

KÂRLILIK ETKİNLİĞİ: BIST KİMYA SEKTÖRÜNÜN MALMQUIST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ ENDEKSİ İLE ANALİZİ

Prof. Dr. Seyfettin ÜNAL
Dumlupınar Üniversitesi,
İİBF İşletme Bölümü
seyfettin.unal@dpu.edu.tr
Doç. Dr. Gülnur KEÇEK
Dumlupınar Üniversitesi,
İİBF İşletme Bölümü
gulnur.kecek@dpu.edu.tr
Arş. Gör. Ali KESTANE
Kilis 7 Aralık Üniversitesi,
İİBF İşletme Bölümü
alikestane@kilis.edu.tr

Özet

İşletmelerin varlıklarını sürdürmelerinde kilit rol üstlenen etkinlik ve verimlilik kavramları, Türkiye’de büyüyen bir sektör olan ve dünya ticaretinde önemli paya sahip olan kimya sektöründe; rekabetin küresel boyuta ulaşmasıyla daha fazla önem kazanmıştır. Bu çalışmada, Türkiye’de kimya sektöründe faaliyet gösteren halka açık 5 firmanın 2010-2015 yılları arasındaki 6 yıllık dönemi kapsayan verileri, Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi aracılığıyla analiz edilerek, kârlılık etkinliğinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Şirketlerin kârlılık etkinliğinin belirlenmesinde kullanılan girdi değişkenleri, cari oran ve aktif devir hızı iken; çıktı değişkenleri ise aktif kârlılığı ve özkaynak kârlılığıdır. Analiz sonuçları Türkiye’de kimya sektörünün kârlılık etkinliğinin, 2011-2013 dönemleri istisna olmak üzere, genel bir artış eğilimini yansıtan bulgular ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kârlılık etkinliği, Malmquist TFV Endeksi, Kimya sektörü, BIST

Jel kodları: D24, L65

PROFIT EFFIECIENCY: AN ANALYSIS OF BIST CHEMICAL INDUSTRY VIA MALMQUIST TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY INDEX

Abstract

Efficiency and productivity issues play a vital role for the sustainability of businesses. Today’s globally competitive business world pays more attention to efficiency and productivity concepts more than ever. As a fast growing industry both domestically and globally, the chemical industry is no exception to this trend. In this regard, the main goal of this study is to assess the profit efficiency of Turkey’s chemical industry. For the purpose, five publicly traded chemical companies’ data are analyzed by employing the Malmquist Total Factor Productivity Index. The data set covers a six-year-period between the years 2010 and 2015. The input variables used are current ratio and total assets turnover ratio while the output variables are ROA and ROE. The empirical findings reveal that Turkey’s chemical industry has shown an increasing trend in profit efficiency over the sample period, with the exception of 2011 and 2013.

Key Words: Profit efficiency, Malmquist TFP Index, Chemical industry, BIST

Jel classifications: D24, L65

Giriş

Ekonomik birimlerin getiri ve rekabet güçlerinin temelinde etkinlik ve verimlilik yatmaktadır. Günümüz modern iş dünyasında gerek mikro anlamda bireyler ve firmalar gerekse ülke ekonomileri arasındaki farkı yaratan en önemli faktörlerden birisinin etkinlik ve verimlilik olduğu iddia edilebilir. Küresel bağlamda değişen rekabet ortamı içerisinde faaliyet gösteren işletmelerin varlıklarını sürdürmelerinde; gerçekleştirdikleri faaliyetlerinin etkinlik ve verimlilikleri büyük önem arz etmektedir. Her sektör ve firma için hayati öneme sahip olan konu, kıt kaynakların daha kullanılmasının gerek ekonomik birimlerin kendi çıkarları gerekse tüm dünya ekonomisi için taşıdığı

önem yadsınamaz. Hem Türkiye ekonomisi bakımından hem de sektörün geleceği bakımından büyüyen bir endüstri kolu olan, dünya ticaretinde ve ihracatında önemli gelişmeler yaratan kimya sektörünün etkinlik ve verimlilik düzeyinin ortaya konulması bu çalışmanın temel motivasyon unsurunu oluşturmaktadır.

Araştırmada, Türkiye’de kimya sektöründe faaliyet gösteren firmaların kârlılık performanslarının etkinliğinin, Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi ile değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Ülkelerin kalkınmasında önemli rol oynayan ve gelişmişlik seviyelerinin önemli göstergelerinden birisi olarak kabul edilen kimya sanayisinin; Türkiye ekonomisine katkısını görmek, çalışmanın önemini yansıtmaktadır. Literatürde etkinlik ve verimlilik araştırmaları tüm sektörlerde yoğun bir biçimde araştırılmaktadır. Diğer taraftan, başvuru analizi yöntemlerinin de bir hayli çeşitlilik gösterdiği söylenebilir. Alternatif yöntemlerden birisi olan ve bu çalışmada da kullanılan Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi (MTFVE) de pek çok firma ve sektörün analizinde sıklıkla uygulanan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmanın izleyen bölümlerinde öncelikle literatür incelemesine yer verilmektedir. Ardından, uygulanan analiz yöntemine ilişkin özet bir bölüm yer almaktadır. Daha sonra sırasıyla, veri ve yöntem, uygulama, analiz ve bulgular bölümleri gelmekte olup; çalışma sonuç ve öneriler bölümüyle tamamlanmaktadır.

Literatür

İşletmelerin verimlilik ölçümü üzerine literatürde çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Fakat uygulamada verimliliğin artırılması bakımından karar almada önemli katkılar sunan MTFVE ayrı bir öneme sahip olup, hemen her alanda uygulamalarına rastlanılabilmektedir. Ateş ve Esmer (2013), Türkiye’de 2009 finansal krizinin Türk konteyner terminallerine etkisini, MTFVE aracılığıyla değerlendirilmiş olup incelenen dönemler itibariyle sadece İzmir Limanının etkin olduğu belirlenmiş ve söz konusu yöntemin ekonomik refah açısından önemini vurgulamışlardır. Dalkılıç (2012), Türkiye’de hayat dışı sigortacılık sektörü üzerinde (2008-2010 yılları arasında), Veri Zarflama Analizi (VZA) ve MTFVE ile etkinlik analizi yapmış ve çalışmanın sonucunda 2008 yılı baz alındığında 2009 yılında sigorta şirketlerinin etkinliğinin artış eğiliminde olduğunu; 2010 yılında ise düşüş eğiliminde olduğunu belirtmiştir.

