

## VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE İMALAT SANAYİ SEKTÖRÜNÜN FİNANSAL PERFORMANS ETKİNLİĞİNİN ÖLÇÜLMESİ: BORSA İSTANBUL'DA BİR ARAŞTIRMA\*

### THE MEASUREMENT OF FINANCIAL PERFORMANCE EFFICIENCY IN INDUSTRIAL PRODUCTION INDUSTRY WITH DATA ENVELOPMENT ANALYSIS: A STUDY ON STOCK EXCHANGE IN ISTANBUL

Yrd. Doç. Dr. İsmail ÇELİK<sup>1</sup>

Semra AYAN<sup>2</sup>

#### ÖZ

Araştırmada Borsa İstanbul'da (BİST'te) 2010 ile 2014 yılları arasında imalat sanayi sektöründeki alt sektörlerin ve alt sektörlerdeki şirketlerin kaynaklarını etkin ve verimli bir şekilde kullanıp kullanmadıklarını tespit etmek için parametrik olmayan yöntemlerden veri zarflama analizi yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca, bu araştırmada veri zarflama analizini yapmak için kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri Kamuyu Aydınlatma Platformundan (KAP'tan) şirketlerin mali tablolarından yararlanılarak elde edilmiştir. Yapılan 5 yıllık etkinlik analizi sonucunda imalat sanayi sektöründe etkin olan ve etkin olmayan şirketler tespit edilmiş ve ayrıca etkin olmayan şirketler için önerilerde bulunulmuştur. Bunlara ilaveten, imalat sanayi sektöründe analizde kullanılan girdi değişkenlerini etkin bir şekilde kullanması konusunda ilerlemeler kat ettiğine ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Etkinlik, İmalat Sanayi Sektörü, Veri Zarflama Analizi.

**JEL Sınıflandırma Kodları:** G32.

#### ABSTRACT

In the study, data envelopment analysis method has been used from non-parametric methods to determine whether the sub-sectors in the manufacturing industry and the sub-sectors between 2010 and 2014 use their resources effectively and efficiently in Istanbul Stock Exchange. The input and output variables used in the data envelopment analysis in this study have been obtained from the Public Disclosure Platform (PDP) using the financial statements of the companies. As a result of the 5-year efficiency analysis, effective and ineffective companies in the manufacturing industry sector have been identified and some suggestions have been made for ineffective companies. Moreover, it has been reached that some progress has been made in using the input variables used for analysis in the manufacturing industry sector effectively.

**Keywords:** Efficiency, Manufacturing Industry Sector, Data Envelopment Analysis.

**JEL Classification Codes:** G32.

\* Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalında Semra AYAN tarafından 07.11.2016 tarihinde savunulan "Veri Zarflama Analizi ile İmalat Sanayi Sektörünün Finansal Performans Etkinliğinin Ölçülmesi: Borsa İstanbul'da Bir Araştırma" adlı yüksek lisans tezinin gözden geçirilmiş halidir.

<sup>1</sup> Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Bankacılık ve Finans Bölümü, ismailcelik@mehmetakif.edu.tr

<sup>2</sup> Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisi, semraayan90@gmail.com

## 1. GİRİŞ

İşletmelerde finansal performansın ölçümü, işletmelerin faaliyette buldukları sektörde artan rekabet ortamında ayakta durabilmesi, finansal başarı düzeyinin ortaya konulması, belirlenen hedeflere ulaşıp ulaşılmadığının tespit edilmesi, güçlü ve zayıf yönlerinin ortaya çıkarılması, gelecek için doğru ve gerçekçi planların belirlenmesi gibi bazı nedenlerden dolayı önemli olmaktadır.

“Performans”, bir organizasyonun belirli bir zaman dilimi içerisinde elde ettiği başarı derecesi olarak adlandırılır. “Etkinlik”, üretim kaynaklarını veya girdileri ne derece iyi kullanarak çıktı üretilbileceği olarak ifade edilmektedir (Gülsevin ve Türkan, 2012: 3).

“Karar verme birimi (KVB)”, performansı değerlendirilen birimler anlamına gelir. Onlar işletmeler ya da bölümler ya da kamu sektörü varlıkları gibi işletmelerin parçaları olabilir. Olası örnekler üretim işletmeleri, süpermarketler ve bankalardan okullar, hastaneler ve kamu kurumlarına kadar çeşitli iş alanlarını kapsamaktadır. “Girdi Değişkenleri”, KVB tarafından tüketilen kaynaklardır. Girdi değişkenleri; çalışma saatleri, doktorların ya da öğretmenlerin sayısı, ya da satış yeri vb. olabilir. “Çıktı Değişkenleri” KVB tarafından üretilen ürünler ve hizmetlerdir. Üretilen ürünlerin sayısı, hizmet sunulan müşterilerin sayısı, satış miktarı ve mezun olan öğrencilerin sayısı tipik örnekleridir (Joro ve Korhonen, 2015: 4).

“Referans kümesi”, yapılan etkinlik analizi sonucunda etkin olmayan KVB’lerin etkin hale gelebilmesi için kullanılacak ölçüt etkin KVB’leridir. Bu etkin KVB’leri tarafından oluşturulan küme olarak ifade edilir (Budak, 2011:97).

Etkinlik ölçümünde genellikle kullanılan metotlardan biri olan VZA, parametrik olmayan matematiksel bir doğrusal programlama süreci izleyerek, davranışsal varsayımlara gerek duymayan, çoklu bağımlı ve bağımsız değişkenin kullanıldığı bir metot olarak referans etkinlik sınırına uzaklığın ölçümünü sağlayan bir metot olarak adlandırılmaktadır (Kök ve Ay, 2013: 161-162).

VZA methodun uygulanabilmesi için, öncelikle aynı kararların uygulandığı ve benzer örgütsel yapıya sahip olan karar verme birimlerinin (KVB) belirlenmesi zorunluluğudur. KVB’lerinin etkinliğinin ölçülebilmesi için, bu KVB’lere ait girdi ve çıktı değişkenlerin seçilmesidir. VZA modelinin ayırıştırma yeteneğinin çok iyi olabilmesi için, girdi ve çıktı sayısının çok olması istenir. Bu sebeple, mümkün olduğunca çok girdi ve çıktı elemanı belirlenmelidir. Fakat belirlenen girdi ve çıktı değişkenlerinin her KVB için kullanılıyor olması gerekir (Gülcü vd., 2004: 94 ).

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Finans alanında veri zarflama analizi yöntemi kullanılarak yapılan çalışmalar aşağıda bulunmaktadır:

Chandra, Cooper, Li ve Rahman (1998), Kanada’daki 29 tane tekstil şirketinin 1994 yılındaki performansını değerlendirmek için araştırmalarında CCR veri zarflama analizi modelini kullanmışlardır. Çalışanların sayısı, son 10 yılda ortalama yıllık yatırım değeri girdi değişkenleri olarak belirlenmiş, yıllık satış değeri modele çıktı değişkeni olarak ilave edilmiştir. Analiz sonucunda iplik sanayinde 6 tane şirketten 3’ünün, dokuma sanayinde 10 şirketten 3’ünün, boyama sanayinde 13 şirketten 2’sinin etkin olduğunu tespit edilmiş ve etkin olmayan şirketlerin etkinlik değerlerini yükseltebilmeleri için ise yapı, strateji ve kapasite planlarında önemli değişiklikler yapmaları gerektiği vurgulanmıştır.

Al-Shammari (1999) çalışmasında, Ürdün ülkesinde Amman Finans Borsasında (AFM) 1995 yılında işlem gören 55 imalat sanayi sektöründeki şirketin etkinliğini ölçmek için çıktıya yönelik BCC veri zarflama analizi modelini belirleyip modeli uygulamak için 3 girdi değişkeni (çalışanların sayısı, ödenmiş sermaye, duran varlıklar) ve 3 çıktı değişkenini (hisse başına pazar değeri, net satışlar, vergi sonrası net karlar) kullanmıştır. Analiz sonucunda, 12 tane şirketin etkin olduğuna, ortalama etkinlik değerinin %54,7 olduğuna ulaşılmıştır.

Karsak ve İşcan (2000), İMKB’de işlem gören çimento sektöründe 14 tane şirketin 1997 yılı faaliyet performanslarının değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Analiz CCR VZA modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Personel sayısı, maddi duran varlıklar, finansman giderleri ve öz sermaye girdi değişkenleri; net satışlar ve esas faaliyet karı çıktı değişkenleri olarak analize dahil edilmiştir. Araştırmacılar analizde CCR modeline ağırlık kısıtlamaları eklenmesi sonucunda etkin olarak belirlenen beş işletmenin, çapraz etkinlik analizi

sonucu faaliyet etkinliği sıralaması olarak “Batı Çimento, Ünye Çimento, Afyon Çimento, Göltaş ve Bursa Çimento” işletmelerini bulmuşlardır.

Kayalıdere ve Kargın (2004), İMKB’de 2002 yılında işlem gören çimento sektörü için 15 şirket ve tekstil sektörü için 27 şirket girdiye yönelik CCR veri zarflama analizi kapsamına alınmıştır. Çalışmada iki tür analiz ile gerçekleştirilmiş ve birinci analiz için 2 girdi değişkeni (personel sayısı ve toplam aktif değeri) ve 2 çıktı değişkeni (net satışlar ve net karın); ikinci analiz için 2 girdi değişkeni (personel sayısı ve maddi duran varlık değerlerinin) ve 2 çıktı değişkeni (net satışlar ve net karın) dikkate alınmıştır. Her iki analiz sonucunda, çimento ve tekstil sektörlerinde sırasıyla etkin olan şirketler "Batı Çimento, Çimbeton ve Çimsa" ve "Ceylan Tekstil, Kordsa, Menderes ve Vakko" olduğuna erişilmiştir.

