

Kovid -19 Salgını Öncesi ve Kovid-19 Salgını Döneminde İmalat Sektöründe Finansal Performansın İncelenmesi

(Araştırma Makalesi)

Investigation of Financial Performance in the Manufacturing Sector Before and During the Covid -19 Pandemic

Doi: 10.29023/alanyaakademik.1037351

Veysi ASKER

Doktor Öğretim Üyesi, Dicle Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu, Havacılık Yönetimi Bölümü

veysi-asker@outlook.com

Orcid No: 0000-0002-8969-7822

Bu makaleye atıfta bulunmak için: Asker, V. (2022). Kovid -19 Salgını Öncesi ve Kovid-19 Salgını Döneminde İmalat Sektöründe Finansal Performansın İncelenmesi. *Alanya Akademik Bakış*, 6(2), Sayfa No.2261-2274.

ÖZET

Anahtar kelimeler:

*İmalat Sektörü,
Kovid-19 salgını,
Etkinlik,
Verimlilik,
Toplam Faktör
Verimlilik Endeksi*

Makale Geliş Tarihi:

16.12.2021

Kabul Tarihi:

12.04.2022

Bu çalışmanın amacı, kovid-19 salgınının Borsa İstanbul (BİST) 'da işlem gören ve İmalat alt sektörlerinde faaliyet gösteren işletmelerin finansal performansı üzerindeki etkilerinin incelenmesidir. Bu doğrultuda imalat alt sektörlerinde faaliyet gösteren işletmelerin kovid-19 salgını öncesi ve kovid-19 salgını dönemine ait, finansal açıdan verimlilik ve etkinlik değişim değerleri Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi (MTFV) yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular, kovid-19 salgınının imalat alt sektörlerinde yer alan işletmelerin finansal performansı üzerinde olumsuz etkilerinin olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda bulgular, kovid-19 salgınının en fazla ana metal sanayi, gıda içecek ve tütün, metal eşya ve makine alt sektörlerini etkilediğini göstermektedir.

ABSTRACT

Keywords:

*Manufacturing
Sector,
Covid-19 Pandemic,
Efficiency,
Productivity,
Total Factor
Productivity Index*

The aim of this study is to investigate the effects of COVID-19 pandemic on the financial performance of companies operating in manufacturing subsectors and listed on the Stock Exchange Istanbul. In this direction, the financial efficiency and productivity change values of manufacturing companies before and during the Covid-19 pandemic were examined using the Malmquist Total Factor Productivity Index (MTFP) method. The findings obtained in the study indicate that the COVID-19 pandemic has negative effects on the financial performance of manufacturing companies. At the same time, the findings show that the COVID-19 pandemic has most affected the main metal industry, food, drink, and tobacco, metal and metals products and machinery industry subsectors.

1. GİRİŞ

Rekabet koşullarının her geçen gün daha da sıkılaştığı günümüz dünyasında piyasaların hızlı bir şekilde büyümesi ve değişmesi, işletme sayısının artması, meydana gelen ekonomik krizler ve bu krizlere bağlı olarak ekonomik şartların sürekli değişmesi işletmelerin yaşamlarını devam

ettirme ve rekabet edebilme durumlarını zorlaştırmıştır (Bhimani vd., 2008: 522). İşletmelerin yaşamlarını sürdürebilmeleri, faaliyet göstermiş oldukları sektöre ayak uydurabilmeleri ve başarılı olabilmeleri için beşeri, sosyal ve finansal kaynaklarını etkin ve verimli bir şekilde kullanmaları gerekmektedir (Horngren vd., 2015: 920).

İşletmelerde gerçekleştirilecek faaliyetlerin planlanması ve bu faaliyetlerin denetiminin yapılması amacıyla işletmelerde çeşitli alanlarda performans ölçümleri yapılmaktadır. Bu performans ölçümleri, işletmelerin amaçlarına ve gereksinimlerine göre farklı yöntem ve şekillerde uygulanabilmektedir. İşletmeler açısından finansal kaynak kullanımının oldukça önemli olmasından dolayı finansal performans olgusu işletmeler açısından hayati bir öneme sahip olmaktadır. Finansal veriler yardımıyla gerçekleştirilen finansal performans ölçümü, işletme yöneticilerine, ortaklara ve yatırımcılara işletme hakkında önemli bilgiler sunmaktadır. Bu açıdan finansal performans, işletmelerin başarılı bir şekilde yönetilmesi ile doğrudan ilişkili olmaktadır (Mahesh ve Prasad, 2012: 362).

İşletmelerin finansal göstergeler aracılığı ile karşılaştırılması sürecinde yaygın bir biçimde kullanılan finansal performans ölçümü diğer sektörlerde olduğu gibi İmalat sektöründe de kullanılmaktadır. İmalat sektörü kendi içerisinde birçok alt sektörü barındırmasından dolayı ülkelerin ekonomik açıdan büyümelerinde ve gelişmelerinde kilit rol oynamaktadır. Bu durum ülkemiz için de geçerli olmaktadır. Türkiye ekonomisi içerisinde önemli bir yere sahip olan imalat sektörü istihdam, üretim, milli gelir ve ihracat gibi faktörleri doğrudan etkileyebilmektedir (Akbulut ve Rençber, 2015: 118). Bu açıdan Türkiye ekonomisi içerisinde temel sektörlerden biri olarak kabul edilen imalat sektörünün finansal performansının incelenmesi konusu oldukça önem arz etmektedir.

İlk olarak 2019 yılının aralık ayında Çin’de görülen kovid-19 virüsü kaynaklı hastalık 2020 yılının başında diğer ülkelere hızlı bir biçimde yayılmış ve 2020 yılının Mart ayında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından kovid-19 virüsü kaynaklı hastalığın pandemiye dönüştüğü ilan edilmiştir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)’ye göre kovid-19 salgının sosyal, ekonomik ve finansal açıdan vermiş olduğu tahribat 2007-2009 döneminde yaşanan küresel ekonomik krizin oldukça üzerindedir. Kovid-19 salgını, ulaşım, turizm ve imalat sektörü gibi birçok sektörü olumsuz açıdan etkilemiştir (OECD, 2020: 7). Ülkemizde de 2020 yılının mart ayının başlarında görülmeye başlanan kovid-19 salgını kısa bir süre içerisinde sosyal mesafe amaçlı gerçekleşen kısıtlamalarla birlikte üretimin durmasına ve ekonomik aktivitenin yavaşlamasına neden olmuştur (Yücel ve Durak, 2021: 103).

