



**International**  
**JOURNAL OF SOCIAL, HUMANITIES**  
**AND ADMINISTRATIVE SCIENCES**



Open Access Refereed E-Journal & Refereed & Indexed  
JOSHASjournal (ISSN:2630-6417)

Architecture, Culture, Economics and Administration, Educational Sciences, Engineering, Fine Arts, History, Language,  
Literature, Pedagogy, Psychology, Religion, Sociology, Tourism and Tourism Management & Other Disciplines in Social  
Sciences

Vol:5, Issue:19

2019

pp.883-893

journalofsocial.com

ssssjournal@gmail.com

## ELEKTRİK ELEKTRONİK SEKTÖRÜNDEKİ İŞLETMELERİN ETKİNLİK ANALİZİ

ACTIVITY ANALYSIS OF COMPANIES IN ELECTRICITY AND ELECTRONICS SECTOR

Dr. Öğr. Üyesi Alper GEDİK

Selçuk Üniversitesi, Konya/Türkiye  
ORCID: 0000-0002-9085-5605



Article Arrival Date : 15.09.2019

Article Published Date : 25.10.2019

Article Type : Research Article

Doi Number : <http://dx.doi.org/10.31589/JOSHAS.175>

Reference :Gedik, A. (2019). "Elektrik Elektronik Sektöründeki İşletmelerin Etkinlik Analizi", Journal Of Social, Humanities and Administrative Sciences, 5(19): 883-893

### ÖZET

Elektrik elektronik sektörü dünyada hızla gelişme gören en önemli sektörlerin başında gelmektedir. Dünyada 1 trilyon doları aşan Pazar hacmiyle bu sektör gelecek adına önemini hızla artırmaktadır. Özellikle işgücü artışında öncü konumda olan bu sektörde diğer sektörleri de besleyen temel bir konuma ulaşma eğilimindedir. Türkiye de elektrik elektronik sektörü 40-50 yıl önce montaj işlemiyle başlamıştır. Sektör hızlı bir gelişimle Türkiye’de gelecek vadeden olgunlaşma evresinde olan ve belli bir birikime kavuşmuş sektör olarak gelişimini hızla sürdürmektedir. Bu çalışmada bu sektörün Türkiye’de önemli büyüklüklere sahip olan bazı işletmelerdeki performansları malmquist yöntemiyle tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda teknik etkinlikte (%10) luk bir artış, teknolojik etkinliğinde (%7) lik bir düşüş, saf teknik etkinliğinde ise (%1) lik artış olduğu görülmektedir. Ölçek etkinliğinde (%9) luk artış, toplam faktör etkinliğinde ise (%3) lük bir artış görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Mamquist Analizi, Elektrik-Elektronik Sektörü, Performans Analizi

### ABSTRACT

Electrical and electronics sector is one of the most important sectors in the world which is developing rapidly. With a market volume exceeding \$ 1 trillion in the world, this sector is rapidly increasing its importance for the future. Especially in this sector, which is a pioneer in labor force growth, it tends to reach a basic position that feeds other sectors. electrical and electronics sector in Turkey began with the installation process 40-50 years ago. Sectors with the ripening stage promising a rapid development in Turkey and continues to grow rapidly as the industry has attained a certain accumulation. In this study, performance in some businesses with this important sector in Turkey has tried to determine the size Malmquist method. As a result of the study, it is seen that there is an increase in technical efficiency (10%), a decrease in technological efficiency (7%) and an increase in pure technical efficiency (1%). An increase in scale efficiency (9%) and an increase in total factor efficiency (3%) were observed.

**Key Words:** Mamquist Analysis, Electrical-Electronics Sector, Performance Analysis

## 1. GİRİŞ

Günümüzde hayatımızın her alanında elektrik ve elektronik teknolojilerini kullanmaktayız. Üretilen ürünler teknolojik özellikleri nedeniyle diğer sanayi kuruluşlarını da etkilemektedir. Bu nedenle büyüme gösteren elektrik ve elektronik sektöründeki işletmeler rekabette öncü olmaları için sürekli gelişim göstermeli ve yenilikçi olmak zorundadırlar. Bu çalışmaya konu olarak ISO 500 içinde yer alan elektrik ve elektronik şirketlerinin 2014-2015-2016 verilerine dayanarak veri zarflama analizi

yöntemi kullanılarak elektrik ve elektronik sektöründe faaliyet gösteren firmaların etkinlikleri ölçülmek istenmektedir. Etkinlik analizi için kullanılacak olan bu ölçüm tekniği kâr amacı olan veya olmayan işletmelerin etkinliğini ölçmeye yarayan bir yöntemdir. Çalışmamızı gerçekleştirerek işletmelerin kar elde edebilmek ve devamlılıklarını sağlayabilmek için ne gibi önlemler almalılar hangi amaçları gerçekleştirmeliler bunları öğrenmiş olacağız.

## 2. ELEKTRİK ELEKTRONİK SEKTÖRÜNÜN YAPISI

Elektrik elektronik sektörü günümüzde diğer sektörleri de besleyen bir konuma gelmiştir. Bu sektör ülke içindeki diğer sektörlerin gelişimine fayda sağladığı gibi stratejik olarak da önemini arttırmıştır. Günümüzde elektronik sektörde artan rekabetle birlikte kullanılan teknoloji sürekli yenilenmektedir. Bu yenilik elektronik sektörünü diğer sektörlerden ayıran bir özelliktir. Bu yenilikler elektronik sanayinin gelişmesinde büyük bir öneme sahiptir. Kullanılan teknolojinin sürekli gelişmesi ve rekabete bağlı olarak kendini yeniliklere ayak uydurmak zorundadır buda kullanılmakta olan bir önceki teknolojik aletlerin eski hale gelmesine neden olmaktadır. genel olarak profesyonel ve endüstriyel cihazlar, bilgisayarlar, askeri elektronik cihazlardan elektronik sanayini oluşmaktadır. Ekonomiye sermaye malı olarak giren elektronik sanayi son otuz yılda en hızlı gelişen sektör durumundadır. Diğer sektörleri de etkilediği için kilit sektör durumundadır. Gelecek yıllarda ülkelerin en stratejik sektörleri arasında gösterilmektedir (Tanyılmaz,2002:5).

