



*Bu makale benzerlik taramasına tabi tutulmuştur.  
Araştırma Makalesi/Research Article*

## **BİST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİNDE YER ALMANIN VERİMLİLİK ÜZERİNE ETKİSİ: VZA MALMQUIST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİK ANALİZİ\***

**Letife ÖZDEMİR\*\***

### **Öz**

Çalışmada, ülkemizde Kasım 2014 itibari ile hesaplanmaya başlanan sürdürülebilirlik endeksinde işlem gören işletmelerin, endeks kapsamına girmeden önceki dönemlere göre etkinliklerinde bir değişme ortaya çıkıp çıkmadığı incelenmektedir. Bu amaçla Kasım 2015 - Ekim 2016 döneminde BİST sürdürülebilirlik endeksinde yer alan 13 imalat işletmesi dikkate alınarak 2013-2016 dönemlerinin etkinlik değerleri Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Etkinlik değerlerinin dönem içindeki değişimi Malmquist Toplam Faktör Verimlilik (TFV) endeksi kullanılarak ölçülmüştür. Veri Zarflama Analizi sonucunda, 13 işletmeden 7 işletmenin sürdürülebilirlik endeksinde yer aldıkları dönemde ve daha önceki dönemlerde de etkin olarak faaliyet gösterdiği belirlenmiştir. 4 işletmenin ise daha önceki dönemlerde etkin olarak faaliyet göstermelerine rağmen sürdürülebilirlik endeksine dahil olduktan sonra etkin olmadıkları görülmüştür. Ayrıca 2 işletmenin sürdürülebilirlik endeksine dahil olmadan önceki yıllarda ve dahil oldukları yılda etkin olmadıkları tespit edilmiştir.

Malmquist TFV endeksine göre, 2015-2016 döneminde 7 işletmenin verimliliğinde artış gözlenmiştir. Bu 7 işletmenin Malmquist TFV endeksi incelendiğinde 2014-2015 döneminde 6 işletme, 2013-2014 döneminde ise 3 işletmenin verimliliğinde artış belirlenmiştir. Malmquist TFV endeksinin iki temel unsuru olan teknolojik etkinlik ve teknik etkinlik bakımından değerlendirildiğinde, 2015 - 2016 dönemindeki verimlilik artışının nedeni teknolojik etkinlikteki artış olduğu görülmüştür. İşletme bazında değerlendirme yaptığımızda 2015-2016 döneminde verimlilik artışı en yüksek olan ilk üç işletme; VESTEL Beyaz Eşya A.Ş. (%43), TOFAŞ A.Ş. (%37) ve Petkim Petrokimya Holding A.Ş. (%16) işletmeleridir. Çalışmada elde edilen bulgular sonucunda, işletmelerin sürdürülebilirlik endeksinde yer alıp almamasının, verimlilik açısından bir farklılık yaratmadığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** BİST Sürdürülebilirlik Endeksi, Etkinlik, Veri Zarflama Analizi (VZA), Malmquist Toplam Faktör Verimlilik (TFV) Endeksi

## **EFFECTS ON DOMESTIC EFFICIENCY IN BIST SUSTAINABILITY INDEX: VZA MALMQUIST TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY ANALYSIS**

### **Abstract**

In the study, it is examined whether the efficiency of the companies that are traded in the BIST sustainability index, which are started to be calculated as of November 2014 in our country, have changed their efficiency according to previous periods before entering into the scope of the index. For this purpose, the efficiency values of the periods of 2013-2016 were calculated by using Data Envelopment Analysis (VZA) method considering the 13 manufacturing companies included in the sustainability index in the period of November 2015 - October 2016. The change in efficiency values of companies over the period was measured by Malmquist Total Factor Productivity (TFV) index. As a result of Data Envelopment Analysis, it was determined that 7 companies of the 13 were effective both before listing period and after listing period in sustainability index. 4 companies were effective in the

\* Bu çalışma, IASOS(2017) - Uluslararası Uygulamalı Sosyal Bilimler Kongresi'nde özet olarak sunulmuştur.

\*\* Dr.Öğr. Üyesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, letifeozdemir@aku.edu.tr, orcid.org/0000-0002-8636-2277

previous periods but they were not effective after entry process of sustainability index. Also 2 companies were not effective neither their non-listing period nor listing period of sustainability index.

According to Malmquist TFV index, productivity of 7 companies increased over the period of 2015-2016. If the Malmquist TFV index of these 7 companies was examined, an increase in productivity of 6 companies in the period of 2014-2015 and 3 companies in the period of 2013-2014 had been determined. When the two main elements of Malmquist TFV index, technological efficiency and technical efficiency, were examined, it was shown that the productivity of companies increased during the period of 2015-2016 caused by technological efficiency. If we made business-based assessments, the first three companies with a high increase in productivity were VESTEL (43%), TOFAŞ (37%) and Petkim (16%) as of 2015-2016. As a result, it was seen that whether or not the companies take place in the sustainability index didn't make a difference in productivity.

**Key Words:** BIST Sustainability Index, Efficiency Data Envelopment Analysis (VZA), Malmquist Total Factor Productivity Index (TFV)

## 1. GİRİŞ

Teknoloji de ve ekonomi de yaşanan hızlı değişimler işletmelerin yaşam sürelerini kısaltmakta ve bu durum gün geçtikçe işletmelerde sürdürülebilirliğin önemini artırmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı, Brundtland Raporu (1987)'nda "gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamalarına engel olmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılama yoludur" şeklinde tanımlanmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramının işletme düzeyindeki tanımı olan kurumsal sürdürülebilirlik; işletmelerin hayatta kalmayı ve büyümeyi sağlayabilmeleri için ekonomik, çevresel ve sosyal yaklaşımlarının şirket faaliyetlerine uyarlanmasıdır. John Elkington tarafından 1997 yılında oluşturulan üçlü performans raporlaması (Triple Bottom Line) kavramı, kurumsal sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için ekonomik, sosyal ve çevresel performansın beraber sunulmasının gerektiğini belirtmiştir. Bu üç alan kurumsal sürdürülebilirliğin vazgeçilmez bileşenleri haline gelmiştir (Aras vd. 2018;48).