Srairi (2011), Körfez İşbirliği Konseyi ülkelerindeki bankaların 1999-2007 yılları arasındaki dönemde verimlilik artışları üzerinde finansal serbestleşmelerin etkisini MTFVE ile incelemiş; çalışma sonucunda banka büyüklüklerinin verimlilik artışları üzerinde olumlu etkisinin olduğunu tespit etmiştir. Lorcu (2010), otomotiv sektöründe faaliyet gösteren 14 işletmenin 2003-2007 yılları arasındaki toplam faktör verimliliklerini MTFVE ile değerlendirmiş, çalışmanın sonucunda toplam faktör verimliliğinde teknik etkinliğe bağlı olarak, %1.7 oranında artış olduğu tespit etmiştir.

Dinçer (2008), borsaya kote olan imalat sektörü altında “Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri” üzerine faaliyet gösteren 31 işletmenin 2005-2006 dönemleri üzerinde MTFVE aracılığıyla etkinliklerini incelemiş, ilgili dönemlerde işletmelerin etkinlik artışlarında; teknik etkinliğin olumsuz katkısının olduğunu ve teknolojiye bağlı değişimlerin ise olumlu katkısının olduğunu belirtmiştir. Coelli vd. (2006), Belçika’da toprak tarımının 1987-2002 yılları arasındaki etkinliğini MTFVE ile 100’den fazla çiftliğin yer aldığı 1728 gözlem aracılığıyla değerlendirmişler; ilgili dönemler içerisinde büyük çiftliklerin etkinliklerinin yıllık %1.5 dolayında olduğunu fakat küçük çiftliklerin ise olumsuz bir seyir izlediğini belirtmişlerdir.

Barros (2005), Portekiz’de kamuya ait küçük otel zincirinin etkinliğini, MTFVE yardımıyla değerlendirmiş; teknik etkinlikte olumlu artış olduğunu ancak teknolojiye bağlı değişimlerin etkinlik üzerinde olumlu bir etkisinin olmadığını bu anlamda otel işletmelerinin varlıklarını sürdürmelerinin yanında kendilerini geliştirmeleri konusunda yatırım yapmalarının önemine dikkat çekmiştir. Krishnasamy vd. (2003), Malezya’da bankacılık sektöründe 2000–2001 yılları arasında faaliyet gösteren 10 adet ticari bankanın etkinliklerinde meydana gelen değişimi MTFVE ile değerlendirmiş; verimlilik artışına teknolojiye bağlı değişimlerin teknik etkinlikteki değişime oranla daha fazla katkı sağladığını belirtmiştir.

Deliktaş (2002), özel sektör imalat sanayisinin 1990-2000 yılları arasındaki etkinliğini iller bazında VZA ve MTFVE aracılığıyla değerlendirmiş; en yüksek performansın kağıt ve kağıt ürünleri sanayii olduğunu belirterek MTFVE’nin sektörel karşılaştırmalara olanak sağladığını da vurgulamıştır.

Orea (2002), İspanya’da faaliyet gösteren tasarruf bankalarının etkinliğini MTFVE aracılığıyla değerlendirmiş; bankaların verimlilik artışında teknik etkinliğin ana etkisi olmasına rağmen ölçüğe dönüşlerin de olumlu etkisi olduğunu ve verimlilik büyümesi incelenirken ölçüğün de dikkate alınması gerektiğini vurgulamıştır.

Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi (mtfve)

Malmquist verimlilik endeksi ilk olarak Caves, Christensen ve Diewert (1982) tarafından geliştirilmiştir. MTFVE üretkenliğin zaman içerisinde gelişimini ölçmek ve söz konusu gelişimin nedenlerini araştırmaktadır (Dişkaya, 2010). Bu bağlamda, MTFVE ile ortak bir teknolojiye göre her bir veri noktasının nispi farklarının oranları hesaplanarak, iki veri noktası arasında meydana gelen toplam faktör verimliliğindeki değişme ölçülebilmektedir (Arslan, 2013). Bahsedilen ölçüm için uzaklık fonksiyonu kullanılmaktadır. Uzaklık fonksiyonu, girdilerin ve çıktıların olduğu durumlarda maliyetlerin en aza indirilmesi ya da kârın en üst düzeye çıkarılması gibi amaçlar söz konusu olduğu durumda kullanılmaktadır (Akhisar ve Tezergil, 2014). Girdi uzaklık fonksiyonu, çıktı vektörü veri olarak kullanıldığında girdi vektörünün minimum oransal daralmasını dikkate alan üretim teknolojisini ifade etmektedir. Çıktı uzaklık fonksiyonu ise girdi vektörü veri olarak kullanıldığında, çıktı vektörünün maksimum oransal artışını ifade etmektedir (Dişkaya, 2010). Çıktıya göre uzaklık fonksiyonu x ile üretilebilecek mümkün y ’lerin kümesi S ile gösterilmek üzere,

$$D_o^S(x,y) = \min \{ \bar{y} : (y/\bar{y}) \in S \}$$

şeklinde tanımlanmakta ve uzaklık fonksiyonu $D_o^S(x,y)$ ’nin alacağı değerler, y vektörü S sınırı (üretim sınırı) üzerinde ise 1.0; y vektörü S içindeki teknik etkin olmayan bir noktayı tanımlamakta ise >1.0 ; ve y vektörü S dışındaki mümkün olmayan bir noktayı tanımlıyorsa <1.0 olacağı ifade edilmektedir (Çakır, 2011: 62). Ayrıca, Fare vd.’ye (1994) göre; temel alınan t dönemi ve izleyen $t+1$ dönemi arasındaki çıktıya göre MTFV değişim endeksi,

$$M_o(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \sqrt{\left[\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} x \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right]}$$

