

Türkiye’de Otomotiv Sektöründe Faaliyet Gösteren Şirketlerin Etkinlik Analizi

İbrahim Erem ŞAHİN*
Havva AKKOYUNCU**

ÖZ

Dünya günden güne gelişerek değişmektedir. Bu değişimle beraber rekabet iyice yoğunlaşmıştır. Rekabetin yoğun olduğu bir ortamda kaynaklarını en iyi kullanan örgütler varlıklarını sürdürebilmektedirler. Kullandıkları girdiler ile en büyük çıktı seviyesini elde edip etmemesi performans değerlendirme açısından önem taşımaktadır. Tüm sektörlerde olduğu gibi işletmelerin etkin bir şekilde çalışmalarını otomotiv sektöründe de büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, Türk sanayisinin başat sektörlerinden olan otomotiv sektörünün etkinlik değerleri hesaplanarak sektöre ilişkin performans sonuçları elde edilmeye çalışılmıştır. Etkinlik analizlerinde parametrik olmayan yöntemlerden biri olan veri zarflama analizine göre CCR modeli ve Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi kullanılmıştır. VZA, çok sayıda girdi ve çıktıya sahip karar birimlerinin etkinliklerini ölçen doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir. VZA durağan bir analiz iken Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi dinamik bir analizdir. Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi zaman içerisinde karar verme birimlerinde meydana gelen değişimlerin ölçülmesinde kullanılan bir yöntemdir. Analiz DEAP 2.1. (Data Envelopment Analysis Program) paket program kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada 2015-2018 yılları baz alınarak bu dönemde kesintisiz olarak 16 işletmeye ait veriler kullanılmıştır. Analizde girdi olarak toplam aktifler, öz sermaye ve çalışan sayısı kullanılmıştır. Çıktı değişkeni olarak ise ciro ve net kar verileri kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, tüm yıllarda etkin olan iki firma var iken analiz dönemi boyunca etkinlik gösteremeyen dokuz firma olmuştur. Gözlem kümesindeki otomotiv firmalarından 2015 yılında 6 firma, 2016 yılında 4 firma, 2017 yılında 3 firma etkinlik gösterirken analiz son yılı olan 2018 yılında ise 4 firma etkin olabilmıştır. Yıllar itibarıyla ortalama etkinlik derecelerinde düşüş görülmüştür. Ortalama etkinlik derecesi en yüksek yıl analiz ilk yılı olan 2015 iken, etkinlik derecesi en düşük olarak gerçekleşen yıl ise analiz son yılı olan 2018 olmuştur. Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi değerleri ise gözlem kümesindeki 16 firmanın ortalama endeks değerlerini yıllara göre kıyaslamaktadır. Buna göre 2016 yılında düşük oranda da olsa bir düşüş yaşanırken, 2017 yılında 2016 yılına göre ve 2018 yılında da 2017 yılına göre artış görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Otomotiv Sektörü, Veri Zarflama Analizi, CCR Modeli, Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi

Efficiency Analysis of Companies Operating in the Turkish Automotive Sector

ABSTRACT

The world is evolving day by day. With this change, the competition has intensified. Organizations that make the most use of their resources in a competitive environment can survive. Whether they achieve the largest output level with the inputs they use is important in terms of performance valuation. Efficiency operation of businesses in automotive industry has a great importance as well as in all sectors. In this study, the efficiency values of the automotive sector, which is one of the leading sectors of Turkish industry, were calculated and performance results were tried to be obtained. In the efficiency analysis, CCR model and Malmquist total factor productivity index were used according to data envelopment analysis which is one of the non-parametric methods. DEA is a linear programming based technique measuring the efficiency of decision units in the presence of multiple input and outputs. The Malmquist total factor efficiency index is a dynamic analysis while data enveloping analysis is a stable analysis. Malmquist is a method used to measure changes in decision-making units over time with the total factor efficiency index. Analysis was conducted using the package program DEAP 2.1. Based on 2015-2018, data from 16 enterprises were used continuously during this period. In the analysis, total assets, equity capital and employee numbers were used as input factors. And also, turnover and net profit data were used as output factors. According to the results of the analysis, there were two companies efficient in all years, but there were nine companies that are not efficient in any year. Among the automotive companies in the observation cluster, 6 companies in 2015, 4 companies in 2016, 3 companies in 2017 and in the last year 4 companies in 2018 have been efficient. As of the years, average efficiency ratings have decreased. The average efficiency rating was highest in 2015 which is the first year of analysis, while it was lowest in 2018 which is the last year of the analysis. Malmquist Total Factor Efficiency Index values compare the average index values of 16 companies in the observation cluster by year. Accordingly, there was a slight decrease in 2016, while there was an increase in 2017 compared to 2016 and in 2018 compared to 2017.

Keywords: Automotive Sector, Data Envelopment Analysis, CCR Model, Malmquist Total Factor Productivity Index

* Dr. Öğr. Üyesi, Selçuk Üniversitesi, orcid no: 0000-0002-0442-8499, ibrahimeremsahin@gmail.com

** Yüksek Lisans Öğrencisi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Muhasebe ve Finansman Bilim Dalı orcid no: 0000-0003-0651-6457, akkoyncuhavva@hotmail.com

Makalenin Gönderim Tarihi: 11.12.2019; Makalenin Kabul Tarihi: 30.12.2019

1. Giriş

İktisat, bireylerin sınırsız ihtiyaçlarının olduğu bir dünyada doğada hazır olarak bulunan ve kıt kaynaklarla optimal bir şekilde bu ihtiyaçların nasıl karşılanacağını ortaya koyan bilim dalıdır. Bu alanda oluşturulan politikalar da toplumun refahını maksimize etme yönünde olacaktır. Küreselleşmenin giderek arttığı ve rekabetin zirveye ulaştığı bir arenada kaynakların kullanılmasında daha rasyonel kararların alınması zorunlu hale gelmektedir. Liberalleşme eğiliminin 1990' lı yıllardan sonra ivme kazanmasıyla bu zorunluluk kendini iyice belli etmiştir. Rekabetin yoğunlaşması ve bununla beraber teknolojiye meydana gelen gelişmeler hiçbir şeyin eskisi kadar kolay olmadığını gözler önüne sermiştir. Yani firmaların hem hayatta kalmaları hem de varlıklarını sürdürebilmeleri giderek zorlaşan bir seyir izlemektedir.

