



## Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi: Fortune 500 Türkiye dergisi toptan ve dış ticaret sektör incelemesi

Kemal Vatansever<sup>a\*</sup>, Hatice Handan Öztemiz<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Prof. Dr., Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, İktisadi İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Alanya, Antalya, 07425 TÜRKİYE. E-posta: kemal.vatansever@alanya.edu.tr, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8895-9782>

<sup>b</sup> Arş. Gör. Dr., Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uluslararası Ticaret Ana Bilim Dalı, Alanya, Antalya, 07425 TÜRKİYE. E-posta: hatice.oztemiz@alanya.edu.tr, ORCID-ID: <https://orcid.org/0000-0002-4446-6887>

### MAKALE BİLGİSİ

Geliş tarihi: 14.10.2021  
Kabul tarihi: 05.05.2022  
Çevrimiçi kullanım tarihi: 24.06.2022  
Makale Türü: Araştırma makalesi

### Anahtar Kelimeler:

Toptan ve dış ticaret sektörü, firma etkinliği, panel VZA, Malmquist VZA.

### ÖZ

Bu çalışmada 2019 yılı Fortune 500 Türkiye dergisinde listeye giren 9 toptan ve dış ticaret sektör firmasının göreceli etkinlik ve verimlilikleri Malmquist Veri Zarflama Analizi ile incelenmiştir. Etkinlik ve verimlilik değerlendirmesinde literatüre paralel şekilde çıktı değişkenleri olarak finansal karlılık ve ihracat gelirleri; girdi değişkenleri olarak da firmanın çalışan sayısı, aktif büyüklüğü ve öz kaynak büyüklüğü tercih edilmiştir. Çalışmada firmaların etkinlikleri 2016-2019 yılları arasında çıktı odaklı Charnes-Cooper-Rhodes ve Banker-Charnes-Cooper modeline göre incelenmiştir. Charnes-Cooper-Rhodes modeli sonuçlarına göre 2017 ve 2019 yılında iki firmanın, Banker-Charnes-Cooper modeli sonuçlarına göre ise 2019 yılında ise sadece bir firmanın etkinlik sınırını yakalayamadığı görülmüştür. Malmquist Veri Zarflama Analizi sonucunda firmaların teknik etkinlik, teknolojik etkinlik, saf etkinlik, ölçek etkinliği ve toplam faktör verimliliklerinin değişimi bir önceki yıla göre ayrı ayrı incelenmiştir. 2019 yılı itibarıyla sadece iki firmanın toplam faktör verimliliğinin azaldığı belirlenmiştir. Firmaların genel olarak birbirlerine benzer, başarılı bir performans izledikleri tespit edilmiştir.

## Malmquist total factor productivity index: A Review of wholesale and foreign trade sector in the Fortune 500 Turkey magazine

### ARTICLE INFO

Received: 14.10.2021  
Accepted: 05.05.2022  
Available online: 24.06.2022  
Article type: Research article

### ABSTRACT

This study examined the relative efficiency and productivity of 9 wholesale and foreign trade sector companies listed in the 2019 Fortune 500 Turkey magazine by Malmquist Data Envelopment Analysis. In the evaluation of efficiency and productivity, in parallel with the literature, financial profitability and export revenues as output variables; the company's number of employees, asset size and equity size were preferred as input variables. The companies' efficiency was examined according to the output-oriented Charnes-Cooper-Rhodes and Banker-Charnes-Cooper model between 2016-2019. According to

\* Sorumlu Yazar

Doi: <https://doi.org/10.30855/gjeb.2022.8.2.004>

**Keywords:**

Wholesale and foreign trade sector, efficiency of firms, panel data envelopment analysis, Malmquist data envelopment analysis

the model of Charnes-Cooper-Rhodes results, it was seen that two companies could not reach the efficiency limit in 2017 and 2019, while only one company could not reach the efficiency limit according to the model of Banker-Charnes-Cooper in 2019. As a result of Malmquist Data Envelopment Analysis, the change in technical efficiency, technological efficiency, pure efficiency, scale efficiency and total factor productivity of companies compared to the previous year were examined separately. As of 2019, it has been determined that the total factor productivity of only two companies has decreased. It has been determined that the companies generally follow a triumphant performance that is similar to each other.

**1. Giriş**

24 Ocak 1980 İstikrar Tedbirleri ile uygulanmaya başlayan ihracata dayalı büyüme modeli ve serbest piyasa ekonomisi ile Türkiye dış ticareti tırmanışa geçmiştir. 1980’de Türkiye mal ve hizmet ihracatı 3,5 milyar dolar iken 2019 yılında 249,3 milyar dolara; 1980’de Türkiye mal ve hizmet ithalatı 8,2 milyar dolar iken 2019 yılında 227,9 milyar dolara ulaşmıştır (World Bank, 2020). Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM) İhracat 2020 Raporu’na göre; 2019 yıl sonunda ulaşılan toplam 180,5 milyar dolar emtia ihracat rakamı ile Türkiye Cumhuriyet tarihinde bir rekora imza atılmıştır. 2019 yılında ihracatta yaşanan bu gelişme, Türkiye’yi dünya genelinde ihracatını en çok artıran 7. ülke, değersel artış oranında ise 5. ülke konuma getirmiştir. Bu başarıda Türkiye ekonomisinde dış ticarete kemikleşen küresel boyuttaki firmaların katkısının yanı sıra küçükte olsa ihracata yeni katılan firmaların katkısından söz edilebilir. Her geçen yıl artan ve artması hedeflenen yeni ihracatçı firma sayısı, 2018 yılında 15.743 (TİM, 2018-2019 Yıllık Faaliyet Raporu, 2021, s. 5) iken 2019 yılı itibarıyla 17.554’e ulaşmıştır (TİM, İhracat 2020 Raporu, 2020, s. 11). T.C. Ticaret Bakanlığı istatistiklerine göre ise 2019 yılında toplamda 84.394 olan ihracatçı firma sayısı 2020’de 87.742’ye yükselmiştir (T.C. Ticaret Bakanlığı, 2020, 7 Haziran).

İhracata dayalı büyüme modeli, ihracat artışı, kaynak dağılımında etkinlik, ölçek ekonomileri, verimlilik, teknolojik yenilikler, sermaye oluşumu ve istihdam imkanları ile ekonomik büyümeye katkı sağlaması amacına hizmet eden hipotezdir (Küçükaksoy, Çiftci ve Özbek, 2016, s. 691). Bu bağlamda daha fazla ihracat geliri, mevcut ihracatçı firmaların dış pazarda daha fazla müşteriye ulaşması ve daha fazla mal ihraç etmesi yoluyla elde edilebilir olmasının yanı sıra ulusal ölçekli firmaların ihracata yönelmelerini teşvik etmekten de geçmektedir. Dolayısıyla ihracata yeni katılan firma sayısındaki artış önemli bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Düzgün ve Taşçı (2014, s. 19), İSO-500 firma özelinde yapmış olduğu Türk işletmelerinin performansını inceleyen çalışmalarında küresel ölçekli ulusal firmaların yanında küçük ölçekli firmaların ölçeklerini büyütmeyle beraber ihracatlarının da artacağını vurgulamışlardır. Bu doğrultuda küçük ölçekli ulusal firmaların ihracatta söz sahibi olmaları ülkenin genel ihracat performansını olumlu etkileyecektir.

Diğer yandan ülkede ölçek büyüklüğü açısından başarılı ihracatçı firmaların ekonomi dergilerinde veya sanayi odalarınca kendilerinden söz ettirmeleri hem başarılarının bir ödülü hem de benzer nitelikteki firmalar için bir rekabet güdümü oluşturmaktadır. Bu ekonomi dergilerinden İSO-500, Fortune 500 Türkiye, Capital ve Ekonomist dergileri söz konusu firmaları net satışlar, net ihracat geliri, üretimden satış, vergi öncesi kar/zarar vb. gibi finansal bilgilere göre sıralamaktadırlar. Bu dergilerden Fortune 500 Türkiye dergisi her yıl düzenli olarak farklı sektörlerde faaliyet gösteren ilk 500 ihracatçı firmayı net satış büyüklüğüne göre sıralamaktadır. Fortune 500 listesinde yer alan tüm firmalar ihracatçı firmalar olmasının yanı sıra dergi *toptan ve dış ticaret sektörü*<sup>1</sup> ayırımına gitmiş ve 2019 yılında 500 firma sıralamasında ihracat (TL) büyüklüğüne göre on iki *toptan ve dış ticaret sektörü* firması yer almıştır. Dergide yer alan firmalar ve ana faaliyetleri Tablo 1’de gösterilmiştir.

<sup>1</sup> “Toptan ve Dış Ticaret Sektörü” Fortune 500 dergisine ait bir sınıflandırma olup, Türkiye ekonomisinde bu tür bir sektör bulunmamaktadır. Diğer yandan Fortune 500 listesindeki tüm firmalar ihracat yapan firmalar olup, “Toptan ve Dış Ticaret Sektörü” sınıflamasındaki firmalar sadece ihracat-ithalat değil, dış ticaret operasyonları, dış ticaret danışmanlığı, finansal destek, ihracat ve ithalat yönetimi yapan yeni veya daha küçük ölçekli firmalardır.