Olarak hesaplanmaktadır (Çınar, 2010; Fare vd., 1994). Açıklanan hesaplamada, $D_o^t(x^t, y^t)$, $t+1$ dönemindeki gözlemin t dönemindeki teknolojiden uzaklığı ifade edilmektedir. M_o fonksiyonunun değerinin 1.0’den büyük olması t döneminden $t+1$ dönemine Toplam Faktör Verimliliği (TFV)’nde artış olduğunu, 1.0’den küçük olması ise ilgili dönemler bazında TFV’de azalış olduğunu ifade etmektedir. Yukarıda belirtilen hesaplama ayrıca;

$$M_o(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)} x \sqrt{\left[\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} x \frac{D_o^t(x^t, y^t)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right]}$$

Şeklinde de ifade edilebilmektedir, karekök dışında belirtilen oran; dönem t ve dönem $t+1$ arasındaki çıktı eksenli teknik etkinlikte meydana gelen değişimi, karekök içerisinde belirtilen oran ise teknolojiye meydana gelen değişimi ifade etmektedir (Akyüz vd., 2013: 120). MTFVE üretkenlikte meydana gelen değişimi, teknik etkinlikte değişme ve teknolojiye değişme olarak iki bileşen aracılığıyla değerlendirmektedir. Teknik etkinlik, yönetsel etkinliği belirten *sağ etkinlik* ve işletmelerin kendine uygun ölçekte çalışıp çalışmadığını sorgulamaya yarayan *ölçek etkinliğinden* oluşmaktadır. Teknolojiye değişme aracılığı ile de aynı girdiyle üretilen çıktı miktarındaki değişimin yönü araştırılmaktadır (Karacabey, 2002). MTFVE’nin teknik etkinlikteki değişme ve teknolojik değişme olarak sınıflandırılması, her iki faktörün toplam faktör verimliliğine olan katkısının belirlenmesine imkân sağlanmış olmaktadır. Dolayısıyla yukarıda belirtilen hesaplama şekli iki bölüme ayrıldığında etkinlikteki değişme (ED) ve teknolojiye değişme (TD) ayrı ayrı değerlendirilebilmektedir (Akyüz vd., 2013):

$$\text{Etkinlikteki Değişme: } \frac{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^t(x^t, y^t)}$$

$$\text{Teknolojideki Değişme: } \sqrt{\left[\frac{D_o^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_o^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_o^t(x^t, y^t)}{D_o^{t+1}(x^t, y^t)} \right]}$$

Açıklanan denklemde, teknik etkinlikteki değişme, karar birimlerinin etkin sınıra yaklaşma derecesini ifade ederken; teknolojideki değişme, etkin sınırın zaman içerisindeki değişimini ifade etmektedir (Kula vd., 2009; Mahadevan, 2002).

Veri ve Yöntem

Araştırmada, Türkiye’de Kimya Sektörü’nde faaliyet gösteren işletmelerin kârlılık performanslarının etkinliği Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi ile değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Ülkelerin kalkınmasında önemli rol oynayan ve gelişmişlik seviyelerinin önemli göstergelerinden birisi olarak kabul edilen Kimya Sanayi’nin; Türkiye ekonomisine katkısını görmek, çalışmanın önemini göstermektedir. Araştırmanın evrenini Türkiye’de Kimya Sektörü’nde faaliyet gösteren işletmeler oluşturmakta olup bilgi kullanıcılarına daha doğru ve güvenilir bilgilerin sunulması amacıyla Borsa İstanbul’a kote olan 6 işletme araştırmanın örneklemini oluşturmaktadır. Ancak programın eksi değerleri kabul etmemesi nedeniyle; analiz edilecek dönem içerisinde 1 işletme zarar etmesinden dolayı örneklem dışı bırakılmış olup toplam 5 işletme (AKSA AKRİLİK KİMYA SANAYİİ A.Ş. (AKSA), BAGFAŞ BANDIRMA GÜBRE FABRİKALARI A.Ş. (BAGFAŞ), GÜBRE FABRİKALARI TÜRK A.Ş. (GÜBRETAS), SODA SANAYİİ A.Ş. (SODA SANAYİİ) ve SODAŞ SODYUM SANAYİİ A.Ş. (SODAŞ)) araştırma örnekleminde ele alınmıştır.

Türkiye’de Kimya Sektörü’nde faaliyet gösteren ve Borsa İstanbul’a kote olan işletmelerin 2010-2015 yıllarına ait yıllık finansal veriler Borsa İstanbul’un resmi web sitesinden, Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP)’ndan ve işletmelerin resmi web sitelerinden elde edilmiştir. Verilerin daha kolay ve anlaşılabilir bir şekilde bilgi kullanıcılarına sunulması amacıyla; işletmelerin kârlılık performanslarının etkinliğini değerlendirmede kullanılacak oranlar; girdi olarak; cari oran, aktif devir hızı, çıktı olarak; aktif kârlılığı ve özkaynak kârlılığı oranları şeklinde sınıflandırılmıştır. İşletmelerden elde edilen veriler, “Microsoft Excel 2013” programında düzenlenmiş ve “Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi (MTFVE) / Win4DEAP” programına aktarılarak bu programda gerekli analizler yapılmış ve sonuçlar düzenlenerek yorumlanmıştır.

Analiz Bulguları

Araştırmanın analizinde ele alınan kimya sektöründe faaliyet gösteren 5 işletmenin (2010-2015) altı yıllık döneme ait *etkinlik değişimi*; (*effch*), *teknik etkinlik değişimi* (*techch*), *saf etkinlik* (*pech*), *ölçek etkinlik değişimi* (*sech*) ve *toplam faktör verimlilik değişimi* (*Tfpch*) değerleri şeklinde hesaplanarak yıllar bazında, işletmeler bazında ve ortalamalar bazında sınıflandırılarak Malmquist İndeksleri tablolar halinde aşağıda sunulmaktadır.

İşletmelerin, Malmquist İndeks değerleri bağlamında iki zaman periyodu arasındaki etkinlik değişimi (Akhisar ve Tezergil, 2014; Akyüz vd., 2013);

$M_o > 1.0$ ise büyük olması t döneminden t+1 dönemine Toplam Faktör Verimliliği (TFV)’nde artış,

$M_o < 1.0$ ise ilgili dönemler bazında TFV’de azalış,

$M_o = 1.0$ ise ilgili dönemlerde sabit kaldığı şeklinde yorumlanmaktadır.