Genel mantık olarak düşünüldüğünde maliyetlerin minimize ve karların maksimize edilmesi firmaların odak noktasıdır ve bu durum etkinlik ve verimlilik gibi kavramların ön plana çıkmasına neden olmuştur. Etkinlik ölçümüyle, dışarıdan yeni bir kaynak temin etmeksizin elde hazır bulunan yani mevcut kaynaklarla çıktı düzeyinin artırılması kastedilir. O halde firmanın hem sektörel hem de kendi içerisinde değerlendirilmesi verimlilik, etkinlik ve performans üçlüsünün sonucuna bağlı olarak belirlenecektir.

Dönemimizin en önemli özelliği teknoloji temelli olarak üretim süreçlerinin gerçekleştirilmesidir. Teknolojinin en belirgin olarak kendini gösterdiği sektörlerden biri de otomotiv sektörüdür. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için ekonominin bel kemiği olan otomotiv sektörü diğer sektörleri peşinden sürükleyerek resmen bir lokomotif sektör olma özelliğini taşımaktadır. Gelişmiş olan ülkelere bakıldığında bu kadar öneme sahip olmasının altında güçlü bir otomotiv endüstrisine sahip olmaları yatmaktadır. Genel tanımına bakılacak olursa, motorlu araçların (binek otomobil, otobüs, minibüs, midibüs, çekici, kamyon, traktör vb.) ve bu araçların üretiminde kullanılan yedek parçaları imal eden bir sanayi dalı olarak tanımlanabilir (Biçen, 2010; 90). Otomotiv sektörünün diğer sektörlerle olan bağlantısı da düşünüldüğünde dev sanayi olarak adlandırılmasına neden olmuştur. Sahip olduğu endüstri demir-çelik, elektrik-elektronik, tekstil, cam, plastik, tarım. İnşaat ve savunma sanayi gibi diğer sektörlerinde verimli bir şekilde işlemesine ön ayak olmuştur. Burada yer alan sektörleri bir zincirin halkaları gibi düşünmek yerinde bir karar olacaktır. Zincirdeki halkaların bir tanesinin eksik olması bütünü bir anlam ifade etmeyeceğini açık bir şekilde göstermektedir.

Otomotiv sektörünün hem dünyada hem de Türkiye'de sahip olduğu marka ve modellerin farklılık göstermesi rekabetin daha da kızışmasına neden olmuştur. Buna ilaveten buradaki asıl belirleyici unsur müşterilerin kararları göz önünde tutularak güvenlik, fiyat, bakım maliyeti, yakıt tüketimi ve konfor gibi kriterlerin de göz önünde bulundurulması gerekliliğidir.

2. Literatür

Etkinlik kavramının yadsınamaz bir gerçekliği vardır ki o da birçok araştırma konusunun temelinde yer almasıdır ve yine birçok yazar tarafından dikkatle irdelenen bir kavramdır. Etkinlik en kısa tanımı ile şu an var olan girdiyi kullanarak en fazla çıktıyı elde etme şeklinde tanımlanabilir. Bir diğer önemli olan kavram etkinlik ölçümüdür. Zaman kısıtı altında var olan kaynakların önceden hedeflenen sonuçlara göre analiz edilmesi durumudur. Şöyle ki etkinlik sınırı girdi ve çıktı ikilisinde en iyi performansı ortaya koyan bir sınırdır ve bu sınırın belirleyicileri karar verme birimlerinden oluşmaktadır. Eğer ki karar verme birimleri %100 etkinliğe ulaşamazsa sınırın altında bir etkinliğe sahip olduğunu, %100 etkinliğe sahip olanlar ise sınırları belirleyici bir konumda olduğunu ortaya koymaktadır. Etkinlik, karar verme birimleri ve etkinlik sınırı VZA'nın ana bileşenleri olmakla beraber geçmişten beri yerli ve yabancı araştırmalarda kullanılan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Günümüze kadar farklı yıl aralığında yapılan araştırmaların etkinlik analizinde Veri Zarflama Analizi (VZA) geniş çapta kullanılan bir yöntemdir. Otomotiv sektörü yerli ve yabancı birçok araştırmanın konusu olmuştur. Aşağıda verilenler bunun bir göstergesidir.

Staat vd., (2002), VZA kullanılarak somut kriterlerle beraber algısal ölçümler de yapılmıştır. Çıktı olarak dört yıl sonraki yeniden satış değeri, güvenilirlik, güvenlik, konfor, yol performansı ve katalitik konvertörün yeterliliği; girdi olarak aracın satın alma fiyatı ve kullanım maliyeti kullanılmıştır (Staat vd., 2002; 209).