Elektrik-elektronik sektörü yaşantımızı kolaylaştıran temel ihtiyaçları da içinde barındıran bir sektördür. Bu nedenle elektronik sektörünün gelişimi insanlık için büyük bir önem arz etmektedir. Bu sektör her yeni icatla yaşantımızı kolaylaştıran yeni ürünler ortaya çıkarmaktadır. Elektrik-elektronik sektörü içinde çok farklı imalat ürününün üretilmesiyle de önemli bir yere sahiptir (Erdoğan, 2012:60). Elektronik sanayi her geçen yıl büyümektedir. Elektronik sektörü gelişmekte olan ülkeler için oldukça önemli bir sektördür (Bulu, Eraslan, Kaya,2006:50).

Elektronik sektörü hızla gelişen bir sektör olmasının yanında diğer sanayi alanlarına da girdi oluşturması bakımından önemlidir. Uluslararası ticarete önemli bir etkileşime sahip olan bu sektör özellikle madeni eşya, mekanik ürünler, elektrikli ürünler gibi pek çok üründe temel girdi unsuru olmaktadır. Üretim dışında, hizmet alanlarında da elektrik elektronik sektörü hızla gelişimini sürdürmektedir. Sağlık savunma ve eğitim gibi alanlarda günümüzde hayatımızı kolaylaştıran temel ürünlerin temininde bu sektör önemini arttırmıştır. Bu durumlardan dolayı ülke ekonomileri açısından elektrik elektronik sektörü en hızlı gelişen ve üzerine durulan sektörlerin başında gelmektedir. Teknolojinin hızlı değişimi ve arge çalışmalarının her geçen gün önemini arttırmasından dolayı bu sektörde yapılan bilimsel çalışmalarda giderek önem kazanmaktadır (Ararat, 2006:16)

Türkiyenin 1980lerden sonra ihracata dayalı sanayi modelini benimsemesiyle birlikte dış ticaretin gelişimi önemini hızla arttırmıştır. Dış rekabetin artmasıyla ülke içindeki emek yoğun sanayi teknolojinin de gelişmesiyle önemini azaltmıştır. İhracatın artırılması için işletmelerin elektrik elektronik sektörünün gelişmesine ve desteğine ihtiyaçları da artmıştır (Tanyılmaz, 2002:33).

## 3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Günümüz rekabet ortamında işletmelerde verimlilik ve etkinlik kavramları önemini arttırmaktadır. İşletmeler ellerindeki kaynakları etkin biçimde kullanarak rekabette üstünlük sağlamayı amaçlamaktadırlar. İşletme yönteminde işletmelerin stratejilerini belirlemede mevcut performansın ölçülmesi ve rakip işletmelerle karşılaştırarak hedefler belirlemek zorunlu hale gelmiştir. Bunun için işletme performanslarının zaman içerisinde durumlarını etkinlik açısından değerlendirmek ve rakip işletmelerle olan farklılıkları ortaya koymak gerekmektedir (Yalama ve Sayın, 2008:89). İşletmelerin etkinliği analiz edilirken girdi ve çıktı unsurlarının aralarındaki ilişki araştırılmalıdır (Kayalıdere ve Kargin, 2004:198).

Veri Zarflama Analizi (VZA) işletmelerin göreceli etkinliklerinin ölçülebilmesi için mal veya hizmet açısından ekonomik karar birimlerinin karşılaştırılarak etkin olup olmadıklarının ölçülmesine denir.

Veri zarflama analizi çoklu girdi ve çıktılarının bulunduğu ve karşılaştırma yapmanın zor olduğu durumlarda işletmelerin görece etkinliklerini ölçmeyi amaçlar. Veri zarflama analizini bir diğer özelliği ise birden fazla girdi ve çıktının kullanıldığı üretim ortamlarında ölçüm yapabilmesidir. Araştırmaların sonucunda etkin olmayan işletmeler için girdi ve çıktı miktarında ne kadarlık bir azalış ve artış olması gerektiği konusunda işletme yöneticilerine yol gösterebilir (Behdioğlu ve Özcan,2009:303-314).

#### 4. LİTERATÜR ÇALIŞMASI

Etkinlik ölçümünde kullanılan yöntem veri zarflama yöntemidir. Veri zarflama yöntemi Chames vd. (1978;1981) tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem ilk olarak eğitiminde okulların etkin ve verimli olup olmadığını ölçmede kullanılmıştır. Literatürde daha önceden yapılmış çalışmalarını incelediğimizde veri zarflama yönteminin sadece kamu kuruluşlarında değil diğer sektörlerin etkinliğinin ölçülmesi içinde kullanıldığını görebiliriz.

Cingi ve Tarım (2000) 1989-1990 yılları arasını kapsayan 21 banka üzerinde yaptıkları çalışmalarında veri zarflama yönteminden faydalanmışlardır. Çalışmaya göre özel bankaların kamu bankalarına göre ölçek etkinliğindeki olumlu sonuçlardan dolayı daha etken olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Kayalıdere ve Kargın (2004) 2002 yılında İstanbul menkul kıymetler borsasında işlem gören çimento ve tekstil sektörlerinde faaliyette bulunan 42 firma üzerinde çalışmışlardır. Veri zarflama analizi yöntemini kullanarak yaptıkları çalışmada şirketlerden bazılarının etkin bazılarının ise etkin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Kula ve Özdemir (2007) 2006 yılında İstanbul menkul kıymetler borsasında işlem gören çimento sektörlerinde faaliyette bulunan 17 firma üzerinde çalışmışlardır. Veri zarflama analizi yöntemini kullanarak yaptıkları çalışmada 7 işletmenin diğer işletmelere göre daha fazla etkin olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Etkin olmayan işletmelere etkin olabilmelerini sağlayabilmek için potansiyel iyileştirme oranları tespit etmişlerdir.

Yalama ve Sayım (2016) yılında yapmış oldukları çalışmada imalat sektöründen belirledikleri 157 firmanın etkin olup olmadıklarını incelemişlerdir. Bu inceleme sonucunda seçilen firmalardan 24 tanesinin etkin olduğu tespitinde bulunmuşlardır. Etkin olmayan işletmelere etkin olabilmelerini sağlayabilmek için potansiyel iyileştirme oranları tespit etmişlerdir.