Bu çalışmanın amacı, Borsa İstanbul’da (BİST) işlem gören ve imalat alt sektörlerinde faaliyet gösteren 83 işletmenin 2018-2020 dönemine ait finansal açıdan verimlilik ve etkinlik değişim değerlerinin Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi (MTFV) yöntemi ile incelenmesidir. Bununla birlikte imalat alt sektörlerinde faaliyet gösteren işletmelerin kovid-19 öncesi ve kovid-19 dönemine ait finansal açıdan etkinlik ve verimlilik analizinin gerçekleştirilmesiyle birlikte alt sektörlerin ve işletmelerin kendi içerisinde karşılaştırılmasıdır.

2. LİTERATÜR

Alanyazında imalat sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal oranlar aracılığı ile finansal performansının incelenmiş olduğu çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Örneğin; Dizkırıncı (2014), gıda sektöründe faaliyet gösteren 8 işletmenin 2010-2012 dönemine ait etkinlik ve verimlilik ölçümünü VZA ve MTFV endeksi yöntemleri ile incelemiştir. Analiz sonucunda ilgili dönem itibarıyla sadece 1 işletmenin tüm dönem boyunca etkin olduğu ve etkinlik değerlerini arttırdığı görülmüştür. Akyüz vd. (2015), Kağıt sektöründe faaliyet

gösteren 16 işletmenin finansal etkinliğini VZA yöntemi aracılığı ile incelemişlerdir. 2012 yılı baz alınarak yapılan etkinlik ölçümü sonucunda 3 işletmenin etkin çıktığı belirtilirken diğer işletmelerin etkinlik sınırının altında kaldıkları tespit edilmiştir. Öztürk (2016), çimento sektöründe faaliyet gösteren 9 işletmenin 2010-2014 dönemine ait etkinliğini VZA yöntemi aracılığı ile ölçmüştür. Analiz sonucunda işletmelerin büyük bir kısmının etkin çıkmadığı görülmüştür. Çelik ve Ayan (2017), BİST'te yer alan ve imalat sanayi alt sektörlerinde faaliyet gösteren 108 işletmenin 2010-2014 dönemine ait etkinlik ölçümünü VZA yöntemi aracılığı ile gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda analize dahil edilen işletmelerin etkinlik değerlerinin artış eğiliminde olduğu tespit edilmiştir. Özcan ve Anıl (2017), Demir-çelik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin 2013-2015 dönemine ait etkinlik ölçümünü VZA ve MTFV yöntemleri ile incelemiştir. Etkinlik analizi sonucunda işletmelerin büyük bir kısmının etkinlik değerlerinin artış eğiliminde olduğu ancak sadece tek bir işletmenin tüm dönem boyunca etkinlik sınırına ulaşabildiği görülmüştür. Göral vd. (2018), tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin 2014-2016 dönemine ait etkinlik ve verimlilik analizini MTFV endeksi yöntemi aracılığı ile gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda işletmelerin toplam faktör verimlilik değişim değerlerinde azalışların olduğu tespit edilmiştir. Tutkavul (2019), İmalat sektöründe faaliyet gösteren 66 işletmenin 2012-2016 yıllarına ait etkinlik ve verimlilik analizini MTFV endeksi yöntemi ile incelemiştir. Analiz sonucunda işletmelerin büyük bir kısmının teknik etkinlik değişim değerlerinde, teknolojik değişim değerlerinde ve toplam faktör verimlilik değerlerinde olumlu yönde iyileşmelerin olduğu görülmüştür. Yıldız vd. (2020), İmalat sektöründe yer alan 104 işletmenin 2012-2017 dönemine ait etkinlik ölçümünü VZA yöntemi ile gerçekleştirmişlerdir. Analiz sonucunda işletmelerin büyük bir kısmının etkinlik sınırına ulaştığı tespit edilmiştir. Zhang vd. (2021), Çin'de madencilik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin 2012-2017 dönemine ait operasyonel, çevresel ve sürdürülebilirlik açısından performansını bootstrap temelli malmquist endeksi yöntemi ile karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucunda işletmelerin büyük bir kısmının toplam faktör verimlilik değerlerinde azalışların olduğu ve bu durumun teknolojik değişim değerlerinde yaşanan düşüşten kaynaklandığı tespit edilmiştir. Zhu ve He (2022), Çin'de demir-çelik sektöründe faaliyet gösteren 48 işletmenin 2009-2013 dönemine ait finansal ve operasyonel açıdan etkinliğini Malmquist ve Luenberger endeksi yöntemleri ile incelemiştir. Çalışma sonucunda analize dahil edilen işletmelerin büyük bir kısmının toplam faktör verimlilik endekslerinde artışların olduğu görülmüştür.

İlk defa 2019 yılının aralık ayında Çin'de görülen ve 2020 yılında tüm dünyayı etkisi altına alan kovid-19 salgını beraberinde getirmiş olduğu sosyal mesafe ve karantina uygulamaları ile birçok sektörü doğrudan veya dolaylı bir biçimde olumsuz yönde etkilemiş ve birçok sektörde faaliyet gösteren işletmelerin finansal açıdan zor durumda kalmalarına neden olmuştur. Bu açıdan alanyazında kovid-19 salgının işletmelerin finansal performansı üzerindeki etkilerini araştıran birçok çalışma yapılmıştır. Örneğin: Liu vd. (2020), kovid-19 salgının, salgından en fazla etkilenen ülkeler üzerindeki kısa dönemli etkisini araştırmak amacıyla 21 ülkeye ait borsa endekslerini olay analizi yöntemi aracılığı ile incelemişlerdir. Analiz sonucunda borsa endekslerinin büyük bir kısmının kovid-19 salgınından büyük ölçüde etkilendiği görülürken Asya borsalarındaki etki derecesinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Goodell ve Huynh (2020), kovid-19 salgının ABD'deki medikal ve ilaç sektörü üzerindeki etkisini araştırmış oldukları çalışmada, Aralık 2019-Mart 2020 dönemine ait günlük fiyat verilerine istatistiksel analizler uygulamışlardır. Araştırma sonucunda ilaç ve medikal sektöründeki işletmelerde anormal getirilerin oluştuğu, buna karşın konaklama ve yiyecek sektöründe ise anormal kayıpların oluştuğu tespit edilmiştir. Ngwakwe (2020), kovid -19 salgının Amerika ve Çin'deki borsalar üzerindeki etkisini araştırmış olduğu çalışmada, kovid-19 salgını öncesi 2 aylık dönem