Günümüzde faaliyet gösteren işletmeler hem pazarda itibarlarını sürdürebilmek hem de paydaşlarının ve yatırımcılarının güvenini kazanmak zorundadır. İşletme paydaşlarının sosyal, çevresel ve ekonomik açıdan değişen beklentileri, işletmelerin topluma olan sorumluluklarını da yeniden tanımlamıştır. İşletmelerin, çevresel, sosyal ve ekonomik alandaki risklere ilişkin sürdürülebilirlik politikaları oluşturmaları ve yatırımcılara bilgi akışını sağlama misyonu ile Borsa İstanbul bünyesinde Sürdürülebilirlik Endeksi oluşturulmuştur. BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde, kurumsal sürdürülebilirlik performansları yüksek olan işletmeler bulunmaktadır. BİST Sürdürülebilirlik Endeksi 4 Kasım 2014 tarihinden bu yana yayınlanmaya başlanmıştır. Endeks Kasım-Ekim aralığında yılda 1 endeks dönemi bulunmaktadır. 2014 Kasım-2015 Ekim döneminde endekste 15 işletme, 2015 Kasım-2016 Ekim döneminde endekste 29 işletme ve 2016 Kasım-2017 Ekim döneminde endekste 42 işletme bulunmaktadır. Endeks ayrıca yatırımcıların kurumsal sosyal sorumluluk ilkelerini benimseyen işletmeleri belirleyip bu işletmelere yatırım yapmalarına imkan sağlayacaktır. (www.borsaistanbul.com, 2017).

Bu çalışma, BİST sürdürülebilirlik endeksinde yer alan işletmelerin, endeks kapsamına girmeden önceki dönemlere göre etkinliklerinde bir değişme olup olmadığını belirlemeyi hedeflemektedir. Çalışmada, Kasım 2015 - Ekim 2016 döneminde BİST sürdürülebilirlik endeksinde yer alan 13 imalat işletmesi ele alınmıştır. İşletmelerin etkinliğinin belirlenmesinde parametrik olmayan yöntemlerden Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. Ayrıca çalışmada, işletmeler ve dönemler arasında karşılaştırma yapmak ve etkinlik değerini belirleyen bileşenlerdeki değişimi tespit etmek için Malmquist Toplam Faktör Verimlilik (TFV) Endeksi kullanılmıştır.

Çalışmanın takip eden kısmında sürdürülebilirlik endeksi üzerine yapılmış çalışmalara ilişkin literatür araştırmaları yer almaktadır. Daha sonra, araştırmanın amacı ve veri seti, etkinliği ölçmek için kullanılan VZA ve Malmquist TFV Endeksi yöntemi hakkında bilgi

verilmiştir. Çalışma bulgularının sunulduğu ve bulguların değerlendirildiği sonuç kısmıyla son bulmaktadır.

## 2. LİTERATÜR

Sürdürülebilirlik endeksinde yer alan işletmeleri inceleyen çalışma sayısı oldukça fazladır. Bu bölümde farklı ülke piyasalarının sürdürülebilirlik endeksinde yer alan işletmeleri inceleyen çalışmalardan bazılarına yer verilmiştir.

Lopez vd. (2007) çalışmalarında Dow Jones Sürdürülebilirlik Endeksi (DJSI)'nda yer alan 55 işletmenin ve Dow Jones Global Endeksi (DJGI)'nde yer alan fakat DJSI'da yer almayan 55 işletmenin dahil edildiği iki grubun 1998-2004 dönemindeki işletme performansları incelenmiştir. Analiz sonuçları, DJSI'ye ve DJGI'ya ait işletmeler arasında performans farklılıklarının var olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Ziegler (2012), Dow Jones Sustainability World Index'e (DJSI World) dahil olmanın kurumsal finansal performans üzerindeki etkisini analiz etmiştir. Analizde, 1999 ve 2003 yılları arasında DJ Stoxx 600 Endeksine dahil olan Avrupalı işletmeler için yapılan panel verilere dayanarak, sabit ve rastgele etki modelleri uygulanmıştır. DJSIWorld'e dahil olmanın Anglo-Saxon Avrupa Ülkeleri'nin varlıkları üzerindeki getirisinde önemsiz bir etki yaratıyor iken Kıta Avrupa ülkeleri için olumlu etki yarattığı ortaya koyulmuştur.

Oberndorfer vd. (2013) çalışmalarında Alman işletmelerinin Dow Jones STOXX Sürdürülebilirlik Endeksinde (DJSISTOXX) ve Dow Jones Sürdürülebilirlik Dünyası Endeksinde (DJSIWorld) yer almasının hisse performansı üzerine etkilerini analiz etmişlerdir. Analiz sonuçlarında, bir işletmenin DJSIWorld'a dahil olmasının hisse performansını olumsuz etkilediği ve DJSI STOXX'e dahil olmasının ise belirgin bir avantajı olmadığı belirlenmiştir.

Russo ve Mariani (2013), FTSE4Good endeksinde yer almanın ve bu endeksten çıkartılmanın işletmenin karlılığına olan etkisini araştırmıştır. 2008 - 2011 yılları arasında FTSE4Good sürdürülebilirlik endeksine dahil olan ve silinen işletmeleri kapsayan çalışmada söz konusu sürdürülebilirlik endeksinden çıkarılmanın, işletmenin karlılığını olumsuz yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Santis vd. (2016) Brezilya'da Kurumsal Sürdürülebilirlik Endeksi'nde listelenen şirketlerin finansal ve ekonomik performansını, Sao Paulo Menkul Kıymetler Borsası Endeksinde listelenen işletmelerin performanslarına göre incelemiştir. Çalışmada, 2012 ve 2013 dönemine ait kârlılık ve likidite oranları hesaplanmış ve her bir grup işletmenin gözlemlenen olası eğilimleri, benzerlikleri veya farklılıklarını doğrulamak için özel olarak kümelenme ve parametrik olmayan istatistiksel analizler kullanılmıştır. Analiz sonucunda, işletmelerin kurumsal sürdürülebilirlik endeksinde yer almalarının finansal performansta herhangi bir değişikliğe neden olmadığını belirlenmiştir.

Türkiye'de BİST sürdürülebilirlik endeksi ilk kez 2014 yılında hesaplanmıştır. Bu nedenle, literatürde BİST sürdürülebilirlik endeksi ile ilgili çalışmaların sayıca az olduğu görülmektedir.