Yıldız (2007), çalışmasında İMKB’de imalat sektöründe 2005 yılında 105 şirketin finansal performans etkinlik analizini test etmek için girdiye yönelik CCR ve BCC VZA modelleri kullanmıştır. Analizde 2 girdi (toplam aktifler ve öz sermaye) ve 2 çıktı (net satışlar ve net dönem karı) değişkeninden yararlanılmıştır. Analiz sonucunda en etkin şirketlere sahip sektör “gıda sektörü” iken, en etkin olan şirket (taş-toprağa dayalı sektörde olan) “OYSAC” şirketi olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca şirketlerin ortalama olarak %70 civarında etkin olduğuna ulaşılmış ve işletmelerin daha az aktif ve sermaye ile aynı karı ve satışları elde edebilmeleri gerektiği belirtilmiştir.

Kula ve Özdemir (2007), 2006 yılında İMKB’de işlem gören çimento sektöründe 17 tane işletmenin girdi yönlü VZA yöntemi kullanılarak etkinliklerinin karşılaştırılmasını amaçlamışlardır. Çalışmada cari oran, finansal kaldıraç oranı, öz kaynak/toplam aktif, kısa vadeli yabancı kaynaklar/toplam pasif, maddi duran varlıklar/öz kaynaklar, net satışlar/toplam aktif ve net satışlar/öz kaynak olan girdi değişkenleri; öz kaynak karlılık, aktif karlılık ve satış karlılık oranlarını olan çıktı değişkenlerinden istifade edilmiştir. Çalışma sonucunda, “Adana Çimento, Afyon Çimento, Bolu Çimento, Çimsa Çimento, Laferge Aslan Çimento, Mardin Çimento ve Oysa Çimento” şirketlerin göreceli olarak tam etkin olduğuna ulaşılmış ve araştırmacılar etkin olmayan şirketlerin etkin olabilmeleri için girdi ve çıktı değişkenlerinin potansiyel iyileştirme oranlarını hesaplamışlardır.

Yalama ve Sayım (2008), çalışmalarında 2005 Aralık dönemine ilişkin İMKB’ye kote olan 157 tane imalat sektöründeki şirketin girdiye yönelik VZA yöntemi kullanılarak performanslarının karşılaştırılmasını amaçlamışlardır. Çalışmalarında firmaların mali tabloların elde edilen 8 girdi (cari oran, finansal kaldıraç oranı, öz kaynaklar/toplam aktifler, öz kaynaklar/ toplam yabancı kaynaklar, kısa vadeli yabancı kaynaklar/ toplam pasifler, maddi duran varlıklar/ öz kaynaklar, net satışlar/ toplam aktifler, net satışlar/ öz kaynaklar) ve 2 çıktı (öz sermaye karlılığı ve aktif karlılığı) değişkenini analizde kullanmışlardır. Analizin sonucunda imalat sektöründe en etkin sektör içi alt birimi taş ve toprağa dayalı sanayi olurken, imalat sektörünün ortalama etkinlik değeri %83,94 olarak gerçekleşmiştir.

Chong, Abdullah ve Anderson (2009), Bursa Malezya Borsasında işlem gören imalat sanayinde 96 şirketinin hayat kalma kabiliyetlerinin etkinliğini ölçmek için VZA yöntemi ve 3 girdi (uzun vadeli yabancı kaynaklar, kısa vadeli yabancı kaynaklar, toplam borçlar) ile 3 çıktı (satışlar, toplam aktifler, öz sermaye ) değişkeninden faydalanmışlardır. Analiz dönemi olarak, 1997 Asya Krizi öncesi dönem (1996 yılı), krizin ardındaki dönem (1998 yılı ) ve sonrası dönemde (1999-2000 yılları) olmak üzere üçe döneme ayrılmıştır. Yazarlar yapılan analiz sonucunda, 1997 kriz öncesi ve sonrasında bazı şirketlerin finansman kararları açısından benzerlikler gösterdiğini bulmuşlardır ve ayrıca daha düşük hayat kalma etkinlik değerine sahip olan şirketlerin de finansman kararlarında ihtiyatlı davranmaları gerektiğini de belirtmişlerdir. Bunlara ilaveten yapılan analiz sonucunda 6 tane şirketin daha yüksek hayata kalma etkinlik değerine sahip olduğuna erişilmiştir.

Altın (2010), çalışmasında Türkiye’de İMKB Sınai Endeksine kayıtlı 142 şirketin 31 Aralık 2008 dönemli bilançosunda yararlanılarak analizde kullanmak için cari oran, likidite oranı, nakit oranı, finansal kaldıraç ve finansman oranı olan girdi değişkenleri ve aktif karlılık oranı ve piyasa değeri olan çıktı değişkenleri elde edilerek girdiye yönelik CCR veri zarflama analizi modeli ile şirketlerin mali etkinliğini araştırmıştır. Yazar girdiye yönelik CCR veri zarflama analizini yaptıktan sonra etkin olan şirketlerden en etkin olan şirketleri belirlemek için süper etkinlik analizi uygulamıştır. Elde edilen sonuçlara göre, küresel mali krizin yaşandığı ve ekonomik etkilerinin devam ettiği bu süreçte İMKB’de Ulusal Sınai Endeksine kayıtlı 142 şirketin 44’ü bilanço dönemi itibarıyla etkin kalmayı başarabildiğine ulaşılmıştır. Ayrıca göreceli olarak etkin olmayan şirketlerin nakit yönetimi, stok yönetimi, alacak yönetimi ve borç yönetimini yeniden yapılandırarak etkin bir mali yapıya kavuşacakları da belirtilmiştir.

Kaya, Öztürk ve Özer (2010) çalışmalarında İMKB’de faaliyet gösteren metal eşya, makine ve gereç yapım sektöründe 25 tane işletmenin 2008 yılının 4 dönemine ait finansal tablolar dikkate alınarak analizde kullanılan 7 girdi (cari oran, asit-test, finansal kaldıraç, alacak devir hızı, stok devir hızı, maddi duran varlık devir hızı, ve aktif devir hızı) ve 3 çıktı (satışların karlılığı, aktif karlılığı ve öz sermaye karlılığı) değişkeni ile çıktıya yönelik CCR VZA modeli kullanılarak işletmelerin etkinliklerini analiz etmeyi amaçlamışlardır. Analiz sonucunda dört dönemde de “Alarko Carrier, F- M İzmit Piston, Makine Takım, Parsan ve Türk Traktör” şirketlerinin etkin olduğuna ulaşılmıştır.

Altın, Karabayır ve Süslü (2010), çalışmalarında İMKB Sınai Endeksine kayıtlı 142 şirketten 136 şirketin 2007 krizi öncesi ve sonrasında (2007 ve 2008 yılları) hayatta kalma kabiliyetlerini CCR VZA modeli ile araştırmışlardır. Uzun dönem borç, kısa dönem borç ve toplam borçlar girdi değişkenleri ve satışlar, toplam varlıklar ve öz kaynaklar çıktı değişkenleri olarak analize ilave edilmiştir. Araştırmacılar analiz sonucunda; kriz öncesinde inceleme konusu olan 136 şirketin 18 tanesi görece etkin olarak tespit ederken, kriz sonrasında bu sayıyı 24 olarak tespit etmişlerdir ve buna ek olarak kriz öncesi ve kriz sonrası görece etkin şirket sayılarının ve skor değerlerinin düşük çıkması şirketlerin borç yapıları ile faaliyet kararları arasında bir uyumsuzluğu olduğunu vurgulamışlardır. Bu durum İMKB Sınai Endeksine kayıtlı şirketlerin borç yönetimi açısından kırılgan bir yapıya sahip olduklarını göstermiştir. Bununla birlikte, kriz öncesi etkinlik düzeyini sağlayan 13 tane şirketin kriz sonrasında da etkin kalmayı başarmış olduğu sonucuna da ulaşılmıştır.

Cenger (2011), çalışmasında İMKB’de işlem gören çimento sektöründeki 12 tane şirketin 1999-2003 dönemine ait finansal tablolarında yararlanarak 4 girdi ( cari oran, nakit oran, maddi duran varlık/uzun vadeli yabancı kaynaklar ve borçluluk oranı) ve 5 çıktı (öz sermaye karlılığı, aktif karlılığı, satışların karlılığı, stok devir hızı ve alacak devir hızı) değişkeni ile girdi ve çıktı yönlü CCR VZA modellerini uygulayarak sektöre ait performans analizi yapmıştır. Analiz firmaların %75’nin verimli olduğu ve “Adana, Afyon, Mardin, Niğde-Oysa, Göltaş, Batıçim, Bolu, Aslan ve İzmir” şirketlerin etkin olduğu ile sonuçlanmıştır.

Sadjadi vd., (2011), araştırmalarında 2008 yılı için İran’da 27 yerel gaz şirketinin etkinliğini ölçmek için süper etkinlik veri zarflama analizi modelinden yararlanmışlardır. Analizi yapmak için 2 girdi değişkeni (ağların kilometresi, çalışanların sayısı) ile 3 çıktı değişkenini (belirlenen hacim, müşterilerin sayısı, gerçek/planlanan performans) kullanmışlardır. Yapılan analiz sonucunda 5 tane şirketin etkin olduğuna ve Bushehr şirketinin en yüksek etkinlik skoruna sahip olduğuna erişilmiştir.

Soba ve Akcanlı (2012), İMKB’de 2006 ve 2011 yılları arasında işlem gören “gıda, içki ve tütün sektöründeki” 22 tane şirketinin etkinliğinin belirlenmek için VZA yöntemi ve analizi uygulamak için asit-test oranı ve öz kaynak/toplam aktifler olan girdi değişkenlerinden ve borçlanma oranı, kaldıraç oranı, öz kaynak karlılığı oranı, net kar/net satış oranı ve net çalışma sermayesi devir hızı oranı olan çıktı değişkenlerinden yararlanmışlardır. Yazarlar, analiz sonucunda 22 şirket arasında 6 yılda da etkin olan şirket “Dardanel” olduğuna ve söz konusu sektörde etkin olmayan şirketler içerisinde en düşük etkinlik değerini kesintisiz olarak sürdüren şirket ise “Kristal Kola” olduğuna varılmıştır.

