



[itobiad], 2021, 10 (4): 3110-3131

Veri Zarflama Analizi ve Topsis Yöntemi ile Finansal Performans Değerlendirmesi: BİST Teknoloji Endeksi Uygulaması

Financial Performance Evaluation With Data Envelopment Analysis and Topsis Method: BIST Technology Index Application

Video Link: <https://youtu.be/fiVjTEagg3o>



Fatih KONAK

Doç. Dr., Hitit Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
Assoc. Prof., Hitit Univ. Faculty of Economics and Administrative Sciences
fatihkonak@hitit.edu.tr / Orcid ID: 0000-0002-6917-5082

Semra AYAN CİVELEK

Doktora, Hitit Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
Doctorate, Hitit University, Institute of Social Sciences
semraayan90@gmail.com / Orcid ID: 0000-0003-2945-9918

Makale Bilgisi / Article Information

Makale Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Received : 18.01.2021
Kabul Tarihi / Accepted : 03.11.2021
Yayın Tarihi / Published : 20.12.2021
Yayın Sezonu : Ekim-Kasım-Aralık
Pub Date Season : October-November-December

Atıf/Cite as: Konak, F. & Ayan Civelek, S. (2021). Veri Zarflama Analizi ve Topsis Yöntemi ile Finansal Performans Değerlendirmesi: BİST Teknoloji Endeksi Uygulaması . İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi , 10 (4) , 3110-3131 . Retrieved from <http://www.itobiad.com/tr/pub/issue/66167/863596>

İntihal /Plagiarism: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and confirmed to include no plagiarism. <http://www.itobiad.com/>

Copyright © Published by Mustafa YİĞİTOĞLU Since 2012 – Istanbul / Eyup, Turkey. All rights reserved.

Veri Zarflama Analizi ve Topsis Yöntemi ile Finansal Performans Değerlendirmesi: BİST Teknoloji Endeksi Uygulaması *

Öz

Günümüzde her şirketin yapması gerektiği gibi teknoloji ve bilişim sektöründeki şirketlerin de varlıklarını idame ettirebilmeleri için etkin ve verimli bir finansal yönetim anlayışına sahip olmaları beklenmektedir. Ayrıca, teknolojik gelişmelerin etkisi tüm dünyada yayılmaya devam ederken bu sektörde var olan şirketler, ülke ekonomilerine katkıları dikkate alındığında daha çok ön plana çıkmaya başlamışlardır. Firmaların finansal performansının temelinde, bir firmanın yararlandığı kaynaklar, ürettiği ürün ve hizmetler ile ulaşılan sonuçların izlemesi için düzenli bir şekilde veri toplanması, analizi edilmesi ve raporlama süreci oldukça büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda finansal performans, mali politikalar ve faaliyetlere ait neticelerin ölçülmesi, yatırımlarının verimliliği ve risk derecesi tespiti şeklinde ifade edilebilmektedir. Şirketlerin performans sıralamasını yapmak ve etkinlik/verimlilik kavramları çerçevesinde konumlarını görmek için Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ve Veri Zarflama Analizi (VZA) gibi literatürde genel kabul görmüş yöntemler kullanılmaktadır. Performans analizinde dikkate alınacak kriterler ve bunların yöntem kapsamında ağırlıkları sonuçlara direkt etkide bulunmaktadır. Bu perspektifte, çalışmamızda 2014- 2018 yılları arasında BIST Teknoloji Endeksi'nde işlem gören şirketlerin finansal performans etkinliklerinin VZA ve TOPSİS yöntemleriyle ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. CCR Veri Zarflama Analizi ile elde edilen çıktılara göre, araştırma dönemi içerisinde yalnızca bir şirketin sürekli etkin olduğu tespit edilirken, 3 şirketin değişkenler kapsamında sürekli etkinlik sınırının altında kaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan, TOPSİS analizi neticesinde, iki şirket beş yıl boyunca birinci ve ikinci sıralarda yer alırken, diğer şirketlerin endeks içindeki konumları ele alınan periyotta değişkenlik göstermektedir. Her iki analiz sonucu birlikte değerlendirildiğinde, şirketler arası performans ve etkinlik farklılaşması öne çıkmaktadır. Yöntem ve değişken kısıtında, bu bilgi setinin hem şirketler için performans iyileştirmesinde hem de piyasa katılımcılarının yatırım kararlarında dikkate alınabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: TOPSİS, Veri Zarflama Analizi, BIST Teknoloji Endeksi, Finansal Performans, Etkinlik

* Bu çalışma, 5. İKSAD Uluslararası Sosyal Bilimler Kongresi'nde yazarlar tarafından sözlü olarak sunulan özet bildirinin düzenlenmiş son halidir.



Financial Performance Evaluation With Data Envelopment Analysis and Topsis Method: BIST Technology Index Application

Abstract

These days, as every company should do, companies in the technology and information sector are expected to have an effective and efficient in understanding of financial management in order to protect their existence. In addition, while the impact of technological developments continues to spread all over the world, companies existing in this sector have started to come to the forefront, taking into account their contributions to the country's economies. On the basis of the financial performance of the companies, the process of collecting, analyzing and reporting on the products and services produced, and the outcomes are very important for monitoring the results achieved by the company. On a sectoral basis, generally accepted methods are used in the literature such as Multi-Criteria Decision-Making Techniques and Data Envelopment Analysis (DEA) to rank companies' performance and see their positions within the framework of effectiveness/ efficiency concepts. The criteria to be considered in performance analysis and their weight within the method directly affect the results. In this perspective, the purpose of the paper is to reveal the financial performance efficiency of companies listed on the BIST Technology Index between 2014 and 2018 by DEA and TOPSİS methods. According to the outcomes obtained with CCR Data Envelopment Analysis, it was determined that only one company was continuously efficient during the research period, while 3 companies remained below the limit of continuous effectiveness within the scope of variables. On the other hand, as a result of the TOPSİS analysis, the two companies rank first and second for five years, while the positions of other companies in the index vary in the period under consideration. It can be said that in the constraint of method and variable, this information set can be taken into consideration both in performance improvement for companies and investment decisions of market participants.

Keywords: TOPSİS, Data Envelopment Analysis, BIST Technology Index, Financial Performance, Efficiency



Giriş

İşletmeler hayatlarını idame etmeleri, elindeki varlıkları ve bu varlıkların sağlandığı kaynakları etkin ve verimli bir şekilde kullanmalarından geçmektedir. Bu nedenle, işletmeler finansal performanslarını görmek için bir takım etkinlik ve verimlilik analizleri yapmaktadırlar. Bu şekilde kendi finansal performanslarını tespit ederken işletmeler, eğer varlıklarını ve kaynaklarını etkin bir biçimde kullanmıyorsa “varlıklarından ve kaynaklarından etkin bir biçimde istifade etmek için ne yapılabilir?” sorusuna cevap aramaktadırlar. Böyle bir durumda, finansal performans ölçümlerinde çok kriterli karar verme teknikleri uygulanabilir. Bu teknikler kullanılarak yapılan çalışmalarda amaç, belirlenen kriterlere göre optimum neticeye ulaşmaktır.