Özdemir ve Pamukçu (2016) Borsa İstanbul'da 2014 yılından bu yana yayınlanan sürdürülebilirlik endeksine kayıtlı işletmelerin sürdürülebilirlik raporlarını incelemiştir. Endekste yer alan işletmelerin uzun süredir aralıksız rapor hazırladıkları görülmüştür. Bu durum işletmelerin finansal raporlama kadar sosyal, çevresel ve yönetim performanslarını açık ve net bir şekilde yatırımcıları ile paylaştıklarını göstermektedir. Gelecekte sürdürülebilirlik raporu yayınlayan işletmelerin sayısının artacağı ve bu işletmelere olan güvenin artarak yatırımlarda önemli rol oynayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Çıtak ve Ersoy (2016) yapmış oldukları çalışmada Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer alan işletmelerin hisse senedi getiri oranları ve Piyasa Değeri / Defter Değeri oranlarını incelemiştir. BIST 30 endeksinde yer alan ve sürdürülebilirlik endeksine kayıtlı 15 işletme ile sürdürülebilirlik endeksine girememiş geriye kalan 15 işletme karşılaştırılmıştır.

Ortalama testleri sonucunda, sürdürülebilirlik endeksinde yer alan işletmelerin getiri oranı ortalamaları ile sürdürülebilirlik endeksinde yer almayan işletmelerin getiri oranı ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak sürdürülebilirlik endeksinde yer alan işletmelerin Piyasa Değeri/Defter Değeri Oranı diğer işletme grubuna kıyasla daha yüksek çıkmıştır. Sürdürülebilirlik endeksinin tanınırlığı arttıkça, yatırımcıların bu endekste yer alan işletmelere karşı tepkileride artacağı beklenmektedir.

Aracı ve Yüksel (2016) sürdürülebilirlik performansının ölçülmesinde, sürdürülebilir katma değer yöntemini açıklamaya, 2014 - 2015 döneminde BİST Sürdürülebilirlik Endeksi'ndeki işletmelerin yarattığı sürdürülebilir katma değeri hesaplamaya çalışmışlardır. Çalışmada, GRI ilkeleri doğrultusunda hazırlanmış 2012 yılına ait sürdürülebilirlik raporlarına ulaşılabilen Akbank A.Ş., Arçelik A.Ş., Yapı Kredi Bankası A.Ş., Türkiye Garanti Bankası A.Ş., Turkcell A.Ş., Tüpraş A.Ş., Koç Topluluğu'nun örneklem kapsamında sürdürülebilir katma değerleri hesaplanmıştır. Bu işletmelerden sadece Tüpraş A.Ş.'nin sürdürülebilir katma değeri negatif diğer işletmelerin ise pozitif çıkmıştır. Bu sonuçlara göre Tüpraş A.Ş.'nin dışındaki işletmelerin sürdürülebilirliğe olumlu katkısı olduğu söylenebilir.

Kurnaz ve Kestane (2016) BİST sürdürülebilirlik endeksinde yer alan işletmelerin finansal performans oranlarını kullanarak ekonomik açıdan kurumsal sürdürülebilirlikleri ile yatırımcı davranışları arasındaki ilişkiyi belirlemeye çalışmışlardır. Çalışmada işletmelerin 2014-2015 yıllarına ait 8 çeyrek dönemlik finansal verileri kullanarak karlılık oranları, büyüme oranları, süreklilik oranları ve borsa performans oranları hesaplanmıştır. Analiz sonucunda; endekste işlem gören 11 işletmenin aktif büyüme düzeylerinde, özsermaye büyüme düzeylerinde, hisse başı kazanç oranı düzeylerinde ve piyasa değeri / defter değeri düzeylerinde anlamlı ilişkiler ortaya çıkmıştır. Çalışma sonucunda, işletmelerin finansal performanslarında meydana gelen olumlu değişimler ve yatırımcıların davranışları incelendiğinde BİST Sürdürülebilirlik Endeksi'nin, işletmeler üzerinde olumlu bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Akyüz ve Yeşil (2017) BİST sürdürülebilirlik endeksinde yer alan ve üretim sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin finansal performanslarını incelemişlerdir. Çalışmada, sürdürülebilirlik endeksine kayıtlı 19 işletmenin 2011-2015 dönemine ait mali tablolarının ve kurumsal bilgilerinin bulunduğu yıllık faaliyet raporlarından alınan verilerle oran analizi yapılmıştır. Analizde İhlas Ev Aletleri A.Ş.'nin finansal performansı diğer işletmelere kıyasla olumsuz durum sergilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Ünal ve Yüksel (2017) BİST Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer alan bankaların finansal performansları ve hisse senedi getirileri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. 2015, 2016 ve 2017 yıllarına ait veriler çok kriterli karar verme yöntemlerinden birisi olan Promethee Yöntemi ile analiz edilmiştir. Finansal performans açısından Akbank A.Ş. çalışmanın yapıldığı dönemlerde ilk sırada yer almaktadır. Bununla birlikte, Akbank'ın söz konusu finansal performansının 2016 yılı hariç hisse senedi getirilerine yansımadağı görülmektedir. Ayrıca, korelasyon analizi ile finansal performans ve hisse senedi getirileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir.

Önder (2017), BİST 100 endeksinde yer alan işletmelerin Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem görmelerinin karlılığa bir etkisinin olup olmadığını, 2016 yılında sürdürülebilirlik endeksinde yer alan 33 işletme verilerini kullanarak çoklu doğrusal regresyon analizi ile test etmektedir. Analiz sonucunda sürdürülebilirlik endeksinde işlem görmeyen işletmenin karlılığı üzerinde bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

### 3. ARAŞTIRMANIN AMACI VE VERİLER

Bu çalışma, BİST sürdürülebilirlik endeksinde yer alan işletmelerin, endeks kapsamına girmeden önceki dönemlere göre etkinliklerinde bir değişme olup olmadığını ve etkinlik değerlerinin dönemler içindeki değişimini incelemeyi amaçlamaktadır.

Çalışmada, Kasım 2015 - Ekim 2016 döneminde BİST Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer alan 13 imalat işletmesi ele alınmıştır. Bu işletmelerin isimleri Tablo 1'de gösterilmektedir.