Başkaya ve Öztürk (2012), çalışmalarında İMKB’de işlem gören 15 tane çimento şirketinin 2006 ve 2010 yılları arası finansal tabloları kullanılarak, 4 girdi (cari oran, likidite oranı, nakit oranı ve finansal kaldıraç oranı) ve 4 çıktı (varlık karlılığı oranı, öz sermaye karlılığı oranı, net karlılık oranı ve brüt kar oranı) değişkeni üzerinden finansal performansları değerlendirmek için Bulanık VZA yöntemini kullanmışlardır. Analiz sonucunda “Adana, Akçansa, Çimsa, Mardin, Nuh ve Unye” şirketlerin etkin olduğuna; “Bolu, Afyon ve Çimentaş” şirketlerin hemen hemen etkin olduğuna ve diğer kalan şirketlerin ise etkin olmadığına ulaşılmıştır.

Dizkırıncı (2014), çalışmasında BİST’te gıda, içecek endeksinde işlem gören işletmelerin verimliliklerini karşılaştırmak için endekse kote olan 21 işletmeden 4 tanesi söz konusu üç yıl boyunca (2010 ile 2012 yılları arası) endekste faaliyet göstermediği için, 1 tane şirket her bir yıl içinde öz kaynakları negatif ve 8 tane işletme de finansal göstergeleri neticesinde bazı yıllarda negatif karlılık oranlarına sahip olduğu için analize dahil etmemiştir. Çalışmada 21 şirketten 8 tane işletme dikkate alınarak 2010 ile 2012 yılları arası finansal oranları üzerinden performansları 5 girdi (cari oran, asit-test oranı, kaldıraç oranı, alacak tahsil süresi ve stok tüketim süresi) ve 2 çıktı (satış karlılığı ve toplam varlık karlılığı) değişkeni kullanılarak girdiye yönelik CCR VZA modeli ile ölçülmüş ve Malmquist Endeksi ile her bir işletmenin verimliliği yıllara göre karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda “Ülker” hem veri zarflama analiziyle üç yılda da verimli olan hem de Malmquist Endeksi’ne göre her bir yılda bir önceki yıla göre toplam faktör verimliliği değeri artan tek işletme olarak bulunmuştur.

Orçun, Çimen ve Şahin (2014), çalışmalarında İMKB 100 endeksinde yer alan 25 imalat sanayi şirketinin 2008 krizi öncesi (2006 ile 2007) ve sonrasındaki (2009 ile 2010) dönemlere ilişkin etkinlik düzeylerini girdiye yönelik CCR veri zarflama analizi modeli ile ölçmüşlerdir. Ardından gerçekleştirilen süper etkinlik analizi ile etkin olan şirketler arasında bir sıralama yapmışlardır. Çalışmalarında 5 girdi (cari oran, alacak devir hızı, stok devir hızı, uzun vadeli borç/ öz sermaye oranı ve finansal kaldıraç oranı) ve 2 çıktı (aktif karlılığı ve öz sermaye karlılığı) değişkeninden istifade etmişlerdir. Analiz sonucunda, kriz öncesi ve kriz sonrası olmak üzere her dört yılda da “Koza Anadolu Metal Madencilik, Otokar Otomotiv ve Turcas Petrol” şirketleri etkin iken; her dört yılda da “Karsan Otomotiv, OMV Petrol Ofisi ve Ülker Bisküvi” etkin olmayan şirketler olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmanın girdi yönlü olmasına bağlı olarak, etkin olmayan firmaların girdi değişkenlerini oluşturan, işletme sermayesi yönetiminde ve uygun finansal yapının oluşturulması konusunda sıkıntı içerisinde olduklarına ve bu firmalar, dönen varlık ve yabancı kaynak ilişkilerini yeniden yapılandırılmaları sonucunda etkin bir şekilde faaliyetlerini sürdürebilecekleri belirtilmiştir.

Öztürk (2016), araştırmasında BİST’te “Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi Endeksi” içerisinde yer alan 9 tane çimento şirketinin 2010 ile 2014 yılları arası etkinliğini hesaplamak için girdiye yönelik CCR veri zarflama analizi modelini; satışların maliyeti/satışlar, genel yönetim giderleri/satışlar ve pazarlama satış ve dağıtım giderleri/satışlar girdi değişkenleri; aktif karlılığı ve öz kaynak karlılığı çıktı değişkenleri olarak analiz kapsamına alınmıştır. Yazar analiz sonucunda Çimsa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş.’nin incelenen tüm dönemlerde görece tam etkin olduğuna ulaşmıştır.

Aşağıda Tablo 1’de veri zarflama analizi yöntemi kullanılarak finans alanında yapılan literatürdeki çalışmalar gösterilmektedir.

**Tablo 1.** Veri Zarflama Analizi ile Literatürde Finans Alanında Yapılan Çalışmalar

Yazar	Sektör	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Yöntem	Etkin Şirketler
Chandra, Cooper, Li, Rahman (1998)	1994 yılında Kanada’daki 29 tane tekstil şirketi	Çalışanların sayısı, Son 10 yılda ortalama yıllık yatırım değeri.	Yıllık satış değeri	CCR VZA Modeli	8 tane şirket
Al-Shammari (1999)	Ürdünde Amman Finans Borsasında (AFM)1995’te işlem gören 55 tane imalat sanayi şirketi	Çalışanların sayısı, Ödenmiş sermaye, Duran varlıklar.	Hisse başına pazar değeri, Net satışlar, Vergi sonrası net karlar.	Çıktıya Yönelik BCC VZA modeli	12 tane şirket
Karsak ve İşcan (2000)	İMKB’de 1997 yılı çimento sektöründe 14 şirket	Personel sayısı, Maddi duran varlıklar, Finansman giderleri, Öz sermaye,	Net satışlar, Esas Faaliyet Karı,	CCR Modeli VZA	Batı, Ünye, Afyon, Göltaş, Bursa.
Kayalidere ve Kargın (2004)	İMKB’de 2002 yılında çimento sektöründe 15 ve tekstil sektöründe 27 tane şirket	1. Analiz Personel sayısı, Toplam aktif, 2. Analiz Personel sayısı Maddi duran varlık,	Net satışlar, Net kar	Girdiye Yönelik CCR VZA	Çimento Sektöründe; -Batı, -Çimbeton, - Çimsa Tekstil Sektöründe; -Ceylan Tekstil, -Kordsa, -Menderes -Vakko
Yıldız (2007)	İMKB’de 2005 yılında imalat sektöründe 105 şirket	Toplam Aktifler, Öz Sermaye,	Net Satışlar, Net Dönem Karı,	Girdiye Yönelik CCR ve BCC VZA Modelleri	Etkin sektör; -Gıda Sektörü Etkin şirket; -OYSAC

Yazar	Sektör	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Yöntem	Etkin Şirketler
Kula ve Özdemir (2007)	İMKB'de 2006 yılında çimento sektöründe 17 şirket	Cari oran, Finansal kaldıraç oranı, Öz kaynak/Toplam aktif,KVYK/Toplam pasif, Mad. duran varlık/Öz kaynaklar, Net satışlar/toplam aktif, Net satışlar/öz kaynak	Öz kaynak karlılığı, Aktif karlılığı, Satış karlılığı,	Girdi Yönlü VZA	Adana, Afyon, Bolu, Çimsa, Laferge Aslan, Mardin, Oysa.
Yalama ve Sayım (2008)	İMKB'de 2005 yılında imalat sektöründe 157 tane şirket	Cari Oran, Finansal Kaldıraç Oranı, Öz kay./Top. Aktifler, Öz kay./Toplam Yab.Kay., KVYK/Toplam Pasifler, Maddi Dur. Var./Öz Kay., Net Satışlar/Toplam Aktif, Net Satışlar/Özkaynaklar	Öz Sermaye Karlılığı, Aktif Karlılığı,	Girdi Yönlü VZA	Taş ve Toprağa Dayalı Sanayi
Chong, Abdullah ve Anderson (2009)	1997 kriz öncesi ve sonrasında (1996, 1998, 1999, 2000 yılları) Bursa Malezya Borsasında imalat sanayinde 96 şirket	Uzun vadeli yabancı kaynaklar, Kısa vadeli yabancı kaynaklar, Toplam Borçlar	Satışlar, Toplam aktifler, Öz sermaye.	Veri Zarflama Analizi	6 tane şirket
Altın (2010)	İMKB'de 31 Aralık 2008 dönemli sınai endeksine kayıtlı 142 şirket	Cari Oran, Likidite Oranı, Nakit Oranı, Finansal Kaldıraç Oranı, Finansman oranı,	Aktif Karlılık, Piyasa Değeri,	CCR Modeli ve Süper Etkinlik Modeli	44 tane şirket
Kaya, Öztürk ve Özer (2010)	İMKB'de 2008 yılında faaliyet gösteren metal eşya, makine ve gereç yapım sektöründe 25 tane şirket	Cari Oran, Asit-Test, Finansal Kaldıraç, ADH, SDH, Mad.Dur.Dev.Hız., Aktif Devir Hızı,	Satışların Karlılığı, Aktif Karlılığı, Öz Sermaye Karlılığı,	Çıktıya Yönelik CCR VZA Modeli	Alarko Carrier, F-M İzmit Piston, Makine Takım, Parsan, Türk Traktör,
Altın, Karabayır ve Süslü (2010)	İMKB'de 2007 ve 2008 yıllarında sınai sektöründe 136 şirket	Uzun Dönem Borç, Kısa Dönem Borç, Toplam Borçlar,	Satışlar, Toplam Varlıklar, Öz Kaynaklar,	CCR VZA Modeli	13 tane şirket
Cenger (2011)	İMKB'de 1999-2003 dönemine ait çimento sektöründe 12 tane şirket	Cari Oran, Nakit Oranı, Maddi Duran Varlıklar/UVYK, Borçluluk Oranı,	Öz Sermaye Karlılığı, Aktif Karlılığı, Satışların karlılığı, Stok Devir Hızı, Alacak Devir Hızı,	Girdi ve Çıktıya Yönelik CCR VZA Modeli	Adana, Afyon, Mardin, Niğde-Oysa, Göltaş, Batıçim,Bolu, Aslan, İzmir .