ile kovid-19 salgını sonrası 2 aylık dönemi regresyon analizi yöntemi ile incelemiştir. Araştırma sonucunda ilgili dönem itibariyle Dow Jones endeksinde önemli kayıpların oluştuğu görülürken Çin Shanghai endeksinde değer artışlarının yaşandığı görülmüştür. Koyuncu ve Meçik (2020), Kovid-19 salgının çeşitli sektörler üzerindeki etkisini ortaya çıkarmak amacıyla yapmış oldukları çalışmada Ocak 2015- Mayıs 2020 dönemine ait aylık verilere VAR analizi uygulamışlardır. Çalışma sonucunda hizmet, sanayi ve perakende ticaret sektörlerinin piyasada yaşanan olumsuz gelişmelere hızlı tepki verdiği görülürken İnşaat sektörünün daha geç tepki verdiği görülmüştür. Benzer bir çalışmada Özdemir (2020), Mart 2020-Ağustos 2020 dönemini VAR analizi ile incelemiş ve teknoloji sektörünün Kovid-19 salgınından diğer sektörlerle nazaran daha az etkilendiğini tespit etmiştir. Yücel ve Durak (2021), Kovid-19 salgının BİST’te işlem gören ve imalat sektöründe faaliyet gösteren işletmeler üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla birçok işletmenin 2019 ve 2020 yıllarına ait finansal tablolarına oran analizi ile Wilcoxon işaretli sıralar testi yöntemini uygulamıştır. Araştırma sonucunda Anametal sanayi ve tekstil sektörlerinde faaliyet gösteren işletmelerin Kovid-19 salgınından diğer sektörlerdeki işletmelere nazaran daha fazla etkilendiği görülmüştür. Şenol ve Otçeken (2021), Kovid-19 salgının BİST’te yer alan sektörler üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapmış oldukları çalışmada Ocak 2020- Nisan 2021 dönemine ait BİST sektör verilerine Toda Yamamoto ve Johnsen eş bütünleşme testleri uygulamışlardır. Çalışma sonucunda kovid-19 salgının sektörleri farklı düzeylerde etkilediği tespit edilmiştir.

3. MALMQUIST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİK ENDEKSİ (MTFV)

Temel anlamda verimlilik, çıktı değişkenlerinin girdi değişkenlerine oranlanması ile hesaplanabilmektedir. Bu yöntem, tek bir girdi değişkenin kullanılarak tek bir çıktı değişkenin üretilmiş olduğu ortamlarda geçerlidir. Ancak birçok girdi ve çıktı değişkenin kullanılmış olduğu üretim süreçlerinde bu yöntem geçerliliğini yitirmektedir. Bu tip durumlarda üretim aşamasında kullanılmış olan tüm girdi ve çıktı değişkenlerinin tek bir endeks aracılığı ile belirtilmesi gerekmektedir. Bu tür durumlarda toplam faktör verimlilik endeksi kullanılmaktadır (Öncü ve Aktaş, 2007: 252). Alan yazında Toplam faktör verimliliğinin ölçülmesinde birçok endeksin kullanıldığı görülmekle birlikte en çok kullanılan endekslerin Fisher, Törnqvist ve Malmquist endekslerinin olduğu görülmüştür (Hoff, 2006: 894). Son yıllarda verimlilik ve etkinlik ölçümünde malmquist toplam faktör verimlilik endeksinin diğer endekslere nazaran daha yaygın bir biçimde kullanıldığı görülmektedir. Bu durumun nedenleri arasında yöntemin geniş bir kullanım alanına sahip olması, verimlilik ve etkinlik ölçümünü daha kolay bir şekilde gerçekleştirmesi ve analiz aşamasında fiyat bilgisine ihtiyaç duymaması gösterilebilmektedir. Bununla birlikte MTFV endeksi, verimlilik ve etkinlikteki değişime neden olan faktörleri ayırabilme yeteneğine sahiptir (Kuoamanen ve Sipilainen, 2009: 138; Kaur ve Agarwal, 2016: 73).

İlk olarak Sten Malmquist tarafından 1953 yılında ortaya atılmış olan Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi (MTFV) Caves, Christensen ve Diewert tarafından 1982 yılında girdi ve çıktı uzaklık fonksiyonları değiştirilerek yeniden formüle edilmiştir (Vassdal ve Sorensen, 2011: 333; Fragoudaki ve Giokas, 2016: 82). MTFV endeksi, veri noktalarının her birinin ortak teknolojik sınıra olan nispi mesafe oranını hesaplayarak veri noktaları arasındaki toplam faktör verimliliğinde meydana gelen değişimi ölçmektedir (Cooper vd., 2004: 203).

MTFV endeksi, teknik etkinlikteki değişim ile teknolojik değişim olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır. Bir başka ifade ile MTFV endeksi, teknik etkinlikteki değişim ile teknolojik değişim değerlerinin çarpılması sonucunda elde edilmekte ve bu iki bileşenin toplam faktör verimliliğine olan katkısını tespit etmektedir (Deliktaş, 2002: 248). Teknik etkinlik değişim

değerleri karar verme birimlerinin teknik etkinlik sınırına ne kadar yaklaştığını veya uzaklaştığını gösterirken teknolojik değişim değeri ise etkinlik sınırının zaman içerisindeki değişimini göstermektedir (Yamaltdinova vd., 2016: 111).

Teknik etkinlikteki değişim, ölçek etkinliğindeki değişim ile saf teknik etkinlikteki değişim olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır. Diğer bir ifade ile teknik etkinlikteki değişim, ölçek etkinliğindeki değişim ile saf teknik etkinlikteki değişimin çarpılması sonucunda elde edilmekte ve bu iki bileşenin teknik etkinliğe olan katkısını tespit etmektedir. Ölçek etkinliğindeki değişim karar verme biriminin faaliyetlerini optimum ölçekte gerçekleştirip gerçekleştirmediğini ölçerken saf teknik etkinlikteki değişim ise karar verme birimlerinin yönetim açısından etkinliğini ölçmektedir (Ar vd., 2014: 176).