Demir ve Gençtürk (2006) çalışmalarında İMKB 'de yerli ve yabancı sermayeli bankaların 2000 ve 2006 dönemlerinde etkinliklerinin araştırılması için veri zarflama analizi yapmışlardır. Analiz sonucunda 2000-2004 yıllarında yabancı bankanın olmadığı dönemde (krizin yaşandığı dönem (2001) harici) düzenli ve sürekli bir etkinlik artışı tespit edilmiştir. 2005 yılında yabancı bankaların etkin daha sonra yerli bankalar daha etkin sonucuna ulaşmışlardır.

Çetin (2006) yaptıkları çalışmalarında tekstil sektörüne ait 22 firmanın 2004-2012 yıllarına ait verileri kullanarak veri zarflama yöntemiyle işletmelerin etkin olup olmadıklarını araştırmıştır. Yapılan araştırma sonucunda 22 işletmeden 4 tanesinin etkin olduğu diğer işletmelerin etkin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Eleren ve Özgür (2006) 2001-2005 yıllarında veri zarflama yöntemiyle yaptıkları çalışmalarında Türkiye' deki yabancı sermayeli bankaların araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre bankaların etkinliklerinin 2004 yılına gelene dek düştüğü gözlenirken 2004 yılından sonra etkinliklerinin arttığı sonucuna ulaşmışlardır.

Ata ve Yakut (2009) 1996-2006 yıllarındaki imalat sektöründe faaliyet gösteren firmaların veri zarflama yöntemi kullanarak etkinliklerini araştırmışlardır. Çalışmaların da 4 girdi ve 6 çıktı kullanmışlardır. Çalışmalar sonucunda 1996-2006 yıllarında hiçbir firmanın etkin olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Behdioğlu ve Özcan (2009) 1999-2005 yılları arasındaki 29 banka üzerinde veri zarflama analizi yöntemini kullanarak çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda yabancı bankaların etkinliğinin yerli bankalara oranla daha fazla etkinliğe sahip olduğunu tespit etmişlerdir.

## 5. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı ISO 500 içinde yer alan elektrik elektronik sektöründeki işletmelerin etkinliğinin veri zarflama yöntemi ile ölçülmesi. Analiz sonuçlarına göre etkin olmayan firmaların etkin olabilmeleri için girdilerini ne oranda azaltıp, çıktılarını ne oranda artırmaları gerektiğinin tespiti amacıyla analizi yapılmıştır.

Veri zarflama analizi, çeşitli ölçeklerle ölçülmüş girdi ve çıktıların kıyaslanmasının zor olduğu durumlarda karar elemanlarının nispi performansını ölçmeyi amaçlayan bir tekniktir. Veri zarflama analizinde hipotez ve kısıtlar olmaksızın etkinlik ölçümü yapılabilmektedir. Veri zarflama analizinin temelinde aynı türden karar birimlerinin üretim etkinliklerinin ölçülmesi yer almaktadır. Analiz de kullanılacak karar birimlerinin aynı amaca yönelik hareket etmesi, aynı Pazar koşullarında çalışması ve gruptaki bütün birimlerin verimliliklerini belirleyen kriterlerin yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklılıklar dışında aynı olması gerekmektedir.

Veri zarflama analizinin temeli, çok sayıda girdi ve çıktının bulunduğu bir sistemden, aynı yapıya sahip karar birimleri için tek bir genel karşılaştırma kriteri sağlamaktır. Veri zarflama yöntemi girdi ve çıktıya yönelik iki şekilde kullanılabilir (Tosunoğlu, uysal,2012:337).

## 6. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Yöntem, analitik bir fonksiyonel yapıya gerek duymaması, çoklu girdi ve çoklu çıktıyı aynı anda değerlendirebilmesi, etkin ve etkin olmayan karar verme birimlerini birbirinden ayırarak etkin birimler içinden referans noktaları oluşturması, girdi ve çıktılarının ortak bir birimle ifade edilemediği durumlarda dahi kullanılabilmesi, vb. özelliklerinden dolayı ön plana çıkmaktadır. Bu nedenle VZA, okullar, sağlık birimleri, banka ve şubeleri, silahlı kuvvetler, tarım, ulaştırma, kamu idaresi gibi birçok farklı kuruluşun etkinliğinin değerlendirilmesinde başarı ile uygulanmaktadır (Özcan, 2005: 1).

VZA yöntemi işletmelerin etkinlik ölçümünde sadece bir dönemi ele alabilmekte ve işletmelerin etkinliklerinin zaman içindeki değişimlerini göstermemektedir. Malmquist ise karar birimlerinin zaman içindeki etkinlik değişimlerinin ölçülmesini sağlayan VZA'ne dayalı bir endekstir (Günay, Dulupcu, Oruç, 2017:95).

Malmquist (1953) zaman içinde etkinlik ölçümüne imkan sağlayan ve sıkça kullanılan bir ölçüm yöntemi olan Malmquist ismini, uzaklık fonksiyonları yardımıyla endeks oluşturma fikrini ilk ortaya atan Sten Malmquist'ten almaktadır. Her bir veri noktasının uzaklıklarının oranlarını ortak teknolojiye göre hesaplayarak, farklı zaman dilimine ait iki veri noktası arasındaki toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi ölçen endeks, diğer endekslerden farklı olarak fiyat verilerine ihtiyaç duymamaktadır. Malmquist endeksi işletmelerin toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi, ortak bir teknolojiye olan uzaklıklarının oranı olarak ölçmektedir (Ar, Gergin ve Bak, 2014:13).