Tablo 1

*Fortune 500 Türkiye toptan ve dış ticaret sektör firmaları sıralaması: firma unvanları, firmaların ana faaliyetleri*

2019 Yılı Fortune 500 Dergi Sıralaması	Firmanın Ticari Unvanı	Ana Faaliyetleri	
106	Ram Dış Ticaret A.Ş.	Dış Ticaret Operasyonları (İthalat, ihracat, gümrükleme, mevzuat ve lojistik)	Koç Holding Kuruluşu
161	Birgi Bileşik Giyim İhracatçıları Dış Ticaret A.Ş.	İhracat ve mali mevzuat ile teknik danışmanlık desteği, kısa vadeli finansman desteği, uzun vadeli pazarlama projeleri ile hizmeti. Danışmanlık hizmeti dışında şirkete bağlı örme tekstil-konfeksiyon imalatı ve ihracatı.	
183	Taban Gıda Dış Ticaret A.Ş.*	Tarım ürünleri, İhracat ve ithalat danışmanlığı ve finansman desteği hizmeti	
210	Safi Katı Yakıt Sanayi ve Ticaret A.Ş.	Kömür ithalatı	Marka: Safi Kömür
225	Tekkeli Gıda Sanayi LTD.ŞTİ.	Tarım ürünleri ithalat, ihracat ve yurtiçi satış, yumurta ihracatı	
227	Raintrade Petrokimya ve Dış Ticaret A.Ş.	Gübre Fabrikaları dolaylı ortaklığı ve ihracat	
292	Ak-Taş Dış Ticaret A.Ş.	Kimyasal hammadde üretimi ve ihracatı	
325	Plasmar Plastik ve Kimya Sanayi ve Dış Tic. A.Ş.	Plastik hammadde ithalatı ve dağıtımı	
329	Altın Ateş Kimya A.Ş.	Tarım ürünü ithalatı ve imalat sanayi ihracatı. Kimya sektöründe hammadde tedarikçisi. Demir -çelik sektöründe depolama, taşımacılık vb. lojistik hizmet sağlayıcısı. Konut, depo ve antrepo inşaat projeleri. İskenderun limanı Antrepo işletmesi	
346	Bek Tarım LTD. ŞTİ. *	İthal ve yerli hammadde temini, karayolu taşıma hizmeti ve gübre bayiliği hizmeti.	
376	Türkmen Grup İthalat İhracat Dış Ticaret A.Ş.	Tekstil, lojistik, denizcilik, dış ticaret ve teknoloji, ATM yatçılık; ihracata yönelik dış ticaret ve dış ticarete fonlama, evrak ve belge yönetimi vb. hizmetler, dış ticaret sermaye şirketi	Markaları: ATT Concorde, ATT Clothing, Türkmen Dış Ticaret, Türkmen Lojistik, Türkmen Teknoloji ve ATM Yachts & Design
499	Efsun Entegre Tarım Ürünleri Sanayi ve Ticaret A.Ş.*	İnşaat ve yapı malzemeleri, gıda, ambalaj, kâğıt, plastik, makine teçhizat ve kimyasal katkı maddeleri ihracatı, transit ticaret ile büyük ölçüde ham yağ, şeker ve petrol ticareti.	Markaları: Maryam, The Sun Teksun, Savilla, Marjan, Princess, Final, Etsun

**Kaynak:** Ram Dış Ticaret A.Ş. <https://www.ram.com.tr/faaliyet-alanlarimiz>; Birgi Dış Ticaret A.Ş. <http://birgidisticaret.com.tr/>; Taban Gıda Dış Ticaret A.Ş. <https://taban.com.tr/#urunler> ; Safi katı yakıt Sanayi ve Ticaret A.Ş. <https://www.safiholding.com.tr/tr-TR/safiport-kati-yakit/3/12/0> ; Tekkeli Gıda Sanayi LTD.ŞTİ.; Raintrade Petrokimya ve Dış Ticaret A.Ş. <https://uzmanpara.milliyet.com.tr/kap-haberi/gubre-fabrikalarinin-dolayli-bagli-ortakligi-raintrade-petrokimya-ve-dis-ticaretin-tasfiyesine-karar-verildi/1650854/> ; Ak-Taş Dış Ticaret A.Ş. <https://www.aktasdis.com/kurumsal/tarihce/> ; Plasmar Plastik ve Kimya Sanayi ve Dış Tic. A.Ş. <https://plasmar.com.tr/hakkimizda.html> ; Altın Ateş Kimya A.Ş. <http://altinates.com.tr/altin-ates-lojistik/> ; Bek Tarım LTD. ŞTİ <http://www.bektarim.com/about-us/>; Türkmen Grup İthalat İhracat Dış Ticaret A.Ş. <https://www.turkmen.com/Home/About> ; Efsun Entegre Tarım Ürünleri Sanayi ve Ticaret A.Ş. <http://www.etsun.com.tr/markalarimiz-P151987.html> Erişim Tarihi:13.05.2021.

Tablo 1’de yer alan firmalar, ihracat veya ithalat faaliyetlerinin yanı sıra ihracat faaliyetlerine yeni katılan firmalara dış ticaret danışmanlığı, lojistik, transit ticaret, depo-antrepo işletmeciliği, dış ticarete yönelik fonlama ve dış ticaret finansman destekleri gibi hizmetler sunmaktadırlar. Bu firmalar kendi veya diğer firmalar adına ihracat faaliyetlerini yürüten, yurt içi B2B firmalardır.<sup>2</sup> İhracat yapan firma sayısındaki niceliksel artış Türkiye’ nin önemli hedeflerinden biridir. Fortune 500 dergisinde yayınlanan bu listede önümüzdeki yıllarda daha fazla firmanın yer alacağı düşünülmektedir. Tablo 1’deki firmaların çoğunluğu<sup>3</sup> 2016 yılından günümüze düzenli olarak söz konusu dergide başarılı 500 firma arasındadır. Sektörel olarak aynı sektör altında ele alınan bu firmaların hem birbirlerine göre karşılaştırmalı olarak performanslarının değerlendirilmesi hem de firmaların etkinlik ve verimliliğinin zamana bağlı değişiminin incelenmesi bu çalışmanın ana amacını oluşturmaktadır.

## 2. İşletmelerde performans: Etkinlik ve verimlilik

Performans, bir işletmenin başarısı veya amaçlarına ulaşma düzeyinin ölçüsü olarak tanımlanmaktadır (Karaman, 2009, s. 411). Performans değerlendirmelerinde işletmenin başarısı, işletmenin önceden belirlenen amaçlara ulaşabilmesini temel alır. İşletmeye ilişkin toplam performansın ölçülebilmesi için ise işletmenin girdi ve çıktıları arasındaki ilişkinin tespit edilmesi ve bu ilişkiye ilişkin sonuçların değerlendirilmesi gereklidir (Benligiray, 1999, s. 8). Özellikle finansal karlılık ve işletmenin sürekliliği konusunda hayati öneme sahip olan performans kavramı, farklı ölçüm yöntemleri ile firma yöneticilerine firmanın kaynakları, faaliyet başarısı hakkında bilgi sunmaktadır.

Akal’a (2000, s.15) göre performans kendi içinde etkinlik, girdilerden yararlanma, verimlilik, kalite, yenilik, çalışma yaşamının kalitesi, karlılık ve bütçeye uygunluk olmak üzere yedi alt boyutta ele alınmaktadır. Diğer yandan akademik alan yazında da önemli bir araştırma alanı olan performans değerlendirme çalışmaları genellikle firma etkinliği veya firma verimliliği şeklinde ele alınmaktadır. Bu bağlamda firmalarda performans analizi, kaynakların firma amaçları doğrultusunda ne kadar etkin ve verimli kullanıldığını belirleyen bir kavram olarak değerlendirilebilir (Özden, 2008, s. 167). Diğer yandan performans ana kavramının çatısı altında yer alan firma etkinliği ve firma verimliliğinin literatürde sıklıkla birbirleri yerine kullanılan, uygulamada ve yorumlama da karıştırılan kavramlar olduğu görülmektedir (Yükçü ve Atağan, 2009, s. 2). Akademik alan yazında sıklıkla kullanılan bu kavramlar arasındaki farklılaşmanın ortaya konması, kavramsal karmaşanın ortadan kalkması için önemlidir. Bu bağlamda ilk olarak etkinlik kavramı ve ardından verimlilik kavramı ele alınmıştır.

Etkinlik, girdi ve çıktı mekanizmasına dayalıdır (Yükçü ve Atağan, 2009, s. 2). Etkinlik, birimlerin girdi ve çıktıları ile optimal değerlerin girdileri ve çıktıları arasındaki karşılaştırma olarak tanımlanmaktadır (Savaş, 2015, s. 201). Etkinlikte, firmanın örgütsel amaçlarına ulaşma hedefi vardır ve bu amaçlara ulaşma düzeyi firmanın etkinliğini ifade etmektedir (Aldemir, 1985, s. 202). Etkinlik ölçümü, firmanın başarısına dair bir ölçüm derecesini göstermektedir.

Verimlilik ise, bir işletmenin veya örgütün mal ve hizmet üretirken kaynaklarını ne kadar iyi kullandığını ifade etmektedir (Arslan, 2002, s.3). Verimlilik, daha çok üretim işletmelerinde etkinlik durumunu belirtmek için kullanılmaktadır (Yükçü ve Atağan,2009, s.1). Verimlilik, etkinliğe benzer şekilde girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki ilişkiye dayalı bir ölçümdür. Ancak Yükçü ve Atağan (2009, s. 4), zamana bağlı kavramsal çerçevesi genişleyen verimlilik kavramının kaynakların atıl kullanılmasının önüne geçilmesi amacının yanı sıra, ürün veya hizmetin kalitesinin yükseltilmesi, çevre ve doğayı koruma, çalışanlar için en iyi çalışma koşullarının sağlanması ve birim girdi başına üretim çıktısı artırma amaçlarına hizmet ettiğini de vurgulamışlardır.