Yazar	Sektör	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Yöntem	Etkin Şirketler
Sadjadi, Omrani, Abdollahzadeh, Alinaghian ve Mohammadi (2011)	İran'da 2008 yılında 27 tane yerel gaz şirketi	Ağların kilometresi, Çalışanların sayısı.	Belirlenen hacim, Müşterilerin sayısı, Gerçek/planlanan performans.	Süper Etkinlik VZA Modeli	Bushehr
Soba ve Akcanlı (2012)	İMKB'de 2006-2011 yılları arası gıda, içki ve tütün sektöründe 22 işletme	Asit-test, Öz Kaynak/Toplam Aktifler,	Borçlanma Oranı, Kaldıraç Oranı, Öz KaynakKarlılık, Net Kar/Net Satışlar, Net Çalışma Ser.Dev.Hız.	VZA Yöntemi	Dardanel
Başkaya ve Öztürk (2012)	İMKB'de 2006-2010 yılları arası çimento sektöründe 15 tane şirket	Cari Oranı, Likidite Oranı, Nakit Oranı, Finansal Kaldıraç Oranı,	Varlık Karlılığı Oranı, Öz Sermaye Karlılığı, Net Karlılık Oranı, Brüt Kar Oranı,	Bulanık VZA	Adana, Akçansa, Çimsa, Mardin, Nuh, Ünye
Dizkırıncı (2014)	BİST'te 2010-2012 yılları arası gıda, içecek endeksinde 8 tane şirket	Cari Oran, Asit-Test Oranı, Kaldıraç Oranı, Alacak Tahsil Süresi, Stok TüketimSüresi,	Satış Karlılığı, Toplam Varlık Karlılığı,	Girdi Yönelik CCR VZA Modeli ve Malmquist Endeksi	Ülker
Orçun, Çimen ve Şahin (2014)	İMKB 100 endeksinde 2006, 2007, 2009 ve 2010 yıllarında 25 imalat sanayi şirketi	Cari Oran, Alacak Devir Hızı, Stok Devir Hızı, UVYK/Öz Sermaye, Finansal Kaldıraç Oranı,	Aktif Karlılığı, Öz Sermaye Karlılığı,	Girdiye Yönelik CCR VZA Modeli ve Süper Etkinlik Analizi	Koza Anadolu Metal Madencilik, Otokar Otomotiv, Turcas Petrol.
Öztürk (2016)	BİST'te 2010-2014 yılları arası taş ve toprağa dayalı sanayinde 9 tane şirket	Satışların Maliyeti/Satışlar, Gen.Yön.Gid./Satışlar, Paz.Sat.Dağ.Gid./Satışlar,	Aktif Karlılığı, Öz Kaynak Karlılığı	Girdiye Yönelik CCR VZA Modeli	Çimsa Çimento Sanayi ve Ticaret A.Ş

Literatürde finans alanında veri zarflama analizi yöntemi kullanılarak yapılan bu çalışmalar yapılacak olan “Veri Zarflama Analizi ile İmalat Sanayi Sektörünün Finansal Performans Etkinliğinin Ölçülmesi: Borsa İstanbul’da Bir Araştırma” adlı çalışmamızla yakında ilgili olduğu için özellikle bunlar göz önünde bulundurulmuştur.

### 3. ARAŞTIRMANIN DİZAYNI

Aşağıda araştırmanın uygulamasının nasıl yapıldığı hakkında bilgi verilecektir.

#### 3.1. Araştırmanın Amacı, Kısıtları ve Örnekleme

Bu araştırmanın temel amacı, Borsa İstanbul’da (BİST’te) faaliyet gösteren imalat sanayi sektöründeki şirketlerin hem şirket bazında hem de faaliyet gösterilen sektör bazında finansal performans etkinliğini test etmektir.

Araştırmada BİST’te imalat sanayi sektöründe karar verme birimlerinin (KVB’lerinin) seçiminde dikkate alınan iki önemli kısıttan birincisi, seçilen girdi sayısı  $m$  ve çıktı sayısı  $p$  ise, en az  $m+p+1$  tane karar verme biriminin (KVB’nin) dikkate alınması, araştırmanın güvenilirliği açısından önemli bir sınırlandırmadır. Diğer bir sınırlandırma ise, araştırma kapsamına alınan KVB sayısının, toplam değişken sayısının en az iki katı ( $KVB \text{ sayısı}=2(m+p)$ ) olması gerektiğidir (Özer vd., 2010: 240).

Her iki veri zarflama analizinin kısıtı da göz önünde bulundurularak etkinlik analizi için belirlenen 6 girdi ve 4 çıktı değişkeni olduğundan ve bir sektördeki şirket sayısı en az 20 (KVB=2(6+4)) olması gerektiği için 2010 ile 2014 yılları arası için BİST’te imalat sanayi sektöründe 192 tane şirket olmasına rağmen uygun verilere sahip olan; “gıda, içki ve tütün sektöründe 20 tane şirket”, “dokuma, giyim eşyası ve deri sektöründe 21 tane şirket”, “kimya, petrol kauçuk ve plastik ürünleri sektöründe 20 tane şirket”, “taş ve toprağa dayalı sektöründe 25 tane şirket” ve “metal eşya, makine ve gereç yapım sektöründe 23 tane şirket” yani toplamda 5 tane alt sektör ve 109 şirket etkinlik analiz kapsamına alınmıştır.

### 3.2. Araştırmanın Metodolojisi

Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından geliştirilen CCR modeli toplam etkinliği ölçmektedir. Toplam etkinlik ise teknik etkinlik ile ölçek etkinliğinden elde edilmektedir. CCR modelinden sonra Banker, Charnes, Cooper (1984) tarafından geliştirilen BCC modeli ölçeğe göre değişken getiri varsayımı ile saf teknik etkinliği ölçülmektedir. CCR modelin çözümü sonucunda elde edilen toplam etkinlik skorunun BCC modeli sonucunda elde edilen saf teknik etkinlik skoruna oranlanmasıyla ölçek etkinlik skoru elde edilebilmektedir. BCC modelinin CCR modelinden tek farkı, BCC modeline ilave edilen konvekslik kısıttır (Kaynar vd., 2005: 38).

VZA yöntemi modelleri, girdiye ve çıktıya yönelik olarak iki yönlü olarak değerlendirilmektedir. “Girdiye yönelik VZA modelleri”, belirli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek amacıyla, kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiği, “çıkıya yönelik VZA modelleri” ise belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceği üzerinde durmaktadır (Titiz vd., 2007: 126).

Aşağıdaki Tablo 2’de CCR veri zarflama analizi modelleri genel olarak göstermektedir (Budak, 2011:99).

**Tablo 2.** CCR Modelleri

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

Kaynak: (Budak, 2011:99)

Tablo 2’de yer alan denklemlerde;

$E_k$ : k. KVB’nin etkinlik değeri,

$u_r$ : k. KVB tarafından r. çıkıya verilen ağırlık,



$v_i$ :  $k$ . KVB tarafından  $i$ . girdiye verilen ağırlık,

$Yrk$ :  $k$ . KVB tarafından üretilen  $r$ . çıktı,

$Xik$ :  $k$ . KVB tarafından kullanılan  $i$ . girdi,

$Yrj$ :  $j$ . KVB tarafından üretilen  $r$ . çıktı,

$Xij$ :  $j$ . KVB tarafından kullanılan  $i$ . girdi,

$\varepsilon$ : yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,00001),

$\alpha$ : Büzülme katsayısı (Çıktı miktarında bir değişiklik yapmadan girdi miktarının ne kadar azaltılabileceğini ifade eder.),

$\beta$ : Genişleme katsayısı (Girdi miktarında bir değişiklik yapmadan çıktı miktarının ne kadar arttırılabileceğini ifade eder.)

$\lambda_j$ :  $j$ . KVB'nin aldığı yoğunluk değeri,

$s_i^-$ :  $k$ . KVB'nin  $i$ . girdisine ait artık değişken (Girdi fazlası),

$s_r^+$ :  $k$ . KVB'nin  $r$ . çıktısına ait artık değişken (Çıktı fazlası),

$i = 1, \dots, m$  (girdi sayısı),

$r = 1, \dots, p$  (çıktı sayısı) ve

$j = 1, \dots, n$  (KVB sayısı) olarak ifade edilmektedir.

Aşağıdaki Tablo 3'te BCC veri zarflama analizi modellerini genel olarak göstermektedir (Budak, 2011:100).