Ito (2004), çalışmasında 1996-1998 yılları itibarıyla VZA yöntemiyle otomotiv sektöründe yerli ve yabancı tesislerin verimliliklerini ortaya koymuştur. Çıktı olarak işgücü verimliliğini, girdi olarak da

çalışanların çalıştıkları saat, üretim dışı çalışanların çalıştıkları saat, tesis büyüklüğü ve duran varlıkların ortalama değeri kullanılmıştır (Ito, 2004; 346).

Oh vd. (2010), ele aldığı çalışmada VZA modelinde değişikliğe giderek ürün kalitesinin soyutluğunu dikkate alan bir model tasarlamıştır. Modelini tüketicilerin aldıkları otomobilin faydasını, kalite niteliklerini ve fiyatını göz önünde tutarak Kore otomotiv pazarından seçilen otomobiller üzerine uygulamıştır (Oh vd., 2010; 119).

Pergelova vd. (2010), 2001-2007 yılları arasında elde edilen bulgular ile İspanya'daki 18 adet otomobil bayisinin etkinliğini ölçmüştür. Çalışmasındaki amaç otomobil endüstrisindeki internet reklamcılığının genel reklamcılık üzerinde etkisinin olup olmadığını ortaya koyulmasıdır. Girdi olarak radyo-televizyon, yazılı, internet ve açık hava/afiş reklam harcamaları; çıktı olarak da satış geliri ve satılan otomobil sayısını kullanılmıştır. Çalışma sonucunda da elde edilen sonuçlara göre online reklamcılığa yatırım yapan firmaların uzun vadede diğerine göre daha etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Pergelova vd., 2010; 44-45).

Chen (2011), Amerika, Güney Kore, Avrupa ve Japonya otomobil üreticilerini verimlilik açısından 1991-1997 yılları itibariyle VZA ile Malmquist verimlilik endeksi ile incelemiştir (Chen, 2011; 168).

Darijani vd. (2014)' de 2004-2008 yılları arasında Kerman Motor'un toplam faktör verimliliğini Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi (MTFVE) ile hesaplamıştır (Darijani vd., 2014; 188).

Tran ve Thanh (2014)' deki çalışmada Vietnam otomotiv endüstrisinin 2004-2007 yılları itibariyle Malmquist endeksini ve VZA kullanarak performansını analiz etmişlerdir (Tran ve Thanh, 2014; 184).

Yıldız (2006), Türkiye'de faaliyet gösteren 13 firmayı iki aşamalı bir süreç olarak incelemiştir. İlk aşamada; ödenmiş sermaye, personel sayısı ve toplam aktifler girdi, satış tutarı ise çıktı değişkeni olarak kullanılırken, ikinci aşamada ise; satış miktarı girdi, net dönem karı da çıktı değişkeni olarak analizde kullanılmıştır (Yıldız, 2006; 1-12).

Karaduman (2006), 2001-2005 yılları arasında faaliyet gösteren 17 firmayı VZA ve MTFVE ile analiz etmiştir. Çalışmada iki girdi ve üç çıktı değişkeni kullanmıştır. Girdiler, şirketin ham madde ve yan sanayi için yaptığı ödemeler ve çalışanların ücret ve sigortaları için yaptığı ödemelerdir. Çıktılar ise iç satışlar, ihracat ve kapasite kullanımınıdır (Karaduman, 2006; 4-5).

Bakırcı (2006), İstanbul Sanayi Odasının (İSO) her yıl açıkladığı 500 firma arasına giren 13 firmanın etkinlikleri VZA ile analiz edilmiştir (Bakırcı, 2006; 200).

Çoban (2007), 17 firmayı 1990-2004 yılları itibariyle VZA ile etkinliğini ölçmüştür. Girdi olarak sermaye ve emeğe ödenen ücret ile ikramiye verilerini; çıktı olarak da üretim miktarını kullanmıştır (Çoban, 2007; 25).

Ayan ve Perçin (2008), Türkiye'de yer alan otomotiv firmalarını standart VZA, sınırlı ve bulanık VZA yöntemleriyle etkinliğini hesaplamıştır. İstanbul Sanayi Odasına kayıtlı 37 otomotiv firmasının verileriyle etkinlik sonuçları analiz edilmiştir (Ayan ve Perçin, 2008; 99).

Özdemir ve Düzgün (2009), Türkiye'de faaliyet gösteren ve ilk 500 firmanın içerisinde bulunan 34 firma VZA ile analiz edilmiştir. Girdi olarak öz sermaye, net aktifler ve çalışan sayısı; çıktı olarak da ciro, kar ve ihracat değerleri kullanılmıştır (Özdemir ve Düzgün, 2009; 153-154).

Lorcu (2010), 2003-2007 yılları arasında İSO'nun açıkladığı 500 firmanın içinde yer alan 14 firma MTFVE ile verimlilikleri hesaplanmıştır. Bu firmalar otomotiv ve yan sanayi alanında faaliyet gösteren firmalardır. Girdi olarak net aktifler ve çalışan sayısı, çıktı olarak ise vergi öncesi kar ile ihracat ve brüt katma değer değişkenleri kullanılmıştır (Lorcu, 2010; 281-282).

Yılmaz ve Karakadılar (2010), çalışmada yer verdiği 19 otomobil modelini Türk otomobil pazarında en çok satılan yerli otomobil ile ithal otomobilleri karşılaştırmışlardır (Yılmaz ve Karakadılar, 2010; 510-511).

Nurcan ve Kaya (2016), 2011-2013 yılları arasında faaliyet gösteren otomotiv firmalarına ait finansal raporlardan elde edilen verileri analiz etmişlerdir. Çalışmada girdi olarak öz kaynaklar, toplam aktifler ve çalışan sayısı; çıktı olarak ise net gelir ve brüt kar değişkenlerini kullanmışlardır. Sonuç olarak firmaların incelenen dönemler itibariyle ortalama teknik etkinliklerinde dönemden döneme dalgalanma göstermiştir. Herhangi bir istikrar olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (Nurcan ve Kaya, 2016; 64).