## 3. Etkinlik ve verimlilik analizleri

Performans analizi çatısı altında etkinlik ve verimlilik ölçümünde kullanılan analizler rasyo analizi, parametrik ve non-parametrik yöntemler olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır. Rasyo analizi etkinlik ölçümünde, standart performansın, gerçekleşen performans oranı (Yükçü ve Atağan, 2009, s. 3) iken, verimlilik girdilerin çıktılarına oranlanması (Arslan, 2002, s. 4) şeklinde hesaplanmaktadır.

<sup>2</sup> Fortune 500 Türkiye Dergi genel yayın yönetmenine danışılmış ve bu bilgiye ulaşılmıştır.

<sup>3</sup> Firmalardan 3’ü belirtilen yıllardan en az birinde Fortune 500’de listesinde yer almamaları sebebiyle analiz dışı tutulmuştur. Tablo 1’de analiz dışı tutulan firmalar (\*) ile işaretlerle gösterilmiştir.

Etkinlik ve verimlilik analizinde kullanılan bir diğer analiz türü olan parametrik analizlerden en bilineni regresyon analizidir. Bu yöntemde etkinlik analizi için seçilen karar birimlerinin üretim fonksiyonunun analitik yapıya sahip olması varsayımının sağlanması önemlidir (Bates vd., 1996 aktaran Bayramoğlu ve Toksoy, 2017, s. 83). Bu analiz sonucunda karar verme biriminin etkinliği, regresyon çizgisinden sapma göstermeyen birimlerin etkin, sapma gösteren diğer gözlemlerin ise etkin olmadığı şeklinde değerlendirmeler yapılmaktadır (Seyrek ve Ata, 2010, s. 69). Non-parametrik yöntemlerin başında ise 1957 yılında Farrell tarafından temelleri atılan, üretim fonksiyonunun analitik yapıda olması şart olmayan, herhangi belirli bir dağılıma, varyansa dayalı olmayan, etkinlik sınırına olan uzaklığı ölçmeye dayalı Veri Zarflama Analizi (VZA)'dir. VZA, karar verme birimlerine ait girdi ve çıktılarının doğrusal programlama aracılığıyla ağırlıklar atama yoluyla, gözlem kümesindeki yer alan birimlerden en iyi performansa sahip olanı tahminlemek amacıyla kullanılmaktadır (Çakır ve Perçin, 2012, s. 51). VZA, benzer mal ve hizmet üreten karar birimlerinin birbirlerine göre görece etkinliklerini ölçmeye yöneliktir (Özden, 2008, s. 169). VZA, etkinlik sınırı analizidir (Demir ve Bakırcı, 2014, s.128). VZA'nın bilinen ilk uygulaması Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR)'a ait 1978 yılı "*Measuring the efficiency of decision making units*" adlı çalışmadır. VZA'nın bir diğer modeli 1984 yılında Banker, Charnes ve Cooper'a BCC ait "*Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis*" ile literatüre girmiştir. Literatürde yer alan etkinlik ve verimlilik analizi çalışmaları incelendiğinde sıklıkla öne çıkan analizin VZA ve alt modelleri olduğu görülmüştür.

Ulusal ve uluslararası literatürde VZA'nın neredeyse tüm sektörlerde uygulandığı görülmektedir. Özellikle yöneylem araştırması ve yönetim bilimlerinde sıklıkla kullanılan bu yöntem, çok sayıda girdi ve çok sayıda çıktı değişkenine göre benzer nitelikteki karar verme birimlerinin, etkinlik ve verimlilik gibi performans göstergelerini karşılaştırmalı olarak değerlendirilmektedir.

Literatürde, VZA yöntemi ile yürütülen çalışmalarda örneklem olarak nitelendirebileceğimiz karar verme birimlerinin genellikle Borsa İstanbul'da işlem gören firmalar (Avcı, 2012; Tosunoğlu ve Uysal, 2012; Orçun vd., 2014; Bakırcı vd., 2014; Özek, 2015; Çıtak ve İltaş, 2017; Şahin, 2020; Şengül, 2020), ISO-500 listesinde yer alan farklı sektördeki firma grupları (Ulucan, 2002; Düzakın ve Düzakın, 2007; Özdemir ve Düzgün, 2009; Cenger, 2011; Lorcu, 2010; Yayar ve Çoban, 2012; Düzgün ve Taşcı, 2014; Çakır, 2020), Fortune 500 Dergi listesinde yer alan firmalar veya sektöre göre firma grupları (Zhu, 2000; Ersoy ve Tehci, 2020; Chen ve Ali, 2004; Van Trang, vd., 2021 Saygı vd., 2021; Aliyev ve Ertok Onurlu, 2021; Krisna ve Sukarno, 2021;), belediyeler (Kaygısız ve Girginer, 2011; Cumhuriyet, 2017; Ergül vd., 2020; Vatansever ve Öztemiz, 2020), üniversiteler (Kutlar ve Babacan, 2008; Oruç vd., 2009; Bal, 2013; Çınar, 2013) ve bankalar (Çatalbaş ve Atan, 2005; Önal ve Sevimsever, 2006; Torun ve Özdemir, 2015; Tsolas vd., 2020; Dar vd., 2021) olduğu tespit edilmiştir.

Diğer yandan literatürde sıklıkla tercih edilen VZA analizinin statik özelliğe sahip olması nedeniyle analiz sonucunda etkin bulunan karar birimlerinin bir sonraki dönemde etkinliğini ve referans özelliğini kaybedebilmesi söz konusudur (Dinçer, 2008, s. 835). Bu açık, zaman boyutunu da analize dahil eden Malmquist VZA ile giderilmiştir.

Malmquist VZA'nde başta savunma sanayi (Bakırcı vd. 2016), otomotiv (Lorcu, 2010), bankacılık sektörü (Atan, 2003; Asmild vd., 2004; Raphael, 2013; Öner ve Demirel Arıcı, 2018; Atukalp, 2018), turizm (Benli, 2012; Yakut vd., 2015; Göral ve Uygur, 2018), gıda (Dizkırıncı, 2014; Cappellesso vd., 2020), tekstil (Dinçer, 2008; Kahveci, 2012; Öztürk ve Girginer, 2014), imalat sanayi (Kesbiç vd., 2004), enerji (Wu, Cao ve Liu, 2014), eğitim (Günay vd., 2017), bilgi teknolojileri (Chen ve Ali, 2004), yarı iletken sektörü (Liu ve Wang, 2008), serbest bölgeler (Petekkaya, 2018), demir-çelik (Cai ve Zou, 2012; Yan, Qi ve Feng, 2014; Özcan ve Anıl, 2017), çimento şirketleri (Kula vd., 2009; Cenger, 2011), inşaat sektörü (Xue vd., 2008) olmak üzere, genellikle borsada işlem gören veya çeşitli ekonomi dergilerinde ilk 500 gibi başarı listelerinde yer alan firmalar (Baştanoğlu, 2020) ve seçilmiş ülke grupları özelinde geniş bir literatür bulunmaktadır.

Malmquist VZA sonucunda elde edilen Toplam Faktör Verimlilik (Total Factor Productivity-TFP) endeksine ilişkin oldukça geniş bir literatür söz konusu olduğundan, bu çalışmalar arasında özellikle girdi veya çıktı değişkeni olarak ihracat veya ithalat gibi dış ticaret değişkenini ele alan

çalışmalar incelenmiştir. Ulusal literatürde yer alan örnek çalışmalardan bazıları ve bu çalışmalarda kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2

*İhracat/ ihracat gelirleri/ihracat karlılığı gibi dış ticaret değişkenlerini analize dahil eden etkinlik analizleri*

Çalışma, Yıl	Sektör /Örneklem	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Bakırcı, 2006	Capital Dergisi ilk 500 firma - Otomotiv Sektörü	Net Aktifler Öz Sermaye Çalışan İşçi Sayısı	Net satışlar Vergi Öncesi Kar İhracat
Düzakın ve Düzakın, 2007	İSO 500’e giren-2004 yılı 500 firma	Öz sermaye Net Varlıklar Ortalama Çalışan Sayısı Borçlar	Vergi Öncesi Kar İhracat Gelirleri
Lorcu, 2010	İSO 500’e giren- otomotiv firmaları	Net aktifler Çalışan sayısı	Vergi öncesi kar İhracat Brüt karma değer
Yayar, Karaca ve Erol, 2012	İSO 500’e giren demir-çelik sektör firmaları	Net Aktifler Öz Sermaye Çalışan İşçi Sayısı	Net satışlar Brüt katma değer İhracat
Yayar ve Çoban, 2012	İSO 500’e giren dokuma ve giyim eşya sanayi firmaları	Net Aktifler Öz Sermaye Çalışan İşçi Sayısı	Net satışlar İhracat Brüt Katma Değer
Kahveci, 2012	İhracat yapan tekstil firmaları	Aktif toplamı Çalışan Sayısı Ödenmemiş Sermaye	Dönem Karı İhracat Karlılığı
Kamaruddin ve Abokeresh, 2012	Libya’daki üretim firmaları	Net Aktifler Öz Sermaye Çalışan İşçi Sayısı	Net satışlar Vergi Öncesi Kar İhracat
Yavuz ve İşçi, 2013	Fortune 500 Dergisi- 25 Gıda Firması	Öz kaynak Aktif Toplam Çalışan Sayısı	Net Satış Kar İhracat
Öztürk ve Girginer, 2014	Tekstil ve hazır giyim firmaları	Çalışan sayısı Toplam aktif miktarı Ülke sayısı	İhracat satış tutarı İhracat tecrübesi
Bakırcı vd., 2016	Savunma Sanayii-Ülkeler	Savunma sanayi harcamaları İstihdam Savunma sanayi ithalatı Lojistik faktör endeksi	Savunma sanayindeki toplam satışlar Savunma sanayi ihracatı Kar
Özcan ve Anıl, 2017	Fortune 500-13 demir -çelik firması	Aktif Toplam Öz kaynaklar Çalışan Sayısı	Net Satışlar FVÖK İhracat
Petekkaya, 2018	Türkiye Serbest Bölgeler	İstihdam Bölge Yüzölçümü	Ticaret Hacmi
Baştaoğlu, 2020	İSO 500 firmaları	Öz kaynak Aktif Toplam Çalışan Sayısı	Net Satış Dönem Karı İhracat