Performans ölçümü firmanın kullandığı kaynaklar, elde ettiği ürün ve hizmetler ile ulaştığı sonuçları izlemesi için sistematik ve düzenli bir biçimde veri toplaması, analiz edilmesi ve raporlaması olarak ifade edilmektedir. Finansal performans ise firmaların mali politikalarının ve faaliyetlerinin sonuçlarının ölçülmesidir. Diğer bir deyişle finansal performans, firma çalışanlarına mazinin doğru bir şekilde yorumlanması, yarımlar için finansman ve yatırım kararlarının verilmesi ve kaynak kullanımı gibi durumlarda önemli bilgiler sunmaktadır (Uygurtürk ve Korkmaz, 2012, s.96). Benzer şekilde, bilişim teknolojisi, bilgisayarlar, yazılımlar, hizmetler ile bilgiyi toplayan, depolayan, işleyen, yayan elemanların bütününe içermekte ve şirketler için giderek önem arz etmektedir. Bilişim-teknoloji sektörüne yapılan yatırımların artmasıyla beraber, yöneticiler açısından bilişim teknoloji performansının ölçülmesi oldukça kritik bir karar halini almıştır. Günümüz ekonomisinde performans ölçümü, sadece yöneticiler ve yatırımcılar açısından değil aynı sektörde faaliyette bulunan tüm şirketler içinde önem arz etmektedir. Finansal ve finansal olmayan farklı karar verme tekniklerine göre şirketlerin performansları belirlenebilmektedir (Kısa ve Perçin, 2018, s.2).

Sadece Türkiye ekonomisi için değil, uluslararası bağlamda, teknoloji ve bilişim sektöründeki gelişmelerin ekonomiye etkisi muazzamdır. Şöyle ki, devletlerin teknoloji ve bilişim sektöründeki gelişmişlik düzeyleri devletler arasında ekonomik büyüme anlamında farklılıklarının meydana gelmesinin sebeplerinden biri olabilmektedir. Diğer taraftan, devletler arasındaki ekonomik hudutların gün geçtikçe belirginliğini yitirdiği günümüzün küresel ekonomik dünyasında, ticari liberalleşmenin hızlanması, mal, hizmet ve sermaye akımlarının önündeki handikapların yok edilmesi gibi sebepler devletleri, rekabeti maksimize etmeye yönelik çok sayıda politika ve strateji geliştirmeye yöneltmiştir. Bu sebeple, rekabeti muhafaza etmek ve küresel ekonomiden yer almak isteyen devletler, ileri teknoloji malları elde etmeye ve üretim süreçlerini güncellemeye yönelmişlerdir. İleri teknoloji malların ve hizmetlerin üretilebilmesi ve bunlardan istifade edilebilmesi ise bir devletin teknolojik kapasitesi ve gücü ile ilgili olmaktadır (Toker ve Çınar, 2018, s.139-140). Yerel ölçekte, devletin hızla globalleşen evrende



bilişim teknoloji sektörlerinden geri durmaması gerekmektedir. Fakat her geçen gün büyük bir hızla değişen ve büyüyen bilişim alanında dünyaya ulaşmak ve kuralları koyabilecek bir seviyeye erişmek Türkiye için hayati önem taşımaktadır. Yeryüzündeki diğer ekonomi ve ticari odaklarla rekabet edebilmek için gelecekte bilişim teknolojileri sektörüne önem verilmesi, stratejik bir planlama ve uygulama yönünde ulusal bir istikrarlılık gerekli olmaktadır. Türkiye'nin ekonomik yarınlarını sağlamlaştırmak ve yapılandırmak için bu yönde strateji geliştirmeli, misyon ve vizyon açısından yeni yeni gayeler edinilmeli ve zaman kaybetmeden uygulamaya geçilmelidir (Aydın, 2012, s.181-182).

Borsa İstanbul Teknoloji Endeksi'nde bulunan şirketlerin 2014-2018 yılları arasında etkinlik/ verimlilik analizini yapmayı amaçlayan bu çalışmada, ilk olarak ilgili alanda gelişen literatüre yer verilirken, sonrasında karar verme metodlarından TOPSİS yöntemi ile veri zarflama analizinin metodolojik açıklamalarından bahsedilmiştir. Her iki yöntem kullanılarak gerçekleştirilen analiz sonucunda elde edilen bulguların değerlendirildiği bölümü takiben, nihai olarak sonuç ve önerilere değinilmiştir.

Literatür Taraması

Bu bölümde, araştırmanın amacı doğrultusunda, literatürde şirketlerin performans değerlemesinde sıkça kullanılan Veri Zarflama Analiz ve TOPSİS yöntemleri ile ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmektedir.

Al-Shammari (1999) Amman Finans Borsası'nda (AFM) 1995 yılında imalat sanayi sektöründe işlem gören 55 şirketin etkinliğini ölçmek için, çıktı temelli BCC veri zarflama analizi modelini kullanmıştır. Elde edilen bulgulara göre, 12 şirketin etkin olduğu, ortalama etkinlik skorunun ise %54,7 olduğu görülmüştür. Benzer şekilde, Yıldız (2007), 2005'te İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'ndaki (İMKB) sanayi işletmelerinden veri devamlılığı sağlayabilen 113 işletme ve 5 sektör analiz kapsamına alınmıştır. Veri zarflama analizinin kullanıldığı çalışmada, işletmelerin sermayeleri ve toplam aktifleri girdi; net karları ve net satışları çıktı değişkenleri olarak tespit edilmiştir. Daha sonra, işletmelerin yaklaşık %70 oranında etkin buldukları görülmüştür. Ayrıca, Ertuğrul ve Işık (2008) İMKB 100 Endeksi'nde metal ana sanayisindeki 13 firmanın 2003 ile 2007 yılları arası etkinlik ve verimlilik değerleri VZA yöntemlerinden çıktı yönlü CCR yöntemi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, sadece 2005 yılı hariç diğer tüm yıllarda etkin olan İZMDC şirketi olduğu görülmüştür. İMKB çimento sektöründeki 12 şirket üzerine yapılan bir diğer çalışmada, Cenger (2011) çimento şirketlerinin 2003 senesi itibarıyla etkinliklerinin değerlendirilmesinde VZA metodu kullanmıştır. Sonuç olarak, şirketlerin %75'inin verimli olduğu ortaya çıkmıştır.

Soba ve Akçanlı (2012) İMKB'de Gıda İçki ve Tütün bölümünde faaliyet gösteren 22 firmanın etkinliğini, 2006-2011 yılları arasında veri zarflama analizi ile değerlendirmeye almışlardır. Çalışmanın sonucunda, 2006-2011 yılları içinde Gıda, İçki ve Tütün alanında faaliyet gösteren 22 işletme