**Tablo 3.** BCC Modelleri

Girdiye Yönelik BCC Modeli	Çıktıya Yönelik BCC Modeli
<i>Kesirli Model</i>	<i>Kesirli Model</i>
$E_k = \max \frac{\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} - \mu_0}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}} \quad (27)$	$E_k = \min \frac{\left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} - \mu_0 \right)}{\left( \sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right)} \quad (39)$
$\left( \frac{\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} - \mu_0}{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}} \right) \leq 1 \quad (28)$	$\left( \frac{\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} - \mu_0}{\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk}} \right) \geq 1 \quad (40)$
$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon, \mu_0: \text{serbest} \quad (29)$	$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon, \mu_0: \text{serbest} \quad (41)$
<i>Doğrusal Model</i>	<i>Doğrusal Model</i>
$E_k = \max \left( \sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) - \mu_0 \quad (30)$	$E_k = \min \left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) - \mu_0 \quad (42)$
$\left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) = 1 \quad (31)$	$\left( \sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) = 1 \quad (43)$
$\left( \sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) - \mu_0 \leq 0 \quad (32)$	$\left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) - \left( \sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) + \mu_0 \leq 0 \quad (44)$
$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon, \mu_0: \text{serbest} \quad (33)$	$u_r \geq \varepsilon, v_i \geq \varepsilon, \mu_0: \text{serbest} \quad (45)$
<i>Zarflama Modeli</i>	<i>Zarflama Modeli</i>
$E_k = \min \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^m S_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^p S_r^+ \quad (34)$	$E_k = \max \beta + \varepsilon \sum_{i=1}^m S_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^p S_r^+ \quad (46)$
$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- - \alpha X_{ik} = 0 \quad (35)$	$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + S_i^- - X_{ik} = 0 \quad (47)$
$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_r^+ - Y_{rk} = 0 \quad (36)$	$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - S_r^+ - \beta Y_{rk} = 0 \quad (48)$
$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (37)$	$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (49)$
$\lambda_j \geq 0, S_i^- \geq 0, S_r^+ \geq 0 \quad (38)$	$\lambda_j \geq 0, S_i^- \geq 0, S_r^+ \geq 0 \quad (50)$

Kaynak: (Budak, 2011:100)

Tablo 3'te yer alan denklemlerde;

$Ek$  :  $k$ . KVB'nin etkinlik değeri,

$ur$  :  $k$ . KVB tarafından  $r$ . çıktıya verilen ağırlık,

$vi$  :  $k$ . KVB tarafından  $i$ . girdiye verilen ağırlık,

$Yrk$  :  $k$ . KVB tarafından üretilen  $r$ . çıktı,

$Xik$  :  $k$ . KVB tarafından kullanılan  $i$ . girdi,

$Yrj$  :  $j$ . KVB tarafından üretilen  $r$ . çıktı,

$Xij$  :  $j$ . KVB tarafından kullanılan  $i$ . girdi,

$\varepsilon$  : yeterince küçük pozitif bir sayı (örneğin 0,00001),

$\alpha$  : Büzülme katsayısı (Çıktı miktarında bir değişiklik yapmadan girdi miktarının ne kadar azaltılabileceğini ifade eder.),

$\beta$  : Genişleme katsayısı (Girdi miktarında bir değişiklik yapmadan çıktı miktarının ne kadar arttırılabileceğini ifade eder.)

$\lambda_j$  :  $j$ . KVB'nin aldığı yoğunluk değeri,

$s_i^-$  :  $k$ . KVB'nin  $i$ . girdisine ait artık değişken (Girdi fazlası),

$s_r^+$  :  $k$ . KVB'nin  $r$ . çıktısına ait artık değişken (Çıktı fazlası),

$\mu_0$  : ölçeğe göre değişken getiri,

$i = 1, \dots, m$  (girdi sayısı),

$r = 1, \dots, p$  (çıktı sayısı) ve  $j = 1, \dots, n$  (KVB sayısı) olarak ifade edilmektedir.

Araştırmada Borsa İstanbul'da (BİST'te) imalat sanayi sektörünün etkinliği, "veri zarflama analizi (VZA)" modellerinden "girdiye yönelik CCR modeli" test edilmektedir. Bu VZA modellerinden girdiye yönelik model kullanılmasının nedeni, analizde çıktı değişkeni olarak kullanılan karlılık oranlarının normalize edilmesi sonucunda orijinal değerlerini yitirmesi ve bu da girdiye ait performans gelişimini sağlayıcı sonuçların yorumlanmasının anlamlı olmayacağından kaynaklanmaktadır. Ayrıca rekabet avantajını elde etmek için, karı arttırmak yerine kaynakları etkin kullanmanın daha önemli olduğu düşünülmüştür (Yıldız, 2007:97). Başka bir deyişle, karar verme birimleri (KVB'ler) girdi değişkenlerini kontrol altında tutarak çıktı değişkenlerine yön verilebileceği düşünülmüştür. Bunlara ilaveten BCC modeli (ölçeğe göre değişken getiri) değil de CCR modeli (ölçeğe göre sabit getiri) seçilmesini nedeni ise toplam etkinliğin hesaplanmak istenmesinden kaynaklanmaktadır.

### 3.3. Araştırmanın Veri Seti

Araştırmada veri seti olan girdi ve çıktı değişkenleri finans alanında yapılan çalışmalarda göz önünde bulundurularak BİST'te faaliyet gösteren imalat sanayi sektöründeki şirketlerin finansal performans etkinliğini en iyi şekilde test edecek ve girdiye yönelik CCR veri zarflama analizi modeli için en uygun finansal oranlar ve veriler tespit edilmiştir. Söz konusu firma mali tablolarına kamuyu aydınlatma platformunun web sitesinden erişilmiştir. Söz konusu girdi ve çıktı değişkenleri, literatüre sirayet etmiş ve en fazla dikkate alınan değişkenler arasından seçilmiştir.

Aşağıdaki Tablo 4'te analizde kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin kısaltma ve formülleri gösterilmektedir.

**Tablo 4.** Girdi ve Çıktı Değişkenleri

Kısaltma	Girdi Değişkenleri	
AKDH	Aktif Devir Hızı	<i>NetSatışlar / ToplamAktifler</i>
OZDH	Öz Sermaye Devir Hızı	<i>NetSatışlar / ÖzSermaye</i>
DVDH	Duran Varlık Devir Hızı	<i>NetSatışlar / DuranVarlıklar</i>
ALDH	Alacak Devir Hızı	<i>NetSatışlar / OrtalamaTicariAlacaklar</i>
SDH	Stok Devir Hızı	<i>SatışlarınMaliyeti / OrtalamaStoklar</i>
TA	Toplam Aktif	<i>DönenVarlıklar + DuranVarlıklar</i>
Kısaltma	Çıktı Değişkenleri	
AKO	Aktif Karlılık Oranı	<i>DönemNetKarveyaZararı / ToplamAktif</i>
OZKO	Öz Sermaye Karlılık Oranı	<i>DönemNetKarveyaZararı / ÖzSermaye</i>
FKO	Faaliyet Karlılık Oranı	<i>FaaliyetKarveyaZararı / NetSatışlar</i>
NS	Net Satışlar	<i>SatışGeliriveyaHasılat</i>

Çıktı değişkenlerin (net dönem karı gibi) bazı dönemler bazı KVB'ler için negatif çıkması, VZA yönteminin değişkenlere ilişkin pozitif olma varsayımını ihlal edeceğinden bu değerler aşağıda gösterilen normalizasyon formülü aracılığıyla pozitif değerlere dönüştürülmüştür (Yıldız, 2007:96-97).

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

$X_{rj}$  : j karar birimine ait r çıktı değeri,

$X_{j\min}$  : En küçük r değeri,

$X_{j\max}$  : En büyük r değeri olarak ifade edilir.

Kamuyu Aydınlatma Platformundan (KAP'tan) Borsa İstanbul'da (BİST'te) faaliyet gösteren imalat sanayi sektöründe 5 alt sektör ve toplam 109 tane şirketin 2010 ile 2014 yılları arası yılsonu (31 Aralık) verileri finansal tablolarından analizde kullanılacak girdi ve çıktı değişkenleri için alınıp Excel 97-2003 çalışma kitabı olarak EMS (Efficiency Measurement System) veri zarflama analizi paket programının algılayacağı şekilde hazırlanmıştır.

### 3.4. Araştırmanın Sonuçları

Aşağıda araştırmaya dahil edilen sektörler ve şirketlere yapılan etkinlik analiziyle ulaşılan etkinlik değerleri gösterilmektedir.

#### 3.4.1. Gıda, İçki ve Tütün Sektörünün Etkinlik Analizinin Değerlendirilmesi

2010 ile 2014 yılları arası için yapılan girdiye yönelik CCR veri zarflama analizi modeli kapsamına alınan BİST'te gıda, içki ve tütün sektöründe faaliyet gösteren 20 tane şirketin aşağıdaki Tablo 5'te 5 yıllık etkinlik analizinin sonuçları bulunmaktadır.

**Tablo 5.** 2010 ile 2014 Yılları Arası Gıda, İçki ve Tütün Sektörünün Etkinlik Analizinin Sonuçları

Şirket	2010	2011	2012	2013	2014
AEFES	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
AVOD	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	99,22%
BANVT	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CCOLA	97,02%	97,04%	100,00%	100,00%	100,00%
EKIZ	94,15%	74,60%	97,03%	74,71%	100,00%
ERSU	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
FRIGO	33,05%	88,31%	91,91%	77,85%	100,00%
KENT	87,46%	92,34%	98,23%	97,24%	95,34%
KNFRT	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
KRSTL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
MERKO	97,55%	91,60%	80,66%	81,36%	100,00%
PENG	96,75%	90,18%	93,24%	76,49%	68,73%
PETUN	100,00%	93,37%	92,58%	100,00%	100,00%
PINSU	100,00%	93,97%	87,99%	90,71%	91,70%
PNSUT	100,00%	100,00%	97,00%	100,00%	100,00%
SELGD	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
TATGD	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
TUKAS	89,61%	38,81%	99,36%	54,03%	34,02%
TBORG	76,82%	85,68%	100,00%	100,00%	100,00%
ULKER	93,74%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
<b>Etkin Olan</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>15</b>
<b>Etkin Olmayan</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>5</b>

Tablo 5’te yeşil rengi ile gösterilenler “etkin olan şirketleri”, beyaz rengi ile gösterilenlerde “etkin olmayan şirketleri” temsil etmektedir.