**Tablo 1.** Kasım 2015 - Ekim 2016 Döneminde BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde Yer Alan İmalat İşletmeleri

İşletmenin	
Kodu	Adı
AEFES	Anadolu Efes Biracılık ve Malt Sanayi A.Ş.
ARCLK	Arçelik A.Ş.
BRISA	Brisa Bridgestone Sabancı Lastik Sanayi ve Ticaret A.Ş.
CCOLA	Coca-Cola İçecek A.Ş.
DOAS	Doğuş Otomotiv Servis ve Ticaret A.Ş.
EREGL	Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş.
FROTO	Ford Otomotiv Sanayi A.Ş.
OTKAR	Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi A.Ş.
PETKM	Petkim Petrokimya Holding A.Ş.
TOASO	Tofaş Türk Otomobil Fabrikası A.Ş.
TUPRS	Tüpraş – Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş.
ULKER	Ülker Bisküvi Sanayi A.Ş.
VESTL	Vestel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.

İşletmelerin BİST Sürdürülebilirlik Endeksi'ne dahil oldukları 2016 yılı, endekse girebilmek için incelemeye tabi tutuldukları 2015 yılı ve işletmelerin endekse dahil olmadan önceki durumunu görmek için 2013 ve 2014 yılı mali tabloları incelenmiştir. Analizde işletmelerin 2013-2016 yılları arasındaki mali tablolarından yararlanılarak hesaplanan finansal oranları kullanılarak etkinlik değerlerinin hesaplanmasında girdiye yönelik Veri Zarflama Analiz yönteminden yararlanılmıştır.

Analizde ilk olarak, Veri Zarflama Analizi kullanılarak hangi firmaların etkin olduğu belirlenmiştir. Daha sonra işletmelerin etkinlik değerlerinin dönem içindeki değişimi Toplam Faktör Verimlilik (TFV) endeksi yöntemi kullanılarak ölçülmüştür. Verilerin analizinde Coelli (1996) tarafından geliştirilen DEAP 2.1 paket programı kullanılmıştır.

İşletmelerin etkinliğinin ölçülebilmesi için en önemli kısım karar birim sayısı ile girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesidir. VZA ve TFV endeksi yöntemlerinin ayırıştırma yeteneğinin güçlü olabilmesi için girdi ve çıktı sayısının fazla olması gerekmektedir. Girdi ve çıktı sayısı dikkate alınarak, karar birim sayısı (işletme sayısı) belirlenmektedir. Karar birim sayısı belirlenirken dikkate alınan iki kısıt bulunmaktadır. Birinci kısıt, karar birim sayısı, seçilen girdi sayısı  $h$ , çıktı sayısı da  $l$  ise en az  $h + k + 1$  tane olması gerekmektedir. Diğer kısıt ise karar birimi sayısı, değişken sayısının en az 2 katı olmalıdır (Bussofiene vd, 1991: 3). Bu kısıtlardan birincisi dikkate alınarak, çalışmaya dahil edilen işletme sayısı 13 olduğu için 7 girdi ve 3 çıktı değişkeni belirlenmiştir. Bu çalışmada girdi ve çıktı değişkenler şirketlerin finansal oranlarından oluşmaktadır. Çalışmada kullanılacak olan girdi ve çıktı değişkenler Tablo 2'de yer almaktadır.

**Tablo 2.** Girdi ve Çıktı Değişkenler

Girdiler	Çıktılar
G1: Cari oran (Dönen Varlıklar / Kısa Vadeli Borçlar)	Ç1: Özkaynak Karlılığı (Net Kar / Özsermaye)
G2: Finansal Kaldıraç Oranı (Toplam Borçlar / Toplam Varlıklar)	Ç2: Varlık Karlılığı (Net Kar / Toplam Varlıklar)
G3: Özkaynak / Toplam Varlıklar	Ç3: Satış Karlılığı (Net Kar / Net Satışlar)
G4: Kısa Vadeli Borçlar / Toplam Kaynaklar	
G5: Maddi Duran Varlıklar / Özkaynaklar	
G6: Net Satışlar / Toplam Varlıklar	
G7: Net Satışlar / Özkaynak	

Çıktı değişkenlerden bazılarının negatif olması, VZA yönteminin değişkenlerine ilişkin pozitif olma varsayımına uymayacağından, negatif değerler düzeltilmiştir. Düzeltme işlemi en büyük negatif değer kadar bütün çıktı değişkenler artırılarak yapılmıştır. Aynı düzeltme işlemi Yalama ve Sayım (2006) ile Kula vd. (2009) da yapmış oldukları çalışmalarda kullanmışlardır.

#### 4. Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada, işletmelerin teknik etkinlik değerini belirlemek için VZA yöntemi, teknik etkinlikteki değişimi, teknolojik değişimi ve toplam faktör verimlilik değişimini analiz etmek için Malmquit Toplam Faktör Verimlilik Endeksi Yöntemi kullanılmıştır.

##### 4.1. Veri Zarflama Analizi (VZA)

Veri zarflama analizi, ilk olarak Charnes vd. (1978) tarafından geliştirilmiştir. Parametrik olmayan yöntemler içinde sık kullanılan yöntemlerden biri olan VZA, birden çok girdi ve çıktının mevcut olduğu durumlarda, karar birimlerinin göreceli etkinliklerinin ölçülmesinde kullanılan doğrusal programlama tabanlı bir analiz metodudur. (Bousofiane vd., 1991: 3). VZA, karar birimlerinin bir dönemlik verilerini kullanarak yatay kesit analizi yapan statik bir analiz şeklidir.

VZA'nın, girdi yönlü ve çıktı yönlü olmak üzere iki temel modeli bulunmaktadır (Charnes vd., 1994: 36-50, Atan ve Karpat Çatalbaş, 2005: 53, Altan, 2010:193).

1. CCR (Charnes, Cooper ve Rhodes) Modeli; 1978 yılında, Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilmiş olan girdiye yönelik VZA modelidir. CCR modeli, belirli bir çıktı bileşimini üretebilmek için kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini inceler.