Malmquist'in çıktı ve girdi uzaklık fonksiyonları temel alınarak girdi ve çıktı temelli olarak verimlilik endeksi geliştirilmiştir. Veri girdi ile maksimum çıktıyı elde etme olarak bilinen çıktı yönelimli ve çıktıyı minimum girdiyle üretme olarak bilinen girdi yönelimli yaklaşımlar olarak adlandırılmaktadır. Bu şekilde geliştirilen Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi karar değişkenlerinin iki zaman periyodu arasındaki etkinlik değişimini ve zaman içerisindeki verimlilik değişimini ölçmeyi sağlamaktadır. (Koç,Çalıpınar, 2017:5)

Malmquist; bir karar verme birimi için Toplam Faktör Verimliliğindeki Değişimi (TFVD), belirli bir zaman dilimi içerisinde Teknik Etkinlik Değişimi (TED) ve Teknolojik Değişim (TD) çarpılmasıyla bulunur. TED, karar birimlerinin etkin sınıra yaklaşma sürecinin bir değerlendirmesini verirken; TD, etkin sınırın zaman içindeki değişimini vermektedir TFVD ise TED ile TD'nin çarpımı sonucunda

elde edilmektedir. TED; Saf Teknik Etkinlik Değişimi (STED) ile Ölçek Etkinliğindeki Değişim (ÖED) değerlerinin çarpılmasından elde edilmektedir. (Ar, Gergin ve Baki,2014: 131 )

Verimlilikte değişim ve onun ayrıştırması ile elde edilen teknolojiye değişim ve etkinlikteki değişim değeri 1'den büyükse ilerleme, 1'e eşitse değişim yok ve 1'den küçük ise duraksama olarak yorumlanmaktadır. Malmquist TFV ölçümünde, teknolojinin ölçeğe getiri özellikleri çok önemlidir. Ölçeğe sabit getiri teknolojisi, bu çalışmada iki nedendendolayı kullanılmaktadır. Birincisi, bir sektörün ölçek ekonomisini başarması mümkün değildir. Ölçeğe sabit getiri teknolojisi kullanımı, hem firma hem de birleştirilmiş veri ile uygulanabilmektedir. Teknoloji için ölçeğe değişken getiri varsayıldığında Malmquist TFV endeks, TFV değişimlerini doğru ölçmeyebilir. Bu yüzden, Veri Zarflama Analizi kullanılarak Malmquist TFV endeks hesaplamada ölçeğe sabit getiri teknolojisi kullanımı önemlidir (Karaman, Özalp, 2017:212)

## 7. ARAŞTIRMA BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Yapmış olduğumuz araştırmada İstanbul sanayi odasının yayınladığı Türkiye'nin ilk 500 sanayi kuruluşunun içine giren (ISO 500) elektrik elektronik şirketleri üzerinde çalışılmıştır. Toplamda 32 şirket bulunmakta fakat ISO 500 de 8 şirketin girdi ve çıktı verilerine ulaşılmıştır. Yapılan araştırmada teknolojik(TD), Teknik(TED), saf teknik(STED), ölçek etkinlik (ÖED) ve toplam faktör etkinlik değişimleri (TFVD) hesaplanmıştır. Yapmış olduğumuz çalışma da TFVD değerinin 1' den büyük hesaplanması verimlilik oranında artış olduğunu ifade ederken, 1 den küçük olması ise düşüş olduğunu ifade etmektedir.

**Tablo 1:** İşletmelerin 2014-2016 yılı Teknik Etkinlik değişimleri

İşletme Adı	Dönemler		Değişim oranı	
	2014-2015	2015-2016	2014-2015	2015-2016
Arçelik	1.000	1.000	0	0
HES hacılar	1.000	1.000	0	0
Öznur kablo	1.000	1.000	0	0
Balıkesir elektromekanik	1.079	1.132	+%0.93	+%13
Borsan kablo elektrik aydınlatma	1.000	0.877	0	-%13
Farplas oto yedek parçaları	1.019	1.031	+%0.1	+%97
Kumtel dayanıklı tüketim malları	1.516	0.509	+%51	-%50
Legrant elektrik sanayi	1.000	1.000	0	0
Ortalama	1.066	0.922	+%0.6	-%0.8

Tablo 1 de işletmelerin 2014-2015 yılı teknik etkinlik değişimleri baktığımızda en yüksek teknik etkinlik değişim oranlarındaki artışın (%51) lik artışla kumtel dayanıklı tüketim mallarını şirketine aittir. Arçelik şirketinin teknik etkinlik değişim oranının da bir değişiklik olmadığı görülmektedir. HES hacılar şirketine baktığımızda da bir düşüş görülmemektedir. Öznur kablo şirketi de bu iki yılda bir değişiklik görülmemektedir. Balıkesir elektromekanik şirketinde ise(%0.93) bir artış olduğu gözlenmektedir. Borsan kablo elektrik aydınlatma şirketinin dengede olduğu görülmektedir. Farplas oto yedek parçaları şirketine baktığımızda (%0.1) lik artış olduğu görülmektedir. Legrant elektrik sanayi şirketinin dengede olduğu görülmektedir. Sekiz şirketimizin teknik değişim oranı (0.6) lik artışla genel ortalamalarına bakıldığında teknik olarak etkin oldukları görülmektedir.

2015-2016 yılı teknik etkinlik değişimlerine baktığımızda teknik etkinlik değişimindeki en yüksek artışın (%13) lük artışla Balıkesir elektromekanik şirketine ait olduğu görülmektedir. En fazla

düşüşün ise (%50) lik düşüşle kumtel dayanıklı tüketim malları şirketine aittir. Arçelik şirketinin teknik etkinlik değişiminde bir değişme görülmemektedir. HES hacılar şirketinin teknik etkinliğinde bir değişiklik olmadığı görülmektedir. Öznur kablo şirketinin de dengede olduğu görülmektedir. Borsan kablo elektrik aydınlatma (%13 ) lük artışla şirketin teknik olarak etkin olduğunu göstermektedir. Farplas oto yedek parçaları şirketindeki (%0.3) lük artış bu şirketin teknik olarak etkin olduğunu gösterir. Legrant elektrik sanayi şirketinin teknik etkinliğinin dengede olduğu görülmektedir.