#### 4. Malmquist VZA: Toplam faktör verimlilik endeksi

VZA analizinin ilk modeli olan CCR (1978), karar verme birimlerinin ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında etkinlik ölçmeye yöneliktir. BCC modeli ise karar verme birimlerinin ölçüğe göre değişken getiri varsayımına dayanmaktadır (Charnes vd.,1994, s. 23). VZA’de saf etkinlik, teknik etkinlik ve ölçek etkinliğinin ölçümü söz konusudur. VZA modellerinden BCC modeli, sistemde yer alan karar verme birimlerinin saf teknik etkinliğinin ölçümüne yönelik iken, CCR modeli hem saf teknik hem de ölçek etkinliğini kapsayacak şekilde teknik etkinlik ölçümünü kapsamaktadır. Bu modellerde girdi veya çıktı odaklı ölçümler söz konusudur. Girdi odaklı ölçümlerde amaç, belirli bir çıktı birleşimini oluşturmak amacıyla kullanılacak en uygun girdi birleşimi iken, çıktı odaklı

ölçümlerde belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşiminin oluşturulabileceğidir (Demir ve Bakırcı, 2014, s.114). Bu sebeple modeller arasında farklılıklar söz konusudur ve İşbilen Yücel (2015, s. 115), modellerdeki etkinlik sınırı açısından CCR modelinde etkin olan karar birimi, BCC modeline göre de etkin olduğunu vurgulamıştır.

VZA’nde hem zaman hem de birim boyutunu baz alan panel VZA modeli olarak da bilinen Malmquist VZA, Fare vd. tarafından 1994’te literatüre kazandırılmıştır. Zaman boyutunu da analize dahil eden Malmquist VZA, VZA modelinin dinamik hale gelmesini sağlamıştır. Bir karar verme birimi, VZA analizi sonucu etkinlik sınırını yakalamışsa, etkinlik sınırını yakalayamayan diğer karar verme birimleri için referans olma özelliği taşımaktadır. Ancak VZA analizi belirli bir tek zaman dilimini kapsadığından, etkinlik sınırını yakalayan karar verme biriminin bir sonraki zaman dilimindeki etkinlik sınırını yakalayıp yakalayamadığı hakkında herhangi bir bilgi sunmaz. Malmquist VZA tam olarak bu aşamada, klasik VZA’nın bu eksikliğine cevap vermektedir.

CCR ve BCC modellerinde karar verme birimlerinin birbirine göre sadece cari veya belirli bir zaman dilimindeki etkinlik sınırını hesaplarken, Malmquist VZA ile birimlerin zamana göre teknik, saf ve ölçek etkinlik değişimlerinin yanı sıra teknolojik etkinliği ve toplam faktör verimliliğindeki değişimler de ölçülebilmektedir. Malmquist VZA için en az iki zaman dilimi gereklidir. Modeldeki söz edilen *teknik etkinlik değişimi (technical efficiency change-TEC)*, iki zaman dilimi arasında gözlemlenen üretimin potansiyel üretime olan uzaklığını ifade etmektedir (Günay vd.,2017, s. 95). *Teknolojik değişim (technological change-TC)*, sadece üretim sürecine entegre olan teknolojinin kullanımına bağlı etkinlik veya verimlilik değil, sürecin etkinliğini veya verimliliğini etkileyecek her türlü politika, düzenlemeler ve çevre etkisi şeklinde düşünülmelidir (Lorcu, 2010, s. 280). Saf etkinlik daha önce de bahsedildiği gibi BCC modeli sonucunda yakalanan etkinlik sınırındadır. Bu kapsamda *saf etkinlik değişimi (pure technical efficiency-PTE)*, BCC etkinlik skorundaki değişimi göstermektedir. Son olarak ölçek etkinliği ise, karar verme biriminin ölçeğine göre ulaşabileceği üretim düzeyindeki başarı düzeyini göstermektedir (Gökgöz, 2019, s. 17). *Ölçek etkinlik değişimi (scale efficiency-SE)* bahsedilen bu başarı düzeyindeki değişimdir.

Malmquist VZA’nın son çıktısı Toplam Faktör Verimliliği (Total Factor Productivity-TFP) endeksidir. Bu endeks, bahsedilen ortak teknolojiye göre, her bir veri noktasının uzaklıklarının oranlarını hesaplayarak farklı zamanlara ait iki veri noktası arasında toplam faktör verimliliğindeki toplam değişimi ölçmektedir (Kök vd., 2010, s.50). Diğer yandan bahsedilen bu beş endeksin hesaplaması aslında birbirinden çok da bağımsız değildir. Öyle ki TEC; PTE ile SE değişiminin çarpımı ile hesaplanır (Dizkırırcı, 2014, s.156). TEC ve TC çarpımı ise Malmquist endeksi veya TFP endeksini vermektedir. Bu endeks karar verme biriminin toplam faktör verimliliğinin yıllara göre değişimini göstermektedir. TFP endeksi 1’den büyükse, karar verme biriminin bir önceki yıla göre toplam faktör verimliliğinin arttığını, 1’den küçükse karar verme birinin bir önceki yıla göre toplam faktör verimliliğinin azaldığını göstermektedir. Ayrıca diğer alt etkinlik değişimindeki değerlendirmeler de TFP endeksinin değerlendirmesi gibi yapılmaktadır. Malmquist Endeksinin hesaplanması için (1) nolu denklikten yararlanılmaktadır (Fare vd.,1989,1992 aktaran Fare vd. 1994, s. 71):

$$M_O(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \underbrace{\frac{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^t(x^t, y^t)}}_{\text{Teknik Etkinlik değişimi (TEC)}} x \left[ \underbrace{\left( \frac{D_O^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_O^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \right) \left( \frac{D_O^t(x^t, y^t)}{D_O^{t+1}(x^t, y^t)} \right)}_{\text{Teknolojik Etkinlik Değişimi (TC)}} \right]^{1/2} \quad (1)$$

$x$ : girdilerin oluşturduğu vektör,

$y$ : çıktuların oluşturduğu vektör,

$D$ : iki veri arasındaki toplam verimlilikteki değişimi gösteren uzaklık fonksiyonu,

$t, t + 1$ : zaman

## 5. Analiz ve bulgular

Çalışmanın bu bölümünde Fortune 500 Türkiye dergisinde yer alan “Toptan ve Dış Ticaret Sektörü” firmalarının etkinlikleri Malmquist VZA yöntemi ile ölçülmüş ve bulgular tartışılmıştır.

### 5.1. Araştırma verileri

Bu çalışmada kullanılan girdi-çıkıtı bileşenleri Tablo 3’te görüldüğü gibidir. İlgili değişkenlerin belirlenmesinde, firmaların gerek ölçek farklılıkları ve gerekse de ana faaliyet alanlarındaki farklılıklar göz önünde bulundurularak, ilgili literatüre dayalı kapsayıcı değişkenlerin kullanılmasına dikkat edilmiştir.

Tablo 3

*Çalışmada kullanılan veriler*

Girdiler	Çıktılar
Çalışan Sayısı	Finansal Karlılık
Aktif Büyüklüğü (TL)	İhracat Gelirleri
Öz kaynak (TL)	

### 5.2. Bulgular

Analizde öncelikle karar birimlerine ait 2016-2019 yılları arasında çıktıya yönelik sabit getiri CCR ve değişken getiri BCC sonuçları incelenmiştir. DEAP 2.1. programı ile yapılan analizin Tablo 4’te gösterilen sonuçlarına göre 2016 yılında tüm firmaların hem CCR hem BCC modeline göre etkin karar birimleri olduğu görülmüştür. CCR model sonuçlarına göre 2017 yılında tüm firmalar arasında Birgi Bileşik Giyim, Tekkeli Gıda ve Raintrade firması olmak üzere üç firmanın etkinlik sınırının altında olduğu; 2018 yılında sadece Raintrade firması etkinliği yakalayamadığı, 2019 yılında ise Tekkeli ve Raintrade yine etkinlik sınırının altında kaldığı belirlenmiştir. BCC modelinde ise 2016 yılında olduğu gibi 2017 ve 2018 yılında da tüm firmalar saf etkinlik sınırını yakaladığı görülmüştür. 2019 yılında ise BCC modeline göre etkinlik sınırını yakalayamayan tek firma Tekkeli Gıda olmuştur.

Yıllara göre ortalama etkinlik yüzdesi incelendiğinde CCR modeline göre 2016 yılında tüm firmalar etkin olduğundan %100’lük etkinlik söz konusu iken, 2017 yılında etkinlik yüzdesi %66,6’ya kadar düşmüş, 2018 yılında %88,8’e yükselip 2019 yılında ise %77,7’ye gerilemiştir. Saf etkinlik skorunu ölçen ve ölçeğe göre değişen getiri usulüne dayalı olan BCC modeline göre 2016, 2017 ve 2018 yıllarında ortalama etkinlik yüzdesi %100 iken 2019 yılında ise %88,8’e düşmüştür.