2. BCC (Banker, Charnes ve Cooper) Modeli; 1984 yılında, Banker, Charnes ve Cooper tarafından geliştirilmiş olan çıktıya yönelik VZA modelidir. BCC modeli, belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini inceler

CCR modeli ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanmaktadır. h adet girdisi ve k adet çıktısı olan m adet karar birimi için girdi yönlü CCR modelin matematiksel ifadesi aşağıdaki gibidir (Charnes vd., 1978: 431-432):

Amaç Fonksiyonu:

$$maks. q_0 = \sum_{r=1}^k \mu_r \gamma_{r0} \quad (1)$$

Kısıtlayıcı Koşullar:

$$\sum_{r=1}^k \mu_r \gamma_{rj} - \sum_{i=1}^h \omega_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (2)$$

$$\omega_i \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, h$$

$$\mu_r \geq 0 \quad r = 1, 2, \dots, k$$

Burada, k çıktı, h girdi, m karar birimi sayılarını,  $x_{ij}$ ; j karar birimi tarafından kullanılan i girdi miktarı,  $y_{rj}$ ; j karar birimi tarafından üretilen r çıktı miktarı,  $x_i$ ; etkinliği araştırılan karar birimi tarafından kullanılan i girdi miktarı,  $y_r$ ; etkinliği araştırılan karar birimi tarafından üretilen r çıktı miktarı,  $\omega_i$ ; karar biriminin i'nci girdiye verdiği ağırlığı,  $\mu_r$ ; karar biriminin r'inci çıktıya verdiği ağırlığı göstermektedir.

CCR modelinde, karar birimlerin çıktılarının ağırlıklı ortalamasının maksimum olması hedeflenmektedir. Karar biriminin girdilerinin ağırlıklı ortalaması 1'e eşitlenmektedir. Modelin diğer bir şartı, her karar birim için ağırlıklı çıktı ortalamalarının, ağırlıklı girdi ortalamalarından küçük olmasıdır. Bu şarta göre etkinlik değeri hesaplanmak istenen karar birimlerin çıktılarının

ağırlıklı ortalaması maksimum 1'e eşit olmaktadır. Dolayısıyla, etkinlik değeri 1 ise karar birimi etkin, etkinlik değeri 1'den küçük ise karar birimi etkin değildir kararı verilir.

VZA ile her bir karar biriminin her bir dönem için teknik etkinlik değerleri hesaplanmaktadır. Teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliğinden oluşmaktadır. Saf teknik etkinlik yönetsel etkinliği, ölçek etkinliği ise firmanın uygun ölçekte üretim yapma düzeyini ifade etmektedir (Türker Kaya ve Doğan, 2005; 10-11).

#### 4.2. Malmquist Toplam Faktör Verimliliği (TFV) Endeksi

Uzaklık fonksiyonlarına dayalı olarak oluşturulan Malmquist Toplam Faktör Verimliliği (TFV) Endeksi, iki gözlemin toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi ortak bir teknolojiye olan uzaklıkların oranı şeklinde hesaplamak amacıyla Malmquist tarafından 1953 tarihinde geliştirilmiştir. Uzaklık fonksiyonu maliyet minimizasyonu veya kar maksimizasyonu gibi herhangi bir varsayımı gerektirmeksizin birden fazla çıktı ve girdinin bulunduğu durumlarda üretim teknolojisini belirleyebilmektedir. Uzaklık fonksiyonları, hem girdi eksenli hem de çıktı eksenli olarak ele alınabilir. Girdi eksenli uzaklık fonksiyonu, çıktı vektörü veriyken, girdi vektörünün minimum oransal daralmasını dikkate alan üretim teknolojisini ifade eder. Çıktı eksenli uzaklık fonksiyonu, girdi vektörü veriyken, çıktı vektörünün maksimum oransal artışını dikkate alır (Tarım, 2001; 152-153).

Çıktı eksenli uzaklık fonksiyonu,  $x$  ile üretilebilecek  $y$ 'lerin bulunduğu küme  $P$  ise,

$$D_0^s(x, y) = \min\{\delta: (y/\delta) \in P\} \quad (3)$$

şeklinde gösterilmektedir. Uzaklık fonksiyonu  $D_0^s(x, y)$ ,  $y$  vektörü  $P$  sınırı (üretim sınırı) üzerinde ise 1 değerini;  $y$  vektörü  $P$  içindeki teknik etkin olmayan bir noktayı tanımlıyorsa  $>1$  değerini ve  $y$  vektörü  $P$  dışındaki mümkün olmayan bir noktayı tanımlıyorsa  $<1$  değerini alır. (Caves vd. 1982:73-86). Fare vd. (1994) çalışmasında,  $t$  dönemi ve izleyen  $t+1$  dönemi arasındaki çıktıya göre Malmquist TFV değişim endeksi eşitlik (4)'teki gibi hesaplanır.

$$M_0(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \sqrt{\left[ \frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \times \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]} \quad (4)$$

(4) nolu denklemde  $D_0^s(x, y)$ ,  $t+1$  dönemi gözleminin  $t$  dönemi teknolojisinden olan uzaklığını göstermektedir.  $M_0$  fonksiyonunun değerinin 1'den büyük çıkması TFV'de artış olduğunu, 1'den küçük çıkması ise TFV'de azalma olduğunu göstermektedir.

TFV Endeksi, teknik etkinlikteki değişme ve teknolojideki değişme olmak üzere iki bileşen yardımıyla verimlilikteki değişmeyi ölçmektedir. Bu iki bileşenin çarpımı toplam faktör verimliliğindeki değişimi vermektedir. Malmquist TFV endeksi'nin bileşenlerini içeren denklem aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Fare vd, 1994; 71).

$$M_0(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \times \sqrt{\left[ \frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]} \quad (5)$$

(5) nolu denklemde karekök dışında yer alan oran, dönem  $t$  ve dönem  $t+1$  arasındaki çıktı eksenli teknik etkinlik değişiminin ölçüsüdür. Karekök içindeki ifade ise teknolojiye meydana gelen değişmeyi açıklar. Malmquist toplam faktör verimliliği endeksinin teknik etkinlikteki değişmeye ve teknolojik değişmeye ayrıştırılması, her iki faktörün toplam faktör verimliliğine (TFV) olan katkısını belirlememize yardımcı olur. Böylece, yukarıdaki denklemi iki kısma ayırdığımızda teknik etkinlikteki değişmeyi (TED) ve teknolojideki değişmeyi (TD) ayrı ayrı ölçebiliriz.