**Tablo 2:** işletmelerin 2014-2016 yılı Teknolojik değişimleri

İşletme Adı	Dönemler		Değişim Oranı	
	2014-2015	2015-2016	2014-2015	2015-2016
Arçelik	1.075	0.983	+%0.7	-%0.2
HES hacılar	0.942	0.945	-%0.6	-%0.6
Öznur kablo	0.821	1.017	-%18	+%0.1
Balıkesir elektromekanik	1.047	0.817	+%0.4	-%0.19
Borsan kablo elektrik aydınlatma	0.980	1.003	-%0.2	+%0.03
Farplas oto yedek parçaları	0.994	1.215	-%0.1	+%21
Kumtel dayanıklı tüketim malları	2.388	0.487	+%1.38	-%52
Legrant elektrik sanayi	0.963	0.885	-%0.4	-%22
Ortalama	1.087	0.893	+%0.8	-%11

Tablo 2 de işletmelerin 2014-2015 yılı teknolojik değişimleri 1 den büyük olması halinde işlenmenin teknolojik yönden geliştiğini gösterir. Bu değişimi 1 den düşük olan işletmeler teknolojik yönden gelişebilmesi için yeni çalışmalar yapması gerekmektedir. Tablo 2 de 2014-2015 verilerine baktığımızda teknolojik gelişmişliği en yüksek olan şirketin (%1.38) lik artışla Kumtel dayanıklı tüketim malları şirketine ait olduğunu görülmektedir. Teknolojik yönden en gelişmemiş şirket ise (%18) lik düşüşle Öznur kablo şirketine ait olduğu görülmektedir. Arçelik şirketine baktığımızda (%0.7) lik artışla teknolojik olarak etkin olduğu görülmektedir. HES hacılar şirketine baktığımızda (%0.6) lük bir düşüş olduğu görülmektedir. Bu düşüş HES hacılar şirketinin teknolojik yönden gelişmediğini gösterir. Balıkesir elektromekanik şirketindeki (%0.4) lük artış teknolojik yönden geliştiğini gösterir. Borsan kablo elektrik aydınlatma şirketindeki (%0.2) lik düşüş teknolojik yönden gerilemekte olduğunu göstermektedir. Farplas oto yedek parçaları şirketinin deki (%0.1) lik düşüş teknolojik olarak gerilediğini göstermektedir. Legrant elektrik sanayi şirketinde ise (%0.4) lük düşüşle teknolojik olarak gerilemekte olduğunu göstermektedir.

2015-2016 teknolojik değişimlerine baktığımızda en yüksek teknolojik gelişmenin (%21) lik artışla Farplas oto yedek parçaları şirketine ait olduğu görülmektedir. Teknolojik yönden en gelişmemiş şirket ise (%52) lük düşüşle Kumtel dayanıklı tüketim malları şirketine ait olduğu görülmektedir. Arçelik şirketine baktığımızda (%0.2) lik düşüşle gerilemekte olduğu görülmektedir. HES hacılar şirketi (%0.6) lük düşüşle teknolojik olarak etkin değildir. Öznur kablo şirketi (%0.1) lik artışla teknolojik olarak etkindir. Balıkesir elektromekanik şirketi (%0.19) lük düşüşle teknolojik olarak etkin değildir. Borsan kablo şirketine baktığımızda (%0.003) lük artışla teknolojik olarak etkin olduğu görülmektedir. Legrant elektrik sanayi şirketi (%0.22) lik düşüşle teknolojik olarak etkin olmadığı görülmektedir.

**Tablo 3:** işletmelerin 2014-2016 yılı TFVD değişimleri

İşletme Adı	Dönemler		Değişim Oranı	
	2014-2015	2015-2016	2014-2015	2015-2016
Arçelik	1.075	0.983	+%0,7	-%0,2
HES hacılar	0.942	0.945	-%0.6	-%0,6
Öznur kablo	0.821	1.017	-%0,18	+%0,1
Balıkesir elektromekanik	1.129	0.924	+%12	-%0,8
Borsan kablo elektrik aydınlatma	0.980	0.880	-%0,2	-%0,12
Farplas oto yedek parçaları	1.012	1.253	+%0,1	+%25
Kumtel dayanıklı tüketim malları	3.621	0.248	+%2,62	-%0,76
Legrant elektrik sanayi	0.963	0.885	-%0,3	-%0,22
Ortalama	1.159	0.823	+%15	-%0,18

Tablo 3 te işletmelerimizin toplam faktör verimliliğindeki 2014-2015 yılı değişim oranlarına baktığımızda Arçelik firmasının (%0.7) lük artışla toplam faktör etkinliğinin arttığı görülmektedir. HES hacılar elektronik şirketinin toplam faktör verimliliğinde (%0.6) lık düşüş olduğu görülmektedir. Öznur kablo şirketinin toplam faktör verimliliğinde (%0.18) lik bir düşüş olduğu görülmektedir. Balıkesir elektromekanik şirketinin toplam faktör verimliliğinde (%12) lik bir artış olduğu görülmektedir. Borsan kablo elektrik aydınlatma şirketinin toplam faktör verimliliğinde (%0.2) lik düşüş olduğu görülmektedir. Farplas oto yedek parçaları şirketinin toplam verimliliğindeki (%01.) lik artış olduğu görülmektedir. Kumtel dayanıklı tüketim malları şirketinin ise toplam faktör verimliliğinde ( %2.62) lik bir artış olduğu görülmektedir. Legrant elektrik sanayi şirketinin toplam faktör verimliliğinde ise %(0.3) lük düşüş olduğu görülmektedir.

İşletmelerin 2015-2016 yılı toplam faktör etkinliğine baktığımızda ise en yüksek artışın (%25) değişim oranı ile Farplas oto yedek parçaları şirketine ait olduğu görülmektedir. Toplam faktör verimliliğindeki en fazla düşüşün ise (%0.76) lık bir düşüşle Kumtel dayanıklı tüketim malları şirketine ait olduğu görülmektedir. Diğer şirketlere baktığımızda Arçelik şirketinin toplam faktör verimliliğinde (%0.2) lik bir düşüş olduğu görülmektedir. HES hacılar şirketinin toplam faktör verimliliğinde (%0.6) lıkbir düşüş görülmektedir. Öznur kablo şirketinin toplam faktör verimliliğinde (%0.1) lik bir artış olduğu görülmektedir. Balıkesir elektromekanik şirketinin (%0.8) lık düşüşle toplam faktör verimliliğinin düştüğü görülmektedir. Borsan kablo elektrik aydınlatma şirketinin ise (%0.12) lik düşüşle toplam faktör etkinliğinde düşüş olduğu görülmektedir. Legrant elektrik sanayi şirketinde ise (%0.12) bir düşüş olduğu görülmektedir.