Tatlı ve Bayrak (2016), 2010-2014 yılları arasında BIST'te yer alan otomotiv endüstrisine ait 15 adet firmayı VZA yöntemiyle analiz etmişlerdir. Bu firmalardan 8 adet firma tam etkin düzeyinde, 4 adet firma

etkinlik sınırının altında kaldığı ve 3 firmanın ise bazı dönemlerde etkinlik sınırının altında kaldığı sonucuna ulaşılmıştır (Tatlı ve Bayrak, 2016; 119).

3. Yöntem

Parametresiz ve doğrusal programlama merkezli bir yöntem olan VZA, girdi ve çıktı yönelimli olarak etkinlik analizinde kullanılan, kar amacı güden veya bu amaç dışında hareket eden işletmelerin ve kuruluşların (karar birimlerinin) görece etkinliğini ölçmeye yarayan bir analiz çeşitidir (Yürüşen, 2011; 13). 1978 yılında Charnes vd. benzer girdilerin kullanılmasıyla yine benzer çıktılarının üretilmesinden sorumlu olan birimlere “Karar Verme Birimi (Desicion Making Unit)” adını vermişlerdir. Karar verme birimleri tek bir kuruma bağlı olmayıp firma, üniversite, kurum, işletme, bölüm gibi birbirinden farklı örgütlere ait girdi ve çıktı değerlerini gösteren yıllık veriler olabilir (Kaynar vd., 2005; 38). “Özellikle, birden fazla girdi ya da çıktının, ağırlıklı bir girdi ya da çıktı setine dönüştürülemediği durumlarda VZA önemli bir yaklaşım olarak kabul görmüştür” (Ulucan, 2000; 406-407). Buna ilaveten ekonomide yer alan sınırların tahmin edilmesinde kullanılan diğer parametrik yaklaşımlara alternatif olarak sunulmaktadır (Psychoudakis ve Dimitriadou, 2001; 46). Veri zarflama analizinin ilk kalıntılarında her ne kadar 1957 yılında Farrell’ in çalışmalarında rastlansa da matematiksel bir çerçeveye oturtulması bundan 20 yıl sonrasında Charnes, Cooper ve Rhodes’ in çalışmasında görülmektedir (Ayrıçay ve Özçalıcı, 2014; 248). VZA temelde; toplumsal model, çarpımsal model, Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) ve Banker-Charnes-Cooper (BCC) olmak üzere dört adet model üzerine kuruludur. Ancak çalışmanın analizinde CCR modeli kullanıldığından sadece bu model hakkında bilgi verilecektir.

CCR modeli Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından ölçeğe göre sabit getiri varsayımı adı altında geliştirilen bir modeldir. Modelin temelinde oluşturulan karar birimlerinin toplam etkinlik skorlarını hesaplama durumu vardır. Toplam etkinlik skoru ise teknik etkinliğin ölçek etkinliğine oranlanmasıyla bulunur.

Çalışmada kullanılan bir diğer yöntem ise Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi (MTFVE)’dir. 1982 yılında Caves, Christensen ve Diewert tarafından VZA temel alınarak geliştirilmiştir. VZA durağan bir yapı olması sebebiyle karar verme birimlerinin performansı buna göre ölçülmekteydi. Ancak zamanla karar verme birimlerinde meydana gelen değişimler dinamik bir analizin varlığını zorunlu kılmıştır. Bu zorunluluk MTFVE’ nin geliştirilmesiyle ortadan kalkmıştır.

“Malmquist indeksi, uzaklık fonksiyonları kullanılarak tanımlanmaktadır. Uzaklık fonksiyonları hem girdi hem de çıktı odaklı olarak oluşturulabilmektedir. Girdi odaklı üretim fonksiyonu çıktı vektörü veri iken, girdi vektörünün minimum oransal daralmasını dikkate alarak üretim teknolojisini tanımlamaktadır. Çıktı uzaklık fonksiyonu ise girdi vektörü veri iken çıktı vektörünün maksimum oransal artışını dikkate almaktadır” (Coelli ve Rao, 2003; 4). Malmquist (TFV) endeksinde önce ortak teknolojiye sahip olan her bir veri noktasının farkları alınarak oranları hesaplanır. Sonra da iki veri noktası arasındaki toplam faktör verimliliğindeki değişim ölçülmektedir (Kula vd., 2009; 193). Buna göre de sonuçlar analiz edilip yorumlanmaktadır. Aşağıda yer alan formülde s periyodundan akabinde t periyoduna geçişte MTFVE’ nin nasıl hesaplanacağı gösterilmiştir:

$$m(Y_s, X_s, Y_t, X_t) = \left[\frac{d^s(Y_t, X_t)}{d^s(Y_s, X_s)} \times \frac{d^t(Y_t, X_t)}{d^t(Y_s, X_s)} \right]^{1/2}$$

$d^s(Y_t, X_t)$, t döneminin s dönemi teknolojisine olan uzaklığı belirtir. Aynı zamanda denklemde X terimi girdileri ve Y terimi de çıktıları göstermektedir. M fonksiyonunun 1.0’ dan büyük ya da küçük olmasına göre TFV’ de artma ya da azalma söz konusu olacaktır. Bu durumda eşitlikte birtakım değişmeye gidilecektir ve nihai hali şu şekilde olacaktır:

$$m(Y_s, X_s, Y_t, X_t) = \frac{d^t(Y_t, X_t)}{d^s(Y_s, X_s)} \times \left[\frac{d^s(Y_t, X_t)}{d^t(Y_t, X_t)} \times \frac{d^s(Y_s, X_s)}{d^t(Y_s, X_s)} \right]^{1/2}$$

Formül açıklanacak olursa eşitliğin sağ tarafındaki ilk terim s ve t dönemindeki teknik etkinlik, parantez içinde yazılan ifade ise teknolojiye meydana gelen değişimin ifadesidir.