MTFV endeksinde, toplam faktör verimliliğindeki değişim değerinin 1'in üstünde olması durumunda karar verme biriminin verimliliğinin arttığı, 1'in altında olması durumunda ise karar verme biriminin verimliliğinin azaldığı anlamına gelmektedir (Coelli, 1996: 28). MTFV endeksinin matematiksel ifadesi aşağıda yer almaktadır (Deliktaş, 2002: 253):

$$m(Y_s, X_s, Y_t, X_t) = \frac{d^t(Y_t, X_t)}{d^s(Y_s, X_s)} \sqrt{\frac{d^s(Y_t, X_t)}{d^t(Y_t, X_t)} \times \frac{d^s(Y_s, X_s)}{d^t(Y_s, X_s)}} \quad (1)$$

4. UYGULAMA

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da (BİST) işlem gören ve imalat sektörünün alt sektörlerinde faaliyet gösteren firmaların finansal açıdan verimlilik ve etkinlik değişim değerleri Malmquist Toplam Faktör Verimliliği endeksi (MTFV) yöntemi aracılığı ile incelenmiştir. Söz konusu firmalara ait veriler Bloomberg (Thomson Reuters Data Stream) veri tabanından elde edilmiştir. Çalışma kapsamında verileri 2018-2020 döneminde süreklilik arz eden ve pozitif değerlere sahip olan işletmeler analize dahil edilmiştir. İlgili firmaların analiz aşamasında DEAP 2.1. yazılım programı kullanılmıştır.

Verimlilik ve etkinlik ölçümü ile ilgili yapılan analizlerin başarılı olabilmesi için analize dahil edilen girdi ve çıktı değişkenlerinin ilgili karar verme birimlerinin performansını en iyi biçimde yansıtacak değişkenler olması ve bu değişkenlerin birbirleri ile ilişkili olması gerekmektedir. Bu doğrultuda verimlilik ve etkinlik analizi gerçekleştirilmeden önce girdi ve çıktı değişkenlerine yönelik korelasyon analizi tablosu oluşturularak aralarında yüksek korelasyon tespit edilen değişkenler analizden çıkartılmalıdır. Bu açıdan çalışmaya dahil edilen girdi ve çıktı değişkenlerinin ilk aşamada korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan değişkenlere ait korelasyon analizi ve tanımlayıcı istatistik tablosu EK(1-2)'te verilmiştir.

İmalat sektörünün alt sektörlerinde faaliyet gösteren firmaların finansal açıdan verimlilik ve etkinlik değişim değerlerini incelemek amacıyla analize dahil edilen finansal oranların seçim aşamasında literatürde yer alan benzer çalışmalardan faydalanılmıştır (Deliktaş, 2002; Dizkırıcı, 2014; Çelik ve Ayan, 2017; Özcan ve Anıl, 2017; Göral vd., 2018; Tutkavul, 2019; Yıldız vd., 2020; Yücel ve Durak, 2021). Verimlilik ve etkinlik analizinde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Verimlilik ve Etkinlik Analizinde Kullanılan Değişkenler

Çıktı Değişkenleri	Açıklama
Net Kâr Marjı (Net Kâr / Net Satışlar)	İşletmenin gerçekleştirmiş olduğu her birim satışa karşılık ne kadar kâr elde ettiğini gösteren orandır.
Öz Sermaye Kârlılık Oranı (Net Kâr / Özkaynaklar)	İşletmenin mevcut sermayesinin kaç katı kadar kâr elde ettiğini gösteren orandır.
Aktif Kârlılık Oranı (Net Kâr / Toplam Varlıklar)	İşletmenin mevcut varlıklarını kâra dönüştürme noktasında ne kadar etkin kullandığını gösteren orandır.
Girdi Değişkenleri	Açıklama
Cari Oran	İşletmenin kısa vadeli borçlarını ödeme gücü ile likitide durumunu gösteren orandır.
Finansal Kaldıraç Oranı	İşletmenin mevcut varlıklarının ne kadarlık bir kısmının yabancı kaynaklarla finanse edildiğini gösteren orandır.
Stok Devir Hızı	İşletmenin depolarında yer alan stokların yıl içerisindeki devir sayısını gösteren orandır.
Maddi Duran Varlıklar / U.V.Y.K.	İşletmenin sahip olduğu maddi duran varlıkların kaç katı kadar uzun vadeli borç aldığını gösteren orandır.
K.V.Y.K. / Toplam Varlıklar	Kısa vadeli borçların toplam varlıklar içerisindeki payını gösteren orandır.

İmalat sektörünün alt sektörlerinde faaliyet gösteren firmaların Malmquist Toplam Faktör Verimlilik endeksi yöntemi ile verimlilik ve etkinlik değişim değerlerinin karşılaştırılmış olduğu bu çalışmada ilgili firmaların hem teknik etkinlik değişim değeri (TED), hem teknolojik değişim değeri (TD) hem de Toplam faktör verimlilik değişim değeri (TFVD) karşılaştırılmıştır. Söz konusu değerlerin 1'den küçük olması verimlilik ve etkinlik değişim değerinin azaldığı, 1'den büyük olması ise verimlilik ve etkinlik değişim değerinin arttığı anlamına gelmektedir.

İmalat sektörünün alt sektörlerinde faaliyet gösteren firmaların TED, TD ve TFVD değerleri Tablo 2-5'te yer almaktadır.

Tablo 2. Ana Metal Sanayi Alt Sektöründe Yer Alan İşletmelerin TED, TD ve TFVD Değerleri

FİRMALAR	TED		TD		TFVD	
	2018-2019	2019-2020	2018-2019	2019-2020	2018-2019	2019-2020
AYES	2.669	0.270	1.281	1.832	3.418	0.494

BRSAN	0.895	0.084	1.088	2.451	0.973	0.205
BURCE	1.818	0.485	1.088	2.428	1.978	1.177
BURVA	1.400	0.594	0.996	1.764	1.395	1.048
CELHA	0.990	0.028	1.000	3.507	0.990	0.097
CEMAS	2.988	0.556	1.223	2.037	3.654	1.132
CEMTS	1.575	0.657	1.119	0.699	1.762	0.459
CUSAN	1.969	1.839	1.127	1.842	2.220	3.387
DMSAS	0.570	0.388	1.279	1.226	0.729	0.475
DOKTA	0.501	0.738	0.680	2.196	0.341	1.620
ERBOS	1.374	0.545	1.099	1.272	1.510	0.693
EREGL	0.933	0.708	0.999	0.822	0.932	0.582
ISDMR	1.081	0.731	1.093	0.695	1.181	0.508
KARDMA	0.687	0.048	1.175	1.762	0.807	0.084
KRDMB	0.677	0.038	1.165	1.752	0.707	0.074
SARKY	1.626	0.469	1.343	1.798	2.184	0.843
ORTALAMA	1.359	0.511	1.109	1.755	1.548	0.804