**Tablo 4:** 2014-2015 yılı Malmquist Endeks özeti

İşletme adı	TED	TD	ÖED	STED	TFV
Arçelik	1.000	1.075	1.000	1.000	1.075
HES hacılar	1.000	0.942	1.000	1.000	0.942
Öznur kablo	1.000	0.821	1.000	1.000	0.821
Balıkesir elektro mekanik	1.079	1.047	1.080	0.999	1.129
Borsan kablo elektrik aydınlatma	1.000	0.980	1.000	1.000	0.980
Farplas oto yedek parçaları	1.019	0.994	1.000	1.019	1.012
Kumtel dayanıklı tüketim malları	1.516	2.388	1.501	1.010	3.621
Legrant elektrik sanayi	1.000	0.963	1.000	1.000	0.963
ortalama	1.066	1.087	1.062	1.004	1.159
<1	0	5	0	1	4
=1	5	0	6	5	0
>1	3	3	2	2	4

İşletmelerin 2014 ve 2015 verileri tabloda gösterilmiştir. Tabloya baktığımızda toplam faktör verimliliğindeki en yüksek artışın Kumtel dayanıklı tüketim malları şirketinde olduğu görülmektedir. Bu artış nedeni teknolojik etkinlikteki (%1.38) lik artıştan kaynaklanmaktadır. Bu artışın sonucuna baktığımız da, Arçelik firmasının toplam faktör verimliliğinin etkin olduğu görülmektedir. Tabloda toplam faktör verimliliğinin en düşük olduğu firma Öznur kablo şirkettir. Öznur kablo şirketinin toplam faktör verimliliğinin düşük olmasının nedeni teknolojik etkinlikteki (%0.18) lik düşüşünden kaynaklandığı görülmektedir. Bu veriler sonucunda Öznur kablo şirketinin toplam faktör verimliliğinin etkin olmadığı görülmektedir.

Diğer şirketlerin toplam faktör verimliliğine baktığımızda Arçelik şirketindeki (%0.7)lik artış teknolojik etkinlikten kaynaklanmaktadır. HES hacılar firmasına baktığımızda toplam faktör verimliliğindeki (%0.6)lık düşüş meydana gelmiştir. Bu düşüşün nedeni teknolojik etkinlikteki düşüşten kaynaklanmaktadır. Balıkesir elektromekanik şirketine baktığımızda toplam verimlilikteki

(%12) lük artışın nedeni teknolojik ve teknik etkinlikteki artışlardan kaynaklanmaktadır. Borsan kablo elektrik aydınlatma şirketinin toplam faktör verimliliğindeki (%0.2)lik düşüşün nedeni teknolojik etkinlikteki düşüşten kaynaklanmaktadır. Farplas oto yedek parçaları şirketinin toplam faktör verimliliğindeki (%0.1)luk artış teknik etkinliğindeki artıştan kaynaklanmaktadır. Legrant elektrik sanayi şirketinin toplam faktör verimliliğine baktığımızda (%0.4) lük bir düşüş olduğu görülmektedir.

Şirketlerin 2014-2015 teknik etkinliklerine baktığımızda teknik etkinliğin en yüksek olduğu şirket Kumtel dayanıklı tüketim malları şirkettir. Kumtel dayanıklı tüketim malları şirketinin teknik etkinliğindeki (%51)lik artış ölçek etkinliğindeki artıştan kaynaklanmaktadır. Bu artış Kumtel dayanıklı tüketim malları şirketinin teknik olarak etkin olduğunu göstermektedir.

Diğer şirketlere baktığımızda Arçelik şirketinin teknik etkinliğinin dengede olduğu görülmektedir. Bu dengenin nedeni saf teknik etkinliğinin ve ölçek teknik etkinliğinin dengede olmasıdır. HES hacılar şirketlerinin teknik etkinliğine baktığımızda saf teknik etkinliğin ve ölçek etkinliğinin dengede olması nedeniyle yine bi denge durumunun olduğu görülmektedir. Öznur kablo şirketinin teknik etkinliğinin dengede olduğu görülmektedir. Bu dengenin nedeni saf teknik etkinlik ve ölçek teknik etkinliğindeki dengedir. Balıkesir elektromekanik şirketinde (%12) lik bir artış olduğu görülmektedir. Bu artışın nedeni saf teknik etkinlik ve ölçek etkinlikteki artışlardan kaynaklanmaktadır. Borsan kablo elektrik aydınlatma şirketindeki denge de saf teknik etkinliğin ve ölçek teknik etkinliğinin dengede olmasından kaynaklanmaktadır. Farplas oto yedek parçaları şirketinin teknik etkinliğindeki (%0.1) lik artışın nedeni saf teknik etkinlikteki artıştır. Bu artış şirketin teknik olarak etkin olduğunu gösterir. Legrant elektrik sanayi şirketinin teknik etkinliğinin dengede olduğu görülmektedir. Bu denge durumunun nedeni saf teknik etkinlikteki ve ölçek etkinliğindeki dengeden kaynaklanmaktadır.

**Tablo 5:** 2015-2016 yılı Malmquist Endeks özeti

İşletme adı	TED	TD	ÖED	STED	TFV
Arçelik	1.000	0.983	1.000	1.000	0.983
HES hacılar	1.000	0.945	1.000	1.000	0.945
Öznur kablo	1.000	1.017	1.000	1.000	1.017
Balıkesir elektromekanik	1.132	0.817	1.123	1.008	0.924
Borsan kablo elektrik aydınlatma	0.877	1.003	1.000	0.877	0.880
Farplas oto yedek parçaları	1.031	1.215	1.000	1.031	1.253
Kumtel dayanıklı tüketim malları	0.509	0.487	0.513	0.992	0.248
Legrant elektrik sanayi	1.000	0.885	1.000	1.000	0.885
Ortalama	0.922	0.893	0.933	0.988	0.823
<1	2	5	1	2	6
=1	4	0	6	4	0
>1	2	3	1	2	2