Ayrıca, MTFV bileşenlerinden teknik etkinlik ve teknolojideki değişme değerlerinin 1’den büyük olması olumlu gelişmeler anlamına gelmekte, aksi durumda ise gerilemeyi ifade etmektedir. Daha açık bir ifadeyle, teknik etkinlikteki değişme, karar birimlerinin etkin sınıra yaklaşma derecesini göstermekte iken; teknolojideki değişme, etkin sınırın zaman içerisindeki değişimini ifade etmektedir (Lorcu, 2010).

Tablo 1: Malmquist İndeksi 2010-2011

MALMQUIST INDEX SUMMARY (2010 – 2011)					
ŞİRKETLER	effch	techch	pech	sech	Tfpch
AKSA	1.355	0.990	1.127	1.202	1.342
BAGFAŞ	1.000	1.301	1.000	1.000	1.301
GÜBRETAŞ	0.811	0.774	1.000	0.811	0.627
SODASANAYİİ	1.400	1.453	1.000	1.400	2.034
SODAŞ	1.687	1.348	1.000	1.687	2.275
ORTALAMA	1.210	1.143	1.024	1.181	1.383

* **effch:** etkinlikteki değişme, **techch:** teknik etkinlik değişimi, **pech:** saf etkinlik değişimi, **sech:** ölçek etkinlik değişimi **Tfpch:** toplam faktör verimlilik değişimi

Tablo 1'e bakıldığında, 2010-2011 dönemlerinde; Aksa, Soda Sanayii ve Sodaş işletmelerinin etkinliklerinin bir önceki döneme göre artış eğiliminde olduğu, Bagfaş işletmesinin etkin sınır üzerinde kaldığı (sabit kaldığı) ve Gübretaş'ın ise etkinlik değişiminin olumsuz yönde olduğu görülmektedir.

Teknik etkinlikteki değişime bakıldığında ise, Bagfaş, Soda Sanayii ve Sodaş işletmelerinin bir önceki döneme göre teknik etkinliklerinin artış eğiliminde olduğu anlaşılmakta, diğer işletmelerin ise gerileme eğiliminde görülmektedir.

Saf etkinlik değişimi bakımından karşılaştırıldığında ise Aksa'nın etkinlik düzeyinin artış eğiliminde olduğu ve diğer işletmelerin etkinlik düzeylerinin ise sabit kaldığı anlaşılmaktadır.

Ölçek etkinliği bakımından ise Aksa, Soda Sanayii ve Sodaş işletmelerinin etkinliğinin artış eğilimi gösterdiği, Bagfaş'ın sabit kaldığı ve Gübretaş'ın gerileme eğiliminde olduğu görülmektedir.

Toplam faktör verimliliği bakımından işletmeler karşılaştırıldığında ise, ilgili dönemde en yüksek artış eğilimine Sodaş işletmesinin sahip olduğu, daha sonra sırasıyla; Soda Sanayii'nin, Aksa'nın ve Bagfaş'ın takip ettiği görülmekte olup Gübretaş'ın ise gerileme eğiliminde olduğu tablodan anlaşılmaktadır.

Tablodaki değerler bir bütün halinde incelendiğine ise işletmelerinin genelini olumlu bir izlenim oluşturduğu; analizi yapılan dönemler itibariyle işletmelerin üretim sınırını yakaladığı ve çoğunlukla üretim sınırlarını genişlettikleri söz konusu değerlerden anlaşılmaktadır.

Tablo 2: Malmquist İndeksi 2011-2012

MALMQUIST INDEX SUMMARY (2011 – 2012)					
ŞİRKETLER	effch	techch	pech	sech	Tfpch
AKSA	1.797	0.907	1.340	1.342	1.631
BAGFAŞ	0.593	0.521	0.742	0.800	0.309
GÜBRETAŞ	1.233	1.484	1.000	1.233	1.830
SODASANAYİİ	1.005	0.583	1.000	1.005	0.586
SODAŞ	0.953	0.489	1.000	0.953	0.466
ORTALAMA	1.047	0.725	0.999	1.048	0.759

Tablo 2'ye bakıldığında, 2011-2012 dönemlerinde; Aksa, Gübretaş ve Soda Sanayii işletmelerinin etkinlik değişimlerinin bir önceki döneme göre artış eğiliminde olduğu, Bagfaş ve Sodaş işletmelerinin ise etkinlik değişimlerinin olumsuz yönde olduğu görülmektedir.

Teknik etkinlikteki değişime bakıldığında ise, Gübretaş dışındaki diğer işletmelerin bir önceki döneme göre teknik etkinliklerinin gerileme eğiliminde görülmektedir.

Saf etkinlik değişimi bakımından karşılaştırıldığında ise Aksa'nın etkinlik düzeyinin artış eğiliminde olduğu Bagfaş'ın ilgili dönemde etkinliğinin düzeyinin bir önceki döneme göre gerileme eğiliminde olduğu ve diğer işletmelerin etkinlik düzeylerinin ise sabit kaldığı anlaşılmaktadır.

Ölçek etkinliği bakımından ise Bagfaş ve Sodaş işletmelerinin etkinliğinin gerileme eğiliminde olduğu, diğer işletmelerin ise artış eğilimi gösterdiği görülmektedir.

Toplam faktör verimliliği bakımından işletmeler karşılaştırıldığında ise ilgili dönemde en yüksek artış eğilimine Gübretaş işletmesinin sahip olduğu, daha sonra onu Aksa'nın takip ettiği görülmekte olup diğer işletmelerin ise ilgili dönemde gerileme eğiliminde olduğu tablodan anlaşılmaktadır.

Tablodaki değerler bir bütün halinde incelendiğine ise işletmelerinin genelinde toplam faktör verimliliğinin bir önceki döneme göre zayıfladığı, söz konusu zayıflamanın ise teknik etkinlikte meydana gelen olumsuz gelişmelerden kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bu durum ise işletmelerin analizi yapılan dönemde etkin üretim sınırını yakalayamadıklarını dolayısıyla üretim sınırlarını da genişletemedikleri anlamına gelmektedir.