içerisinde etkinliğini aralıksız olarak devam ettiren yalnızca Dardanel şirketi olmuştur. Ayrıca, Çelik ve Ayan (2017) Borsa İstanbul'da (BİST'te) 2010-2014 dönemlerinde faaliyet gösteren imalat sanayi sektöründeki 109 şirketin hem şirket bazında hem de faaliyet gösterilen sektör bazında finansal performans etkinliğini test etmek için veri zarflama analizinde yararlanılmıştır. 5 yıllık etkinlik analizi sonucunda, imalat sektöründe aktiflerin, özsermayenin, ticari alacakların, duran varlıkların ve stokların etkin bir şekilde kullanma konusunda önemli bir ilerleme trendi gösterdiği dile getirilmiştir. Özdağoğlu (2015) VZA yöntemi kullanılarak 2014 yılında BIST Bilişim Endeksi'nde yer alan bütün şirketlerin etkinlik değerlerini hesaplamıştır. Ortaya çıkan sonuçlar, şirketlerin bazısının çok düşük yatırımla oldukça yüksek kazançta ulaştığı, bazısının ise tam aksine yüksek yatırıma rağmen oransal olarak kazancının az olduğu tespit edilmiştir. Mahadevan (2002) Malezya'da imalat sektöründeki 28 endüstrinin sektörlerin verimlilikleri 1981-1996 dönemleri arasında VZA metodu ile incelemiştir. Yapılan analiz neticesinde, Malezya'daki imalat dalında toplam verimliliğinin yıllık %0,8'den az olduğuna ulaşılmıştır. Chong vd. (2009) Bursa Malezya Borsası'nda işlem gören 96 imalat sanayi şirketinin hayatta kalma kabiliyetleri çerçevesinde etkinliğini ölçmek için VZA yöntemini kullanmışlardır. İnceleme dönemi, 1997 Asya Krizi öncesi dönem (1996 yılı), kriz dönemi (1998 yılı) ve sonrası dönem (1999-2000 yılları) olmak üzere üç periyoda bölünmüştür. Sonuç olarak, 1997 krizi öncesi ve sonrasında bazı şirketlerin finansman kararları açısından benzerlikler gösterdiği gözlemlenirken, 6 tane şirketin daha yüksek etkinlik değerine sahip olduğu bulunmuştur.

Wang ve Hsu (2004) çalışmalarında Tayvan Menkul Kıymetler Borsası içerisinde faaliyet gösteren 10 firmanın, net kâr marjı oranı, stok devir hızı oranı, cari oran ve hisse başına getiri dikkate alınarak TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, yatırımcılara etkili bilgi olarak hedef hisse senetlerinin seçimi için referans olarak hizmet etmek, yatırım finans programları ve yatırım stratejik analizi için yardım etmek amacıyla sıralama sonuçları sunulmuştur. Dumanoğlu (2010) makalesinde İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'ndaki 15 çimento firmasının 2004-2009 yılları arasında performans değerlemesi TOPSIS yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Analiz döneminde, istikrarlı şekilde ikinci olan BOLUC firması, 2008 yılında birinci sırada yer almıştır. Sektör öncüsü olan BOLUC'yi, 2004-2005 yıllarında MRDIN şirketi izlerken, son yıllarda yerini ADANA şirketine bırakmıştır. Başka bir araştırmada, Wang vd. (2010) Vietnam Borsası'na kote olan 13 şirkette ait cari oran, stok devir hızı, hisse başına getiri, varlık karlılığı, sermaye karlılığı ve net kâr marjı oranı olan finansal oranlar kullanılmış ve TOPSIS yöntemi ile şirketlerin finansal performansları ölçülmesi amaçlanmıştır. Ortaya çıkan sonuçların, şirketlerin finansal performansının değerlendirilmesi ve yatırım strateji analizinin yapılmasına yardımcı olabileceğine iddia edilmiştir. İlaveten, Türkmen ve Çağıl (2012) İMKB bilişim bölümünde işlem gören 12 işletmenin finansal performansları, 2007-2010 periyodunda belirlenen sekiz finansal oran ve TOPSIS metodu ile



gerçekleştirmişlerdir. Bulgular sonucunda, 2007 ile 2010 arası senelerde PKART işletmesinin en iyi performansı gösteren işletme olduğu görülmüştür. Uygurtürk ve Korkmaz (2012) İMKB’de 2006 ile 2010 arası dönemde Ana Metal Sanayi Endeksi’ne kote olan 13 firmanın performans değerlemesi TOPSİS yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında, stok devir hızı, toplam varlık devir hızı, duran varlık devir hızı, cari oran, likidite oranı (asit-test oranı), net kâr marjı, öz kaynak karlılığı, toplam borçlar/toplam varlıklar finansal oranları belirlenmiş ve sonuç olarak, metal sanayi sektöründe performans puanları analizinde genel olarak dalgalanma gösterdiği görülmüştür. Akbulut ve Rençber (2015) BİST’te 32 tane imalat işletmenin 2010 ile 2012 arası yılları içine alan pazar değeri/defter değeri oranları ile üç yıllık finansal performansları arasında bir ilişki olup olmadığı araştırmışlardır. Çalışmada oran analizinde yer alan likidite, faaliyet, karlılık oranlarından 10 finansal oran ile TOPSİS metodu kullanılmıştır. İşletmelerin borsa performansları ile finansal performansları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadığına ulaşılmıştır. Kendirli ve Kaya (2016) 2010-2013 dönemde BİST Ulaştırma endeksindeki firmaların finansal performanslarının ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Firmaların finansal performansı ortaya koymak için istifade edilen oran analizi ve TOPSİS yöntemi sonuçlarının birbiriyle tutarlı olduğu gözlemlenmiştir.

Şit vd. (2017) araştırmalarında BİST Ana Metal Endeksi’ndeki (XMANA) 16 işletmenin 2011-2015 dönemleri arasında finansal performanslarının değerlendirilmesini amaçlamışlardır. İşletmelerin TOPSİS yöntemiyle finansal performansları sıralamasına göre, 2011-2015 yılları arasında en iyi finansal performans gösterme açısından bir istikrar gözlemlenmemiştir. Orçun ve Eren (2017) Borsa İstanbul Teknoloji Endeksi’nde (XUTEK) bulunan 13 şirketin finansal durumunu tespit etmek için TOPSİS metodu ile analizini yapmışlardır. 2010 ile 2015 dönemleri arasında performans açısından en başarılı olan firmalar sırasıyla belirlenmiştir. Erdoğan ve Yamaltdinova (2018), Türkiye’de turizm dalında 2011-2015 yılları arasında işlem gören BİST’te kotasyonu bulunan 13 adet işletmenin finansal performansları TOPSİS yöntemiyle analiz edilmiştir. Ulaşılan bulgulardan; yıllar itibariyle MAALT ve NTTUR işletmelerinin oldukça istikrarlı olduğu görülmüştür. Çağırın Kendirli vd. (2018) 2008 küresel kriz baz alınarak Türkiye’deki Katılım Bankaları ve Ticari Bankaların finansal performansları analiz etmişlerdir. TOPSİS metodu sonucunda, küresel kriz döneminde katılım bankaları, küresel kriz öncesinde ve küresel kriz sonrasında dönemde ticari bankaların finansal performanslarının başarılı olduğu görülmüştür. Son olarak, Kendirli vd. (2020) çalışmalarında, 2016-2018 döneminde BİST KOBİ Sanayi Endeksi’nde bulunan işletmelerin finansal performanslarını TOPSİS yöntemi uygulanarak bulmuşlardır. TOPSİS yöntemi ile yapılan finansal performans ölçümünde şirketlerin likiditesi, karlılığı ve verimliliği beraber değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulardan hareketle, ilgili dönemde iki tane firmanın sürekli yüksek bir finansal performans gösterdiği ulaşılmıştır.