İşletmede 2015-2016 yıllarındaki toplam faktör verimliliğine baktığımızda toplam faktör verimliliği en yüksek artış ş (%25)lik artışla Farplas oto yedek parçaları şirketine aittir. Bu artışın nedeni Farplas oto yedek parçaları şirketinin teknolojik etkinliğindeki artıştır. Arçelik şirketinin toplam verimliliğine baktığımızda (%0.2) lük düşüşle toplam verimliliğinde düşüş olduğu görülmektedir. Bu düşüşün nedeni teknolojik etkinlikteki (%02) lik düşüşten kaynaklanmaktadır. Diğer şirketlere baktığımızda HES hacılar şirketinin toplam faktör etkinliği ( %0.6)lık düşüş görülmektedir. Düşüşün nedeni teknolojik etkinlikteki (%0.6)lık düşüştür. Öznur kablo şirketinin toplam faktör verimliliğindeki (%0.1)lik artışın nedeni teknolojik etkinlikteki artıştır. Balıkesir elektromekanik şirketinin toplam verimliliğindeki (%0.8) lik düşüşün nedeni teknolojik etkinlikteki düşüştür. Borsan kablo elektrik aydınlatma şirketinin (%0.12)lik düşüşün nedeni teknik etkinlikteki düşüştür. Kumtel dayanıklı tüketim malları şirketine baktığımızda toplam faktör verimliliğindeki (%0.76)lik düşüş teknolojik ve teknik etkinlikteki düşüşten kaynaklanmaktadır. Legrant elektrik sanayi şirketine baktığımızda toplam faktör verimliliğinde (%0.12) lik bir düşüş olduğu görülmektedir. Bu düşüş teknoloji etkinlikteki (%0.12) lik düşüşten kaynaklanmaktadır.



İşletmelerin 2015-2016 yıllarındaki teknik etkinliklerine baktığımızda teknik etkinliğin en yüksek olduğu şirket (%13) lük artışla Balıkesir elektromekanik şirketine aittir. Bu artışın nedeni saf teknik etkinlik ve ölçek teknik etkinliğindeki artıştır. Bu artış şirketin teknik olarak etkin olduğunu gösterir. Teknik etkinliğinin en düşük olduğu şirket ise (%50) lik düşüşle kumtel dayanıklı tüketim malları şirketine aittir. Bu düşüşün nedeni saf teknik etkinliğindeki (%50) lik düşüştür ve bu düşüş şirketi teknik olarak etkin olmadığını gösterir.

Diğer şirketlere baktığımızda Arçelik, HES hacılar ve Öznur kablo şirketlerinin teknik etkinliklerinin dengede olduğu görülmektedir. Bu dengenin nedeni saf teknik etkinliğin ve teknolojik etkinliğin dengede olmasından kaynaklanmaktadır. Borsan kablo elektrik aydınlatma şirketinin teknik etkinliğindeki (%13) lik düşüşün nedeni saf teknik etkinlikteki düşüştür. Bu düşüş işletmenin teknik olarak etkin olmadığını gösterir. Farplas oto yedek parçaları şirketinin teknik etkinliğindeki (%0.3) lük artışın nedeni saf teknik etkinliğindeki (%0.3) lük artıştır. Bu artış şirketin teknik olarak etkin olduğunu gösterir. Legrant elektrik sanayi şirketindeki teknik etkinliğinin dengede olduğu görülmektedir. Bu denge durumunun nedeni saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliğindeki dengeden kaynaklanmaktadır.

**Tablo 6:** Toplam faktör verimliliği ve unsurlarındaki değişim değerler

İşletmeler	TED	TD	ÖED	STED	TFV
2014-2015	1.066	1.087	1.062	1.004	1.159
2015-2016	0.922	0.893	0.933	0.988	0.823
<b>Ortalama</b>	0.991	0.985	0.996	0.996	0.977

2014-2015 yıllarındaki toplam faktör verimliliğindeki (%15) lik artışın nedeni teknolojik etkinlikteki ve teknik etkinlikten kaynaklanmaktadır. Teknik etkinliğine baktığımızda ise (%0.6) lik bir artış olduğu görülmektedir. Bu artış ise ölçek etkinliğindeki ve saf teknik etkinlikteki artıştan kaynaklanmaktadır.

2015-2016 yıllarındaki toplam faktör verimliliğindeki (%0.18) lik düşüş görülmektedir. Bu düşüşün nedeni teknik ve teknolojik etkinlikteki düşüşten kaynaklanmaktadır. Teknik etkinliğine baktığımızda ise (%0.8) lik bir düşüş olduğu görülmektedir. Bu düşüşün nedeni ölçek etkinliğindeki ve saf teknik etkinlikteki düşüşten kaynaklanmaktadır. Yılların karşılaştırmasına baktığımızda teknik etkinlikte (%0.7) lik bir artış görülmektedir. Teknolojik etkinliğinde (%0.9) luk bir artış, saf teknik etkinliğinde ise (%1) lik artış olduğu görülmektedir. Ölçek etkinliğinde (%6) luk artış, toplam faktör etkinliğinde ise (%0.15) lük bir artış görülmektedir.