Tablo 4

*Firmaların çıktıya yönelik teknik etkinlik (CCR) ve saf etkinlik (BCC) modeli etkinlik skorları*

Firmalar	CCR				BCC			
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Ram Dış Ticaret A.Ş.	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Birgi Bileşik Giyim	1,000	0,909	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Safi Katı Yakıt	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Tekkeli Gıda	1,000	0,820	1,000	0,883	1,000	1,000	1,000	0,951
Raintrade	1,000	0,933	0,659	0,782	1,000	1,000	1,000	1,000
Ak-Taş	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Plasmar	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Altın Ateş	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Türkmen Grup	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Etkin Firma Sayısı	9	6	8	7	9	9	9	8
Ortalama Etkinlik Yüzdesi	% 100	%66,6	%88,8	%77,7	%100	%100	%100	%88,8



Malmquist VZA'nin en büyük avantajı teknik etkinlik değişimi ve TFV endeksi başta olmak üzere firmaların saf etkinlik, ölçek etkinliği ve teknolojik etkinliğin dönemler arasındaki değişimlerini analiz etmektedir. Araştırmanın zaman dönemleri arasındaki firmalara ait söz konusu etkinlik değişimleri Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5

*Malmquist VZA sonuçları: 2016-2019 yıl aralığı firmaların bir önceki yıla göre etkinlik türlerindeki değişimleri*

2016-2017					
	TEC	TC	PTE	SE	TFP
Ram Dış Ticaret A.Ş.	1,000	1,138	1,000	1,000	1,138
Birgi Bileşik Giyim	0,909	1,330	1,000	0,909	1,209
Safi Katı Yakıt	11,000	1,407	1,000	1,000	1,407
Tekkeli Gıda	0,82	1,007	1,000	0,82	0,826
Raintrade	0,933	1,151	1,000	0,933	1,074
Ak-Taş	1,000	2,109	1,000	1,000	2,109
Plasmar	1,000	1,043	1,000	1,000	1,043
Altın Ateş	1,000	1,473	1,000	1,000	1,473
Türkmen Grup	1,000	1,076	1,000	1,000	1,076
Ortalama	0,961	1,270	1,000	0,961	1,220
2017-2018					
	TEC	TC	PTE	SE	TFP
Ram Dış Ticaret A.Ş.	1,000	1,045	1,000	1,000	1,045
Birgi Bileşik Giyim	1,100	1,284	1,000	1,100	1,412
Safi Katı Yakıt	1,000	1,163	1,000	1,000	1,163
Tekkeli Gıda	1,219	1,070	1,000	1,219	1,305
Raintrade	0,706	0,980	1,000	0,706	0,692
Ak-Taş	1,000	0,755	1,000	1,000	0,755
Plasmar	1,000	1,136	1,000	1,000	1,136
Altın Ateş	1,000	0,661	1,000	1,000	0,661
Türkmen Grup	1,000	1,088	1,000	1,000	1,088
Ortalama	0,994	1,001	1,000	0,994	<b>0,995</b>
2018-2019					
	TEC	TC	PTE	SE	TFP
Ram Dış Ticaret A.Ş.	1,000	1,016	1,000	1,000	1,016
Birgi Bileşik Giyim	1,000	1,283	1,000	1,000	1,283
Safi Katı Yakıt	1,000	0,881	1,000	1,000	0,881
Tekkeli Gıda	0,883	0,830	1,000	0,883	0,734
Raintrade	1,187	1,043	0,951	1,248	1,238
Ak-Taş	1,000	1,527	1,000	1,000	1,527
Plasmar	1,000	1,099	1,000	1,000	1,099
Altın Ateş	1,000	1,192	1,000	1,000	1,192
Türkmen Grup	1,000	1,068	1,000	1,000	1,068
Ortalama	1,005	1,088	0,994	1,011	1,093

Tablo 5'te verilen sonuçlar incelendiğinde Tablo 4'te gösterilen sonuçlara göre tüm yıllarda hem CCR hem BCC modeline göre etkin olan Ram Dış Ticaret A.Ş.'nin tüm dönemlerde teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliğinin sabit kaldığı, teknolojik etkinliğinin ise arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Ram Dış Ticaret A.Ş.'nin toplam faktör verimliliğinin de her dönem bir önceki döneme göre artış eğilimini sürdürdüğü görülmüştür.

Analize dahil edilen ikinci firma Tablo 4’de görüldüğü üzere sadece 2017 yılında CCR modeline göre etkin olmayan Birgi Bileşik Giyim İhracatçıları Dış Ticaret A.Ş.’dir. Firma Tablo 5’te verilen Malmquist VZA sonuçlarına göre 2016-2017 yıl aralığında teknik etkinlikte düşüş yaşamış, ancak bir sonraki dönem 2017-2018 yıl aralığında teknik etkinliğini yükseltmiştir. Firmanın 2018-2019 yıl aralığında ise teknik etkinliği sabit kalmıştır. Diğer yandan firmanın analize dahil edilen tüm yıllar için bir önceki yıla göre teknolojik etkinliğini artırmayı sürdürdüğü görülmüştür. Ayrıca firmanın saf etkinliğinin değişmediği, her yıl bir önceki yıla göre sabit kaldığı belirlenmiştir. TFV endeksi açısından ise firmanın Ram Dış Ticaret A.Ş.’ye benzer şekilde her yıl bir önceki yıla firmanın verimliliğinin arttığı sonucu elde edilmiştir.

Ana faaliyeti kömür ithalatı olan üçüncü firma Safi Katı Yakıt Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin Tablo 5’te verilen analiz sonucunda 2016-2017, 2017-2018 ve 2018-2019 yıl aralığını kapsayan dönemlerde teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliğinin sabit kaldığı, teknolojik etkinliğinin ise 2016-2017 ve 2017-2018 yıl aralığındaki dönemlerde arttığı ancak 2018-2019 yıl aralığı döneminde azaldığı belirlenmiştir. Teknolojik ve teknik etkinliğin çarpımı yoluyla hesaplanan TFV endeksi incelendiğinde firmanın teknolojik etkinlik değişimine paralel hareket ettiği, yani analizdeki 2016-2017 ve 2017-2018 yıl aralığı dönemlerinde firmanın teknolojik etkinliğinin arttığını ancak son dönemde teknolojik etkinlik değişiminin 1’in altında olması sebebiyle TFV endeksinin azaldığı görülmüştür.

Dördüncü firma Tekkeli Gıda Sanayi LTD STİ’nin Tablo 5’te verilen analiz sonuçlarına göre teknik etkinlik ve ölçek etkinliği 2016-2017 yıl aralığında azalırken, 2017-2018 aralığında artmış ancak 2018-2019 yıl aralığında tekrar düşmüştür. Firmanın teknolojik etkinliği 2016-2017 ve 2017-2018 yıl aralığında artmış, 2018-2019 yıl aralığında azalış yönünde değişmiştir. Saf etkinliği tüm dönemlerde sabit kalan firmanın toplam faktör verimliliği ise teknik etkinlik değişimine paralel hareket etmiş, 2016-2017 yıl aralığında azalış; 2017-2018 yıl aralığında artış ve 2018-2019 yıl aralığında ise yine azalış eğilimi göstermiştir.

Beşinci firma gübre fabrikaları ve ihracatı temel alan Raintrade Petrokimya ve Dış Ticaret A.Ş. ise analiz sonucuna göre teknik etkinliği ve ölçek etkinliğini 2016-2017 ve 2017-2018 yıl aralığında düşürürken, 2018-2019 yılında her iki etkinlikte de artış yönünde performans sergilemiştir. Tablo 5’te görüldüğü gibi firmanın teknolojik etkinliği 2016-2017 aralığında artmış, 2017-2018 yıl aralığında azalıştan sonra 2018-2019 yıl aralığında tekrar artma eğilimi göstermiştir. Firmanın saf etkinlik değişiminin ise 2016-2017 ve 2017-2018 yıl aralığı dönemlerinde sabit kaldığı ancak 2018-2019 yıl aralığında azaldığı belirlenmiştir. Diğer yandan firmanın toplam faktör verimliliği de firmanın teknik etkinlik değişimine benzer bir durum sergilemiş ve 2016-2017 yıl aralığında artarken, 2017-2018 yıl aralığında azalmış ancak 2018-2019 yıl aralığında firma verimliliğini artırmıştır.

Bir sonraki firma Ak-Taş Dış Ticaret A.Ş.’nin etkinlik sonuçlarında ise Ram Dış Ticaret A.Ş.’nin sonuçlarına benzerdir. Firmanın tüm dönemlerde teknik etkinlik, saf etkinlik ve ölçek etkinliğinin sabit kaldığı, teknolojik etkinliğinin ise 2016-2017 yıl aralığında arttığı, 2017-2018 yıl aralığındaki düşüşün ardından 2018-2019 yıl aralığında tekrar arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Firmanın TFV endeksi ise firmanın teknik etkinliğine benzer şekilde 2016-2017 yıl aralığında artış, 2017-2018 yıl aralığında azalışın ardından 2018-2019 yıl aralığında artış yönünde gelişme göstermiştir.

Tablo 4’te verilen CCR ve BCC model sonuçlarına göre tüm yıllarda etkinlik sınırında olduğu belirlenen analizdeki yedinci firma Plasman Plastik ve Kimya Sanayi, Dış Ticaret A.Ş.’nin Tablo 5’te verilen Malmquist VZA sonuçlarına göre teknik etkinliğinin, ölçek etkinliğinin ve saf etkinliğinin tüm yıllar arasında değişmediği tespit edilmiştir. Firmanın teknolojik etkinlik değişiminin ise artış eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Son olarak firmanın TFV endeksi de teknolojik etkinlik değişimine paralel olarak her bir yıl bir önceki yıla göre arttığı belirlenmiştir.