Özer vd. (2010) tarafından 2007 ile 2008 arası dönemde İMKB’de gıda ve içecek bölümündeki firmaların finansal tablolarındaki verileri göz önünde bulundurularak etkin olup olmadıkları test etmişlerdir. Sektör içindeki firmaların etkinlik analizlerinin yapılmasında parametrik olmayan tekniklerden biri olan VZA, işletme performanslarını en iyiden en kötüye doğru bir sıralama izleyen çok kriterli karar verme tekniği olan TOPSIS metodu ve benzer firmaların belirlenmesinde kümeleme analizi kullanılmıştır. İki analiz yönteminin bulguları birlikte değerlendirildiğinde; VZA yönteminde etkin çıkan firmaların, TOPSIS analizinde performansı yüksek firmalarla kısmen benzerlikler taşıdığı görülmüştür. Ayrıca, Soba vd. (2012) Taş-Toprak ve Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapımı bölümünde 2008-2010 döneminde faaliyette bulunan şirketlerin performans değerlendirmesini Veri Zarflama Analizi ve TOPSIS yöntemiyle yapmışlardır. Yazarlar; şirket etkinliğini ölçmede veri zarflama analizinin ve şirket performansını değerlendirmede istifade edilecek TOPSIS yönteminin olduğunun altını çizmişlerdir. Bakırcı vd. (2014) çalışmalarında BIST’te 2009 ile 2011 arası dönemde Demir Çelik Metal Ana Sanayinde 14 şirketin ait finansal durumları belirlenmeye çalışmışlardır. Çalışmada faaliyet giderleri ve duran varlıklar girdiler; faaliyet karı, satışlar ve faaliyetlerden elde edilen nakit akışı çıktılar olarak seçilmiştir. Araştırmacılar, VZA Süper Etkinlik ve TOPSIS tekniklerini çalışmalarında kullanmışlardır. Bu tekniklerle elde edilenler karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Analizler sonucunda; üç yılda da etkin çıkan şirketler arasında bir şirketin her iki yöntemde benzer sonuç verdiği belirlenmiştir.

Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri

İşletmelerin temel gayeleri olan sürdürülebilirlik ve kar planlamasına ek olarak, çok sayıda değişik ve sürekli güncellenen gayeler saptarlar. Bu gayelerin bazıları birbirlerini bütünler nitelikteyken, bazıları ise birbirleriyle tutarsız gayelerdir. Bu kapsamda, Karar Verme Yöntemleri bir kurtuluş yolu olarak karşımıza çıkmaktadır. Amaç fonksiyonu sayısının yükseltilmesi, dolayısıyla pratikteki sorunları daha doğru şekilde değerlendirme çabaları “Çok Amaçlı Karar Verme” (ÇAKV) bilimini ortaya çıkarmıştır. ÇAKV sorunun çözümü esnasında değişik şekillerde ele alan birçok metot bulunmuştur (Dumanoğlu, 2010, s.329). Çok kriterli karar verme problemlerini üç temel başlık altında değerlendirmek mümkündür (Yıldırım ve Önder, 2014, s.18-19):

- a) **Seçim Problemleri:** Buradaki gaye, en iyi alternatifin tespit edilmesi ya da birçok alternatifin yer aldığı, birbirleri ile karşılaştırılması zor veya eşit ağırlıklara sahip bir kümede iyi bir tercihin yapılması olarak ifade edilebilmektedir.
- b) **Sıralama Problemleri:** Burada, alternatifler iyiden kötüye doğru ölçülebilir ya da tanımlanabilir bir biçimde sınıflanmaktadırlar.
- c) **Sınıflama Problemleri:** Bu tür problemlerde alternatifler, belirli kriter ya da seçimlere göre ayrılmaktadırlar. Bu süreçte asıl gaye, benzer özellikler ve davranışlarda bulunan alternatiflerin yeniden



toplanılmasıdır. Aşağıda Tablo 1’de karar verme problemleri ve teknikleri gösterilmektedir.

Tablo 1: Çok Kriterli Karar Verme Problemleri ve Teknikleri

Seçim Problemleri	Sıralama Problemleri	Sınıflama Problemleri
AHP	AHPSort	AHP
ANP	FlowSort	ANP
MACBETH	UTADIS	MAUT/UTA
MAUT/UTA	ELECTE-Tri	MACBETH
PROMETHEE	VIKOR	ELECTRE III
TOPSIS	MOORA	PROMETHEE
ELECTRE I	GİA	VIKOR
Hedef Programlama	VZA	GİA
VZA		TOPSIS
VIKOR		VZA

Kaynak: Yıldırım ve Önder, 2014, s.19

Araştırmamızda bu yöntemlerden TOPSIS ve Veri Zarflama Analizi tercih edilerek kullanılmıştır. Uygulanan metodoloji kapsamında, bu yöntemlerin ayrıntılı gösterim sırasıyla şu şekildedir.

TOPSIS

TOPSIS analizi yöntemi; işletmelerin maliyet, üretim, kar ve işgücü gibi önemli unsurlarının etkin bir biçimde yararlanılması, denetimi ve özellikle işletme performans analizinde yararlanılan tekniklerinden biri olmaktadır. TOPSIS metodu Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilmiş, alternatif çözüm yerinin, negatif ideal çözüme en uzak mesafe ve pozitif ideal çözüme en kısa mesafede olacağı varsayımından oluşmaktadır (Bakırcı, Shiraz ve Sattary, 2014, s.13). TOPSIS yöntemi uygulaması; karar matrislerinin elde edilmesi, karar matrislerinin normalleştirilmesi, normalleştirilen karar matrislerinin ağırlıklandırılması, matrislerin en yüksek ve en düşük skorları, negatif ideal çözüme uzaklık skorları, pozitif ideal çözüme uzaklık skorları, alternatiflerin göreceli sıralanmasını kapsamaktadır (Soba, Akcanlı ve Erem, 2012, s.234). TOPSIS yönteminin uygulama aşamaları (Perçin ve Karakaya, 2012, s.250):

- Normalize edilmiş karar matrislerinin (r_{ij}) hesaplanması;

$$r_{ij} = w_{ij} / \sqrt{\sum_{j=1}^j w_{ij}^2}$$

- Ağırlıklı normalize edilmiş karar matrislerinin (v_{ij}) hesaplanması;

$$v_{ij} = w_i * r_{ij}$$



Burada w_i i'nci kriterin ağırlığını göstermekte ve $\sum_{i=1}^n w_i = 1$ değerini almaktadır.

- Pozitif ideal (A^*) ve negatif ideal (A^-) çözümlerin hesaplanması;
- Alternatiflerin (A^*) ve (A^-)'den uzaklıklarının hesaplanması;
- Alternatiflerin ideal çözüme yakınlık katsayılarının hesaplanması;

$$CCI = D_i^- / (D_j^* + D_j^-),$$

- Son olarak alternatiflerin yakınlık katsayılarına (CCI) göre sıralanmasıdır.