Tablo 2'ye göre Ana Metal Sanayi alt sektöründe yer alan işletmelerin 2018-2019 döneminde TED değerlerinin %35 (0.359), TD değerlerinin %10 (0.109) ve TFVD değerlerinin %54 (0.548) oranında arttığı görülmüştür. 2019-2020 döneminde TED değerlerinin %48 (0.489) ve TFVD değerlerinin %19 (0.196) oranında azaldığı TD değerlerinin ise %75 (0.755) oranında arttığı tespit edilmiştir. CUSAN işletmesinin TED, TD ve TFVD değerlerinin sürekli artış eğiliminde olduğu görülürken CEMTS, EREGL ve ISDMR işletmelerinin ise TED, TD ve TFVD değerlerinin sürekli azalış eğiliminde olduğu görülmüştür.

Tablo 3. Gıda İçecek ve Tütün Alt Sektöründe Yer Alan İşletmelerin TED, TD ve TFVD Değerleri

FİRMALAR	TED		TD		TFVD	
	2018-2019	2019-2020	2018-2019	2019-2020	2018-2019	2019-2020
AEFES	1.657	0.698	1.810	1.212	2.998	0.846
AVOD	1.588	0.098	2.017	0.812	3.202	0.080
BANVT	0.788	0.057	1.356	1.393	1.068	0.080
COLLA	1.711	0.953	1.159	1.177	1.983	1.122
ERSU	1.069	0.114	1.629	0.917	1.741	0.105
FRIGO	0.972	1.271	2.149	0.701	2.089	0.892
KENT	0.235	2.347	1.765	1.119	0.415	2.626
KNFRT	0.195	1.000	2.061	0.845	0.401	0.845
PETUN	0.599	1.683	1.065	1.048	0.638	1.763
PNSUT	0.349	0.773	1.582	1.139	0.552	0.880
SELGD	2.652	0.213	0.874	1.140	2.317	0.243
TATGD	1.725	2.174	1.007	1.117	1.737	2.429

TBORG	0.707	0.496	1.511	1.280	1.069	0.634
TUKAS	0.670	0.971	2.511	0.825	1.684	0.802
ULKER	0.276	1.251	1.971	1.419	0.544	1.775
ULUUN	0.587	0.983	1.986	1.324	1.166	1.302
ORTALAMA	1.038	0.942	1.615	1.091	1.663	1.024

Tablo 3'e göre Gıda İçecek ve Tütün alt sektöründe yer alan işletmelerin 2018-2019 döneminde TED değerlerinin %3 (0.038), TD değerinin %61 (0.615) ve TFVD değerinin %66 (0.663) oranında arttığı tespit edilmiştir. 2019-2020 döneminde TED değerlerinin %5 (0.058) oranında azaldığı görülürken TD değerinin %9 (0.091) ve TFVD değerlerinin %2 (0.024) oranında arttığı görülmüştür. AVOD, ERSU ve TUKAS işletmelerinin TED, TD ve TFVD değerlerinin sürekli azalış eğiliminde olduğu tespit edilirken KENT, PETUN, TATGD ve ULKER işletmelerinin ise TED, TD ve TFVD değerlerinin sürekli artış eğiliminde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4. Kimya İlaç Lastik Petrol Plastik Alt Sektöründe Yer alan İşletmelerin TED, TD ve TFVD Değerleri

FİRMALAR	TED		TD		TFVD	
	2018-2019	2019-2020	2018-2019	2019-2020	2018-2019	2019-2020
ACSEL	1.123	0.944	0.755	1.149	0.848	1.084
AKSA	1.990	0.893	0.772	1.163	1.537	1.038
ALKIM	1.772	1.052	0.629	1.448	1.115	1.524
BRISA	1.201	2.685	0.955	1.293	1.147	3.472
DEVA	1.992	1.000	0.740	1.548	1.473	1.548
EGGUB	1.790	1.128	0.702	1.347	1.257	1.520
EPLAS	1.000	1.000	1.468	5.615	1.468	5.615
EGPRO	0.484	2.269	0.825	1.156	0.399	2.622
GEDZA	1.138	1.249	0.653	1.202	0.743	1.502
GOODY	2.860	0.428	0.661	1.104	1.891	0.473
HEKTS	1.000	0.664	0.784	1.295	0.784	0.859
MEGAP	1.240	0.952	0.666	1.217	0.826	1.159
PETKM	0.858	0.908	0.821	1.135	0.705	1.031
SANFM	6.184	0.816	0.611	1.291	3.780	1.053
SEYKM	1.553	1.742	0.683	1.339	1.061	2.333
SODSN	1.298	0.787	0.779	1.066	1.011	0.839
ORTALAMA	1.717	1.157	0.781	1.523	1.252	1.729

Tablo 4'e göre Kimya İlaç Lastik Petrol Plastik alt sektöründe yer alan işletmelerin 2018-2019 döneminde TED değerlerinin %71 (0.717) ve TFVD değerlerinin %25 (0.252) oranında arttığı, TD değerinin %21 (0.219) oranında azaldığı görülmüştür. 2019-2020 döneminde ise TED değerlerinin %15 (0.157), TD değerlerinin %52 (0.523) ve TFVD değerlerinin %72 (0.729) oranında arttığı tespit edilmiştir. BRISA, EGPRO, GEDZA ve SYKM işletmelerinin TED, TD ve TFVD değerlerinin tüm dönem boyunca arttığı görülmüştür.