4. Analiz ve Bulgular

Çalışmada 2015-2018 yılları itibarıyla otomotiv üretim sektöründe faaliyet gösteren 16 firma incelenmiştir. Bu çalışmadaki analizler, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında VZA yöntemi DEAP 2.1. paket programı kullanılarak yapılmıştır. Çalışmada kurulan model, girdiye yönelik, ölçeğe göre sabit odaklı ve çok aşamalı VZA yöntemi şeklindedir.

Çalışmada kullanılan otomotiv markalarına ait veriler İş Yatırım'ın resmi web sitesinden (www.isyatirim.com.tr) ilgili şirketlerin finansal verilerinden alınmıştır. Çalışmaya konu olan uygulama dönemi 2015-2018 yılları olarak toplam 4 yılı kapsamaktadır. Çalışmada 16 firma için de 2015-2018 yıllarına ait kesintisiz veriler kullanılmıştır. Seçilen bu 16 otomotiv firması, araştırmanın karar birimleri kümesini oluşturmaktadır. Tablo 1. 'de Türk otomotiv firmalarının oluşturduğu karar birimleri kümesi görülmektedir.

Tablo.1. Karar Birimleri Kümesi (Türk Otomotiv Firmaları)

Şirket Kodu	Şirket Adı	Şirket Kodu	Şirket Adı
B1	FORD	B9	TÜMOSAN
B2	OTOKAR	B10	TÜRK TRAKTÖR
B3	TOFAŞ	B11	PARSAN
B4	KARSAN	B12	GOODYEAR
B5	F-İZMİT	B13	DOKTAŞ
B6	ASUZU	B14	BOSCH FREN
B7	BRİSA	B15	JANTSA JANT
B8	KATMERCİLER	B16	EGE ENDÜSTRİ

Karar birimlerinin belirlenmesinden sonra çalışmada kullanılacak girdi ve çıktı değişkenlerinin tespit edilmesi ve seçimi de önemlidir. Tespit edilen girdi ve çıktuların tamamı her karar birimi için kullanılmak zorundadır. Bir VZA modeli için seçilen girdi sayısı (a) ve çıktı sayısı (b) ise en az (a+b+1) tane karar birimi araştırmanın güvenilirliği açısından gerekli bir kısıt olarak ortaya çıkmaktadır. Buna ek olarak, karar alma birimi sayısı değişken sayısının en az iki katı (a+b)x2 olmalıdır (Çolak ve Altan, 2002; 44-45).

Çalışmada uygulanan modelde 3 adet girdi ve 2 adet çıktı değişkeni kullanıldığı için karar birimleri sayısının en az;

Girdi Sayısı + Çıktı Sayısı + 1 = 6 ve (Girdi Sayısı + Çıktı Sayısı) x 2 = 10 olması gerekmektedir. Tablo 1' de görüldüğü üzere karar birimleri sayısı 16 adet olduğu için çalışmanın güvenilirliği ve doğru sonuç verebilmesi açısından belirtilen şartlar sağlanmış durumdadır.

Girdi ve çıktı değerleri, firmaların finansal tablolarından elde edilen değişkenlerdir. Çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 2' de yer almaktadır.

Tablo 2. Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri

Girdi Değişkenleri		Çıktı Değişkenleri	
G1	Öz kaynak	G1	Ciro
G2	Toplam Aktifler	G2	Net Kar
G3	İstihdam Sayısı		

Yukarıda belirtilen girdi ve çıktı değişkenleri ile 4 yıllık dönem için seçilen otomotiv sektöründe faaliyet gösteren firmaların VZA ile finansal etkinlik değerleri ölçülerek, etkin olan ve etkin olmayan firmaların tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Ardından Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Analizi yardımıyla otomotiv firmalarının yıllara göre finansal etkinlik değerlerindeki gelişmeler incelenecektir.

Türk otomotiv firmaları arasında belirlenen 4 yıllık kesintisiz veriye sahip gözlem kümelerinin etkinlik skorları Tablo 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Türkiye'de Faaliyet Gösteren Otomotiv Firmaları Gözlem Kümesi Etkinlik Sonuçları (2015-2018)

Sıra	Otomotiv Firmaları	2015 Yılı Etkinlik Değerleri	2016 Yılı Etkinlik Değerleri	2017 Yılı Etkinlik Değerleri	2018 Yılı Etkinlik Değerleri
1	FORD	1.000	1.000	1.000	1.000
2	OTOKAR	1.000	0.963	0.766	0.732
3	TOFAŞ	0.946	0.894	0.918	0.772
4	KARSAN	1.000	0.452	0.439	0.513
5	F-İZMİT	1.000	1.000	1.000	1.000
6	ASUZU	0.632	0.566	0.500	0.471
7	BRİSA	0.723	0.510	0.469	0.380
8	KATMERCİLER	0.926	0.349	0.278	0.409
9	TÜMOSAN	0.680	0.618	0.485	0.267
10	TÜRK TRAKTÖR	1.000	1.000	0.946	0.766
11	PARSAN	0.148	0.114	0.130	0.139
12	GOODYEAR	0.809	0.853	0.797	0.593
13	DOKTAŞ	0.385	1.000	1.000	1.000
14	BOSCH FREN	0.767	0.921	0.949	0.845
15	JANTSA JANT	0.489	0.488	0.613	0.487
16	EGE ENDÜSTRİ	1.000	0.904	0.823	1.000
	Ortalama	0.782	0.727	0.695	0.648