## 5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışmada ilk olarak girdiye yönelik VZA yöntemi kullanılarak işletmelerin yıl bazında etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Analizde, her dönem için sadece teknik etkinlik değerini verdiğinden işletmeler arasında zaman içinde karşılaştırma yapma imkanı vermemektedir. Bu nedenle, Malmquist TFV Endeksi Yöntemi ile işletmeler ve dönemler arasında karşılaştırma yapılmış ve etkinlik değeri üzerinde etkisi olan unsurlardaki değişim araştırılmıştır.

### 5.1. Veri Zarflama Analizi Yöntemi Sonuçları

2013-2016 dönemleri arasında her bir yıl için ele alınan 13 imalat işletmesinin etkinlik değerleri girdiye yönelik VZA yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Yapılan VZA yöntemi sonuçlarına göre etkinlik katsayısı 1'e eşit olan işletmeler etkin olarak tespit edilmiş ve Tablo 3'de teknik etkinlik değerleri verilmiştir.

**Tablo 3.** İşletmelerin Etkinlik Değerleri

	2013	2014	2015	2016
AEFES	1,000	0,477	0,730	0,900
ARCLK	1,000	1,000	1,000	0,861
BRISA	1,000	1,000	1,000	1,000
CCOLA	0,867	0,898	0,726	0,655
DOAS	1,000	1,000	1,000	0,946
EREGL	0,776	1,000	1,000	1,000
FROTO	1,000	1,000	1,000	1,000
OTKAR	1,000	1,000	1,000	1,000
PETKM	0,475	0,565	1,000	1,000
TOASO	0,948	1,000	1,000	1,000
TUPRS	0,959	1,000	1,000	0,923
ULKER	0,848	1,000	1,000	0,821
VESTL	0,438	1,000	1,000	1,000
Ortalama	0,870	0,918	0,958	0,931

Tablo 3'te görüldüğü gibi etkinlik değerleri 1'e eşit olan Brisa, Ereğli, Ford, Otokar, Petkim, Tofaş ve Vestel işletmeleri Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer aldıkları 2016 yılında ve daha önceki yıllarda da etkin olarak faaliyet göstermektedir. Bu işletmelerden Petkim ve Tofaş işletmeleri 2015 yılında da Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer almıştır.

Arçelik, Doğu Otomotiv, Tüpraş ve Ülker işletmeleri ise daha önceki dönemlerde etkin olarak faaliyet göstermelerine rağmen sürdürülebilirlik endeksine dahil olduktan sonra etkin olmadıkları görülmüştür. Ayrıca Coco-Cola ve Anadolu Efes işletmeleri Sürdürülebilirlik Endeksi'ne dahil olmadan önceki yıllarda ve dahil oldukları yılda da etkin olmadıkları tespit edilmiştir.

### 5.2. Malmquist Toplam Faktör Verimlilik (TFV) Endeksi Yöntemi

Malmquist TFV Endeksi ve bileşenlerindeki değişme 1'den küçük ise verimlilikteki gerilemeyi, 1'den büyük ise verimlilikteki ilerlemeyi göstermektedir. 2016 yılında Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer alan ve etkin olarak faaliyet gösteren işletmelerin TFV Endeksi'ndeki değişme ile bileşenlerine ait değerler Tablo 4'te gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Etkin İşletmelerin Malmquist TFV Endeksi Sonuçları

İŞLETME KODU	DÖNEM	TEKNİK ETKİNLİK DEĞİŞİMİ (TED)	TEKNOLOJİK DEĞİŞİM (TD)	TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ DEĞİŞİMİ (TFVD)
BRISA	2013-2014	1,000	1,078	1,078
	2014-2015	1,000	1,037	1,037
	2015-2016	1,000	0,926	0,926
EREGL	2013-2014	1,289	0,955	1,232



	2014-2015	1,000	0,935	0,935
	2015-2016	1,000	1,130	1,130
FROTO	2013-2014	1,000	0,874	0,874
	2014-2015	1,000	1,066	1,066
	2015-2016	1,000	1,042	1,042
OTKAR	2013-2014	1,000	0,899	0,899
	2014-2015	1,000	1,132	1,132
	2015-2016	1,000	0,888	0,888
PETKM	2013-2014	1,189	0,748	0,889
	2014-2015	1,770	1,220	2,159
	2015-2016	1,000	1,166	1,166
TOASO	2013-2014	1,055	1,002	1,057
	2014-2015	1,000	1,080	1,080
	2015-2016	1,000	1,370	1,370
VESTL	2013-2014	2,281	0,920	2,098
	2014-2015	1,000	1,112	1,112
	2015-2016	1,000	1,433	1,433

Tablo 4'te görüldüğü gibi, Ereğli, Ford, Petkim, Tofaş ve Vestel işletmelerinin 2015-2016 döneminde toplam faktör verimliliğindeki değişim değerlerinin 1'den büyük olması, işletmelerin Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer aldıkları yılda toplam faktör verimliliğinde bir önceki döneme göre artış kaydedildiğini göstermektedir. Bu işletmelerin önceki yıllardaki TFV değişimi incelendiğinde, işletmelerin her yıl önceki yıla göre toplam faktör verimliliğinde artış izlenmektedir. TFV'de yaşanan artışların kaynağını belirlemek için teknik etkinlik değişim ve teknolojik değişim değerleri incelenmektedir. Söz konusu değerleri incelediğimizde teknolojik değişimde yaşanan değişiklikler, TFV'de yaşanan artışların kaynağını oluşturmaktadır. Başka bir ifadeyle, işletme ilgili dönemde teknolojik gelişme kaydederek üretim yeteneklerini arttırdıkları ve daha az girdi miktarı ile aynı çıktı miktarı ürettikleri söylenebilir. Brisa ve Otokar işletmelerin toplam faktör verimliliğindeki değişim değerlerinin 1'den küçük olması, işletmelerin sürdürülebilirlik endeksinde yer aldıkları yılda toplam faktör verimliliğinde bir önceki döneme göre azalış olduğunu göstermektedir. TFV'de yaşanan bu düşüşün kaynağı da teknolojik değişimde yaşanan azalıştır.