Tablo 5. Metal Eşya ve Makine Alt Sektöründe Yer alan İşletmelerin TED, TD ve TFVD Değerleri

FİRMALAR	TED		TD		TFVD	
	2018-2019	2019-2020	2018-2019	2019-2020	2018-2019	2019-2020
ALCAR	2.497	0.684	1.394	0.529	3.482	0.362

ARCLK	1.723	1.851	1.234	0.537	2.126	0.994
BFREN	0.752	1.100	1.125	0.723	0.846	0.796
BNTAS	0.651	1.522	1.214	0.940	0.791	1.431
DITAS	4.547	0.240	1.194	0.594	5.428	0.143
EGEEN	1.039	0.963	1.391	0.484	1.445	0.466
FMIZP	1.000	1.000	1.044	0.712	1.044	0.712
FROTO	1.164	1.191	1.169	0.697	1.361	0.831
JANTS	1.149	1.419	1.190	0.691	1.367	0.980
KLMSN	0.368	1.607	1.204	0.761	0.444	1.224
MAKTK	0.642	1.157	1.108	0.575	0.711	0.666
OTKAR	1.000	1.000	1.191	1.093	1.191	1.093
PRKAB	0.957	1.360	1.166	0.626	1.116	0.852
SAFKR	1.517	0.595	1.258	0.689	1.908	0.410
TOASO	0.796	1.587	1.197	0.653	0.953	1.035
TTRAK	3.502	0.489	1.171	0.836	4.102	0.409
ULUSE	0.062	0.709	1.238	0.749	0.076	0.531
VESBE	1.087	1.255	1.304	0.660	1.417	0.828
VESTL	2.553	1.075	1.302	0.801	3.323	0.860
ORTALAMA	1.421	1.094	1.218	0.702	1.743	0.760

Tablo 5'e göre Metal Eşya ve Makine alt sektöründe yer alan işletmelerin 2018-2019 döneminde TED değerlerinin %42 (0.421), TD değerlerinin %21 (0.218) ve TFVD değerlerinin %74 (0.743) oranında arttığı tespit edilmiştir. 2019-2020 döneminde ise TD değerlerinin %29 (0.298) ve TFVD değerlerinin %24 (0.240) oranında azaldığı, TED değerlerinin ise %9 (0.094) oranında arttığı görülmüştür. DITAS, EGEEN, SAFKR ve TTRAK işletmelerinin TED, TD ve TFVD değerlerinin tüm dönem boyunca azaldığı tespit edilmiştir.

Tablo 6. Tekstil ve Giyim Eşyası Alt Sektöründe Yer alan İşletmelerin TED, TD ve TFVD Değerleri

FİRMALAR	TED		TD		TFVD	
	2018-2019	2019-2020	2018-2019	2019-2020	2018-2019	2019-2020
ARSAN	1.230	2.027	1.534	1.200	1.886	2.432
ATEKS	0.421	2.079	1.952	1.072	0.821	2.228
BLCYT	1.717	1.000	1.002	1.158	1.721	1.158
BOSSA	0.401	0.682	1.892	0.845	0.758	0.577
DAGI	2.480	1.854	1.532	1.016	2.519	1.920
DESA	0.445	0.311	3.505	0.597	1.558	0.186
HATEK	1.088	0.360	2.162	1.281	2.352	0.461
KORDS	0.387	0.367	2.075	1.168	0.804	0.429

KRTEK	0.123	2.561	2.324	0.752	0.286	1.925
MEMSA	1.000	1.000	2.723	1.000	2.723	1.000
MNDRS	0.285	1.387	2.492	1.008	0.710	1.398
RODRG	0.476	0.159	2.317	0.829	1.103	0.132
ROYAL	2.420	0.575	1.587	0.325	3.840	0.187
SNPAM	1.000	0.196	1.393	0.980	1.393	0.192
YATAS	0.629	1.381	1.290	1.047	0.811	1.458
YUNSA	0.089	2.059	2.145	0.764	0.191	1.573
ORTALAMA	0.886	1.124	1.995	0.940	1.467	1.119

Tablo 6'ya göre Tekstil ve Giyim Eşyası alt sektöründe yer alan işletmelerin 2018-2019 döneminde TD değerlerinin %99 (0.995) ve TFVD değerlerinin %46 (0.467) oranında arttığı, TED değerinin ise %11 (0.114) oranında azaldığı görülmüştür. 2019-2020 döneminde TED değerlerinin %12 (0.124) ve TFVD değerlerinin %11 (0.119) oranında arttığı TD değerlerinin ise %6 (0.06) oranında azaldığı tespit edilmiştir. ARSAN, ATEKS, DAGI, MNDRS ve YATAS işletmelerinin TED, TD ve TFVD değerlerinin tüm dönem boyunca artış eğiliminde olduğu görülürken BOSSA, DESA, RODRG, ROYAL ve SNPAM işletmelerinin TED, TD ve TFVD değerlerinin tüm dönem boyunca azalış eğiliminde olduğu görülmüştür.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Borsa İstanbul'da (BİST) işlem gören ve imalat alt sektörlerinde faaliyet gösteren 83 işletmenin finansal açıdan verimlilik ve etkinlik analizinin incelenmiş olduğu bu çalışmada, ilgili işletmelerin etkinlik ve verimlilik değişim değerleri MTFV yöntemi aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. MTFV yöntemi ile ilgili işletmelerin toplam faktör verimlilik değişim değeri (TFVD) ve bu değerlerin bileşenleri olan Teknolojik değişim değeri (TD) ile teknik etkinlik değeri (TED) hesaplanmıştır.

İmalat alt sanayi sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin TED değerleri karşılaştırıldığında 2018-2019 döneminde tekstil ve giyim eşyası alt sektörü dışındaki tüm imalat alt sektörlerinde TED değerlerinin arttığı görülmüştür. 2019-2020 döneminde ise ana metal sanayi alt sektörü ile gıda içecek ve tütün alt sektörünün TED değerlerinin azaldığı tespit edilirken diğer sektörlerde ise TED değerlerinin arttığı tespit edilmiştir. Bu açıdan 2019-2020 döneminde ana metal sanayi alt sektörü ile gıda içecek ve tütün alt sektörünün operasyonel faaliyetlerini etkin bir biçimde yürütemediği ve kovid-19 salgının olumsuz etkilerinin ilgili işletmelerin finansal açıdan etkinlik ve verimliliklerini azalttığı söylenebilmektedir. Elde edilen analiz sonuçlarının Yücel ve Durak (2021)'in, çalışmasının sonuçları ile uyumlu olduğu, Çelik ve Ayan (2017)'nin çalışmasının sonuçlarıyla uyumlu olmadığı görülmüştür. Bu durumun muhtemel nedenleri arasında söz konusu çalışmanın farklı değişken ve dönemleri kapsamı gösterilebilmektedir.