Tablo 3: Malmquist İndeksi 2012-2013

<i>MALMQUIST INDEX SUMMARY (2012 – 2013)</i>					
<i>ŞİRKETLER</i>	<i>effch</i>	<i>techch</i>	<i>pech</i>	<i>sech</i>	<i>Tfpch</i>
<i>AKSA</i>	1.000	0.817	1.000	1.000	0.817
<i>BAGFAŞ</i>	0.117	0.983	1.348	0.087	0.115
<i>GÜBRETAŞ</i>	0.853	0.540	1.000	0.853	0.461
<i>SODASANAYİİ</i>	1.000	1.099	1.000	1.000	1.099
<i>SODAŞ</i>	0.601	1.324	0.941	0.638	0.796
<i>ORTALAMA</i>	0.570	0.912	1.049	0.543	0.520

Tablo 3'e bakıldığında, 2012-2013 dönemlerinde; Aksa ve Soda Sanayii işletmelerinin etkinliklerinin bir önceki döneme göre sabit kaldığı, Bagfaş Gübretaş ve Sodaş işletmelerinin ise etkinlik değişimlerinin olumsuz yönde olduğu görülmektedir.

Teknik etkinlikteki değişime bakıldığında ise, Soda Sanayii ve Sodaş işletmeleri dışındaki diğer işletmelerin bir önceki döneme göre teknik etkinliklerinin gerileme eğiliminde görülmektedir.

Saf etkinlik değişimi bakımından karşılaştırıldığında ise Bagfaş'ın etkinlik düzeyinin artış eğiliminde olduğu, Aksa, Gübretaş ve Soda Sanayii'nin ilgili dönemde etkinlik düzeylerinin bir önceki döneme göre sabit kaldığı ve Sodaş işletmesinin ise etkinlik düzeyinin gerileme eğiliminde olduğu anlaşılmaktadır.

Ölçek etkinliği bakımından ise Aksa ve Soda Sanayii işletmelerinin analizi yapılan dönemde etkinlik düzeylerinin sabit kaldığı, diğer işletmelerin ise azalış eğilimi gösterdiği görülmektedir.

Toplam faktör verimliliği bakımından işletmeler karşılaştırıldığında ise ilgili dönemde sadece Soda Sanayii işletmesinin artış eğiliminde olduğu, diğer işletmelerin ise ilgili dönemde gerileme eğiliminde olduğu tablodaki değerlerden anlaşılmaktadır.

Tablodaki değerler bir bütün halinde incelendiğine ise işletmelerin genelinde toplam faktör verimliliğinin bir önceki döneme göre zayıfladığı, söz konusu zayıflamanın ise görece olarak teknik

etkinlik ve etkinlik değişiminin olumsuz yönde olmasından ileri geldiği anlaşılmaktadır. Bu durum ise işletmelerin analizi yapılan dönemde üretim sınırlarını genişletemedikleri ve etkin üretim sınırına ulaşamadıkları anlamına gelmekte olup ayrıca yönetsel etkinliğin zayıflığını ve uygun ölçekte üretim yapamadıklarını da ifade edebilmektedir.

Tablo 4: Malmquist İndeksi 2013-2014

MALMQUIST INDEX SUMMARY (2013 – 2014)					
ŞİRKETLER	effch	techch	pech	sech	Tfpch
AKSA	1.000	1.104	1.000	1.000	1.104
BAGFAŞ	8.625	1.329	1.000	8.625	11.462
GÜBRETAFŞ	1.173	1.441	1.000	1.173	1.690
SODASANAYİİ	1.000	1.419	1.000	1.000	1.419
SODAŞ	0.609	1.632	0.828	0.736	0.994
ORTALAMA	1.439	1.374	0.963	1.494	1.977

Tablo 4'e bakıldığında, 2013-2014 dönemlerinde; Aksa ve Soda Sanayii işletmelerinin etkinlik değişmelerinin bir önceki döneme göre sabit kaldığı, Bagfaş ve Gübretaş işletmelerinin ise etkinlik değişmelerinin olumlu yönde olduğu ancak Sodaş işletmesinin ise gerileme eğiliminde olduğu görülmektedir.

Teknik etkinlikteki değişime bakıldığında ise, bütün işletmelerin teknik etkinliklerinin artış eğiliminde olduğu tablodaki değerlerden anlaşılmaktadır.

Diğer taraftan Saf etkinlik değişimi bakımından karşılaştırıldığında ise Sodaş işletmesinin gerileme eğiliminde olması dışında diğer işletmelerin analizi yapılan dönemde etkinlik düzeylerinin bir önceki döneme göre etkin sınır üzerinde olduğu dolayısıyla sabit kaldığı ifade edilebilmektedir.

Ölçek etkinliği bakımından ise Aksa ve Soda Sanayii işletmelerinin analizi yapılan dönemde etkinlik düzeylerinin sabit kaldığı, Bagfaş ve Gübretaş işletmelerinin artış eğiliminde olduğu ve Sodaş işletmesinin ise ilgili dönemde azalış eğilimi gösterdiği görülmektedir.

Toplam faktör verimliliği bakımından işletmeler karşılaştırıldığında ise ilgili dönemde en yüksek artış eğilimine Bagfaş işletmesinin sahip olduğu ve onu sırasıyla; Gübretaş, Soda Sanayii ve Aksa işletmelerinin takip ettiği görülmekte, sadece Sodaş işletmesinin ise ilgili dönemde gerileme eğiliminde olduğu tablodaki değerlerden anlaşılmaktadır.

Tablodaki değerler bir bütün halinde incelendiğine ise Sodaş dışındaki işletmelerinin genelinde toplam faktör verimliliğinin bir önceki döneme göre artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Söz konusu durum ise işletmelerin üretim ölçeklerini genişleterek yönetsel olarak etkinlik düzeylerini arttırdıkları ve üretim teknolojiden doğru ve verimli bir şekilde yararlandıkları anlamına gelmektedir.

Tablo 5: Malmquist İndeksi 2014-2015

MALMQUIST INDEX SUMMARY (2014 – 2015)					
ŞİRKETLER	effch	techch	pech	sech	Tfpch
AKSA	0.335	3.063	0.753	0.445	1.026
BAGFAŞ	1.669	4.326	1.000	1.669	7.219
GÜBRETAFŞ	0.113	3.046	0.915	0.124	0.345
SODASANAYİİ	0.483	2.122	0.623	0.775	1.025
SODAŞ	0.882	2.122	0.775	1.138	1.872
ORTALAMA	0.485	2.831	0.802	0.605	1.374

Tablo 5'e bakıldığında, 2014-2015 dönemlerinde; Bagfaş dışındaki diğer işletmelerinin etkinlik değişimlerinin bir önceki döneme göre gerileme eğilimde olduğu görülmektedir.