Analizdeki sekizinci firması olan Altın Ateş Kimya A.Ş.’nin Tablo 5’te verilen analiz sonuçlarında görüleceği gibi tüm dönemler arasında teknik etkinliğinin, saf etkinliğinin ve ölçek etkinliğinin değişmediği, teknolojik etkinliği ve TFV endeksinin ise 2016-2017 yıl aralığında artış, 2017-2018 yıl aralığında azalış eğiliminin ardından 2018-2019 yıl aralığında tekrar artış gösterdiği belirlenmiştir.

Son olarak hem CCR hem BCC model sonuçlarına göre tüm yıllarda etkin olan Türkmen Grup İthalat İhracat Dış Ticaret A.Ş.’nin teknik etkinlik, saf etkinlik ve ölçek etkinliğinin değişmediği hem

teknolojik etkinliğinin hem de TFV endeksinin ise her dönem bir önceki döneme göre artışı sonucuna ulaşılmıştır.

Bulgular genel olarak ele alındığında Fortune 500 Türkiye dergisinde toptan ve dış ticaret sektöründe hizmet veren ve listeye giren dokuz firmanın 2016-2019 yıl aralığındaki etkinliği ve verimliliği incelendiğinde her yıl için firmaların çoğunluğunun etkinlik sınırında olduğu, teknolojik etkinliklerin ise her yıl bir önceki yıla göre bir veya iki firma haricinde sürekli artış yönünde değiştiğini ve buna paralel firmaların toplam faktör verimliliklerin de benzer şekilde artış gösterdiği belirlenmiştir.

## 6. Sonuç

Türkiye gibi gelişmekte olan ülkeler için ekonomik büyümenin en önemli araçlarından birisi ihracat hacmindeki artış olarak görülmektedir. İstatistiklere göre 1980 sonrası dönemde ihracata dayalı büyüme stratejisi ile Türkiye’de dış ticarete önemli gelişmeler yaşandığı ve bunun ülke ekonomisine olumlu yansıdığı belirlenmiştir. Günümüzde kalkınma raporlarında ihracat hedefleri belirlenmiş olup, temel gösterge olarak ihracattaki artış rakamlarına odaklanılmaktadır. Dolayısıyla ihracat olgusu Türkiye ekonomisi için son derece önemlidir. Diğer yandan sürdürülebilir ve sürekli düzeyde etkin ihracat yönetiminin en temel yapı taşlarından birisi ise ihracat yapan firmaların varlığıdır. İhracat hacminin artmasında mevcut ihracatçı firmaların büyük rolü olsa da yeni ihracatçı firma sayısının ve bu firmaların ölçeklerini büyütmesinin de önemi aşikardır. Ekonomik hedeflere ulaşma noktasında, ihracat olgusunun içerisinde yer alan gerek küresel ölçekteki ve gerekse ulusal veya daha küçük ölçek büyüklüğündeki firmaları belirleyip, bu firmaların faaliyetlerinin takibi önemli bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Ulusal nitelikteki yeni girişimlerin dış ticarete yönelmesini desteklemek adına, hem küresel ölçekteki dış ticaret firmalarının hem de küçük ölçekli-dış ticaret firmalarının başarılarının duyurulmasını sağlayan, sektör raporları ve iş dünyası magazinleri de farkındalık yaratmaktadır. Bu kaynaklardan biri de Fortune 500 Türkiye dergisidir. Fortune 500 Türkiye, ihracat hacmi olan firmaları net satış (TL), net satış değişimi, faiz, amortisman ve vergi öncesi kar (FVÖK), FVÖK değişimi, aktif toplam (TL), öz kaynaklar (TL) ve ihracat (TL) büyüklüğüne göre ilk 500 firmayı listelemektedir. Fortune 500 Türkiye listesindeki tüm firmaların ihracat gelirleri olmasının yanı sıra, dergi gerek yurtiçi B2B (toptan) ticaret yapan firmalar gerekse ana faaliyet konusu üretim olmamakla birlikte belirli bir şirket grubunun ya da belirli bir ürün grubunun dış ticaretini yapan firmaları “toptan ve dış ticaret sektörü” altında incelemiştir. Bu bağlamda dergi kapsamında toptan ve dış ticaret sektörü başlığında anılan firmalar, ülkemiz ihracat hedefleri doğrultusunda faaliyetlerini organize eden firmalara örnek olarak verilebilmektedir.

Bu çalışmada toptan ve dış ticaret sektörü ayrımı altında 2016-2019 yıl aralığında Fortune 500 Türkiye listesine giren dokuz firmanın birbirine göre görece etkin olup olmadıkları ve yıllara göre verimlilik değişimleri incelenmiştir. Dokuz firmanın etkinliği çıktıya yönelik hem CCR hem BCC modeli ile incelenmiştir. Araştırmaya dahil edilen zaman dönemindeki her bir yıl için etkin olan ve etkin olmayan firmalar tek tek analiz edilmiştir. 2016 yılında tüm firmaların her iki modelde de etkin olduğu yani firmaların %100 gibi başarı performansı gösterdiği tespit edilmiştir. 2017 yılında ölçeğe göre sabit, teknik etkinlik performansını gösteren CCR modelinde yedi firmanın, ölçeğe göre değişken, saf teknik etkinlik performansını gösteren BCC modeline göre ise tüm firmaların etkin olduğu tespit edilmiştir. 2018 yılında CCR modeline göre sekiz firmanın, BCC modelinde ise önceki yıllara benzer şekilde tüm firmaların etkin olduğu görülmüştür. Son olarak 2019 yılında ise CCR modeline göre yedi firmanın, BCC modeline göre ise 8 firmanın etkin olduğu belirlenmiştir. Diğer yandan CCR ve BCC modeline göre elde edilen sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde etkinlik performansının en düşük %78’ler civarında, en yüksek ise tam performans yani %100 olduğu söylenebilir. Bu durum firmaların birbirlerine göre görece benzer düzeyde başarılı bir süreç izlediklerine yorulabilir.

Çalışmanın bir diğer çıktısı, yıllara göre firmaların etkinlik ve verimliliklerinin nasıl değiştiğidir. Bu kapsamda Malmquist VZA yardımıyla firmaların teknik etkinlik, saf etkinlik, ölçek etkinliği, teknolojik etkinliği ve son olarak toplam faktör verimlilik etkinliğindeki değişim 2016-2019 yılları arası bir önceki döneme göre değerlendirilmiştir. Firmalardan özellikle son döneme ait toplam faktör verimliliği incelendiğinde; firmaların çoğunluğunun özellikle teknolojik etkinlik ve toplam faktör

verimliliğinde başarılı bir süreç izledikleri tespit edilmiştir. Bu bağlamda firmaların etkinlik değişimleri açısından da görece birbirlerine yakın performans izlemeleri ve ortak bir başarı düzeyini yakaladıkları söylenebilir.

Çalışmanın bulgularına göre 2018 ve 2019 yılında etkinlik yüzdesinin diğer yıllara göre azalışta olması ise küresel ekonomide 2018 de yoğunlaşan ve etkisi 2019 yılına da yansıyan ABD- Çin arasındaki ticaret savaşları, önlemler, kotalar ve tepki uygulamaları BREXIT ve yoğun korumacılık uygulamaları, enerji krizleri vb. gibi tüm dünya ülkelerini etkileyen ekonomik, politik ve sosyal etkilerin ulusal ekonomiye yansımaları ile ilişkilendirilebilir. Nitekim Türkiye dış ticaret istatistiklerinde bu olumsuzlukların etkisi görülmüştür. TÜİK, Genel ticaret sistemi dış ticaret istatistiklerine göre Türkiye ihracat hacmi, 2018 yılında bir önceki yıla göre %7,7 büyürken, bir sonraki yıl olan 2019 yılında bir önceki yıla göre büyüme oranı %2,1'e gerilemiştir. Bir ülkenin küresel şoklara ve krizler karşısındaki dayanıklılığı, ülkenin dış ticaret yapısı ile ilgilidir. Türkiye'nin geçmişten günümüzde hem ithalat hem de ihracatının büyük payını oluşturan üretim sektöründe özellikle ara mamul açısından dışa bağımlılık durumu ülke dış ticaret yapısı açısından olumsuz bir durum olarak nitelendirilmektedir. Öyle ki söz konusu bu bağımlılık, ülkenin hem negatif dış ticaret dengesiyle mücadele etmesine hem de dış şoklara karşı dirençsiz kalabilmesine neden olabilmektedir. Bu bağlamda Türkiye'nin daha güçlü ihracat yapısı elde edilmesi için öncelikle üretim yapısında köklü değişimlerin yapılması önerilmektedir. Bu köklü değişimler içinde ara mamulün ithal değil, yerli üretimi önce yurtiçi talebi karşılar nitelikte, ardından yurtdışı talebe uygun hale getirilmelidir. Bu kapsamda ülke içindeki yeni girişimcilerin hem ulusal ticaret hem de uluslararası ticarete yönelmeleri desteklenmelidir. Fortune 500 Türkiye toptan ve dış ticaret sektör firmaları arasına girmeleri muhtemel yeni firma alternatifleri çoğaltılmalı, milli ekonomi ve refah seviyesi için başlangıçta küçük bir su damlasına benzeyen bu firmaların ülke dış ticaret ve dolayısıyla milli ekonomideki pozitif etkileri önemsenmelidir.