2016 yılında Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer alan ve etkin olmayan işletmelerin TFV Endeksi'ndeki değişim ile bileşenlerine ait değerler Tablo 5'te gösterilmiştir.

**Tablo 5.** Etkin Olmayan İşletmelerin Malmquist TFV Endeksi Sonuçları

İŞLETME KODU	DÖNEM	TEKNİK ETKİNLİK DEĞİŞİMİ (TED)	TEKNOLOJİK DEĞİŞİM (TD)	TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ DEĞİŞİMİ (TFVD)
AEFES	2013-2014	0,477	0,434	0,207
	2014-2015	1,529	0,915	1,399
	2015-2016	1,233	0,938	1,157
ARCLK	2013-2014	1,000	0,527	0,527
	2014-2015	1,000	1,048	1,048
	2015-2016	0,861	1,240	1,067
CCOLA	2013-2014	1,036	0,786	0,815
	2014-2015	0,809	0,969	0,784
	2015-2016	0,902	0,965	0,871
DOAS	2013-2014	1,000	0,946	0,946
	2014-2015	1,000	0,892	0,892
	2015-2016	0,946	1,004	0,949
TUPRS	2013-2014	1,042	1,000	1,042
	2014-2015	1,000	1,149	1,149
	2015-2016	0,923	0,870	0,803
ULKER	2013-2014	1,180	0,811	0,957

	2014-2015	1,000	1,149	1,149
	2015-2016	0,821	0,959	0,788

Tablo 5 incelendiğinde Anadolu Efes ve Arçelik işletmelerinin 2015-2016 döneminde toplam faktör verimliliğindeki değişim değerlerinin 1'den büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç, işletmelerin Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer aldıkları yılda toplam faktör verimliliğinde bir önceki döneme göre artış kaydedildiğini göstermektedir. TFV'de yaşanan artışların kaynağı, Anadolu Efes işletmesi için teknik etkinlik değişimindeki, Arçelik işletmesi için ise teknolojik değişimindeki artıştır. Diğer işletmelerin TFV Endeksine baktığımızda işletmelerin Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer aldıkları yılda toplam faktör verimliliğinde bir önceki döneme göre azalış olduğu görülmektedir. TFV'de yaşanan bu azalışın kaynağı hem teknik etkinlik değişiminde hem de teknolojik değişimde görülen azalıştır.

## 6. SONUÇ

İşletmelerin çevresel, sosyal ve ekonomik alandaki risklere ilişkin sürdürülebilirlik politikaları oluşturmalarını sağlamak aynı zamanda yatırımcılara bilgi akışını sağlama misyonu ile Borsa İstanbul bünyesinde Sürdürülebilirlik Endeksi oluşturulmuştur. BİST Sürdürülebilirlik Endeksi 4 Kasım 2014 tarihinden itibaren hesaplanmaya ve yayınlanmaya başlanmıştır.

Bu çalışmada, BİST Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer alan işletmelerin, endeks kapsamına girmeden önceki dönemlere göre etkinliklerinde bir değişim olup olmadığı incelenmiştir. Çalışmada, Kasım 2015 - Ekim 2016 döneminde BİST sürdürülebilirlik endeksinde yer alan 13 imalat işletmesi ele alınmıştır. Bu işletmelerin 2013, 2014, 2015 ve 2016 dönemlerine ait verileri kullanılarak Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi ile işletmelerin etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Ayrıca, etkinlik değerlerinin dönem içindeki değişimi Malmquist Toplam Faktör Verimlilik (TFV) endeksi kullanılarak ölçülmüştür.

Veri Zarflama Analiz sonucunda, 13 işletmeden 7 işletmenin (Brisa, Ereğli, Ford, Otokar, Petkim, Tofaş ve Vestel) Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer aldıkları 2016 yılında ve daha önceki dönemlerde de etkin olarak faaliyet gösterdiği belirlenmiştir. Bu işletmelerden Petkim ve Tofaş işletmeleri 2015 yılında da Sürdürülebilirlik Endeksi'nde yer almıştır. 13 işletmeden 4 işletmenin (Arçelik, Doğu Otomotiv, Tüpraş ve Ülker) ise daha önceki dönemlerde etkin olarak faaliyet göstermelerine rağmen Sürdürülebilirlik Endeksi'ne dahil olduktan sonra etkin olmadıkları görülmüştür. Ayrıca 2 işletmenin (Coco-Cola ve Anadolu Efes) Sürdürülebilirlik Endeksi'ne dahil olmadan önceki yıllarda ve dahil oldukları yılda etkin olmadıkları tespit edilmiştir.

Malmquist TFV Endeksi'ne göre, 2015-2016 döneminde 7 işletmenin verimliliğinde artış gözlenmiştir. Bu 7 işletmenin Malmquist TFV endeksi incelendiğinde 2014-2015 döneminde 6 işletme, 2013-2014 döneminde ise 3 işletmenin verimliliğinde artış belirlenmiştir. Malmquist TFV endeksinin iki temel unsuru olan teknolojik etkinlik ve teknik etkinlik incelendiğinde, 2015 - 2016 dönemindeki verimlilik artışının nedeninin teknolojik etkinlikteki artış olduğu görülmüştür. İşletme bazında değerlendirme yaptığımızda 2015-2016 döneminde verimliliğinde en yüksek artış olan ilk üç işletme; VESTEL Beyaz Eşya A.Ş. (%43), TOFAŞ A.Ş. (%37) ve Petkim Petrokimya Holding A.Ş. (%16) işletmeleridir. Sonuç olarak, işletmelerin sürdürülebilirlik endeksinde yer alıp almamasının, verimlilik açısından bir farklılık yaratmadığı görülmüştür. Bu sonuç, Santis vd. (2016) ve Önder (2017) yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçları desteklemektedir.

Çalışma, Türkiye'de ilk kez 2014 yılında hesaplanmaya başlanan Sürdürülebilirlik endeksinde yer alan işletme sayısının başlangıçta çok küçük olması nedeniyle (sonraki yıllarda artmış), 2015-2016 dönemi ile sınırlı kalmıştır. Gelecekteki araştırmalarda, zaman dilimi ve işletme sayısı genişletilerek yeni çalışmalar yapılabilir.