Tablo 5’te, gıda, içki ve tütün sektöründe 20 tane şirketinin 5 yıllık etkinlik analizinin sonucunda 5 yılda da; “Anadolu Efes (AEFES), Banvit (BANVT), Ersu Gıda (ERSU), Konfrut Gıda (KNFRT), Kristal Gıda (KRSTL), Selçuk Gıda (SELGD) ve Tat Gıda (TATGD)” etkin olan şirketler, “Kent Gıda (KENT), Penguen Gıda (PENG) ve Tukaş (TUKAS)” şirketleri ise etkin olmayan şirketler olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca 5 yıllık etkinlik analizi sonucunda en düşük etkinlik değerine sahip olan şirketler ve etkinlik değerleri yıllar itibariyle; 2010 yılında Frigo Pak Gıda (FRIGO) şirketi %33,05, 2011 yılında Tukaş (TUKAS) şirketi %38,81, 2012 yılında Merko Gıda (MERKO) şirketi %80,66, 2013 yılında Tukaş (TUKAS) şirketi %54,03, 2014 yılında Tukaş (TUKAS) şirketi %34,02 oranında olduğuna erişilmiştir. Bununla birlikte, 2010 yılında 11, 2011 yılında 10, 2012 yılında 11, 2013 yılında 13, 2014 yılında 15 tane şirketin etkin şirket olduğu bulunmuştur. Bunlara ilaveten 2010 yılında açıkça gösterilmese de Penguen Gıda (PENG) ve 2011 yılında Coca Cola İçecek (CCOLA) şirketleri etkin olmamalarına rağmen etkin şirket kabul edilerek etkin olmayan şirketlere referans olarak gösterilmişlerdir. Bunun nedeni, bu şirketler %100 etkin olmasa bile sahip oldukları etkinlik düzeyi etkin olmayan şirketlere referans gösterilebilmesi için yeterli etkinlikte olmasından kaynaklanmaktadır.

#### 3.4.2. Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörünün Etkinlik Analizinin Değerlendirilmesi

2010 ile 2014 yılları arası için BİST’te dokuma, giyim eşyası ve deri sektöründe faaliyet gösteren şirketlere girdiye yönelik CCR VZA modeli etkinlik analizi uygulanmıştır ve 5 yıllık etkinlik analizi sonucunda sektörde yıllar itibariyle analizde kullanılan girdi değişkenlerini etkin bir şekilde kullanan ve kullanmayan şirketlerin etkinlik değerleri aşağıdaki Tablo 6’da gösterilmektedir.

**Tablo 6.** 2010 ile 2014 Yılları Arası Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörünün Etkinlik Analizinin Sonuçları

Şirket	2010	2011	2012	2013	2014
ATEKS	61,73%	77,05%	86,77%	80,38%	100,00%
ARSAN	39,94%	88,93%	91,29%	100,00%	100,00%
BLCYT	100,00%	100,00%	100,00%	85,53%	100,00%
BRKO	83,83%	62,18%	92,53%	97,99%	100,00%
BRMEN	66,05%	65,40%	100,00%	100,00%	100,00%
BOSSA	87,11%	100,00%	83,70%	88,62%	83,19%
DAGI	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
DERIM	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
DESA	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
ESEMS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
HATEK	88,59%	84,69%	83,06%	94,58%	93,67%
IDAS	34,45%	36,18%	34,41%	100,00%	100,00%
KRTEK	85,54%	87,05%	91,05%	92,96%	90,43%
KORDS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
LUKSK	94,22%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
MNDRS	80,35%	94,77%	86,92%	95,35%	85,13%
MEMSA	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
SKTAS	85,35%	92,79%	74,66%	84,13%	72,71%
SNPAM	94,13%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
YATAS	91,75%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
YUNSA	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
<b>Etkin Olan</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>16</b>
<b>Etkin Olmayan</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>5</b>

Tablo 6’da, analiz kapsamına alınan dokuma, giyim eşyası ve deri sektöründe 21 tane şirketin 5 yıllık etkinlik analizi sonucunda 5 yılda da; “Dagi Giyim (DAGI), Derimod (DERIM), Desa Deri (DESA), Esem Spor Giyim (ESEMS), Kordsa Global (KORDS), Mensa (MEMSA), Yünsa (YUNSA)” etkin olan şirketler iken, “Hatay Tekstil (HATEK), Karsu Tekstil (KRTEK), Menderes Tekstil (MNDRS), Söktaş (SKTAS)” etkin olmayan şirketler olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca 5 yıllık etkinlik analizinde kullanılan aktif devir hızı, öz sermaye devir hızı, duran varlık devir hızı, alacak devir hızı, stok devir hızı ve toplam aktifler olan girdi değişkenlerini etkin bir şekilde kullanan; 2010 yılında 8, 2011 yılında 12, 2012 yılında 12, 2013 yılında 13, 2014 yılında 16 tane şirketin etkin şirket olduğu elde edilmiştir. Bu verilerden yola çıkarak sektörde yıllar itibariyle etkin olan şirket sayısında artış olduğunu söylenebilir. Bununla birlikte yıllar itibariyle girdi değişkenlerini etkin bir şekilde kullanmayan ve en düşük etkin değerine sahip olan şirketler ve etkinlik değerleri; İdaş (IDAS) 2010 yılında %34,45, 2011 yılında 36,18 ve 2012 yılında 34,41, Akın Tekstil (ATEKS) 2013 yılında %80,38, Söktaş (SKTAS) 2014 yılında %72,71 oranında olduğuna ulaşılmıştır.

### 3.4.3. Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünleri Sektörünün Etkinlik Analizinin Değerlendirilmesi

2010 ile 2014 yılları arası için BİST’e kimya, petrol kauçuk ve plastik ürünleri sektöründe 20 tane şirkette yapılan girdiye yönelik CCR veri zarflama analizi modeli gördü etkinlik analizinde aşağıdaki Tablo 7’de 5 yıllık etkinlik analizinin sonuçları bulunmaktadır.

**Tablo 7.** 2010 ile 2014 Yılları Arası Kimya, Petrol Kauçuk ve Plastik Ürünleri Sektörünün Etkinlik Analizinin Sonuçları

Şirket	2010	2011	2012	2013	2014
AKSA	74,02%	80,81%	95,32%	84,84%	87,17%
ALKIM	88,92%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
AYGAZ	87,81%	88,47%	91,23%	89,25%	90,60%
BAGFS	100,00%	100,00%	84,71%	85,65%	100,00%
BRKSN	100,00%	100,00%	100,00%	38,95%	100,00%
BRISA	81,52%	75,83%	80,02%	100,00%	100,00%
CLKHO	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
DEVA	36,07%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
DYOBY	48,54%	18,09%	100,00%	98,36%	92,97%
EGGUB	100,00%	100,00%	100,00%	75,52%	100,00%
EGPRO	100,00%	100,00%	100,00%	98,20%	100,00%
GOODY	63,07%	77,22%	70,24%	80,72%	84,75%
GUBRF	100,00%	100,00%	92,89%	82,73%	85,34%
HEKTS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
MRSHL	79,09%	73,07%	48,40%	66,47%	72,40%
PETKM	75,06%	67,95%	54,14%	63,94%	68,53%
PIMAS	63,61%	97,93%	84,78%	65,61%	51,06%
SASA	77,46%	67,67%	29,59%	66,87%	98,61%
SODA	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
TUPRS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Etkin Olan	9	11	10	7	12
Etkin Olmayan	11	9	10	13	8

Tablo 7’de, analiz kapsamına alınan kimya, petrol kauçuk ve plastik ürünleri sektöründe 20 şirketin 5 yıllık etkinlik analizi sonucunda 5 yılda da; “CLK Holding (CLKHO), Hektaş (HEKTS), Soda Sanayii (SODA) ve Tüpraş (TUPRS)” etkin olan şirketler, etkin “Aksa (AKSA), Good-Year (GOODY), Marshall (MRSHL), Petkim (PETKM), Pimaş (PIMAS), Sasa Polyester (SASA)” etkin olmayan şirketler olduğu bulunmuştur. Ayrıca 5 yıllık etkinlik analizi sonucunda; 2010 yılında 9, 2011 yılında 11, 2012 yılında 10, 2013 yılında 7, 2014 yılında 12 tane %100 etkinlik değerine sahip olan şirket olduğuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte 2010 yılında Deva Holding (DEVA) %36,07, 2011 yılında Dyo Boya (DYOBY) %18,09, 2012 yılında Sasa Polyester (SASA) %29,59, 2013 yılında Berkosan Yalıtım (BRKSN) %38,95, 2014 yılında Pimaş (PIMAS) %51,06 oranında en düşük etkinlik değerine sahip olan şirketler olduğuna erişilmiştir. Bunlara ilaveten, 2014 yılında Aygaz (AYGAZ) şirketi etkin olmamasına rağmen, şirket girdi değişkenlerini etkin bir şekilde kullandığından etkin olmayan şirketlere referansta bulunmuştur.

#### 3.4.4. Taş ve Toprağa Dayalı Sektörünün Etkinlik Analizinin Değerlendirilmesi

BİST’te taş ve toprağa dayalı sektöründe 2010 ile 2014 yılları arası için etkinlik analizi kapsamına alınan 25 şirkette yapılan girdiye yönelik CCR veri zarflama analizi modelinde, aşağıdaki Tablo 8’de şirketlerin 5 yıllık etkinlik analiz sonuçlarını göstermektedir.