Bu çalışmada sektör açısından firma sayısının azlığı ve ulaşılan firmaların Türkiye dış ticaretine yönelik tam bir temsil yeteneği göstermemesi en önemli sınırlılık olarak ele alınabilir. Bu bağlamda Türkiye dış ticaret sektörünü temsilen yeni çalışmalarda daha fazla yıl aralığında daha fazla firmaya yönelik girdi ve çıktı değişkenleri ile karşılaştırmalı istatistiksel ve sektörel analizlerin yapılması önerilmektedir.

### **Yazar beyanı**

#### **Araştırma ve yayın etiği beyanı**

Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

#### **Etik kurul onayı**

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

#### **Yazar katkıları**

Kemal Vatansever: Araştırma tasarımı, yazım gözden geçirme ve kontrol.

Hatice Handan Öztemiz: Araştırma fikri, literatür taraması, metodoloji, veri toplama, veri analizi.

#### **Çıkar çatışması**

Yazarlar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

#### **Destek beyanı**

Bu çalışma için herhangi bir destek alınmamıştır.

## Kaynakça

- Aldemir, M. C. (1985). *Örgütler ve yönetimi, Makro Bir Yaklaşım*. Bilgehan Basımevi: İzmir.
- Akal, Z. (2000). *İşletmelerde performans ölçüm ve denetimi*. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları: Ankara.
- Arslan, A. (2002). Kamu harcamalarında verimlilik, etkinlik ve denetim. *Maliye dergisi*, 140(2), 1-14.
- Asmild, M., Paradi, J. C., Aggarwall, V., ve Schaffnit, C. (2004). Combining DEA Window Analysis with the malmquist index approach in a study of the canadian banking industry. *Journal of Productivity Analysis*, 21(1), 67-89.
- Atukalp, M. E. (2018). Malmquist toplam faktör verimliliği endeksi ile türk bankacılık sisteminde bölgesel performans ölçümü. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 55(638), 17-34.
- Atan, M. (2003). Türkiye bankacılık sektöründe veri zarflama analizi ile bilançoya dayalı mali etkinlik ve verimlilik analiz. *Ekonomik Yaklaşım*, 14(48), 71-86.
- Avcı, E. (2010). *İmalat sanayi işletmelerinde teknik etkinlik derecesi ve hisse senedi performansı üzerine bir analiz*. 14. Ulusal Finans Sempozyumu, 3-6 Kasım 2010, Konya, 193-206.
- Bakırcı, F. (2006). Sektörel bazda bir etkinlik ölçümü. VZA ile bir analiz. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 20(2), 199-217.
- Bakırcı, F., Bayrak, R. ve Önal, S. (2016). Savunma sanayinde toplam faktör verimliliği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 30(4), 751-769.
- Bakırcı, F., Eslamian S., S., ve Sattary, A. (2014). BIST’de demir, çelik metal ana sanayii sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performans analizi; VZA süper etkinlik ve TOPSIS uygulaması. *Ege Akademik Bakış*, 14(1), 9-19.
- Bal, V. (2013). Vakıf üniversitelerinde veri zarflama analizi ile etkinlik belirlenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 1-20.
- Banker, R. D., Charnes, A., ve Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30 (9), 1078-1092.
- Bates, J. M., Baines, D., Whyne, D. K., 1996. Measuring the efficiency of prescribing by general practitioner. *Journal of the Operational Research Society*, 47, 1443-1451.
- Baştaoğlu, A. (2020). *Veri zarflama analizi tekniği ile işletme etkinlik ve verimliliklerinin değerlendirilmesi: 2007-2016 yılları arasındaki İSO 500 şirketleri ile bir uygulama* (yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Benli, Y. K. (2012). Veri zarflama analizi (VZA) ve malmquist toplam faktör verimliliği (TFV): konaklama işletmelerinde bir uygulama/data envelopment analysis (DEA) and malmquist total factor productivity (TFP): an empirical evidence in accomodation businesses. *Ege Akademik Bakış*, 12(3), 369-382.
- Benligiray, S. (1999). *İnsan kaynakları açısından otellerde performans yönetimi*. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 1174, Eskişehir.
- Bayramoğlu, M. M., ve Toksoya, D. (2017). Veri zarflama analizinin ormancılıkta kullanımı. *Turkish Journal of Forestry*, 18(1), 82-93.
- Cai, X. C., ve Zou, K. (2012). The analysis of energy efficiency in the steel industry listed companies based on DEA-malmquist. *In Stat. Inf. Forum*, 27, 90-98.
- Cappellesso, G., Raimundo, C. M., ve Thomé, K. M. (2020). Measuring the intensity of innovation in the brazilian food sector: A DEA-malmquist approach. *Innovation & Management Review*, 17(4), 395-412.
- Çakır, S. (2020). Türkiye tekstil sektöründe etkinlik ölçümü: iki sınırlı VZA uygulaması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (36), 121-130.
- Çatalbaş, G. K., ve Atan, M. (2005). Bankacılıkta etkinlik ve sermaye yapısının bankaların etkinliğine etkisi. *İktisat İşletme ve Finans*, 20(237), 49-62.
- Cenger, H. (2011). İMKB’de işlem gören çimento şirketlerinin performanslarının ölçülmesinde veri zarflama analizi yaklaşımı. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(3-4), 31-44.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., Seiford, L. M. (1994), *Data envelopment analysis: theory, methodology and application*. Kluwer Academic Publisher, Boston, USA

- Chen, Y., ve Ali, A. I. (2004). DEA malmquist productivity measure: new insights with an application to computer industry. *European Journal of Operational Research*, 159(1), 239-249.
- Çınar, Y. (2013). Türkiye’de kamu üniversitelerinin eğitim-araştırma etkinlikleri ve etkinlik artışında stratejik önceliklerin rolü: çok-aktiviteli VZA uygulaması. *Ankara Üniversitesi SBE Dergisi*, 68(2). 27-62.
- Cumhur, Y. (2017). Türkiye’deki il belediyelerinin etkinliklerinin 2009 yerel seçimleri özelinde veri zarflama analizi yöntemi ile değerlendirilmesi. *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 26(4), 1-41.
- Çıtak, L., ve İltaş, Y. (2017). AR-GE yatırımlarının finansal performans üzerindeki etkisi ve bist teknoloji endeksi firmalarının etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (76), 239-254.
- Dar, Q. F., Ahn, Y. H., ve Dar, G. F. (2021). The impact of international trade on central bank efficiency: an application of DEA and tobit regression analysis. *Statistics, Optimization & Information Computing*, 9(1), 223-240.
- Demir, A., ve Bakırcı, F., (2014). OECD üyesi ülkelerin ekonomik etkinliklerinin veri zarflama analiziyle ölçümü. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(2).109-132
- Diñçer, E. (2008). Veri zarflama analizinde malmquist endeksiyle toplam faktör verimliliği değişiminin incelenmesi ve İMKB üzerine bir uygulama. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(2), 825-846.
- Dizkırıcı, A. S. (2014). Borsa istanbul gıda, içecek endeksine kote işletmelerin finansal performanslarının veri zarflama analizi ile ölçümü ve malmquist endeksine göre karşılaştırılması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (63), 151-170.
- Düzakın, E., ve Düzakın, H. (2007) Measuring the performance of manufacturing firms with super slacks based model of data envelopment analysis: an application of 500 major industrial enterprises in Turkey. *European Journal of Operational Research*, 182, 1412 1432.
- Düzgün, R., ve Taşçı, H. M. (2014). Türk işletmelerinin ihracat performansını belirleyen faktörler: İSO-500 üzerine bir uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 9(3), 7-24.
- Ergülen, A., Ünal, Z. ve Harmankaya, İ. (2020). Girişimcilik kültürünün gelişimine yerel yönetimlerin katkısı: türkiye’deki büyükşehir belediyelerinin etkinliklerinin veri zarflama analiziyle değerlendirilmesi. *International Journal of Entrepreneurship and Management Inquiries*, 4(6), 49-63.
- Ersoy, Y., & Tehci, A. (2020) Lojistik pazarlama: lojistik hizmetleri alanında faaliyette bulunan işletmelerde veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü. *The Journal of International Scientific Researches*, 5(1), 1-9. <https://doi.org/10.23834/isrjournal.630544>
- 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.
- Gökgöz, F. (2009). Data envelopment analysis for Turkish banks: evidence on the financial efficiencies of the commercial and investment banks. *Banking and Finance Letters*, 1(2), 43.
- Göral, R., ve Uygur, A. (2018). Malmquist-TFV endeksi ile uluslararası turizm destinasyonlarının verimliliklerinin karşılaştırılması. *Journal of Tourism Theory and Research*, 4(2), 70-86.
- 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. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(3), 85-113.
- İşbilen Yücel, L., (2015). Excel-Solver eklentisiyle oluşturulan portföylerin ccr model ile etkinlik ölçümüne yönelik bir uygulama. *Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, (23), 112-146.
- Kahveci, E. (2012). Kaynak temelli strateji ve ihracat performansı: tekstil işletmeleri üzerinde veri zarflama analizi ile bir uygulama. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 67(2), 29-67.
- Kamaruddin, B., ve Abokareh, M. S. (2012). The performance of privatized firms: empirical analysis for libya. *International Review of Business Research*, 8, 134-148.
- Karaçor, Z.& Saraç, T. B. (2011). Dış ticaret ile sanayi sektörü istihdam oranı arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişki: türkiye örneği (1963-2009). *Celal Bayar üniversitesi İİBF Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 18(2), 181-194.
- Karaman, R. (2009). İşletmelerde performans ölçümünün önemi ve modern bir performans ölçme aracı olarak balanced scorecard. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8(16), 410-427.