**KAYNAKÇA**

- Akyüz, F. ve Yeşil, T. (2017). BİST Sürdürülebilirlik Endeksine Kayıtlı Üretim Sektöründe Faaliyet Gösteren Şirketlerin Finansal Performanslarının İncelenmesi, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 9(16), 61-78.
- Altan, M.S. (2010). *Türk Sigortacılık Sektöründe Etkinlik: Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Bir Uygulama*. Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi, 12(1), 185-204.
- Aracı, H. ve Yüksel, F. (2016). Sürdürülebilirlik Performansının Ölçülmesi: BİST Sürdürülebilirlik Endeksindeki İşletmelerin Sürdürülebilir Katma Değerinin Hesaplanması, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, ICAFR 16 Özel Sayısı, 786-801.
- Aras, G., Tezcan, N. Ve Kutlu Furtuna, Ö. (2018). Çok Boyutlu Kurumsal Sürdürülebilirlik Yaklaşımı ile Türk Bankacılık Sektörünün Değerlemesi: Kamu - Özel Banka Farklılaşması, *Ege Akademik Bakış*, 18(1), 47-62.
- Atan, M., ve Karpat Çatalbaş, G. (2005). Bankacılıkta Etkinlik ve Sermaye Yapısının Bankaların Etkinliğine Etkisi, *İşletme ve Finans Dergisi*, Sayı: 237, 49-62
- Borsa İstanbul, BİST Sürdürülebilirlik Endeksi Temel Kuralları, <http://www.borsaistanbul.com/endeksler/bist-pay-endeksleri/surdurulebilirlik-endeksi> (20.02.2017).
- Bussofiane, A., Dyson, R., ve Rhodes, E. (1991). Applied Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 1-15.
- Caves, D.W, Christensen, L.R ve Diewert, W.E. (1982). The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output and Productivity. *Econometrica*, 50(6), 1393-1414.
- Charnes, A., Cooper, W.W., ve Rhodes, E. (1978). Measuring The Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W.W, Lewin, A.Y. ve Seiford, L.M. (1994). *Basic DEA models*. In: Charnes A, Cooper WW, Lewin AY and Seiford LM (eds). *Data Envelopment Analysis.- Theory, Methodology, and Applications*. Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London, Chapter 2, 23-47.
- Coelli, T. (1996). A Guide to Deap Version 2.1: A DEA Computer Program. *CEPA Working Paper 96/08*, University of New England.
- Çıtak, L. ve Ersoy, E. (2016). Firmaların BIST Sürdürülebilirlik Endeksine Alınmasına Yatırımcı Tepkisi: Olay Çalışması Ve Ortalama Testleri İle Bir Analiz. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 8(1), 43-57.
- Fare, R., Grosskopf, S., Norris, M., ve Zhong Z.Y. (1994). Productivity growth Technical Progress and Efficiency Change in Industry. *American Economic Review Combine With Journal of Economic Literature and Journal of Economic Perspec*, 84, 66-80.

- Kula, V., Kandemir, T. ve Özdemir, L. (2009). VZA Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Ölçüsü: İmkb'ye Koteli Çimento Şirketleri Üzerine Bir Araştırma. *Selçuk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9(17), 187-202.
- Kurnaz, N. ve Kestane, A. (2016). Kurumsal Sürdürülebilirliğin Ekonomik Açından İncelenmesi Ve Yatırımcı Davranışları İlişkisi: BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde Bir Uygulama. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 49, 278-302.
- Lopez, M.V., Garcia, A. ve Rodriguez, L. (2007). Sustainable Development and Corporate Performance: A Study Based on the Dow Jones Sustainability Index. *Journal of Business Ethics*, 75(3), 285-300.
- Malmquist, S. (1953). Index Numbers And Indifference Curves. *Trabajos De ESTATISTICA*, 4, 209-242.
- Oberndorfer, U., Schmidt, P., Wagner, M. ve Ziegler, A. (2013). Does The Stock Market Value The Inclusion In A Sustainability Stock Index? An Event Study Analysis For German Firms. *Journal of Environmental Economics and Management*, 66, 497-509.
- Önder, Ş. (2017). İşletme Karlılığına Kurumsal Sürdürülebilirliğin Etkisi: BİST'te Bir Uygulama. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 19(4), 937-956.
- Özdemir, Z. ve Pamukçu, F. (2016). Kurumsal Sürdürülebilir Raporlama Sisteminin Borsa İstanbul Sürdürülebilirlik Endeksi Kapsamındaki İşletmelerde Analizi. *Mali Çözüm*, Mart-Nisan, 13-35.
- Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future (1987) <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> (04.06.2018).
- Russo, A. ve Mariani, M. (2013). Drawbacks of a Delisting From a Sustainability Index: An Empirical Analysis. *International Journal of Business Administration*, 4(6), 29-40.
- Santis, P., Albuquerque A. ve Lizarelli, F. (2016). Do Sustainable Companies Have A Better Financial Performance? A Study On Brazilian Public Companies. *Journal of Cleaner Production*, 133, 735-745.
- Tarım, A.. (2001). *Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçümü Yaklaşımı*. Sayıştay Yayın İşleri Müdürlüğü, Araştırma/İnceleme/Çeviri Dizisi, 15, 219s.
- Türker Kaya, Y., ve Doğan, E. (2005) Dezenflasyon Sürecinde Türk Bankacılık Sektöründe Etkinliğin Gelişimi. *Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu, ARD Çalışma Raporları*
- Ünal, S. ve Yüksel, R. (2017). Finansal Performans Ve Hisse Senedi Getirisi İlişkisi: BİST Sürdürülebilirlik Endeksindeki Bankalar Üzerine Bir İnceleme. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, ICMEB17 Özel Sayısı, 264-270.

- Yalama, A., ve Sayım, M. (2006). Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi İle Temel Analiz: Türkiye’de İMKB’ye Kote İmalat Sektörü Üzerine Ampirik Bir Uygulama, *10. Ulusal Finans Sempozyumu*, İzmir, 01-04 Kasım.
- Ziegler, A. (2012). Is it Beneficial to be Included in a Sustainability Stock Index? A Panel Data Study for European Firms, *Environ Resource Econ*, 52, 301-325.