Tablo 3' e bakıldığı zaman 2015 ve 2018 yılları arasında tam etkinlik gösteren otomotiv firmaları 1.000 değeri almışlardır. Buna göre Türkiye'de faaliyet gösteren otomotiv firmalarından 4 yıllık süreçte tüm yıllarda tam etkinlik gösteren 2 adet firma olmuştur. Bunlar; FORD ve F-İZMİT olmuştur. Ardından DOKTAŞ firması 2015 yılı etkinlik değeri hariç diğer yıllarda tam etkinlik göstermiştir.

Tablo 4. Türkiye'de Faaliyet Gösteren Otomotiv Firmaları için yıllara göre ortalama istatistikler (2015-2018)

	2015	2016	2017	2018
Ortalama Etkinlik Seviyesi	0.782	0.727	0.695	0.648
Gözlem Kümesindeki Firma Sayısı	16	16	16	16
Etkin Firma Sayısı	6	4	3	4
En Düşük Etkinlik Derecesi	0.148	0.114	0.130	0.139

Otomotiv firmaları açısından etkinlik skorları ortalama istatistiklerine bakacak olursak; 4 yıl boyunca ortalama etkinlik skorlarında sürekli olarak düşüş yaşanmıştır. Etkin firma sayısı olarak ilk yıl 6 firma tam etkinlik gösterirken, 2016 yılında 4 firma, 2017 yılında 3 firma ve 2018 yılında ise 4 firma tam etkin olmuştur. En düşük etkinlik dereceleri ise birbirine yakın ortalamalar olur iken bu skorları da aynı firma, yani PARSAN firması göstermiştir.

Analizin son aşamasında, zaman boyutu nedeniyle teknik etkinliğin ve teknolojik değişimin etkisinin ayırt edilebilmesi için Malmquist Üretim Endeksinden yararlanılmıştır. Malmquist Üretim Endeksi, 2016-2017-2018 yılları olmak üzere üç dönem için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Böylelikle firmaların bir önceki yıla göre gerçekleştirdikleri gelişmeler görülecektir. 2016 yılında bir önceki yıl olan 2015 yılına göre gözlem kümesinin MTFV endeksine göre gösterdiği gelişme gösterilmiştir. Aynı şekilde 2017 ve 2018 yıllarının MTFV endeks sonuçları da bir önceki yıla göre gerçekleşen gelişmeleri göstermektedir. 2014 yılı analiz dönemi içerisinde yer almadığı için 2015 yılı MTFV endeks sonuçları tabloda yer almamıştır.

Aşağıda Tablo 5.'te Türkiye'de faaliyet gösteren otomotiv firmalarının Malmquist Endeksleri sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 5. Türkiye’de Faaliyet Gösteren Otomotiv Firmaları Açısından Gözlem Kümesini Oluşturan Firmaların Malmquist Endeksi Analiz Sonuçları

<i>Otomotiv Firmaları</i>	<i>2016 Yılı Malmquist Endeksi</i>	<i>2017 Yılı Malmquist Endeksi</i>	<i>2018 Yılı Malmquist Endeksi</i>
FORD	1.065	1.169	1.275
OTOKAR	1.085	1.015	1.066
TOFAŞ	1.065	1.244	1.157
KARSAN	0.498	1.201	1.540
F-İZMİT	1.047	1.171	1.575
ASUZU	1.017	1.088	1.346
BRİSA	0.809	1.106	1.005
KATMERCİLER	0.418	0.948	1.655
TÜMOSAN	0.953	0.909	0.788
TÜRK TRAKTÖR	1.170	0.942	0.934
PARSAN	0.838	1.330	1.518
GOODYEAR	1.048	1.006	0.950
DOKTAŞ	4.347	1.915	0.653
BOSCH FREN	1.218	1.115	1.343
JANTSA JANT	1.001	1.359	1.109
EGE ENDÜSTRİ	0.822	1.085	1.848
Ortalama	0.996	1.143	1.191

Tablo 5’e göre 10 firma 2016 yılında bir önceki yıla göre olumlu yönde gelişme gösterirken 6 firma açısından ise olumsuz bir gelişme ortaya çıkmıştır. 2017 yılında ise Mamquist endeksine göre 13 firma değerleri geliştirirken sadece 3 firma endeks değerlerini düşürmüştür. 2018 yılında 12 firma bir önceki yıla göre Malmquist endeksi değerlerini geliştirirken 4 firma değerlerini düşürmüştür.

Tablo 6’da gözlem kümesini oluşturan tüm firmaların 2015-2016, 2016-2017 ve 2017-2018 dönemleri için Malmquist Endeksinin uygulanması ile elde edilen ortalama sonuçlar gösterilmektedir.