Teknik etkinlikteki değişime bakıldığında ise, bütün işletmelerin teknik etkinliklerinin artış eğiliminde olduğu tablodaki değerlerden anlaşılmaktadır.

Ayrıca, saf etkinlik değişimi bakımından incelendiğinde ise sadece Bagfaş işletmesinin analizi yapılan dönemde etkinlik düzeyinin bir önceki döneme göre etkin sınır üzerinde olduğu dolayısıyla sabit kaldığı ifade edilebilmektedir. Diğer işletmelerin ise azalış eğiliminde olduğu tablodaki değerlerden anlaşılmaktadır.

Ölçek etkinliği bakımından ise Bagfaş ve Sodaş işletmelerinin analizi yapılan dönemde etkinlik düzeylerinin bir önceki döneme göre artış eğiliminde olduğu, diğer işletmelerin ise ilgili dönemde azalış eğilimi gösterdiği görülmektedir.

Toplam faktör verimliliği bakımından işletmeler karşılaştırıldığında ise ilgili dönemde en yüksek artış eğilimine Bagfaş işletmesinin sahip olduğu ve onu sırasıyla; Sodaş, Aksa ve Soda Sanayii işletmelerinin takip ettiği görülmekte, sadece Gübretaş işletmesinin ise ilgili dönemde gerileme eğiliminde olduğu tablodaki değerlerden anlaşılmaktadır.

Tablodaki değerler bir bütün halinde incelendiğine ise Gübretaş dışındaki işletmelerinin genelinde toplam faktör verimliliğinin bir önceki döneme göre artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Söz konusu durum ise işletmelerin üretim ölçeklerini genişleterek yönetsel olarak etkinlik düzeylerini artırdıklarını göstermekte ancak Bagfaş dışındaki işletmelerin ise üretimde teknolojiye doğru ve verimli bir şekilde yararlanamadıkları tablodaki değerlerden anlaşılmaktadır.

Tablo 6: Malmquist İndeksi 2010-2015

<i>MALMQUIST INDEX SUMMARY OF FIRM MEANS (2010 – 2015)</i>					
<i>ŞİRKETLER</i>	<i>effch</i>	<i>techch</i>	<i>pech</i>	<i>sech</i>	<i>Tfpch</i>
<i>AKSA</i>	0.960	1.200	1.026	0.936	1.152
<i>BAGFAŞ</i>	1.000	1.308	1.000	1.000	1.308
<i>GÜBRETAŞ</i>	0.647	1.222	0.982	0.659	0.790
<i>SODASANAYII</i>	0.926	1.229	0.910	1.017	1.137
<i>SODAŞ</i>	0.877	1.248	0.904	0.970	1.094
<i>ORTALAMA</i>	0.872	1.241	0.963	0.905	1.082

Tablo 6'ya bakıldığında, 2010-2015 dönemlerinde; etkinlik değişimi ortalamaları bakımından, Bagfaş işletmesinde sabit kaldığı, diğer işletmelerde ise azalış eğiliminde olduğu,

Teknik etkinlik değişiminin ortalamaları bakımından ise bütün işletmeler için artış eğiliminde olduğu,

Saf etkinlik değişiminin ortalamaları bakımından; Bagfaş işletmesinin etkinlik değişiminin analizi yapılan dönemde aynı kaldığı, Aksa için artış eğiliminde olduğu ve diğer işletmelerde ise azalış eğiliminde olduğu görülmektedir.

Ölçek etkinliği ortalamaları bakımından ise Soda Sanayii işletmesinin analizi yapılan dönemde etkinlik düzeyinin bir önceki döneme göre artış eğiliminde olduğu, Bagfaş işletmesinin ise ilgili dönemde sabit kaldığı diğer işletmelerde ise ilgili dönemde azalış eğilimi gösterdiği görülmektedir.

Toplam faktör verimliliği ortalamaları bakımından işletmeler karşılaştırıldığında ise ilgili dönemde en yüksek artış eğilimine Bagfaş işletmesinin sahip olduğu ve onu sırasıyla; Aksa, Soda Sanayii ve Sodaş, işletmelerinin takip ettiği görülmekte, sadece Gübretaş işletmesinde ise analizi yapılan dönemde gerileme eğiliminde olduğu tablodaki değerlerden anlaşılmaktadır.

Tablodaki değerler bir bütün halinde incelendiğine ise Gübretaş dışındaki işletmelerinin genelinde toplam faktör verimliliği ortalamalarının bir önceki döneme göre artış eğiliminde olduğu

görülmektedir. Söz konusu durum ise işletmelerin üretim ölçeklerini genişleterek yönetsel olarak etkinlik düzeylerini artırdıklarını anlamına gelmekte, ancak Bagfaş dışındaki işletmelerin üretimde teknolojiden etkin bir şekilde yararlanamadıkları tablodaki değerlerden anlaşılmaktadır.

Tablo 7: Malmquist Ortalamalar İndeksi 2010-2015

MALMQUIST INDEX SUMMARY OF ANNUAL MEANS (2010 – 2015)					
YILLAR	effch	techch	pech	sech	Tfpch
2010 – 2011	1.210	1.143	1.024	1.181	1.383
2011 – 2012	1.047	0.725	0.999	1.048	0.759
2012 – 2013	0.570	0.912	1.049	0.543	0.520
2013 – 2014	1.439	1.374	0.963	1.494	1.977
2014 – 2015	0.485	2.831	0.802	0.605	1.374
ORTALAMA	0.872	1.241	0.963	0.905	1.082

Tablo 7'ye bakıldığında, 2010-2015 dönemlerinde yıllar itibariyle sektörün etkinlikteki değişme ortalamalarının 2012-2012 ile 2014-2015 dönemlerinde gerileme eğilimde olduğu, en yüksek artış eğiliminin ise 2013-2014 döneminde olduğu görülmektedir.

Teknik etkinlik değişiminin ortalamaları bakımından ise sektörün 2011-2012 ve 2012-2013 dönemleri dışında artış eğiliminde olduğu, en yüksek artışın ise 2014-2015 döneminde yaşandığı anlaşılmaktadır.