İmalat alt sanayi sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin TD değerlerine bakıldığında; 2018-2019 döneminde sadece kimya ilaç lastik petrol plastik alt sektörünün TD değerlerinin azaldığı, diğer sektörlerde ise artışların olduğu görülürken 2019-2020 döneminde ise metal eşya makine alt sektörü ile tekstil ve giyim eşyası alt sektörlerinin TD değerlerinin azaldığı görülmüştür. Bu açıdan 2019-2020 döneminde metal eşya makine alt sektörü ile tekstil ve giyim eşyası alt sektörlerinin işletme dışı faktörlerden olumsuz anlamda etkilendiği söylenebilmektedir. Analiz sonuçlarının Dizkırıcı (2014) ile Göral vd. (2018)'nin yapmış oldukları çalışmaların sonuçları

ile uyumlu olmadığı tespit edilmiştir. Bu durumun nedenleri arasında söz konusu çalışmaların farklı finansal değişkenleri ele alması ve farklı yılları kapsamaması gösterilebilmektedir.

İmalat alt sanayi sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin TFVD değerleri incelendiğinde; 2018-2019 döneminde tüm imalat alt sektörlerinde TFVD değerlerinin arttığı tespit edilmiştir. 2019-2020 döneminde ise ana metal sanayi alt sektörü ile metal eşya ve makine alt sektörünün TFVD değerlerinin azaldığı görülürken diğer sektörlerde artışların olduğu görülmüştür. Bu açıdan 2019-2020 döneminde ortaya çıkan kovid-19 salgının olumsuz etkilerinin ana metal sanayi alt sektörü ile metal eşya ve makine alt sektöründe faaliyet gösteren işletmeler tarafından daha fazla hissedildiği söylenebilmektedir. Analiz sonucunda ortaya çıkan sonuçların Tutkavul (2019)'un çalışmasının sonuçları ile benzer olduğu görülmüştür.

Analiz sonuçlarına işletme bazlı bakıldığında ana metal sanayi alt sektöründe; CEMTS, EREGL ve ISDMR işletmelerinin, gıda içecek ve tütün alt sektöründe; AVOD, ERSU ve TUKAS işletmelerinin, metal eşya ve makine alt sektöründe; ALCAR, DITAS, EGEEN, SAFKR ve TTRAK işletmelerinin, tekstil ve giyim eşyası alt sektöründe; BOSSA, DESA, RODRG, ROYAL ve SNPAM işletmelerinin tüm dönem boyunca TED, TD ve TFVD değerlerinin azalış eğiliminde olduğu görülmüştür. Teknolojik değişim değerlerinin işletme dışı faktörlerden, teknik etkinlik değişim değerinin ise işletmenin genel faaliyetlerinden etkilendiği düşünüldüğünde söz konusu işletmelerin hem işletme içi hem de işletme dışı faktörlerden olumsuz anlamda etkilendiği söylenebilmektedir.

Bu çalışmada imalat alt sektörlerinde faaliyet gösteren işletmelerin kovid-19 salgını öncesi ve kovid-19 salgını dönemi finansal açıdan etkinlik ve verimlilik değişim değerleri 3 adet çıktı ve 5 adet girdi değişkeni aracılığı ile incelenmiştir. İlerleyen dönemlerde yapılacak olan çalışmalarda işletme sayısı, girdi çıktı değişkeni sayısı ve dönem sayısı artırılarak ilgili işletmelerin finansal ve operasyonel açıdan etkinlik ve verimlilik değişim değerleri daha detaylı bir şekilde incelenebilir.

KAYNAKÇA

- AKBULUT, R., & RENÇBER, Ö. F. (2015). "BİST'te İmalat Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performansları Üzerine Bir Araştırma", Muhasebe ve Finansman Dergisi, 51(1): 117-136.
- AKYÜZ, K. C., YILDIRIM, İ., & BALABAN, Y. (2015). "Kâğıt Sektöründe Yer Alan Firmaların Veri Zarflama Analizi Yardımıyla Etkinliklerinin Ölçümü", Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 1(14): 23-38.
- AR, İ. M., AĞAÇ, G., PEKER, İ., & BAKI, E. (2014). "PTT İşletmelerinin Etkinlik Düzeylerinin Değişiminin İncelenmesi: 2006-2010 Dönemi İçin Malmquist-TFV Endeksi Uygulaması", Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi 5(11):171-191.
- BHİMANİ, A., DATAR, S., HORNGREN, C., & RAJAN, M. (2008). Management and Cost Accounting. Pearson Education, Stanford.
- COELLİ, T. J. (1996). A Guide to Deap Version 2.1: A Data Envelopment Analysis (Computer) Program. University of New England, New England.
- COOPER, W. W., SEİFORD, L. M., & TONE, K. (2004). Handbook on Data Envelopment Analysis. Springer, Boston.

- ÇELİK, İ., & AYAN, S. (2017). “Veri Zarflama Analizi ile İmalat Sanayi Sektörünün Finansal Performans Etkinliğinin Ölçülmesi: Borsa İstanbul'da Bir Araştırma”, Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi 8(18): 56-74.
- DELİKTAŞ, E. (2002). “Türkiye Özel Sektör İmalat Sanayiinde Etkinlik ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi”. ODTÜ Gelişme Dergisi, 29(3): 247-284.
- DİZKIRICI, A. S. (2014). “Borsa İstanbul Gıda, İçecek Endeksine Kote İşletmelerin Finansal Performanslarının Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü ve Malmquist Endeksine Göre Karşılaştırılması”, Muhasebe ve Finansman Dergisi 3(63): 151-170.
- FRAGOUDAKI, A., & GİOKAS, D. (2016). “Airport performance in a tourism receiving country: Evidence from Greece. Journal of Air Transport Management”, 52(2): 80-89.
- GOODELI, J. W., & HUYNH, T. (2020). “Did Congress trade ahead? Considering the reaction of US industries to COVID-19”, Finance Research Letters, 36(10): 1-10.
- GÖRAL, R., ÇAĞLIYAN, V., & Gelmez, E. (2018). “İşletmelerin Malmquist-TFV Endeksi İle Verimliliklerinin Analizi: Tekstil Sanayi Örneği”, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, 21(1): 18-29.
- HOFF, A. (2006). “Bootstrapping Malmquist Indices for Danish Seiners in the North Sea and Skagerrak”, Journal of Applied Statistics, 33(9): 891-907.
- HORNGREN, C., DATAR, S. M., & RAJAN, M. V. (2015). Cost Accounting: A Managerial Emphasis. Pearson Education, New Jersey.
- KAUR, R., & Agarwal, M. (2016). “Mathematical Modelling of Malmquist TFP Index as applicable in Banks: A Study of its Origin and Development”, IOSR Journal of Business and Management 10(4): 70-75.
- KOYUNCU, T., & MEÇİK, O. (2020). “Covid-19 Pandemisinin Türkiye'de Ekonomik Büyümeye Sektörel ve Sektörler Arası Etkiler”, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 18(4): 112-131.
- KUOAMANEN, T., & SİPİLÄINEN, T. (2009). “Exact decomposition of the Fisher ideal total factor productivity index”, Journal of Productivity Analysis, 31(3), 137-150.
- LİU, H., MANZOOR, A., WANG, C., ZHANG, L., & MANZOOR, Z. (2020). “The COVID-19 Outbreak and Affected Countries Stock Markets Response”, International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(8): 1-19.
- MAHESH, R., & PRASAD, D. (2012). “Post Merger and Acquisition of Financial Performance Analysis: A Case Study of Select Indian Airline Companies”, International Journal of Engineering and Management Sciences, 3(3): 362-369.
- NGWAKWE, C. C. (2020). “Effect of COVID-19 Pandemic on Global Stock Market Values: A Differential Analysis”, Acta Universitatis Danubius. Economica, 16(2): 255-269.
- OECD. (2020, Haziran 24). “The impact of the coronavirus (COVID-19) crisis on development finance”. OECD: [https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=134_134569-xnlgol1i113&title=%20The-impact-of-the-coronavirus-\(COVID-19\)-crisis-on-development-finance](https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=134_134569-xnlgol1i113&title=%20The-impact-of-the-coronavirus-(COVID-19)-crisis-on-development-finance).