Veri Zarflama Analizi

Etkinlik ve verimlilik kavramlarına odaklanmamıza Farrell ile başladığı öne sürülebilir (Charnes, vd., 1978, s.435). Farrell'in tanımladığı etkinlik yaklaşımı perspektifinin Veri Zarflama Analizi'nin çıkış noktası olduğu düşünülmektedir (Yücel, 2017, s.20). "Project Follow Through" olarak bilinen ve Amerika Birleşik Devleti'nde bulunan bir devlet okulunda uygulanan bu yöntem, veri zarflama analizinin ilk örneklerinden kabul edilmektedir (Charnes, vd., 1981, s.677). Gözlemlenen karar verme birimlerin göreceli etkinliklerinin ölçümünde istifade edilen doğrusal programlama temelli bir yöntem olan VZA'nın temel varsayımı, tüm organizasyonların benzer stratejik amaçlara sahip olması ve özdeş tür girdiden yararlanıp özdeş tür çıktıya ulaşmaktır (Bakırcı, Shiraz ve Sattary, 2014, s.12). Bu kapsamda, VZA'nın uygulanabilmesi için ilk olarak aynı kararların alındığı ve özdeş organizasyona sahip olan karar verme birimlerinin belirlenmelidir. Bu birimlerinin etkinliğinin tespit edilebilmesi için bu birimlere ait girdiler ve çıktılar seçilmelidir. Modelinin ayrıştırma gücünün yüksek olabilmesi için girdi ve çıktı değişken sayısının fazla olması istenmektedir. Bu yüzden, fazla sayıda girdi ve çıktı değişkeni mümkün olduğunca belirlenmelidir. Fakat belirlenen girdi ve çıktı değişkenlerinin her karar verme birimi için kullanılıyor olması gerekmektedir. Belirlenen girdi değişkeni sayısı 'm', çıktı değişkeni sayısı 's' ise en az 'm + s + 1' tane karar verme birimi araştırmanın güvenilirliği açısından gerekli olan bir kıstastır. Diğer bir kıstas ise, analiz kapsamına alınan karar verme birimi sayısı, analizde kullanılan değişken sayısının en az 2 katı şeklinde dizayn edilmesi zorunluluğudur (Kula, Özdemir, 2007, s.61).

Veri zarflama analizinin uygulanabilmesi için gerekli olan aşamalar aşağıda yer verilmektedir (Akyüz vd., 2013, s.120):

- Karar verme birimlerinin seçiminin yapılması,
- Değişkenlerinin tespit edilmesi,
- Karar verme birimleri için göreceli etkinliğin bulunması,
- Her bir karar verme birimi için ayrıntı analizi gerçekleştirilmesi,
- Ulaşılan neticelerin değerlendirilmesi.



Girdiye ve çıktıya yönelik olarak VZA modelleri oluşturulabilir: Girdiye yönelik VZA modelleri, herhangi bir girdiyi azaltmadan belirli bir çıktıyı elde etmede girdileri oransal olarak en aza indirgeyebilen karar verme birimleri etkin ifade edilirken; çıktıya yönelik VZA modelleri, herhangi bir çıktıyı azaltmadan belirli girdilerden yararlanarak çıktıları oransal olarak maksimize edebilen karar verme birimleri etkin görülmektedir (Tektüfekçi, 2010, s.70; Yıldız, 2007, s.96).

Charnes, Cooper ve Rhodes'un adlarının ilk harfleriyle oluşturulan girdi temelli CCR modeli 1978 yılında bulunurken, veri zarflama analizinin en temel modeli olarak değerlendirilmektedir. Bu model, toplam etkinlik üzerine odaklanarak, karar verme birimlerinin etkinlik ve etkinsizlik değerlerini hesaplamakta, etkinsizliğe sebep olan girdiler ve çıktıların kaynağını ve miktarını ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca bu model, karar verme birimlerinin ölçeğe göre sabit getiri ile faaliyette bulduklarını varsaymaktadır. Bu modelden sonra en çok bilinen ve kullanılan bir diğer model ise, 1984'te Banker, Charnes ve Cooper'ın adlarının ilk harfleriyle elde edilen BCC modeline ölçeğe göre, değişken getiri varsayılmakta, toplam etkinlikten ziyade daha detaylı etkinlik ölçümlerine odaklanılmaktadır. 1985'te öne sürülen bir diğer model ise toplamsal modeldir. Bu model, CCR ve BCC'den farklı olarak, girdiye ve çıktıya yönelik olmayan, yönelsiz bir modeldir (Yücel, 2017, s.20).

Araştırmamızda kullanılan CCR veri zarflama analizi modellerine ilişkin matematiksel gösterim ve metodolojik basamaklar Tablo 2'de genel olarak yer almaktadır (Budak, 2011, s.99).



Tablo 2: CCR Modelleri

Girdiye Yönelik CCR Modeli	Çıktıya Yönelik CCR Modeli
Kesirli Model	Kesirli Model
$E_k = \max \frac{\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right)}{\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right)} \quad (1)$	$E_k = \min \frac{\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right)}{\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right)} \quad (12)$
$\left(\frac{\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \right) \leq 1 \quad (2)$	$\left(\frac{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}}{\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj}} \right) \geq 1 \quad (13)$
$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon \quad (3)$	$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon \quad (14)$
Doğrusal Model	Doğrusal Model
$E_k = \max \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) \quad (4)$	$E_k = \min \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) \quad (15)$
$\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) = 1 \quad (5)$	$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) = 1 \quad (16)$
$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) \leq 0 \quad (6)$	$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) \leq 0 \quad (17)$
$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon \quad (7)$	$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon \quad (18)$
Zarflama Modeli	Zarflama Modeli
$E_k = \min \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^m S_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^p S_r^+ \quad (8)$	$E_k = \max \beta + \varepsilon \sum_{i=1}^m S_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^p S_r^+ \quad (19)$
$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- - \alpha X_{ik} = 0 \quad (9)$	$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- - X_{ik} = 0 \quad (20)$
$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_r^+ - Y_{rk} = 0 \quad (10)$	$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_r^+ - \beta Y_{rk} = 0 \quad (21)$
$\lambda_j \geq 0, S_i^- \geq 0, S_r^+ \geq 0 \quad (11)$	$\lambda_j \geq 0, S_i^- \geq 0, S_r^+ \geq 0 \quad (22)$

Kaynak: Budak, 2011, s.99

Uygulanan CCR modeline ilave olarak çalışmamızda, Anderson ve Peterson (1993) tarafından önerilen model CCR'nin avantajlı özelliklerini muhafaza eden ve aynı zamanda etkin KVB'leri arasında ayırma izin veren "süper etkinlik modeli" de kullanılmıştır. Bu modeli kullanılarak etkin olan KVB'ler için 1'den büyük etkinlik skorlarına ulaşarak bu etkin olan KVB'ler için sıralama yapılırken, etkin olmayan KVB'ler için hesaplanan etkinlik değerleri olduğu gibi kalmaktadır (Ayan, 2016, s.63).

Analiz ve Değerlendirme

Bu çalışmanın amacı, Borsa İstanbul Teknoloji (XUTEK) ve Bilişim (XBLSM) Endekslerine kote olan firmaların finansal performanslarını dikkate alarak, etkinlik/verimliliklerini hem zaman boyutunda hem de sektördeki konumları kapsamında analiz edip incelemektir. Borsa İstanbul Teknoloji Endeksi'nde 19 şirket, Bilişim Endeksi'nde 18 şirket yer almaktadır. Ancak BIST Teknoloji Endeksi, BIST Bilişim Endeksi'nde kotasyonu bulunan şirketleri kapsadığından dolayı, araştırmamız yalnızca BIST Teknoloji Endeksi üzerinden gerçekleştirilmiştir. Araştırma dönemi olarak 2014-2018 arası dönem belirlenirken, veri devamlılığı sağlayan 13 tane firma dikkate alınmıştır. Bahsi geçen firmalar Tablo 3'te gösterilmektedir.