## 8. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Yapmış olduğumuz araştırmada İstanbul sanayi odasına kayıtlı ilk 500 işletme içerisinde elektrik elektronik sektöründe yer alan işletmelerin etkinliği verimliliğini bulmak amacıyla VZA ' ne dayanak bir endeks olan Malmquist Toplam Faktör Verimliliği analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada işletmelerin etkinlikleri ISO 500'e kayıtlı elektrik elektronik sektörü işletmeleri aracılığı ile tespit edilmeye çalışılmıştır. Ancak ISO 500 içinde ilk 500 e giren 19 işletme içinde bazı işletmelerin verilerini paylaşmaması nedeniyle araştırmamızda 7 şirketin verimlilik analizi yapılabilmektedir işletmelerin Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi aracılığı ile etkinlik ve verimlilikleri değerlendirilmiştir. Bu temel amaç doğrultusunda öncelikli olarak işletmelerin TED değerleri irdelenmiş, TD'de meydana gelen değişimle birlikte TFV'deki değişim incelenmiştir. Yılların karşılaştırmasına baktığımızda teknik etkinlikte (%10) luk bir artış görülmektedir. Teknolojik etkinliğinde (%7) lik bir düşüş saf teknik etkinliğinde ise (%1) lik artış olduğu görülmektedir. Ölçek etkinliğinde (%9) luk artış, toplam faktör etkinliğinde ise (%3) lük bir artış görülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Ar, İ: Gergin, E ve Baki ,E.(2014) “İllerin Toplam Faktör Verimliliğinin Kamu Müzeleri Açısından Ölçülmesi :Malmquist t-TFV Endeksi uygulaması “**Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi** ,sayı: 23 ,ss. 131
- Ararat, S.G. (2006), “Türk Elektronik Sektörünün, Dış Ticaretinin ve Teknolojik Yapısının Değerlendirilmesi “ İstanbul Teknik Üniversitesi, **Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, ss.16
- Aslan, E.; İlkay, M. S. ve Özdemir, A. İ. (2009), “ISO 9001 Belgeli KOBİ’lerin Performans Farklılıklarının Bazı Faktörler Bakımından Analizi” Dumlupınar Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı: 25, ss. 35-40.
- Ata, A. ve Yakut, E. (2009),“Finansal Performansa Dayalı Etkinlik Ölçümü: İmalat Sektörü Uygulaması” Kocaeli Üniversitesi **Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi** (18) 2009/2, ss. 80-100.
- Behlioğlu, S. ve Özcan, G. (2009),“ Veri Zarflama Analizi Ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama” Süleyman Demirel Üniversitesi, **İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Y.2009, C.14, S.3, ss. 301-326
- Bulu, M., Eraslan, İ. H. ve Kaya, H. (2006), “Türk Elektronik Sektörünün Rekabetçilik Analizi, İstanbul Ticaret Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Dergisi**, Yıl: 5, Sayı: 9, ss. 49-66.
- Cingi, S. Ve Tarım, Ş. A. (2000) “Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü: Dea-Malmquist Tfb Endeksi Uygulaması”, **TBB Araştırma Tebliğler Serisi**, Sayı:01.
- Çelik, T. Ve Kaplan, M. (2010) “Türk Bankacılık Sektöründe Etkinlik Ve Rekabet: 2002-2007” **Sosyo Ekonomi**, Yıl:6 Sayı:13/ 2010-2,ss. 6-28
- Çetin, A.C. (2006) “Türk Tekstil Sektörü Ve Türk Tekstil Firmalarının Etkinlik Düzeylerinin Belirlenmesi” Afyon Kocatepe Üniversitesi, **İ.İ.B.F. Dergisi** C.VIII, S.2 2006, ss. 255-278
- Çiçek, H. ve Onat, O. K. (2012), “İnovasyon Odaklı Faaliyetlerin Firma Performansına Etkisinin Veri Zarflama Analizi ile Belirlenmesi: İMKB Üzerine Bir Araştırma” Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt: 4, Sayı: 7, ss. 46-53.
- Demir, Y. ve Gençtürk, M. (2006) “İMKB’DE İşlem Gören Yerli Ve Yabancı Bankaların Göreli Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçümü”, **D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi** Cilt:21 Sayı:2, Yıl:2006, ss. 49-74.
- Eleren, A. ve Özgür, E. (2006),“Türkiye’de Yabancı Sermayeli Mevduat Bankalarının Veri Zarflama Yöntemi İle Etkinlik Analizlerinin Yapılması”, Afyon Kocatepe Üniversitesi, **İ.İ.B.F. Dergisi**, C.VIII, S.2 2006 ss. 53-76.
- Erdoğan, E. (2014) “Türk Elektronik Sektörünün 2000-2012 Dönemi için Uluslararası Rekabet Gücünün İncelenmesi “İstanbul Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, ss.60-64
- Günay, A ; Dulupçu, M.A ve Oruç, K.O (2017) ”Türkiye ‘de Devlet Üniversitelerinin Etkinlik ve Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi Uygulamaları”Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi , **Siyasal Bilimler Enstitüsü Dergisi** , sayı.3 ,ss.113
- Karaman, S. ve Özalp, A. (2017) “ Türkiye Tarım Sektörü Bölgesel Toplam Toplam Faktör Verimliliğinin Malmquist Endeks ile Belirlenmesi ”Gaziosmanpaşa Üniversitesi, **Ziraat Fakültesi Dergisi** , ss.212
- Koç, E ve Çalıpınar, H (2017) ”Fareprimont ve Malmquist Verimlilik Endeksleri ile Türk havalimanlarının Etkinliklerinin karşılaştırması” Hacettepe Üniversitesi, **işletme bölümü**, ss.5

- Kayalidere, K. ve Kargın, S. (2004) “Çimento Ve Tekstil Sektöründe Etkinlik Çalışması Ve Veri Zarflama Analizi”, Dokuz Eylül Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt: 6, Sayı:1.
- Kula, V. ve Özdemir, L. (2007), “Çimento Sektöründen Göreceli Etkisizlik Alanının Veri Zarflama Yöntemiyle Tespiti”, Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, **İ.İ.B.F. Dergisi**, (C.IX, S.1).
- Oralhan, B. ve Sürmeli, Sarıgül, S. (2016), “ISO Birinci 500 ve İkinci 500 Şirketlerinin Veri Zarflama Analizi Yaklaşımıyla Sektör Etkinliklerinin Ölçülmesi”, Hitit Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Yıl: 9, Sayı: 2, ss. 771-792.
- Özcan, A.İ. (2011) “Türkiye’de Hayat Dışı Sigorta Sektörünün 2002-2009 Dönemi İtibariyle Etkinlik Analizi” Celal Bayar Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Dergisi** Cilt:9, Sayı:1 2011 ss. 61-77.
- Özer, A., Öztürk, M. ve Kaya, A. (2010) “İşletmelerde Etkinlik Ve Performans Ölçmede Vza, Kümeleme Ve Topsıs Analizlerinin Kullanımı: İmkb İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama” Atatürk Üniversitesi, **Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 2010, 14 (1), ss. 233-260.
- Salimi Altan M. (2010), “Türk Sigortacılık Sektöründe Etkinlik: Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Bir Uygulama” Gazi Üniversitesi, **İ.İ.B.F. Dergisi**, (2/1), ss. 85-204.
- Şahin H (2009), “Elektronik Sanayinin Durumu ve Geleceği” **Elektrik mühendisliği Dergisi**, ss.437. Aralık sayısı
- Tanyılmaz, K. (2002) “Dünyada ve Türkiye ‘de Elektronik Sektörü “Hacettepe Üniversitesi, ss.6