Tablo 6. Türkiye’de Faaliyet Gösteren Otomotiv Firmaları Açısından Gözlem Kümesi İçin Hesaplanan Malmquist Endekslerinin Dönemsel Karşılaştırılması

Yıl		Teknik Etkinlik Değişimi (TE)	Teknolojik Değişim (TC)	Saf Etkinlik Değişimi (PTE)	Ölçek Etkinlik Değişimi (SE)	Malmquist Üretim Endeksi (M)
2015-2016	Gözlem Kümesi	0.906	1.100	0.963	0.940	0.996
2016-2017	Gözlem Kümesi	0.955	1.197	0.967	0.987	1.143
2017-2018	Gözlem Kümesi	0.932	1.278	0.921	1.012	1.191

Tablo 6’da yer alan değerlere, her bir firma için bulunan Malmquist Üretim Endeksi değerlerinin geometrik ortalamalarının hesaplanmasıyla ulaşılmıştır. Tabloların son sütunundaki rakamlar, toplam faktör üretkenliğindeki değişmeyi, yani Malmquist Üretim Endeksinin değerini göstermektedir. Bu değer birden büyük olması toplam faktör verimliliğinin pozitif bir gelişmenin olduğunu, birden küçük olması negatif bir gelişmenin olduğunu ifade etmektedir. Malmquist üretim endeksinin bire eşit olması ise, birbiriyle mukayese edilen iki dönem arasında toplam faktör verimliliğinde bir değişim olmadığını göstermektedir.

Toplam faktör verimliliğinde meydana gelen değişim 4 ayrı endeks kullanarak açıklanmıştır. Bunun için öncelikle Malmquist üretim endeksinin ana bileşenlerinden teknik etkinlik değişimi (TE) ile teknolojik değişimin (TC) etkilerini incelemek gerekmektedir. Bu endekslerde de endeks değerinin 1,00’dan büyük olması olumlu katkıyı, birden küçük değer alması ise olumsuz katkıyı göstermektedir. Benzer şekilde saf etkinliği (PTE) ile de ölçek etkinliği (SE) teknik etkinliği (TE) bileşenleridir.

Tablo 6’ da gözlem kümesinde bulunan Türk Otomotiv firmaları açısından Malmquist endeksine göre 2015 yılı ile 2016 yılı arasında %0,4’ lük küçük bir düşüş görülmektedir. 2017 yılında ise 2016 yılına göre yaklaşık %14,3 ’lük bir artış olmuştur. Bunun sebebi olarak teknolojik değişimdeki olumlu etkiyi gösterebiliriz. Analizin son yılı olan 2018 yılında ise artış oranı daha da yükselerek %19,1 olmuştur.

5. Sonuç

Günümüzde artan rekabetle birlikte pek çok sektörde olduğu gibi otomotiv sektöründe de etkinlik konusu son derece önem kazanmıştır. Finansal açıdan etkin olabilmek, sürdürülebilir büyümenin sağlanabilmesi için gerçekleştirilmesi gereken bir zorunluluk durumundadır. Firma yöneticileri, ellerindeki kısıtlı kaynakları en etkin şekilde kullanarak maksimum faydayı sağlamalıdır.

Bu noktadan hareketle bu çalışmanın amacını, Türkiye'de faaliyet gösteren otomotiv firmalarının 2015-2018 yılları arasında etkinliklerinin ölçülmesi oluşturmaktadır. Bu amaçla çalışmanın uygulama kısmında Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. Analizde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri, finansal etkinliğin ölçülebileceği düşünülerek oluşturulmuştur. Ayrıca bu konuda literatürde daha önceden yapılmış benzer çalışmalardan da faydalanılmıştır. Bu doğrultuda girdi değişkenleri öz kaynak, toplam aktifler, istihdam sayısı olarak belirlenmiştir. Çıktı değişkenleri ise ciro ve net kardan oluşmaktadır. Girdi-çıktı kümesi değişkenlerinin belirlenmesinin ardından Veri Zarflama Analizi yöntemlerinden girdi odaklı ölçüğe göre sabit odaklı ve çok aşamalı CCR yöntemi seçilmiştir. Ayrıca Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi değerlerine bakılarak firmaların analiz dönemi boyunca yıllık bazda bir önceki yıla göre gelişme gösterip gösteremediklerine bakılmıştır. Çalışmada Türkiye'de faaliyet gösteren otomotiv firmalarından 16 adedi karar birimleri kümesini oluşturmuştur. Bunun sebebi analiz dönemi olan 2015-2018 yılları arasında kesintisiz veriye sahip 16 adet firmanın tespit edilmesidir.

Analiz sonuçlarına göre yıllar itibariyle ortalama olarak etkinlik değerlerinde düşüş gözlenmiştir. 2015 yılında 0.782, 2016 yılında 0.727, 2017 yılında 0.695 ve analizin son yılı olan 2018 yılında ise 0.648 değeri hesaplanmıştır. Ardından Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi ile firmaların yıllar itibariyle gösterdikleri gelişmeler ortalama değerler olarak hesaplanmıştır. 2016 yılında bir önceki yıla göre ortalama TFV değeri 0.996 olarak hesaplanmıştır. Teknik etkinlikteki düşüş, Teknolojik değişimdeki yükseliş ile dengelenmiştir diyebiliriz. 2017 yılında 2016 yılına göre ve 2018 yılında 2017 yılına göre ortalama Malmquist TFV değerleri, teknolojik değişimdeki pozitif katkı ile artış göstermiştir.

Türk otomotiv sektöründe üretimin ne oranda etkin yapıldığı, yıllar içerisinde gösterdiği değişimler ve bu değişimlerin sebeplerinin neler olduğu otomotiv sektörünü etkileyeceği oranda etkileşimde bulunduğu diğer sektörleri de etkileyecektir. Bu yüzden yıllar itibariyle toplam faktör verimliliğinde yaşanan değişimler dikkatle takip edilmeli ve incelenmelidir.

Bu konuda ileride yapılacak çalışmalarda farklı sektörlerden örnekler alınarak sektörel olarak analiz yapılması düşünülebilir. Ayrıca bu çalışmada yapılan analiz ve sonuçları, elde edilen veriler, seçilen değişkenler ve dönemler ile sınırlıdır. Farklı değişkenlerin eklenmesi ve analiz döneminin daha geniş tutulması çalışmanın daha kapsamlı olmasına yol açabilecektir.