Tablo 3: BIST Teknoloji Endeksindeki Firmalar

Firma Kodu	Firma Adı	Firma Kodu	Firma Adı
ALCTL	Alcatel Lucent Teletaş Telek.	KAREL	Karel Elektronik San. ve Tic.
ARENA	Arena Bilgisayar San. ve Tic.	KRONT	Kron Telekom. Hizmetleri
ARMDA	Armada Bilgisayar Sistemleri	LINK	Link Bilgisayar Sistemleri
ASELS	Aselsan Elektronik San. ve Tic.	LOGO	Logo Yazılım San. ve Tic.
DGATE	Datagate Bilgisayar Malz. Tic.	NETAS	Netaş Telekomünikasyon
DESPC	Despec Bilgisayar Pazarlama ve Ticaret	PKART	Plastikkart Akıllı Kart İletişim Sistemleri
INDES	İndeks Bilgisayar Sistemleri		

Finansal performans etkinlik analizinin gerçekleştirileceği araştırmada, girdiye yönelik CCR VZA modeli ve TOPSIS yönteminden yararlanılmıştır. Literatürde yer alan finansal performans etkinlik analizlerinde yoğunlukla bu modellerin kullanılması ve yapılacak olan araştırmaya uygun yöntemler olduğu düşüncesi, model tespitindeki hâkim düşüncedir. VZA yöntemi için belirlenen girdi ve çıktı değişkenleri aşağıdaki Tablo 4’te yer verilmektedir. Yapılan literatür incelemesinde, kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri arasında yoğun olarak tercih edilen değişkenler çalışmamızda ele alınmıştır. Bu noktada, işletme performansına olumlu ve olumsuz etkisi olabilecek birçok farklı değişkenin varlığı söz konusu olsa da çalışmamız kapsamında belirlenen değişkenlerin literatür dikkate alınarak etkilerin fazla olacağı varsayılmıştır.



Tablo 4: Veri Zarflama Analizi Yönteminde Kullanılan Girdiler ve Çıktılar

Girdi Değişkenleri	
Likidite Oranı	$\frac{(DönenVarlıklar - Stoklar)}{KısaVadeliYabancıKaynaklar}$
Aktif Devir Hızı	$NetSatışlar / ToplamAktifler$
Alacak Devir Hızı	$NetSatışlar / OrtalamaTicariAlacaklar$
Çıktı Değişkenleri	
Net Karlılık Oranı	$DönemNetKarı / NetSatışlar$
Özsermaye Karlılık Oranı	$DönemNetKarveyaZararı / ÖzSermaye$
Faaliyet Karlılık Oranı	$FaaliyetKarveyaZararı / NetSatışlar$

Çıktı faktörlerinden karlılık oranlarının bazı şirketlerde negatif bulunması, VZA yönteminin değişkenlere ilişkin pozitif olma varsayımını bozacağından, bu negatif değerler pozitif değerlere aşağıda verilen normalizasyon formülüyle getirilmektedir (Yıldız, 2007, s.96).

$$\frac{X_{rj} - X_{j\min}}{X_{j\max} - X_{j\min}}$$

TOPSIS yöntemi uygulamasında kullanılan değişkenler Tablo 5'te gösterilmektedir. VZA yönteminde dikkate alınan değişkenlere ilave olarak farklı değişkenlerde çalışmaya dahil edilip eşit ağırlıkta olacak şekilde TOPSIS yöntemi gerçekleştirilmiştir. Her iki yöntemde kullanılan değişkenlerde farklılık olursa da nihai olarak elde edilmesi planlanan çıktıların model karşılaştırılmasından ziyade piyasa katılımcıları için farklı bakış açılarının geliştirilmesi düşünülmektedir.



Tablo 5: TOPSIS Yönteminde Kullanılan Değişkenler

Değişkenler	
Cari Oran	$\frac{DönenVarlıklar}{KısaVadeliYabancıKaynaklar}$
Likidite Oranı	$\frac{(DönenVarlıklar - Stoklar)}{KısaVadeliYabancıKaynaklar}$
Borçların Özsermaye Oranı	$\frac{ToplamBorçlar}{Özsermaye}$
Varlıkların Özsermaye Oranı	$\frac{ToplamVarlıklar}{Özsermaye}$
Aktif Devir Hızı	$\frac{NetSatışlar}{ToplamAktifler}$
Stok Devir Hızı	$\frac{SatışlarınMaliyeti}{OrtalamaStoklar}$
Duran Varlık Devir Hızı	$\frac{NetSatışlar}{DuranVarlıklar}$
Net Karlılık Oranı	$\frac{DönemNetKarı}{NetSatışlar}$
Özsermaye Karlılık Oranı	$\frac{DönemNetKarveyaZararı}{ÖzSermaye}$
Faaliyet Karlılık Oranı	$\frac{FaaliyetKariveyaZararı}{NetSatışlar}$

TOPSIS yöntemin çözümünde Microsoft Excel programından yararlanılırken, etkin çıkan şirketlerin 5 yıllık verileri göz önünde bulundurularak, TOPSIS yöntemi ile şirketlerin en iyiden en kötüye performansları Tablo 6'da gösterilmektedir. 2014-2018 yılları arası BIST Teknoloji Endeksi'ndeki 13 şirketin TOPSIS analizine göre, LINK ve DGATE şirketlerin beş yıl boyunca sırasıyla birinci ve ikinci sıralarda yer alırken, diğer şirketlerin endeks içindeki konumlarının ele alınan periyotta değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Diğer taraftan, en düşük etkinlik sırasında olan, bir diğer ifadeyle endeks içerisinde son sıraları paylaşan şirketlerin KAREL ve NETAS olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak unutulmamalıdır ki, bu çıktılar yalnızca ele alınan dönem, değişken ve model kısıtında yorumlanabilmektedir.



Tablo 6: BİST Teknoloji Endeksi TOPSIS Sıralama Sonuçları

	2018	2017	2016	2015	2014
ALCTL	6	7	6	7	12
ARENA	9	10	11	9	10
ARMDA	11	11	10	11	8
ASELS	5	6	9	10	6
DGATE	2	2	2	2	2
DESPC	3	8	5	5	5
İNDES	8	4	4	8	7
KAREL	12	13	13	13	11
KRONT	10	5	3	3	4
LINK	1	1	1	1	1
LOGO	4	3	8	4	3
NETAS	13	12	12	12	13
PKART	7	9	7	6	9

EMS paket programı kullanılarak gerçekleştirilen girdiye yönelik CCR veri zarflama analizi kapsamında, BİST Teknoloji Endeksi'nde 2014 ile 2018 yılları arasında işlem gören 13 şirkete ait 5 yıllık etkinlik analizi sonuçları Tablo 7'de bulunmaktadır. Elde edilen verilere göre, 2018 yılında 6, 2017 yılında 4, 2016 yılında 2, 2015 yılında 4, 2014 yılında 3 şirketin etkin olduğu görülmüştür. Ayrıca, tüm etkinlik analiz yılları dikkate alındığında ise, KRONT şirketinin analiz dönemi boyunca sürekli etkin olduğu neticesi ortaya çıkmıştır.