**Tablo 8.** 2010 ile 2014 Yılları Arası Taş ve Toprağa Dayalı Sektörünün Etkinlik Analizinin Sonuçları

Şirket	2010	2011	2012	2013	2014
ADANA	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
AFYON	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
AKCNS	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
ANACM	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
ASLAN	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
BTCIM	89,42%	87,66%	82,94%	89,07%	89,58%
BSOKE	100,00%	100,00%	99,16%	100,00%	100,00%
BOLUC	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
BUCIM	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CMBTN	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
CMEN	90,61%	94,68%	91,89%	92,67%	95,12%
CIMSA	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	98,95%
DENCM	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
DOGUB	100,00%	8,46%	8,19%	7,76%	6,55%
EGSER	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
GOLTS	85,92%	87,14%	83,86%	92,17%	89,77%
HZNDR	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
IZOCM	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
KONYA	97,45%	94,79%	92,92%	89,61%	94,10%
KUTPO	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
MRDIN	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
NUHCM	100,00%	96,25%	93,60%	93,57%	93,89%
TRKCM	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
USAK	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
UNYEC	97,17%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Etkin Olan	20	19	18	19	18
Etkin Olmayan	5	6	7	6	7

Tablo 8’de, taş ve toprağa dayalı sektörde 25 tane şirkette yapılan 5 yıllık etkinlik analizi sonucunda 5 yılda da; “Adana Çimento (ADANA), Afyon Çimento (AFYON), Akçansa Çimento (AKCNS), Anadolu Cam (ANACM), Aslan Çimento (ASLAN), Bolu Çimento (BOLUC), Bursa Çimento (BUCIM), Çimbeton (CMBTN), Denizli Cam (DENCM), Ege Seramik (EGSER), Haznedar Refrakter (HZNDR), İzocam (IZOCM), Kütahya Porselen (KUTPO), Mardin Çimento (MRDIN), Trakya Cam (TRKCM), Uşak Seramik (USAK)” etkin olan şirketler; “Batı Çimento (BTCIM), Çimentaş (CMEN), Göltaş Çimento (GOLTS), Konya Çimento (KONYA)” etkin olmayan şirketler olduğu elde edilmiştir. Ayrıca aktif devir hızı, öz sermaye devir hızı, duran varlık devir hızı, alacak devir hızı, stok devir hızı, toplam aktifler olan girdi değişkenleri etkin bir şekilde kullanmayan ve en düşük etkinlik değerine sahip olan şirketler ve etkinlik değerleri; 2010 yılında Göltaş Çimento (GOLTS) şirketi %85,92, Doğusan (DOGUB) şirketi ise 2011 yılında %8,46, 2012 yılında %8,19, 2013 yılında %7,76, 2014 yılında %6,55 oranında olduğuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, 2010 yılında 20, 2011 yılında 19, 2012 yılında 18, 2013 yılında 19, 2014 yılında 18 tane şirketin etkin olduğu bulunmuştur.

### 3.4.5. Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörünün Etkinlik Analizinin Değerlendirilmesi

BİST’te metal eşya, makine ve gereç sektöründe yapılan girdiye yönelik CCR veri zarflama analizi modeli kapsamına alınan 23 şirketin 5 yıllık göreceli etkinlik analizi sonuçları aşağıda Tablo 9’da gösterilmektedir.

**Tablo 9.** 2010 ile 2014 Yılları Arası Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektörünün Etkinlik Analizinin Sonuçları

Şirket	2010	2011	2012	2013	2014
ALCAR	87,84%	100,00%	75,60%	98,88%	83,69%
ASUZU	96,78%	83,19%	73,60%	100,00%	83,06%
ARCLK	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
BFREN	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
DITAS	89,95%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
EGEEN	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
EMKEL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
EMNIS	37,71%	100,00%	44,07%	45,04%	77,21%
FMIZP	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
FROTO	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
GEREL	84,68%	63,14%	91,63%	91,30%	100,00%
IHEVA	100,00%	88,39%	100,00%	100,00%	100,00%
KARSN	50,59%	62,03%	49,05%	65,30%	83,14%
KATMR	100,00%	100,00%	99,88%	100,00%	100,00%
KLMSN	76,73%	76,90%	58,48%	76,46%	78,80%
OTKAR	80,99%	85,40%	90,30%	88,67%	95,03%
PARSN	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
SILVR	83,75%	98,52%	76,98%	100,00%	100,00%
TOASO	100,00%	100,00%	94,58%	87,08%	89,39%
PRKAB	68,34%	67,88%	67,19%	79,59%	76,18%
TTRAK	93,92%	87,30%	91,89%	100,00%	100,00%
VESBE	78,62%	81,68%	67,94%	91,59%	85,65%
VESTL	100,00%	100,00%	96,57%	93,16%	92,64%
Etkin Olan	11	13	10	13	13
Etkin Olmayan	12	10	13	10	10

Tablo 9’da, metal eşya, makine ve gereç yapım sektöründen 23 tane şirketin 2010 ile 2014 yılları arası için yapılan 5 yıllık etkinlik analizi sonucunda 5 yılda da; “Arçelik (ARCLK), Bosch Fren Sistemleri (BFREN), Ege Endüstri (EGEEN), Emek Elektrik (EMKEL), F-M İzmit Piston (FMIZP), Ford Otosan (FROTO), Katmerciler Ekipman (KATMR), Parsan (PARSN)” etkin olan şirketler, “Karsan Otomotiv (KARSN), Klimasan Klima (KLMSN), Otokar (OTKAR), Prysmian Kablo (PRKAB), Vestel Beyaz Eşya (VESBE)” etkin olmayan şirketler olduğu bulunmuştur. Ayrıca 5 yıllık etkinlik analizi sonucunda; 2010 yılında Eminiş Ambalaj (EMNIS) %37,71, 2011 yılında Karsan Otomotiv (KARSN) %62,03, Eminiş Ambalaj (EMNIS) 2012 yılında %44,07 ve 2013 yılında %45,04, 2014 yılında Prysmian Kablo (PRKAB) %76,18 oranında yıllar itibariyle en düşük etkinlik değerine sahip olan ve etkin olmayan şirketler olduğuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte, 2010 yılında 11, 2011 yılında 13, 2012 yılında 10, 2013 yılında 13, 2014 yılında 13 tane şirketin etkin olduğu elde edilmiştir. Bunlara ilaveten, 2012 yılında etkinlik analizi sonucunda Katmerciler Ekipman (KATMR) şirketi etkin olmamasına rağmen etkin olmayan şirketlere referansta bulunan etkin şirketler arasında olmuştur. Bunun nedeni, şirketin sahip olduğu etkinlik değeri etkin olmayan şirketlere referansta bulunabilmesi için yeterli olmasından kaynaklanmaktadır.

#### 4. SONUÇLAR

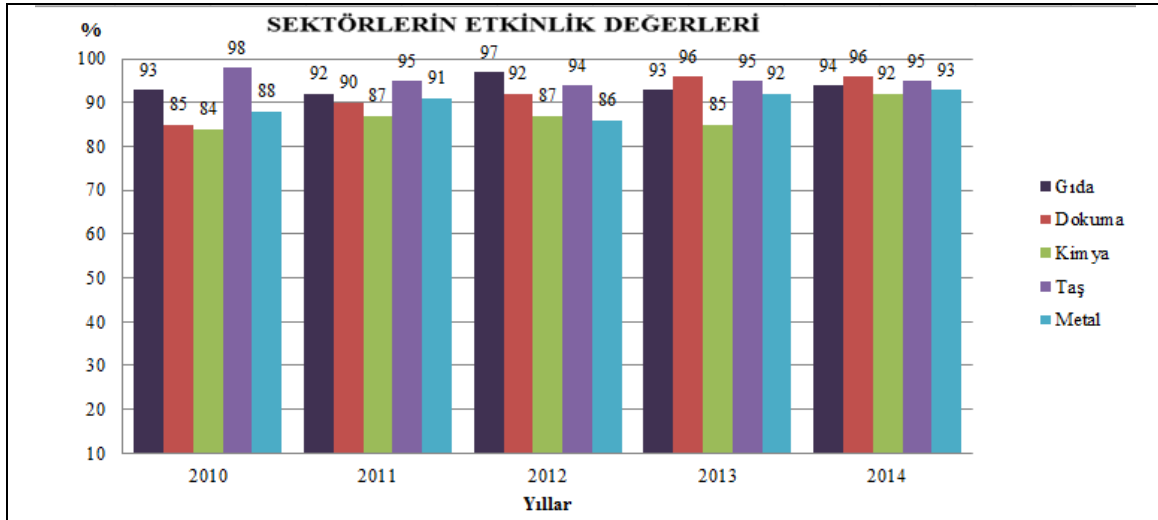
Günümüzde işletmeler artan rekabet ve global ekonomik koşullarda varlıklarını idame ettirebilmeleri, işletme sahipleri ve yöneticileri işletmelerinin mevcut finansal performansına dayalı hedefleri belirleyebilmeleri, rakipler ya da diğer işletmelerin finansal performans göstergeleri ile karşılaştırılabilmeleri, belirlenmiş olan planlar çerçevesinde finansal performans seviyelerini kontrol edebilmeleri, sorun oluşturacak alanları tespit ederek sorunların olası sebeplerini ortaya çıkarabilmeleri ve gelecek için doğru ve gerçekçi planlar yapabilmeleri için finansal performans etkinliği ölçümlerinin doğru ve gerçekçi bir şekilde yapılması önem kazanmaktadır.



Türkiye'nin ekonomisinde imalat sanayi sektörü gerek sağladığı iş ve istihdam olsun gerekse bünyesinde çalıştırdığı çalışan sayısı olsun önemli bir yere sahiptir. Bu yüzden, ülke ekonomisi için bu denli önemli olan bir sektörün nasıl bir finansal performans etkinlik seyri gösterdiğinin tespit edilmesi önemli olmaktadır.

Aşağıda Şekil 1'de BİST'te imalat sanayi alt sektörlerinin 5 yıllık görelî etkinlik analizi sonucunda elde edilen sektörlerin etkinlik değerleri göstermektedir.