- Kaygisiz, Z., ve Girginer, N. (2011). Belediye hizmetlerinin maliyet etkinliklerinin değerlendirilmesi: eskişehir odunpazarı belediyesinde bir uygulama. *Journal Of Industrial Engineering (Turkish Chamber Of Mechanical Engineers)*, 22(4), 35-47.
- Kesbiç, C. Y., Tokatloğlu, İ., ve Ürüt, S. (2004). Rekabet gücü göstergeleri: türk imalat sanayi için veri zarflama analizi–malmquist toplam faktör verimliliği endeksi uygulaması. *İktisat İşletme ve Finans*, 19(220), 63-75.
- Kök, R., Şimşek, N., Kara, O., ve Aydın, Ü. (2010). Radikal ve adimsal teknolojiler içerikli endüstrilerde bilgi ekonomisi: türkiye endüstri içi ticaret örneği. *Verimlilik Dergisi*. (1). 45-59
- Kula, V., Kandemir, T., ve Özdemir, L. (2009) VZA malmquist toplam faktör verimlilik ölçüsü: İMKB'ye koteli çimento şirketleri üzerine bir araştırma. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9(17), 186-202.
- Kutlar, A., ve Babacan, A. (2008). Türkiye'deki kamu üniversitelerinde CCR etkinliği-ölçek etkinliği analizi: DEA tekniği uygulaması. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (15), 148-172.
- Küçükaksoy, İ., Çifçi, İ., ve Özbek, R. İ. (2015). İhracata dayalı büyüme hipotezi: Türkiye uygulaması. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2), 691-720.
- Krisna, K., ve Sukarno, S. (2021). *Performance of pertamina-indonesia among oil and gas companies in the fortune global 500 of southeast asia*. The 3rd International Conference on Business and Banking Innovations, 6 ve 7 March 2021, Surabaya.
- Liu, F. H. F., ve Wang, P. H. (2008). DEA malmquist productivity measure: taiwanese semiconductor companies. *International Journal of Production Economics*, 112(1), 367-379.
- Lorcu, F. (2010). Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi: türk otomotiv sanayi uygulaması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 39(2), 276-289.
- Oruç, K. O., Güngör, İ., ve Demiral, M. F. (2009). Üniversitelerin etkinlik ölçümünde bulanık veri zarflama analizi uygulaması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (22), 279-294.
- Orçun, Ç., Çimen, A. ve Şahin, A. (2014), şirket etkinlikleri: İMKB 100 imalat sanayi şirketleri uygulaması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 39, 21-33.
- Önal, Y. B., ve Sevimeser, N. C. (2006). Yabancı banka girişlerinin türk bankacılık sistemine etkileri: yerli ve yabancı bankaların etkinlik analizi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 295-312.
- Öner, M., ve Demirel Arıcı, N. (2018). Türk bankacılık sektörünün etkinlik ve verimlilik analizi: 2012-2017 VZA ve malmquist TFV endeksi. *Uygulaması. Bankacılar Dergisi*, 106, 18-36.
- Özcan, A. İ., ve Anıl, N. K. (2017). İlk 500 arasında yer alan demir-çelik sektörüne ait firmaların vza ve malmquist yöntemleriyle verimliliklerinin ölçümü. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1), 112-120.
- Özdemir, A. İ., ve Düzgün, R. (2009). Türkiye'deki otomotiv firmalarının sermaye yapısına göre etkinlik analizi. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(1). 147-164.
- Özden, Ü. H. (2008). Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi, İşletme Fakültesi Dergisi*, 2(37): 167-185.
- Öztürk, O., ve Girginer, N. (2014) The export efficiency of Turkish textile and apparel firms: an investigation employing data envelopment analysis (DEA) and analytic hierarchy process (AHP) methods. *Textile and Apparel*, 25(1), 10-23.
- Petekaya, Ş. (2018). Türkiye'deki serbest bölgelerin veri zarflama analizi ile performanslarının değerlendirilmesi. *Bulletin of Economic Theory and Analysis*, 3(2), 109-134.
- Raphael, G. (2013). A DEA-based malmquist productivity index approach in assessing performance of commercial banks: evidence from tanzania. *European Journal of Business and Management*, 5(6), 25-34.
- Savaş, F. (2015). *Veri zarflama analizi*. B. H. Yıldırım ve Önder, E. (Ed). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri içinde (201-217 ss). Dora Yayınları. Bursa
- Saygı, H., Kop, A., Tekoğul, H., ve Taylan, B. (2021). Determining the effectiveness of sustainable production activities in fishing sector by data envelopment analysis. *Acta Nat. Sci*, 2(1), 6-16.
- Seyrek, İ. H., ve Ata, H. A. (2010). Veri zarflama analizi ve veri madenciliği ile mevduat bankalarında etkinlik ölçümü. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi*, 4(2), 67-84.

- Şahin, Ö. (2020). Finansal piyasa etkinliğinin run testi ve volatilité modelleri ile analizi: BİST 100, dolar kuru ve altın fiyatı piyasaları üzerine bir uygulama. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 16(2), 333-348.
- Şengül, Ü. (2020). BIST 100'de yer alan ana metal sanayi firmalarının veri zarflama analizi ile performans ölçümü. *Journal of Life Economics*, 7(2), 161-176.
- T.C. Ticaret Bakanlığı. *Dış ticaret verileri. ihracat ve ithalat yapan firma sayısı. (2021, 7 Haziran)*. Erişim adresi: <https://ticaret.gov.tr/istatistikler/bakanlik-istatistikleri/gumruk-istatistikleri/dis-ticaret-verileri>
- TİM (2020). *İhracat 2020 Raporu*. Erişim adresi: <https://www.tim.org.tr/tr/raporlar-strateji-raporlari>
- TİM (2021). *TİM 2019-2020 Yıllık Faaliyet Raporu*. Erişim adresi: <https://www.tim.org.tr/tr/raporlar-faaliyet-raporlari>
- Tosunoğlu, B., ve Uysal, M. (2012). İSO 500'de yer alan imalat sektöründeki yabancı sermaye payına sahip şirketlerin etkinliklerinin veri zarflama analizi ile ölçülmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 26(3-4), 333-344.
- Torun, N. K., ve Özdemir, A. (2015). Türk bankacılık sektörünün 2008 küresel finansal krizi sürecinde veri zarflama analizi ile etkinlik analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (33), 129-142.
- Tsolas, I. E., Charles, V., ve Gherman, T. (2020). Supporting better practice benchmarking: a DEA-ANN approach to bank branch performance assessment. *Expert Systems with Applications*, 160 (113599), 1-12.
- Ulucan, A. (2002). İSO-500 şirketlerinin etkinliklerinin ölçülmesinde veri zarflama analizi yaklaşımı: farklı girdi çıktı bileşenleri ve ölçüğe göre getiri yaklaşımları ile değerlendirmeler. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 57(2), 185- 202
- Van Trang, T., Do, Q. H., ve Luong, M. H. (2021). Performance evaluation of vietnamese apparel enterprises: an application of DEA approach. *WSEAS Transactions on Business and Economics*, 18, 1-9.
- Vatansever, K., ve Öztemiz, H. H. (2020). Alanya belediyesi hizmet birimlerinin maliyet etkinliği: veri zarflama analizi uygulaması. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 12 (2), 1505-1523.
- World Bank (2020). "Exports of goods and services (current US\$)" ve "Imports of goods and services (current US\$)". Erişim adresi: <https://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.CD?view=chart> , <https://data.worldbank.org/indicator/NE.IMP.GNFS.CD?view=chart>
- Wu, A. H., Cao, Y. Y., ve Liu, B. (2014). Energy efficiency evaluation for regions in china: an application of DEA and malmquist indices. *Energy Efficiency*, 7(3), 429-439.
- Xue, X., Shen, Q., Wang, Y., ve Lu, J. (2008). Measuring the productivity of the construction industry in china by using DEA-based malmquist productivity indices. *Journal of Construction engineering and Management*, 134(1), 64-71.
- Yakut, E., Harbalıoğlu, M., ve Pekkan, N. Ü. (2015). Turizm sektöründe BIST'a kayıtlı işletmelerin veri zarflama analizi ve toplam faktör verimliliği ile finansal performanslarının incelenmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi (ISARDER)*, 7(2), 235-257.
- Yan, J. Y., Qi, Z. F., ve Feng, L. G. (2014). An eco-efficiency analysis of steel companies based on DEA and Malmquist index models taking hebei iron ve steel co., ltd. as an example. *Journal of Shijiazhuang University of Economics*, 05.
- Yavuz, S., ve İsci, Ö. (2013). Veri zarflama analizi ile türkiye'de gıda imalatı yapan firmaların etkinliklerinin ölçülmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (36).157-174.
- Yayar, R., Karaca, S. S., ve Erol, Y. (2012). Data envelopment analysis approach for the measurement of iso500 firms' efficiencies: iron-steel basic metal industry. *European Journal of Economics, Finance and Administrative Science*.19-29
- Yayar, R., ve Çoban, M. N. (2012). ISO 500 firmalarının etkinliklerinin ölçülmesinde veri zarflama analizi yaklaşımı: dokuma ve giyim eşya sanayi. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2), 165-180.
- Yükçü, S. ve Atağan, G. (2009). Etkinlik, etkililik ve verimlilik kavramlarının yarattığı karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. 23(4). 1-13.
- Zhu, J. (2000). Multi-factor performance measure model with an application to fortune 500 companies. *European Journal of Operational Research*, 123(1), 105-124.