- ÖNCÜ, S., & AKTAŞ, R. (2007). “Yeniden Yapılandırma Döneminde Türk Bankacılık Sektöründe Verimlilik Değişimi”, *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 14(1): 247-266.
- ÖZCAN, A. İ., & 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*, 112-120.
- ÖZDEMİR, L. (2020). “Covid-19 Pandemisinin BIST sektör Endeksleri Üzerine Asimetrik Etkisi”, *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(1): 546-556.
- ÖZTÜRK, E. (2016). “Maliyet Performansının Ölçümü İçin Görelî Etkinlik Analizi: BIST Çimento Sektöründe Veri Zarflama Analizi Uygulaması”, *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(1): 1-16.
- ŞENOL, Z., & Otçeken, G. (2021). “Covid-19’un BIST sektörlerine Etkisi”, *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(3): 509-518.
- TUTKAVUL, K. (2019). “Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksini Kullanarak Finansal Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü: Borsa İstanbul Sınai Endeksi’nde Bir Uygulama”, *Verimlilik Dergisi*, 16(2): 49-93.
- VASSDAL, T., & SORENSEN, H. M. (2011). “Technical Progress and Regress in Norwegian Salmon Farming: A Malmquist Index Approach”, *Marine Resource Economics*, 26(4): 329-341.
- YAMALTDİNOVA, A., YILDIZ, F., & ELEREN, A. (2016). “Girişimcilik Örneği Olarak Bankacılık Sektöründe Malmquist Yöntemiyle Kârlılık Temelinde Etkinlik Analizi: Kırgızistan Örneği”, *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(5): 103-117.
- YILDIZ, B., KAYGIN, C. Y., & YILMAZ, T. (2020). “İmalat Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performanslarının Ölçülmesi: Bir Veri Zarflama Analizi (VZA) Uygulaması”, *Turkish Studies - Economics, Finance, Politics*, 15(1), 613-628.
- YÜCEL, S., & DURAK, İ. (2021). “COVID-19’un BIST İmalat Sektörü Firmalarına Olan Finansal Etkilerinin Finansal Oranlar ve İstatistiksel Tekniklerle İncelenmesi”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 16(90): 101-126.
- ZHANG, L., GAO, W., CHİU, Y.-h., PANG, Q., SHİ, Z., & GUO, Z. (2021). “Environmental performance indicators of China’s coal mining industry: A bootstrapping Malmquist index analysis”, *Resources Policy*, 71(2): 1-9.
- ZHU, L., & HE, F. (2022). “A Multi-stage Malmquist-Luenberger Index to Measure Environmental Productivity in China’s Iron and Steel Industry”, *Applied Mathematical Modelling*, 103(1): 162-175.

EKLER**EK-1. Girdi- Çıktı Değişkenlerine ait Tanımlayıcı İstatistikler**

	NK MARJ	ÖZK KÂR	AKTİF KÂR	CARİ ORAN	FKO	K.V.Y.K. /T.V.	M.D.V./ U.V.Y.K	SDV
Ortalama	0.123	0.24	0.12	2.21	0.52	0.39	4.18	5.49
Medyan	0.11	0.4	0.13	1.75	0.61	0.45	2.34	4.24
Maksimum	0.69	1.25	0.61	13.34	0.84	0.65	40.82	26.24
Minimum	0.01	0.01	0.01	0.11	0.09	0.04	0.11	0.54
Std. Sapma	0.11	0.3	0.2	1.7	0.3	0.3	5.5	5.0
Eğiklik	1.6	1.5	1.9	2.6	-0.2	0.3	3.8	3.0
Basıklık	6.7	8.6	7.5	16.1	1.6	2.3	19.5	7.6
Top. Std. Sapma	1.6	4.0	1.7	414.4	8.5	5.6	5452.9	3368.4
Gözlem Sayısı	249	249	249	249	249	249	249	249

EK-2. Girdi- Çıktı Değişkenlerine ait Korelasyon Analizi

	NK MARJ	ÖZK KÂR	AKTİF KÂR	CARİ ORAN	FKO	K.V.Y.K./ T.V	M.D.V./ U.V.Y.K	SDV
NK MARJ	1	0.448	0.753	0.424	-0.515	-0.464	0.142	-0.267
ÖZK KÂR	0.448	1	0.627	0.074	0.191	0.074	-0.081	0.117
AKTİF KÂR	0.753	0.627	1	0.556	-0.486	-0.357	0.178	0.058
CARİ ORAN	0.424	0.074	0.556	1	-0.649	-0.646	0.119	-0.049
FKO	-0.515	0.191	-0.486	-0.649	1	0.788	-0.318	0.201
K.V.Y.K. /T.V.	-0.464	0.784	-0.357	-0.646	0.788	1	-0.043	0.261
M.D.V./ U.V.Y.K	0.142	-0.081	0.178	0.119	-0.318	-0.043	1	-0.109
SDV	-0.267	0.117	0.058	-0.049	0.201	0.261	-0.109	1