Tablo 7: BIST Teknoloji Endeksi'ndeki Şirketlerin VZA Etkinlik Değerleri

Şirket	2018	2017	2016	2015	2014
ALCTL	%81,28	%46,45	%89,96	%100,00	%23,93
ARENA	%25,98	%4,05	%16,36	%22,19	%65,66
ARMDA	%32,85	%21,44	%15,02	%24,61	%77,75
ASELS	%100,00	%100,00	%91,58	%31,15	%87,17
DGATE	%53,96	%57,39	%66,06	%100,00	%100,00
DESPC	%68,11	%24,57	%29,18	%25,54	%28,67
INDES	%95,80	%100,00	%78,19	%70,91	%86,47
KAREL	%100,00	%53,06	%35,73	%45,43	%52,43
KRONT	%100,00	%100,00	%100,00	%100,00	%100,00
LINK	%100,00	%100,00	%91,66	%70,51	%43,38
LOGO	%100,00	%91,53	%100,00	%100,00	%100,00
NETAS	%100,00	%48,33	%20,09	%28,78	%22,88
PKART	%28,42	%16,79	%11,63	%7,67	%1,72
Etkin Şirket Sayısı	6	4	2	4	3
Etkin Olmayan Şirket Sayısı	7	9	11	9	10

Etkin olan şirketler arasında bir sıralama yapılması amacıyla girdiye yönelik CCR VZA modeline Süper Etkinlik analizi uygulanmıştır. Tablo 8'de Süper VZA etkinlik analizi sonuçları gösterilmektedir. Süper VZA etkinlik analizi çıktılarına göre, etkin şirketler arasında yapılan sıralamada 2018 yılında LINK; 2017, 2016 ve 2015 yıllarında KRONT; 2014 yılında ise LOGO şirketinin en etkin şirketler olduğu görülmüştür. Ayrıca, 2018 ve 2017 yıllarında ARENA; 2016, 2015 ve 2014 yıllarında ise PKART'ın en düşük etkinlik skoruna sahip şirketler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.



Tablo 8: BIST Teknoloji Endeksi'ndeki Şirketlerin Süper VZA Etkinlik Değerleri

Şirket	2018	2017	2016	2015	2014
ALCTL	(8) %81,28	(9) %46,45	(5) %89,96	(4) %110,52	(11) %23,93
ARENA	(13) %25,98	(13) %4,05	(11) %16,36	(12) %22,19	(7) %65,66
ARMDA	(11) %32,85	(11) %21,44	(12) %15,02	(11) %24,61	(6) %77,75
ASELS	(3) %137,41	(3) %178,03	(4) %91,58	(8) %31,15	(4) %87,17
DGATE	(10) %53,96	(6) %57,39	(7) %66,06	(3) %135,21	(3) %110,60
DESPC	(9) %68,11	(10) %24,57	(9) %29,18	(10) %25,54	(10) %28,67
INDES	(7) %95,80	(2) %188,53	(6) %78,19	(5) %70,91	(5) %86,47
KAREL	(2) %194,82	(7) %53,06	(8) %35,73	(7) %45,43	(8) %52,43
KRONT	(4) %124,43	(1) %257,95	(1) %320,91	(1) %269,23	(2) %120,00
LINK	(1)%330,78	(4) %177,27	(3) %91,66	(6) %70,51	(9) %43,38
LOGO	(5) %120,26	(5) %91,53	(2) %237,57	(2) %147,71	(1) %147,85
NETAS	(6) %100,00	(8) %48,33	(10) %20,09	(9) %28,78	(12) %22,88
PKART	(12) %28,42	(12) %16,79	(13) %11,63	(13) %7,67	(13) %1,72

Sonuçlar ve Öneriler

Günümüzde, teknoloji ve bilişim sektöründeki şirketlerin varlıklarını sürdürebilmeleri için etkin ve verimli bir finansal yönetim anlayışına sahip olmaları, her şirkette olduğu gibi gerekmektedir. Şirketlerin finansal performansı temelinde baktığımızda, bir şirketin kaynaklar, ürettiği ürün ve hizmetler ile ulaşılan sonuçların izlemesi için düzenli bir şekilde veri toplanması, analizi edilmesi ve raporlama süreci oldukça büyük önem teşkil etmektedir. Stratejik karar verme sürecinde, işletmelerin kendi finansal performanslarını değerlendirmelerinin yanı sıra, sektör çerçevesinde karşılaştırma yapma, sektör içerisindeki etkinliğinin ve konumunun gözlemlenmesi gerekmektedir.

Sektörel bazda, şirketlerin performans sıralamasını yapmak ve etkinlik/verimlilik kavramları çerçevesinde konumlarını görmek için, Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ve Veri Zarflama Analizi (VZA) gibi literatürde genel kabul görmüş yöntemler kullanılmaktadır. Bu perspektifte, çalışmada 2014- 2018 yılları arasında BIST Teknoloji Endeksi'nde işlem gören şirketlerin finansal performans etkinliklerinin, VZA ve TOPSİS yöntemleriyle ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Girdiye yönelik CCR Veri Zarflama Analizi ile elde edilen sonuçlara göre, araştırma dönemi içerisinde, yalnızca KRONT şirketinin sürekli etkin olduğu tespit edilirken, ARENA, ARMDA, DESPC VE PKART şirketlerinin değişkenler kapsamında sürekli etkinlik sınırının altında kaldığı sonucuna



ulaşmıştır. Ayrıca etkin şirketler arasında bir sıralama yapan Süper Etkinlik VZA yöntemi sonucunda; 2018 yılında LINK; 2017, 2016 ve 2015 yıllarında KRONT; 2014 yılında ise LOGO şirketinin en etkin şirketler olduğu görülmüştür. Diğer taraftan, TOPSİS analizi neticesinde ise, iki şirket beş yıl boyunca birinci ve ikinci sıralarda yer alırken, diğer şirketlerin endeks içindeki konumlarının ele alınan periyotta değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Yapılan girdiye yönelik CCR ve Süper Etkinlik VZA yöntemleri neticesinde, etkin olmayan şirketlerin analizde kullanılan girdi değişkenlerini etkin ve verimli bir şekilde kullanmadığından etkin şirketler olamadığı ve bu şirketlerin etkin şirket olabilmesi için etkin olan şirketleri referans almaları gerektiği önerisinde bulunulabilecektir. İlaveten, Her iki analiz sonucu birlikte değerlendirildiğinde, şirketler arası performans ve etkinlik farklılaşması öne çıkmaktadır. Elde ettiğimiz bulgular, Özdağoğlu (2015), Türkmen ve Çağıl (2012) ve Orçun ve Eren (2017) bu yazarlar tarafından BİST teknoloji ve bilişim alanlarında yapılmış olan çalışmalarla çalışmamız benzer nitelikler taşısa da farklılıklarda olduğu gözükmemektedir.

Nihai olarak, yöntem ve değişken kısıtında, bu bilgi setinin hem şirketler için performans iyileştirmesinde hem de piyasa katılımcılarının yatırım kararlarında dikkate alınabileceği iddia edilebilir. Ayrıca burada, firmaların güçlü ve zayıf yönlerini görerek hangi noktalara odaklanmaları gerektiği veya yatırımcıların karar verme süreçlerinde etkili olabileceği tahmin edilmektedir. Gelecek çalışmalar için ise farklı sektör, girdi ve çıktı değişkenleri ve farklı modeller kullanılarak literatüre katkı sağlanabileceği düşünülmektedir.