Şekil 1. 2010 ile 2014 Yılları Arası Sektörlerin Etkinlik Değerleri



Şekil 1'de, yapılan 5 yıllık etkinlik analizi sonucunda BİST'te imalat sanayi sektörünün alt sektörlerdeki şirketlerin etkinlik skorlarının ortalamaları alınarak sektörlerin etkinlik değerleri elde edilmiş ve analizde kullanılan aktif devir hızı, öz sermaye devir hızı, duran varlık devir hızı, alacak devir hızı, stok devir hızı, toplam aktifler olan girdi değişkenlerini %100 olmasa bile 2010 yılında taş ve toprağa dayalı sektörü %98, 2011 yılında taş ve toprağa dayalı sektörü %95, 2012 yılında gıda, içki ve tütün sektörü %97, 2013 yılında dokuma, giyim eşyası ve deri sektörü %96, 2014 yılında dokuma, giyim eşyası ve deri sektörü %96 oranında en yüksek etkinlik değeri ile kullanmışlardır. Aslında imalat sanayi alt sektörlerinden taş ve toprağa dayalı sektörünün 5 yılda da en yüksek etkinlik değerine sahip olması beklenirken, sektörde Doğusan (DOGUB) şirketi 2011 yılında %8,46, 2012 yılında %8,19, 2013 yılında %7,76, 2014 yılında %6,55 oranında etkinlik değerlerine sahip olduğu için bu yıllarda sektörün etkinlik ortalamalarını düşürmüş ve 2012, 2013 ve 2014 yıllarında en yüksek etkinlik değerine sahip olmamasına neden olmuştur. Ayrıca 5 yıllık etkinlik analizi sonucunda "kimya, petrol kauçuk ve plastik ürünleri" ve "metal eşya, makine ve gereç yapım" sektörleri analiz kapsamına alınan sektörler arasında hiçbir yılda en yüksek etkinlik değerine sahip olmamıştır.

Aşağıda Şekil 2'de BİST'te imalat sanayi sektörünün 5 yıllık görelî etkinlik analizi sonucunda elde edilen etkinlik değerleri bulunmaktadır.

Şekil 2. 2010 ile 2014 Yılları Arası İmalat Sanayi Sektörünün Etkinlik Değerleri



Şekil 2’de, BİST’te faaliyet gösteren imalat sanayi sektörünün 2010 ile 2014 yılları arası için girdiye yönelik CCR veri zarflama analizi modeli kullanılarak gerçekleştirilen etkinlik analizi sonucunda analiz kapsamına alınan 5 alt sektörün etkinlik değerlerinin ortalamaları alınarak elde edilen imalat sanayi sektörünün etkinlik ortalamasının değerlerini göstermekte ve sektör %100 etkin olmasa da; 2010 yılında %90, 2011 yılında %91, 2012 yılında %91, 2013 yılında %92, 2014 yılında %94 oranında etkinlik değerlerine sahip olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca 5 yıllık etkinlik analizi sonucundaki veriler ışığında, imalat sektöründe aktiflerin, öz sermayenin, duran varlıkların, ticari alacakların ve stokların etkin bir şekilde kullanma konusunda önemli bir gelişme trendi gösterdiği söylenebilir.

Genel olarak, girdiye yönelik CCR veri zarflama analizi modeli ile gerçekleştirilen göreceli etkinlik analizi araştırmasında, ulaşılan etkin olmayan şirketlerin toplam aktiflerini, öz sermayelerini, duran varlıklarını, alacaklarını ve stoklarını etkin bir şekilde kullanmadıkları ve atıl kapasite kullandıklarından dolayı bu şirketlerin etkin olmak için alternatif fırsatları kaçırdıkları ve fırsat maliyetlerine katlandıkları için bu şirketlerin etkin olmadıklarına ulaşılmıştır. Fakat girdilerini etkin bir şekilde kullandıkları ve uygun yatırımlarda değerlendirdikleri takdirde çıktı değişkenleri olan aktif karlılık oranı, öz sermaye karlılık oranı, faaliyet karlılık oranı ve net satışlarını artıracaklarından etkin olan şirketler konumuna geleceklerdir.

Yapılan bu araştırma ulaşılan sonuçlar itibariyle; Karsak ve İçsan (2000) çimento sektöründe, Kayalıdere ve Kargın (2004) çimento ve tekstil sektörlerinde, Kula ve Özdemir (2007) çimento sektöründe, Yalama ve Sayım (2008) imalat sanayi sektöründe, Kaya, Öztürk ve Özer (2010) metal eşya, makine ve gereç yapım sektöründe, Cenger (2011) çimento sektöründe, Başkaya ve Öztürk (2012) çimento sektöründe, Dizkırıncı (2014) gıda içecek endeksinde, Öztürk (2016) taş ve toprağa dayalı sektöründe yapılan etkinlik çalışmalarındaki sonuçlarla benzerlikler gösterse de ulaşılan etkin şirketler, imalat sanayi alt sektörlerinin etkinlik değerleri ve imalat sanayi sektörünün etkinlik değerlerinde de birtakım farklılıklar taşıdığı söylenebilir. Bu farklılığın analizde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri, etkinlik analiz modeli, analizin yapıldığı yıllar, şirketler ve sektörlerin etkinlik analizinde kullanılan girdi değişkenlerini etkin kullanılıp kullanılmadığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Finansal performans etkinlik araştırmasında kullanılan girdiye yönelik CCR veri zarflama analizi (VZA) modeli, aktif devir hızı, öz sermaye devir hızı, duran varlık devir hızı, alacak devir hızı, stok devir hızı, toplam aktifler olan girdi değişkenleri ve aktif karlılık oranı, öz sermaye karlılık oranı, faaliyet karlılık oranı, net satışlar olan çıktı değişkenleriyle yapılan göreceli etkinlik analiziyle ulaşılan sonuçlar literatürde yapılan benzer çalışmalarla kıyaslandığı zaman, benzer, farklı ve anlamlı sonuçlar verdiği söylenebilir. Buna ek olarak, finans alanında daha sonra yapılacak benzer çalışmalar için farklı girdi ve çıktı değişkenleri ve veri zarflama analizinin farklı modelleri kullanılarak literatüre anlamlı çalışmalar kazandırılabilceği düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- 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.
- Altın, H. (2010). “Küresel Kriz Ortamında İMKB Sınai Şirketlerine Yönelik Finansal Etkinlik Sınaması : Veri Zarflama Analizi Uygulaması”, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 15-30.
- Altın, H., Karabayır, M. E. ve Süslü, C. (2010). “Şirketlerin Hayatta Kalma Kabiliyetleri: İMKB Örneği”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(3), 21-35.
- Başkaya, Z. ve Öztürk, B. A. (2012). “Measuring Financial Efficiency of Cement Firms Listed in Istanbul Stock Exchange via Fuzzy Data Envelopment Analysis”, *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (54), 175-188.
- 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.
- Chandra, P., Cooper, W. W., Li, S. and Rahman, A. (1998). “Using DEA to Evaluate 29 Canadian Textile Companies - Considering Returns to Scale”, *International Journal of Production Economics*, 54(2), 129-141.
- Chong, R., Abdullah, R. F. and Anderson, A. (2009). “Survival-ability of Firm: Empirical Evidence from Malaysia”, *Global Journal of Business Research*, 3(1), 133-145.

- Dizkırıncı, 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 , (63), 151-170.
- Gülcü, A., Tutar , H. ve Yeşilyurt, C. (2004). Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Göreceli Verimlilik Analizi, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Gülsevin, G. ve Türkan, A. H. (2012). “Afyonkarahisar Hastanelerinin Etkinliklerinin VZA ile Değerlendirilmesi”, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 12(2), 1-8.
- Joro, T. and Korhonen, P. J. (2015). Entension of Data Envelopment Analysis with Preference Information Value Efficiency, New York: Springer Science + Business Media.
- Kamuyu Aydınlatma Platformu (2015). <https://www.kap.gov.tr/sirketler/islem-goren-sirketler/sectorler.aspx> adresinden şirketlerin finansal tablolarına ulaşıldı, (Erişim Tarihi: 22.10.2015 - 19.05.2016).
- Karsak, E. E. ve İşcan, F. (2000). “Çimento Sektöründe Göreceli Faaliyet Performanslarının Ağırlık Kısıtlamaları ve Çapraz Etkinlik Kullanılarak Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi”, Endüstri Mühendisliği Dergisi , 11(3), 2-10.
- Kaya, A., Öztürk, M. ve Özer, A. (2010). “Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektördeki İşletmelerin Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü”, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 24(1), 129-147.
- Kayalidere, K. ve Kargın, S. (2004). “Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(1), 196-219.
- Kaynar, O., Zontul, M. ve Bircan, H. (2005). “Veri Zarflama Analizi ile OECD Ülkelerinin Telekomünikasyon Sektörlerinin Etkinliğinin Ölçülmesi”, C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 6(1), 37-57.
- Kök, D. ve Ay, O. E. (2013). “2008 Küresel Finansal Krizinin Türk Bankacılık Sektörü Etkinlik Düzeylerine Yansımaları Üzerine Bir Araştırma: 2007-2009”, Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, (10), 155-170.
- Kula, V. ve Özdemir, L. (2007). “Çimento Sektöründe Göreceli Etkinsizlik Alanlarının Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Tespiti”, Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 9(1), 55-70.
- Orçun, Ç., Çimen, A. ve Şahin, A. (2014). “Şirket Etkinlikleri: İMKB 100 İmalat Sanayi Şirketleri Uygulaması”, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (39), 21-34.
- 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.
- Öztürk, E. (2016). “Maliyet Performansının Ölçümü İçin Göreceli Etkinlik Analizi: BIST Çimento Sektöründe Veri Zarflama Analizi Uygulaması”, Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi, Sayı 2016-1, 1-16.
- Sadjadi, S. J., Omrani, H., Abdollahzadeh, S., Alinaghian, M. and Mohammadi, H. (2011). “A Robust Super-Efficiency Data Envelopment Analysis Model for Ranking of Provincial Gas Companies in Iran”, Expert Systems with Applications, 38(9), 10875-10881.
- 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, 14(2), 259-274.
- Titiz, İ., Demir, Y. ve Onat, O. K. (2007). “Türkiye’de Şirket Birleşmelerinde Birleşme Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yoluyla Belirlenmesi”, Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 9(1), 117-139.
- Yalama, A. ve Sayım, M. (2008). “Veri Zarflama Analizi ile İmalat Sektörünün Performans Değerlendirmesi”, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23(1), 89-107.
- Yıldız, A. (2007). “İmalat Sanayi Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesi”, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9(2), 91-103.