Saf etkinlik değişiminin ortalamaları bakımından; 2010-2011 ile 2012-2013 dönemleri dışında sektörün azalış eğiliminde olduğu görülmektedir.

Ölçek etkinliği ortalamaları ve toplam faktör verimliliği ortalamaları bakımından ise sektörde meydana gelen en yüksek artışın; 2013-2014 döneminde gerçekleştiği, 2012-2013 döneminde ise sektörün en düşük değeri yarattığı görülmektedir.

Tablodaki değerler bir bütün halinde ele alındığında, analizi yapılan dönemler itibariyle sektörde faaliyet gösteren işletmelerin genelinde; 2011-2013 dönemleri dışında toplam faktör verimliliği ortalamalarının bir önceki döneme göre artış eğiliminde olduğu görülmektedir. Söz konusu durum ise işletmelerin üretim ölçeklerini genişleterek yönetsel olarak etkinlik düzeylerini artırdıkları anlamına gelmekte ancak üretimde teknolojiden verimli bir şekilde yararlanmaları konusunda ise dönemler itibariyle dalgalanmalar olduğu tablodaki değerlerden anlaşılmaktadır.

Tablo 8: Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Sıralaması

KİMYA ŞİRKETLERİ	effch	KİMYA ŞİRKETLERİ	techch	KİMYA ŞİRKETLERİ	Tfpch
BAGFAŞ	1.000	BAGFAŞ	1.308	BAGFAŞ	1.308
AKSA	0.960	SODAŞ	1.248	AKSA	1.152
SODASANAYİİ	0.926	SODASANAYİ	1.229	SODASANAYİ	1.137
SODAŞ	0.877	GUBRETAŞ	1.222	SODAŞ	1.094
GÜBRETAŞ	0.647	AKSA	1.200	GUBRETAŞ	0.790

Tablo 8'e bakıldığında, 2010-2015 dönemleri itibariyle; etkinlikteki değişme bakımından etkin sınır üzerinde olan Bagfaş işletmesi ilk sıra yer almakta diğer işletmelerin değerlerinin 1'in altında olmasına rağmen sıralama Aksa, Soda Sanayii, Sodaş ve Gübretaş şeklinde izlemektedir. Söz konusu sıralamada Sodaş ve Gübretaş dışındaki işletmelerin görece olarak etkin sınır düzeyine yakın oldukları söylenilebilmektedir.

Teknik etkinlikteki değişime göre yapılan sıralamada ise ilk sırada yine Bagfaş işletmesi yer almakta ve onu sırasıyla; Sodaş, Soda Sanayii, Gübretaş ve Aksa takip etmektedir. İlgili sıralamada

işletmelerin teknik etkinliklerinin analizi yapılan dönemde artış eğiliminde olduklarını da belirtmekte fayda bulunmaktadır. Bu durum işletmelerin yönetsel etkinliğe ve ölçüğe uygun üretim yapma konusunda olumlu izlenim yarattıkları anlamına gelmektedir.

Toplam faktör verimliliği bakımından işletmeler karşılaştırıldığında ise ilgili dönemde; ilk sırada yine Bagfaş işletmesi yer almakta ve onu sırasıyla; Aksa, Soda Sanayii, Sodaş ve Gübretaş işletmeleri takip etmektedir. Söz konusu sıralamada Gübretaş dışındaki işletmelerin analizi yapılan dönemde artış eğiliminde olduğu görülmekte ve bu durum da işletmelerin görece olarak yönetsel etkinliğe sahip olma, uygun ölçekte üretim yapma ve üretimde teknolojik gelişmelerden verimli bir şekilde faydalandığı anlamına gelmektedir. Yapılan sıralama sonucunda, etkinlik değişimi, teknik etkinlik ve toplam faktör verimliliği bakımından ilk sırada Bagfaş işletmesinin olduğu, Gübretaş işletmesinin ise etkinlik değişimi ve toplam faktör verimliliği bakımından son sırada yer aldığı görülmektedir.

Sonuç Ve Öneriler

Artan teknolojik gelişmeler ve dünya genelinde değişen rekabet yapısı işletmelerin etkin ve verimli çalışabilmelerini derinden etkilemekte ve kimya sektörü de bu değişme ve gelişmelerden üzerine düşen payı almaktadır. Dünya’da bütün üretim sektörlerine hizmet eden ve geniş bir ürün yelpazesine sahip olan kimya sektörünün de bu anlamda etkin ve verimli çalışması, gelecekte Türkiye’ye ekonomik katma değer sağlaması bakımından büyük öneme sahiptir.

Bu çalışmada, Türkiye’de kimya sektöründe faaliyet gösteren ve borsaya kote olan 5 işletmenin 2010-2015 yılları itibariyle, kârlılık performansının etkinlik değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda firmaların kârlılık performanslarının etkinliğinin değerlendirilmesinde; girdi olarak: cari oran ve aktif devir hızı, çıktı olarak: aktif kârlılığı ve özkaynak kârlılığı oranları kullanılmış olup, Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi (MTFVE) bazında analizler yapılmıştır. Ülkelerin gelişmişlik seviyeleri üzerinde önemli rol oynayan kimya sanayisinin; Türkiye ekonomisine katkısını görmek, çalışmanın önemini artırmaktadır. Araştırmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

İşletmeler düzeyinde:

- Teknolojik değişmelerden en yüksek seviyede yararlanan işletmenin Bagfaş olduğu, en düşük seviyede yararlanan işletmenin ise Gübretaş olduğu,
- Teknik etkinliğe en yüksek düzeyde sahip olan işletmenin Bagfaş olduğu, en düşük düzeyde sahip olan işletmenin ise Aksa olduğu,
- Saf etkinliğe en yüksek düzeyde sahip işletmenin Aksa olduğu, en düşük düzeyde sahip olan işletmenin ise Sodaş olduğu,
- Ölçek etkinliğine en yüksek düzeyde sahip olan işletmenin Soda Sanayii olduğu, en düşük düzeyde sahip olan işletmenin ise Gübretaş olduğu,
- Toplam faktör verimliliği bakımından en yüksek düzeye sahip olan işletmenin Bagfaş olduğu, en düşük düzeye sahip olan işletmenin ise Gübretaş olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıllar İtibariyle:

- Teknolojik değişmelerden en yüksek seviyede 2013-2014 döneminde yararlandığı, en düşük seviyenin ise 2012-2013 döneminde gerçekleştiği,
- Teknik etkinlikte en yüksek düzeye 2014-2015 yılında ulaşıldığı, en düşük düzeyin ise 2011-2012 döneminde gerçekleştiği,
- Saf etkinlikte en yüksek düzeye 2012-2013 döneminde ulaşıldığı, en düşük düzeyin ise 2014-2015 döneminde gerçekleştiği,
- Ölçek etkinliğinde en yüksek düzeye 2013-2014 döneminde ulaşıldığı, en düşük düzeyin ise 2012-2013 döneminde gerçekleştiği,
- Toplam faktör verimliliği bakımından en yüksek düzeye 2013-2014 döneminde ulaşıldığı, en düşük düzeyin ise 2012-2013 döneminde gerçekleştiği, sonucuna ulaşılmıştır.