Kaynakça

- Akbulut, R. ve Rençber, Ö. F. (2015). BİST'te İmalat Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performansları Üzerine Bir Araştırma. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*(65), 117-136.
- Akyüz, Y., Yıldız, F. ve Kaya, Z. (2013). Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Malmquist Endeksi ile Toplam Faktör Verimlilik Ölçümü: BİST'te İşlem Gören Mevduat Bankaları Üzerine Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(4), 110-130.
- Al-Shammari, M. (1999). Optimization Modeling for Estimating and Enhancing Relative Efficiency with Application to Industrial Companies. *European Journal of Operational Research*, 115(3), 488-496.
- Ayan, S. (2016). Veri Zarflama Analizi ile İmalat Sanayi Sektörünün Finansal Performans Etkinliğinin Ölçülmesi: Borsa İstanbul'da Bir Araştırma, (Yüksek Lisans Tezi),. Burdur: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı. .
- Aydın, İ. (2012). Bilişim Sektörü ve Türkiye'nin Sektördeki Potansiyeli. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 1(1), 180-200.



- Bakırcı, F., Shiraz, S. E. ve Sattary, A. (2014). BIST’da Demir, Çelik Metal Ana Sanayii Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performans Analizi: VZA Süper Etkinlik ve TOPSIS Uygulaması. *Ege Akademik Bakış*, 14(1), 9-19.
- Budak, H. (2011). Veri Zarflama Analizi ve Türk Bankacılık Sektöründe Uygulaması. *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 23(3), 95-110.
- Cenger, H. (2011). İMKB’de İşlem 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. ve Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W. ve Rhodes, E. (1981). Evaluating Program and Managerial Efficiency: An Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through. *Management Science*, 27(6), 668-697.
- Chong, R., Abdullah, R. F. ve Anderson, A. (2009). Survival-ability of Firm: Empirical Evidence from Malaysia. *Global Journal of Business Research*, 3(1), 133-145.
- Çağırın Kendirli, H., Kendirli, S., ve Aydın, Y. (2019). Küresel Kriz Çerçevesinde Katılım Bankalarının ve Ticari Bankaların Mali Performanslarının Topsis Yöntemiyle Analizi . *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi* , 33(1) , 137-154.
- Çelik, İ. ve 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.
- Dumanoglu, S. (2010). İMKB’ye İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Mali Performansının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi İİBF Dergisi*, XXIX(II), 323-339.
- Erdoğan, M. ve Yamaltdinova, A. (2018). Borsa İstanbul’a Kayıtlı Turizm Şirketlerinin 2011-2015 Dönemi Finansal Performanslarının TOPSİS ile Analizi. *Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 19-36.
- Ertugrul, İ. ve Işık, A. T. (2008). İşletmelerin VZA ile Mali Tablolarına Dayalı Etkinlik Ölçümü: Metal Ana Sanayiinde Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, X(I), 201-217.
- Kendirli, S. ve Kaya, A. (2016). BIST-Ulaştırma Endeksinde Yer Alan Firmaların Mali Performanslarının Ölçülmesi ve TOPSIS Yönteminin Uygulanması. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi* , 5(1) , 34-63.
- Kendirli, S., Kaya, M. S. ve Bilgin, M. (2020). Evaluation of Financial Performances of SME’s Listed in the Bist Sme Industrial Index by Using TOPSIS Multicriteria Decision Making Method, *Journal of Economic Development, Environment and People*, 9(3), 63-74.



- Kısa, A. ve Perçin, S. (2018). Bütünleşik Entropi Ağırlık-Vikor Yöntemi ile Bilişim Teknolojisi Sektöründe Performans Ölçümü. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(1), 1-13.
- Kula, V. ve Özdemir, L. (2007). Çimento Sektöründe Göreceli Etkinsizlik Alanlarının Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Tespiti. *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF. Dergisi*, IX(I), 55-70.
- Mahadevan, R. (2002). A DEA Approach to Understanding the Productivity Growth of Malaysia's Manufacturing Industries. *Asia Pasific Journal of Management*, 19, 587-600.
- Orçun, Ç. ve Eren, B. S. (2017). TOPSIS Yöntemi ile Finansal Performans Değerlendirmesi: XUTEK Üzerinde Bir Uygulama. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (75), 139-154.
- Özdağoğlu, A. (2015). Bilişim Sektöründeki Şirketlerin Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi. *Yönetim ve Ekonomi*, 22(2), 331-340.
- Özer, A., Öztürk, M. ve Kaya, A. (2010). İşletmelerde Etkinlik ve Performans Ölçmede VZA, Kümeleme ve TOPSIS Analizlerinin Kullanımı: İMKB İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1), 233-260.
- Perçin, S. ve Karakaya, A. (2012). Bulanık Karar Verme Yöntemleriyle Türkiye'de Bilişim Teknolojisi Firmalarının Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi*, XXXIII(II), 241-266.
- Soba, M. ve Akcanlı, F. (2012). Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile İMKB'de Gıda, İçki ve Tütün Alanında Faaliyet Gösteren İşletmelerin Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, XIV(II), 259-273.
- Soba, M., Akcanlı, F. ve Erem, I. (2012). İMKB'ye Kayıtlı Seçilmiş İşletmelere Yönelik Etkinlik Ölçümü ve Performans Değerlendirmesi: Veri Zarflama Analizi ve Topsis Uygulaması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*(27), 229-243.
- Şit, A., Ekşi, İ. H. ve Hacıevliyagil, N. (2017). BİST'te Ana Metal Sanayi Endeksinde Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performans Ölçümü: 2011-2015 Dönemi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(17), 83-91.
- Tektüfekçi, F. (2010). İMKB'ye Kayıtlı Halka Açık Teknoloji Şirketlerinde Finansal Etkinliğin Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Değerlendirilmesi. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 69-77.
- Toker, K. ve Çınar, F. (2018). Türkiye'de Borsa İstanbul Teknoloji Endeksi (XUTEK) ile İhracatın İthalatı Karşılama Oranı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *BEYDER*, 13(2), 139-150.
- Türkmen, S. Y. ve Çağıl, G. (2012). İMKB'ye Kote Bilişim Sektörü Şirketlerinin Finansal Performanslarının TOPSIS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Maliye Finans Yazıları*(95), 59-78.



Uygurtürk, H. ve Korkmaz, T. (2012). Finansal Performansın TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi İle Belirlenmesi: Ana Metal Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7(2), 95-115.

Wang, T. C. ve Hsu, J. C. (2004). Evaluation of The Business Operation Performance of The Listing Companies by Applying TOPSIS Method. *IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, 1286-1291.

Wang, T. C., Chang, J. F., Anh, T. N. ve Chang, T. S. (2010). Applying TOPSIS Method to Evaluate The Business Operation Performance of Vietnam Listing Securities Companies. *International Conference on Computational Aspects of Social Networks, IEEE Computer Society*, 273-277.

Yıldırım, B. F. ve Önder, E. (2014). *İşletmeciler, Mühendisler ve Yöneticiler İçin Operasyonel, Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*. Bursa: Dora Basım-Yayın Dağıtım.

Yıldız, A. (2007). İmalat Sanayi Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesi. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 91-103.

Yücel, L. İ. (2017). *Veri Zarflama Analizi Frontier Analyst ve WinDeap ile Portföy Etkinlik Ölçümü Örneği ve Çeşitli Uygulamalar*. İstanbul: Der Kitabevi.

