktif Devir Hızı ({ADH {O}}) göstergelerinde diğer göstergelere göre daha az değişiklik yapılması gerektiği tespit edilmiştir. En fazla değişiklik yapılması gereken göstergeler ise Özkaynak Kârlılığı (OK {O}), Amortisman Öncesi Aktif Kârlılığı (AOAK {O}) ve İşletme Sermayesi Oranında (İSO {I}) olarak elde edilmiştir. Sonuç olarak tüm sektörlerin, sektördeki kârlı şirketleri içeren sektörlerin ve sektördeki en kârlı şirketleri içeren sektörlerin veri zarflama analizi ile sektör etkinlikleri ölçülmüştür.

IV. SONUÇ

Veri zarflama analizi, sektörlerin etkin olup olmadığı noktasında bilgi vermekle beraber etkin olmayan sektörlerin etkin olabilmek için başarılı olan sektörleri örnek alınarak girdi ve çıktı göstergelerinde hangi oranda değişiklik yapmaları gerektiğini belirlemede yardımcı olmaktadır.

Ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında çözüm gerçekleştirilmiştir. Girdi ve çıktı değişken kümesinin belirlenmesinde birçok farklı oran kullanılmıştır. 27 sektör üzerine yapılan analizlerin sonuçları incelendiğinde, sektör bazlı sonuçlarda 3 sektörün etkin, kârlı şirketlerde 8 sektör etkin, en kârlı şirketlerde ise 6 sektörün ölçek etkin olduğu sonucuna varılmıştır. Etkin olan sektörler içinde her üç analizde de Madencilik, Tütün İşleme ve Çeşitli Petrol ve Kömür Türevleri sektörlerinin ölçek etkin olduğu görülmüştür.

Çalışmanın amacı doğrultusunda elde edilen bulgular yatırım ya da yönetim kararlarında etkili olacaktır. Çünkü her üç analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre ölçek etkin olmak isteyen firmaların, Çalışanlara yapılan Maaş ve Ücretler ödemeleri ({COO {I}}) göstergesinde daha az değişiklik yapması gerektiği tespit edilmiştir. Sektördeki kârlı firmalar ve en kârlı %10 firma üzerine yapılan analizlere göre sektörlerin en fazla değişiklik yapılması gereken göstergeler ise İşletme Sermayesi Oranı (İSO{I}) ve Amortisman Öncesi Aktif Kârlılığı (AOAK {O}) olarak elde edilmiştir.

Sonuç olarak başarılı şirketlerin sektör bazında etkinlik durumunu zaman içerisinde korumaları ve diğer karar verme birimlerine örnek teşkil etmeleri açısından düzenli aralıklarla veri zarflama analizinin gerçekleştirilmesi yararlı olacaktır. Ayrıca etkin olmayan karar verme birimlerinin etkinlik değerlerini arttırabilmeleri açısından sonraki dönemlerde yapmaları gereken değişiklikleri

belirlemeleri şirketlerin sektör gelişimi açısından faydalı olacaktır. Çalışmanın kapsamı genişletilerek farklı ülke sektör oranlarıyla karşılaştırılabilir, göstergeler/oranlar değiştirilebilir, sektörde yer alan firmaların analizi yapılarak iyileştirilmesi gereken firmalar belirlenebilecektir.

KAYNAKLAR

- AKYÜZ, K. C., Yıldırım, İ., Balaban, Y. (2015). "Kâğıt Sektöründe Yer Alan Firmaların Veri Zarflama Analizi Yardımıyla Etkinliklerinin Ölçümü". *International Journal of Economic and Administrative Studies*. Yıl :7, Sayı: 14. 23-38.
- ALTIN H., (2010). "Küresel Kriz Ortamında İMKB Sınai Şirketlerine Yönelik Finansal Etkinlik Sınaması : Veri Zarflama Analizi Uygulaması", *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt/Vol.: 10 - Sayı/No: 2, s.15-30
- BAYYURT N., Sagbansua L., (2007) "Determining the Efficiency of Concrete Companies Ranked in Top 1000 Manufacturing Firms Trading in ISE: A Multi-Criteria Data Envelopment Analysis Model", *İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme Dergisi C:36 Sayı:2 Kasım*, Sayfa: 54-71
- BEHDİOĞLU, S., Özcan, G. (2009). "Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 14(3), 301-326.
- CHARNES A., W.W. Cooper Ve E. Rhodes. (1978). "Measuring the Efficiency of Decision Making Units". *European Journal of Operational research*, 3: 339.
- ERPOLAT, S., Cinemre N. (2011). "Notebook Seçiminde Hibrit Bir Yaklaşım: Analitik Hiyerarşi Yöntemine Dayalı Veri Zarflama Analizi". *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi* 40, 2, 207-225.
- ERTUNA, Ö., (2010). "Firma Mali Performans Değerlendirme Paketi". İstanbul Sanayi Odası.
- ERTUNA, Ö., (2014). "Firma Mali Performans Değerlendirme Paketi". İstanbul Sanayi Odası.
- GÖKTOLGA Z. G., Artut A. (2011). "Sivas İlinde Liselerin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi". *C. Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, Cilt 12, Sayı 2.
- KULA, V., Özdemir, L. (2007). "Çimento Sektöründe Göreceli Etkinsizlik Alanlarının Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Tespiti. Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.B.B.F. Dergisi, C: 9, S.1.55-70.
- KÜÇÜKAKSOY, İ., Önal, S. (2013). "Türk Bankacılık Sektöründe Faaliyet Gösteren Bankaların Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Ölçülmesi: 2004-2011 Yılları Uygulaması." *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 18, 56-80.
- SCHEEL H. (2000). *Ems: Efficiency Measurement System User's Manual, Version 1.3.*
- Sexton, T.R., R.H., Silkman, A.J. Hogan. (1986). "Data Envelopment Analysis: Critique and Extension, Measuring Efficiency: An Assesment of Data Envelopment Analysis". *Jossey-Bass Inc., San Fransisco.*

- SOBA M., Akcanlı F. (2012). “Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle İMKB’de Gıda, İçki Ve Tütün Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Etkinliklerinin Değerlendirilmesi”, Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi, C.XIV, S II
- SUBHASH C. Ray. (2005). “Input Aggregation in Models of Data Envelopment Analysis: A Statistical Test With An Application to Indian Manufacturing”. The Paper Was Written While The Author Was Visiting The Indian Statistical Institute, Calcutta, s. 2.
- ULUCAN A. (2001). “İSO 500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları ile Değerlendirmeler”. Ankara Üniversitesi SBF Dergisi, 57-2.
- YAVUZ, S. , İşçi, Ö. (2013). “Veri Zarflama Analizi İle Türkiye’de Gıda İmalatı Yapan Firmaların Etkinliklerinin Ölçülmesi”. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. Sayı: 36. 157-174.

İnternet kaynakları

- www.iso.org.tr/projeler/arastirmalar/diger-arastirmalar. (Erişim tarihi: 09.10.2015)
- www.iso.org.tr/tr/web/statiksayfalar/firmamaliperformans.aspx. (Erişim tarihi: 09.10.2015)