Ayrıca analizi yapılan dönemler itibariyle; etkinlik değişimi, teknik etkinlik ve toplam faktör verimliliği bakımından **Bagfaş** işletmesinin **sektörün lideri** olduğu, **Gübretaş** işletmesinin ise etkinlik değişimi ve toplam faktör verimliliği bakımından sektörde **son sırada** yer aldığı görülmektedir.

Elde edilen bilgiler doğrultusunda sektörde faaliyet gösteren işletmelerin; gelecekte yönetsel etkinliklerini artırmaları, uygun ölçekte üretim yapmaları ve teknolojiye doğru ve verimli bir şekilde yararlanmaları işletmelerin kârlılığına olumlu katkı sağlayacak olup, ülke ekonomisine de katma değer olarak yansıtılabilecektir. Türkiye’de büyüyen bir sektör olan kimya sanayinin 2010-2015 yıllarına ait dönemlerine ışık tutan bu çalışma, gelecekte daha fazla işletmenin borsaya kote olması ile daha farklı değişkenler kapsamında analizler yapılarak geliştirilebilecektir.

Kaynakça

Akhisar, İ. ve Tezergil, S. A., (2014), Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi: Türk Sigorta Sektörü Uygulaması, **Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi**, Cilt: 5, Sayı: 10, ss.1-14.

Akyüz, Y., Yıldız, F. ve Kaya Z. (2013), Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Malmquist Endeksi ile Toplam Faktör Verimlilik Ölçümü: BİST’te İşlem Gören Mevduat Bankaları Üzerine Bir Uygulama, **Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi**, Cilt: 27, Sayı: 4, ss:110-130.

Arslan, Ebuzer, (2013), **Bankaların Etkinliklerinin Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi İle Değerlendirilmesi**, Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.

Ateş, A. ve Esmer S., (2013), **VZA Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi: 2009 Küresel Finans Krizinin Türk Konteyner Terminallerine Etkisi**, Aksaray Üniversitesi 16-18 Mayıs 2013 [Http://L Tz2013.Ak Saray.Edu.Tr](http://L Tz2013.Ak Saray.Edu.Tr).

Barros, C. P., (2005), Evaluating The Efficiency of A Small Hotel Chain with A Malmquist Productivity Index, *International Journal of Tourism Research*, **Int. J. Tourism Res.** 7, pp:173–184.

Coelli, T., Perelman, S. And Van L. D., (2006), Cap Reforms and Total Factor Productivity Growth in Belgian Agriculture: A Malmquist Index Approach, <https://www.researchgate.net/publication/23511549>.

Çakır, S., (2011), **Kamu Şeker Fabrikalarında Etkinlik Ölçümü: VZA–Malmquist TFV Uygulaması**, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.

Çınar, Y. (2010), “Türkiye ile AB Üyesi Ülkelerin Elektrik Üretim Sektörlerinin Etkinlik ve Verimlilik Analizi: 2000–2006 Dönemi İçin Uluslararası Bir Karşılaştırma”, **Sosyoekonomi Dergisi**, Özel Sayı, 93-136.

Dalkılıç, N., (2012) “Türkiye’de Hayat Dışı Sigortacılık Sektöründe Etkinlik Analizi” **Muhasebe ve Finansman Dergisi**, Temmuz, ss.71-89.

Deliktaş, E., (2002), Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayiinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi, **ODTÜ Gelişme Dergisi**, 29, ss.247–284.

Dinçer, E. (2008), "Veri Zarflama Analizinde Malmquist Endeksiyle Toplam Faktör Verimliliği Değişiminin İncelenmesi ve İMKB Üzerine Bir Uygulama", **Marmara Üniversitesi, İİBF Dergisi**, XXV(2), ss.825-846.

Dişkaya, F., (2010), **Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Endeksinin İncelenmesi ve Telekomünikasyon Sektörüne Uygulanması**, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Fare, R., Grosskopf, S., Norris, M. ve Zhang Z., (1994), Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries, **The American Economic Review**, 84 (1), 66-83.

Karacabey, A. Argun, (2002), Türk Bankalarındaki Üretim Değişiklikleri Nedenleri, **İktisat İşletme ve Finans Dergisi**, Cilt: 17, Sayı: 191, ss.68-78.

Krishnasamy, G., Hanuum, A. R., ve Vignesan, P., (2003), Malaysian Post Merger Banks' Productivity: Application of Malmquist Productivity Index, **Journal of Managerial Finance**, Volume 30 Number 4, pp.63-74.

Kula, V., Kandemir, T. ve Özdemir, L., (2009), VZA Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Ölçüsü: İMKB'ye Kotalı Çimento Şirketleri Üzerine Bir Araştırma, **Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, Sead.Selcuk.Edu.Tr.

Lorcu, F., (2010), Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi: Türk Otomotiv Sanayi Uygulaması, **İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi**, Cilt: 39, Sayı: 2, ss.276-289.

Mahadevan, R., (2002), A DEA Approach To Understanding The Productivity Growth of Malaysia's Manufacturing Industries, **Asia Pasific Journal of Management**, Volume: 19, Issue 4, pp.587-600.

Orea, L., (2002), Parametric Decomposition of A Generalized Malmquist Productivity Index, **Journal of Productivity Analysis**, 18, pp.5-22.

Srairi, S. A., (2011), Productivity Growth in The Gcc Banking Industry: Conventional Versus Islamic Banks, **Journal of Knowledge Globalization**, Vol. 4 Issue 2, pp.59-90.