Kaynakça

Ayrıçay, Y. ve Özçalıcı, M. (2014). "1997-2012 Yılları Arasında Türkiye'de Veri Zarflama Analizi İle İlgili Yayınlanan Akademik Çalışmalar", Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 4 (1): 246-279.

Ayan, T. ve Selçuk, P. (2008). "Measuring Efficiency of Turkish Automotive Firms with the Fuzzy DEA Model", H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 26(1): 99-119.

Bakırcı, F. (2006). "Sektörel Bazda Bir Etkinlik Ölçümü: VZA ile Bir Analiz", Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 20 (2): 199-217.

Biçen, Ç. (2010). "Otomotiv Sektöründe Veri Zarflama Analizi ile Finansal Etkinlik Ölçümü", Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı.

Chen, Y. (2011). "Productivity of Automobile Industries Using the Malmquist Index: Evidence from the Last Economic Recession", Journal of Centrum Cathedra, 4 (2): 165-181.

Coelli, Timothy James ve Rao, D. S. Prasada. Total Factor Productivity Growth in Agriculture: A Malmquist Index Analysis of 93 Countries, 1980-2000, Queensland, Centre for Efficiency and Productivity Analysis, 2003.

Çoban O. (2007). "Türk Otomotiv Sektöründe Endüstriyel Verimlilik ve Etkinlik", Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, sayı: 29, s. 7-36.

- Çolak, Ö. F. ve Altan, Ş. (2002). “*Toplam Etkinlik Ölçümü: Türkiye’deki Özel ve Kamu Bankaları İçin Bir Uygulama*”. İktisat İşletme ve Finans, 17 (196): 44-55.
- Darijani, M., Darijani, A. ve Taboli, H. (2014). “Measure and Analyze Total Factor Productivity Index in Automotive Industry”, (Case Study: Kerman Motor Assembles Saloon). Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review, 3 (8): 188-196.
- Ito, K. (2004). “*Foreign Ownership and Plant Productivity in the Thai Automobile Industry in 1996 and 1998: A Conditional Quantile Analysis*”, Journal of Asian Economics, sayı: 15, s. 321-353.
- Karaduman, A. (2006). “*Data Envelopment Analysis and Malmquist Total Factor Productivity Index: An Application to Turkish Automotive Industry*”, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Middle East Technical University Department of Industrial Engineering.
- Kaynar, O., Zontul, M. ve Bircan, H. (2005). “*Veri Zarflama Analizi İle OECD Ülkelerinin Telekomünikasyon Sektörlerinin Etkinliğinin Ölçülmesi*”, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 6 (1): 37-57.
- Kula, V., Kandemir, T. ve Özdemir, L. (2009). “*VZA Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Ölçüsü: İMKB’ye Koteli Çimento Şirketleri Üzerine Bir Araştırma*”, Selçuk Üniversitesi İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 9 (17): 187-202.
- Lorcu, F. (2010). “*Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi: Türk Otomotiv Sanayi Uygulaması*”, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 39 (2): 276-289.
- Nurcan, E. ve Kaya, N. (2016). “*Dünya Otomotiv Sektöründeki Lider Firmaların Verimliliğinin Veri Zarflama Analizi İle İncelenmesi*”, International Journal of Social Sciences and Education Research, 2 (1): 64-74.
- Oh, I., Lee, J-D, Hwang, S. ve Heshmati, A. (2010). “*Analysis of Product Efficiency in The Korean Automobile Market From A Consumer’s Perspective*”, Empirical Economics, sayı: 38, s. 119-137.
- Özdemir, A. İ. ve Düzgün, R. (2009). “*Türkiye’deki Otomotiv Firmalarının Sermaye Yapısına Göre Etkinlik Analizi*”, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 23 (1): 147-164.
- Pergelova, A., Prior, D. ve Rialp, J. (2010). “*Assessing Advertising Efficiency*”, Journal of Advertising, 39 (3): 39-54.
- Psychoudakis, A. ve Dimitriadou, E. (2001). “*An Application of Data Envelopment Analysis in A Sample of Dairy Farms*”, Prospettive e proposte mediterranea-Rivista di Economia Agricoltura a Ambiente, sayı: 3, s. 46-50.
- Staat, M., Bauer, H. ve Hammerschmidt, M. (2002). “*Structuring Product-Markets: An Approach Based on Customer Value*”, American Marketing Association, 2 (3): 205- 212.
- Tatlı, H. ve Bayrak, R. (2016). “*Borsa İstanbul’da Kayıtlı Otomotiv Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Etkinliklerinin Statik ve Dinamik Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi*”, Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırma Dergisi, 4 (1): 119-145.
- Tran, D-H. ve Tran, N. D. (2014). “*Performance of the Vietnamese Automobile Industry: A Measurement Using DEA*”, Asian Journal of Business and Management, 2 (3): 184-191.
- Ulucan, A. (2000). “*Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Genel ve Sektörel Bazda Değerlendirmeler*”, Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 18 (1): 405-418.
- Yıldız, A. (2006). “*Otomotiv Sektörü Performansının Değerlendirmesi*”, Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (İlke), sayı: 16.
- Yılmaz, N. ve Karakadılar, İ. S. (2010). “*Türk Otomobil Pazarında Yerli Üretim ve İthal Araçların Verimliliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi*”, Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 28 (1): 499-521.
- Yürüşen, S. (2011). “*Veri Zarflama Analizi İle Bayi Performanslarının Hesaplanması: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama*”, Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı.