

T. C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ULUSLARARASI İŞLETMECİLİK PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

YABANCI ORTAKLI ŞİRKETLERDE ETKİNLİK ANALİZİ:
BİST SİNAI ENDEKSİNDE BİR UYGULAMA

Ayşe ÇETİNKAYA

Danışman
Prof. Dr. Berna TANER

İZMİR - 2017

YÜKSEK LİSANS
TEZ ONAY SAYFASI

Üniversite : Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Adı ve Soyadı : Ayşe ÇETİNKAYA
Öğrenci No : 2013800094
Tez Başlığı : Yabancı Ortaklı Şirketlerde Etkinlik Analizi: BIST SINAİ Endeksinde Bir Uygulama
Savunma Tarihi : 21.06.2017
Danışmanı : Prof.Dr.Berna TANER

JÜRİ ÜYELERİ

<u>Ünvanı, Adı, Soyadı</u>	<u>Üniversitesi</u>	<u>İmza</u>
Prof.Dr.Berna TANER	Dokuz Eylül Üniversitesi	
Doç.Dr.Sevinç Güler ÖZÇALIK	Dokuz Eylül Üniversitesi	
Doç.Dr.Emre GÜLER	İzmir Katip Çelebi Üniversitesi	

Ayşe ÇETİNKAYA tarafından hazırlanmış ve sunulmuş olan bu tez savunmada başarılı bulunarak oy birliği() / oy çokluğu() ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. M. Banu DURUKAN SALI
Müdür

YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Yabancı Ortaklı Şirketlerde Etkinlik Analizi: BIST SINAİ Endeksinde Bir Uygulama” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

15/05/2017

Ayşe ÇETİNKAYA

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi
Yabancı Ortaklı Şirketlerde Etkinlik Analizi:
BIST SINAİ Endeksinde Bir Uygulama
Ayşe ÇETİNKAYA

Dokuz Eylül Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı
Uluslararası İşletmecilik Programı

Çalışmanın amacı, Borsa İstanbul A. Ş. Sınai endeksinde yer alan yabancı ortaklı şirketlerin finansal etkinlik değerlerinin ölçülmesi ve şirket performanslarının birbirleriyle karşılaştırılmasıdır.

Bu kapsamda çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde yabancı ortaklı şirketler ve performans kavramları ve kapsamlarına yer verilmiştir.

İkinci bölümde veri zarflama analizi, analizin uygulama aşamaları ve yöntemleri açıklanmıştır.

Son bölümde ise, analiz kapsamına dahil edilen 32 yabancı ortaklı şirketin 2011-2015 yıllarına ilişkin finansal etkinlik skorları EMS 1.3 paket programı yardımıyla hesaplanmıştır. Ayrıca ilgili şirketlere gerçekleştirilen süper etkinlik analizi ile etkin olan şirketlerin kendi içlerindeki performans sıralamaları belirlenmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre, 2011 ve 2012’de ARCLK, 2013’te TBORG, 2014’te KNFRT ve 2015 yılında ise, ADEL finansal açıdan en etkin şirket olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Veri Zarflama Analizi, Performans Ölçümü, Finansal Etkinlik.

ABSTRACT

Master's Thesis

**Efficiency Analysis in Foreign Affiliated Companies:
An Application in BIST Industrial Index**

Ayşe ÇETİNKAYA

Dokuz Eylül University

Institute of Social Sciences

Department of Business Administrations

International Business Program

The aim of the study is to measure the financial efficiency values of the foreign affiliated companies listed in the Borsa Istanbul Industrial Index and to compare the company performances with each other.

In this context, the study consists of three parts. The first part mainly includes foreign affiliated companies and performance concepts and their scopes.

In the second part, data envelopment analysis, analysis application steps and methods are explained.

In the last part, the financial efficiency scores of the 32 foreign companies included in the scope of the analysis for the years 2011-2015 were calculated with the help of the EMS 1.3 package program. In addition, the super-efficiency analysis carried out by the relevant companies determined the performance rankings of the companies that were active. According to the analysis results, ARCLK in 2011 and 2012, TBORG in 2013, KNFRT in 2014 and ADEL in 2015 have been identified as the most effective financial companies.

Keywords: Data Envelopment Analysis, Performance Measurement, Financial Efficiency.

**YABANCI ORTAKLI ŞİRKETLERDE ETKİNLİK ANALİZİ:
BİST SİNAİ ENDEKSİNDE BİR UYGULAMA**

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	ix
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
EKLER LİSTESİ	xii
GİRİŞ	1

**BİRİNCİ BÖLÜM
YABANCI SERMAYELİ ŞİRKETLER VE
PERFORMANS DEĞERLENDİRME**

1.1. YABANCI SERMAYE KAVRAMI VE İÇERİĞİ	2
1.1.1. Yabancı Sermayenin Tanımı	2
1.1.2. Yabancı Sermaye Türleri	3
1.1.2.1. Resmi Sermaye Hareketleri	3
1.1.2.2. Özel Sermeye Hareketleri	4
1.1.2.2.1. Doğrudan Yabancı Yatırımlar	4
1.1.2.2.2. Portföy Yatırımları	4
1.1.2.2.3. Diğer Sermaye Hareketleri	5
1.2. YABANCI ORTAKLI ŞİRKET KAVRAMI	5
1.3. PERFORMANS DEĞERLENDİRME	6
1.3.1. Performans Kavramı	6
1.3.2. Performans Değerlendirmesi	6

1.3.3. Performans Değerlendirme Süreci	7
1.3.3.1. Değerlendirme Standartlarının Belirlenmesi	8
1.3.3.2. Performans Kriterlerinin Belirlenmesi	8
1.3.3.3. Performans Değerlendirme Yönteminin Seçilmesi	8
1.3.3.4. Değerleyicilerin Belirlenmesi	9
1.3.4. Performans Değerlendirme Yöntemleri	9
1.3.4.1. Oran Analizi	9
1.3.4.2. Parametrik Yöntemler	10
1.3.4.3. Parametrik Olmayan Yöntemler	10

İKİNCİ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

2.1. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ	12
2.2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN KULLANILDIĞI ALANLAR	13
2.3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ	15
2.3.1. Veri Zarflama Analizinin Güçlü Yönleri	15
2.3.2. Veri Zarflama Analizinin Zayıf Yönleri	16
2.4. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ UYGULAMA AŞAMALARI	16
2.4.1. Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi	17
2.4.2. Girdi ve Çıktıların Seçilmesi	18
2.4.3. Verilere Ulaşma ve Veri Güvenilirliği	18
2.4.4. Veri Zarflama Analizi Modelinin Belirlenmesi ve Etkinliğin Ölçülmesi	19
2.4.5. Etkinlik Değerleri	19
2.4.6. Referans Gruplarının Belirlenmesi	20
2.4.7. Etkin Olmayan Karar Verme Birimleri İçin Stratejilerin Belirlenmesi	21
2.4.8. Sonuçların Yorumlanması	21
2.5. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİ	22
2.5.1. CCR (Charnes – Cooper - Rhodes) Yöntemi	23
2.5.2. BCC (Banker - Charnes - Cooper) Modelleri	30

2.5.3. Toplamsal Model	35
2.5.4. Süper Etkinlik Modeli	36

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
YABANCI ORTAKLI ŞİRKETLERİN
VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI	38
3.2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE VERİLERİ	39
3.3. VERİ ANALİZİ	43
3.4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI	45
SONUÇ	64
KAYNAKÇA	66

KISALTMALAR

BCC	Banker-Charnes-Cooper
CCR	Charnes-Cooper-Rhodes
KAP	Kamuyu Aydınlatma Platformu
RK	Rekabet Kurumu
VZA	Veri Zarflama Analizi



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Analiz Kapsamında Yer Alan Şirketler	s. 38
Tablo 2: Analiz Kapsamında Yer Alan Girdi ve Çıktı Değişkenleri	s. 40
Tablo 3: 2011 Yılına İlişkin Veri Seti	s. 43
Tablo 4: 2011-2015 Yıllarına İlişkin Etkinlik Sonuçları (%)	s. 45
Tablo 5: 2011 Yılı Referans Değerleri	s. 47
Tablo 6: 2011 Yılı İyileştirme Oranları	s. 49
Tablo 7: 2012 Yılı Referans Değerleri	s. 50
Tablo 8: 2012 Yılı İyileştirme Oranları	s. 52
Tablo 9: 2013 Yılı Referans Değerleri	s. 53
Tablo 10: 2013 Yılı İyileştirme Oranları	s. 54
Tablo 11: 2014 Yılı Referans Değerleri	s. 56
Tablo 12: 2014 Yılı İyileştirme Oranları	s. 57
Tablo 13: 2015 Yılı Referans Değerleri	s. 59
Tablo 14: 2015 Yılı İyileştirme Oranları	s. 60
Tablo 15: 2011-2015 Yıllarına İlişkin Süper Etkinlik Sonuçları (%)	s. 62

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Veri Zarflama Analizi Modelleri s. 22

Şekil 2: 2011 Yılına İlişkin Uygulama Sonucu s. 45



GİRİŞ

Performans, herhangi bir görevin gereği olarak önceden belirlenen standartlara uygun davranışların gösterilmesi ve beklenen amaçlara yaklaşma derecesi olarak tanımlanabilir. Çalışanın performansının gözlemlendiği, analiz edildiği, sonucun saklanarak çalışana bildirildiği sürece ise, performans değerlendirme adı verilir. İşletme sahipleri veya yöneticiler, çalışanlarının o işletmenin ana faaliyetlerini yerine getirirken gösterdikleri performansı ölçümlemek ve değerlendirmek istemektedir. Performans değerlendirme, Karabük Demir Çelik tarafından 1948 yılında ilk defa uygulanmaya başlamış, ardından Sümerbank, Devlet Demir Yolları ile Makine ve Kimya Endüstrisi gibi kamu kuruluşlarında, bazı özel sektör kuruluşlarında ise 1960'lı yıllardan sonra uygulama alanı bulmuştur (Çalık, 2016: 1). Performans ölçüm sonuçlarına göre çalışanlar değerlendirilmekte, düşük performans sahibi çalışanların eksik oldukları yönler eğitim ve seminerlerle desteklenerek daha yüksek performansa sahip olmaları sağlanmaktadır. Burada amaç, çalışanın performansını arttırarak eş zamanlı firmanın ana faaliyet performansını da arttırmaktır.

Performans ölçümünde kullanılan yöntemlerden en önemlisi etkinlik analizidir. Etkinlik analizi, bir işi yaparken kullanılan girdi ve çıktıların ne kadar etkin ve verimli kullanıldığını göstermektedir. Etkinlik, hedeflenen çıktılara minimum girdiyle ulaşılabildiği durumlarda mümkündür.

Bu çalışmada, BIST Smaı indeksinde yer alan yabancı ortaklı şirketlerde finansal açıdan göreceli etkinlik ölçümleri yapılarak, performans değerlendirme yapılması amaçlanmaktadır.

Bu kapsamda çalışmanın birinci bölümünde, yabancı sermaye ve yabancı ortaklı şirket kavramı, performans değerlendirme süreç ve yöntemleri açıklanmıştır. İkinci bölümde, veri zarflama analizi kavramı, modelleri, yöntemleri, kullanım alanları ve güçlü-zayıf yönlerinden bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde ise, analiz gerçekleştirilmiş ve işletmelerin performans ölçümünde yararlanacağı düşünülen temel rasyolar ele alınarak veri zarflama analizi modellerinden CCR modeli kullanılmıştır. Sonuç bölümünde ise yapılan uygulamanın sonuçları ve önerileri yer almaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

YABANCI SERMAYELİ ŞİRKETLER VE

PERFORMANS DEĞERLENDİRME

1.1. YABANCI SERMAYE KAVRAMI VE İÇERİĞİ

Yabancı sermaye yatırımları genellikle gelişmiş ülkelerden gelişmekte olan ülkelere yönelen tek taraflı bir yatırım akışını ifade etmektedir. Bu sermayenin en önemli amacı, gelişmekte olan ülkelerin özellikle hammadde kaynaklarından faydalanmak istenmesidir. Bu özellik nedeniyle, başlangıçta bir ülkeye yabancı sermaye yatırımlarının girmesi o ülkenin ekonomik varlıkları için tehdit niteliğinde algılanabilmektedir (Özakdağ, 2009: 3).

1.1.1. Yabancı Sermaye Kavramı

Yabancı sermaye bir ülkenin karşılık ödemeksizin veya ileri bir tarihte ödemek üzere dış ülkelere sağladığı iktisadi kaynaktır (Bodur, 2007: 7).

Yabancı sermaye yatırımı, bir şirketin kendi ülkesi sınırları dışında bir üretim tesisi kurması ya da var olan bir tesisle ortaklık kurması olarak tanımlanabildiği gibi bir ülkedeki yerleşiklerin başka bir ülkedeki varlıkların sahibi olması şeklinde de ifade edilebilmektedir (Üstün, 2012: 6).

Yabancı sermaye yatırımları, doğrudan ve dolaylı sermaye yatırımları olarak iki başlıkta incelenmektedir. Doğrudan yabancı sermaye yatırımları; bir ülke dışındaki ekonomik birimlerin ilgili ülkeye tesisler kurarak, şubeler açarak, taşınmaz menkuller edinerek ya da halihazırda kurulu bir işletmeyi kısmen veya tamamen satın alarak gerçekleştirdikleri yatırımlardır. Dolaylı yabancı sermaye yatırımları ise, hisse senedi ve tahvil gibi temel menkul kıymetlerin alımı şeklinde gerçekleştirilen portföy yatırımlarını içermektedir. (Eğilmez, 2016).

1.1.2. Yabancı Sermaye Türleri

Yabancı sermaye türlerini resmi nitelikteki sermaye hareketleri ve özel nitelikteki sermaye hareketleri olarak iki başlık altında inceleyebiliriz. Diğer taraftan, fonların dolaylı ve dolaysız olarak işleyişi ve kullanılan araçların türlerine göre de çeşitli nitelikleriyle karşılaşılabilmektedir.

1.1.2.1. Resmi Nitelikteki Sermaye Hareketleri

Resmi nitelikteki sermaye hareketleri, devletten devlete veya uluslararası kurumlardan devlete olan sermaye hareketleridir (Özer, 1993: 125). Gelişmiş ülkelerin resmi kurumlar aracılığıyla gelişmekte olan ülke ekonomilerine sunmuş olduğu bağış ve borçlanma şeklinde yatırımlarına, kalkınma amaçlı sermaye yatırımları denmektedir (Özakdağ, 2009: 7).

Resmi nitelikteki sermaye hareketleri, genellikle proje, program, bağlı ve serbest krediler şeklinde gerçekleşmiştir. Proje kredileri, devletlerin başka devletlerden ya da uluslararası kuruluşlardan belli bir projenin gerçekleştirilmesi amacıyla sağladıkları fonlardır. Program kredileri ise devletlerin başka devletlerden ya da uluslararası kuruluşlardan, kalkınma planının dış finansman ihtiyacını karşılamak amacıyla sağladıkları fonlardır. Serbest krediler ise, başka ülkelerden sağlanan finansmanın döviz cinsinden borçlanan ülkeye aktarılması ve borçlanan ülkenin bu fonları dilediği şekilde kullanabileceği fonlardır. Bağlı krediler de borçlanan ülkeye, alacaklı ülkeden mal ve hizmet alınması şartıyla sağlanan fonlar olarak adlandırılmaktadır (Acaravcı, 2000: 8).

Dünya genelinde yaşanan finansal liberasyon uygulamaları nedeniyle 90'lı yıllar itibariyle yabancı sermaye hareketlerinde meydana gelen artış, kendisini özel sermaye hareketlerinde göstermiştir ve resmi sermaye hareketleri sürekli azalma eğiliminde olmuştur. Resmi nitelikteki sermaye hareketlerinin ülkeler açısından sağlanmasında ve kullanılmasında bürokratik işlemlerin ve sınırlamaların olması ve uluslararası piyasalardan aktarılan yabancı kaynak kullanımlarının daha esnek bir yapıda bulunmasının, bu sermayenin hacminin daralmasında etkili olduğu görülmektedir. Örneğin; Dünya Bankası'ndan sağlanan kredilerin proje kapsamında

değerlendirilebilmesi, projenin her evresinde kontrol edilmesi ve uluslararası finansal piyasalarda daha esnek finansman kaynak ve araçlarının gelişmesi resmi nitelikteki sermaye hareketlerinin hacminin daralmasında etkili olmuştur (Yalçın, 2008: 86).

1.1.2.2. Özel Sermaye Hareketleri

Resmi sermaye hareketleri dışında kalan tüm sermaye hareketleri özel sermaye hareketleri kapsamı içindedir. Özel sermaye hareketlerini aşağıdaki başlıklar altında 3 grupta inceleyebiliriz.

1.1.2.2.1. Doğrudan Yabancı Yatırımlar

Doğrudan yabancı yatırım kavramı, bir ülkenin ekonomik gücünü ve kaynaklarını etkileyebilmek için karşılığını değişik biçimlerde gelecekte ödemek üzere diğer ülkelerden sağladığı mali ve teknolojik kaynaklardır. Doğrudan yatırım, bir işletmeyi satın alma, yeni kurulacak bir işletme için başlangıç sermayesi oluşturma ya da hali hazırda kurulu bir işletmenin sermayesine katılma yoluyla, bir ülkenin işletmeleri tarafından diğer bir ülkeye yapılan ve teknoloji, know-how, işletmecilik bilgisi, işgücü ve yatırımcının kontrol yetkisini de beraberinde getiren yatırımlar olarak da ifade edilmektedir (Erçakar ve Karagöl, 2011: 5).

OECD'nin tanımlamasına göre; bir yabancı sermaye akımı, girdiği ülkede ilgili şirketin yönetiminde en az % 10'luk temsil gücüne sahipse doğrudan yabancı yatırım olarak dikkate alınmaktadır. IMF ise doğrudan yatırımlarla portföy yatırımları arasında ayırım yapabilmek adına % 10'luk bu eşiği tavsiye etmesine rağmen, bu tercihi ülkelerin insiyatifine bırakmaktadır (Ari, 2011: 4).

1.1.2.2.2. Portföy Yatırımları

Portföy yatırımı, alacaklılık hakkı sağlayan bono ve tahvil ve ortaklık hakkı sağlayan hisse senedi gibi kıymetli evrak niteliğindeki menkul kıymetlere yapılan yatırımları ifade etmektedir. Buna ek olarak bireysel yatırımcıların gayrimenkul, altın, döviz ve değer yaratan her türlü enstrümanlara yaptıkları yatırımları da

kapsamaktadır (Üstün, 2012:6). Portföy yatırımları içerisinde en büyük payı hisse senedi alırken, bu tür yatırımlar risk almada isteksiz yatırımlardır (Ari, 2011: 3).

Portföy yatırımları, yabancı sermaye yatırımları ile karşılaştırıldığında daha kısa vadeli yatırımlardır. Bu açıdan bakıldığında portföy yatırımları, ülke sınırları içerisinde hızlı olarak gerçekleştirilebildiğinden ekonomiyi daha çabuk etkileyebilmektedir. Örneğin, herhangi bir spekülasyon borsayı hızlı bir şekilde etkileyebilmekte ve buna bağlı olarak birey, yatırım yaptığı alandan hemen ayrılabilir (Üstün, 2012: 7).

1.1.2.2.3. Diğer Sermaye Hareketleri

Diğer sermaye hareketleri, ticari banka kredileri ve sendikasyon kredilerinden oluşmaktadır. Küresel finansal piyasalarının hacminin artmasıyla birlikte banka kredilerinde artışlar meydana gelmiştir. Ekonomik durgunluk ve petrol fiyatlarındaki artış sonucu, gelişmekte olan ülkeler, finansman ihtiyaçlarını karşılamak için ticari bankaların en önemli müşterileri haline gelmiştir.

Ülkelerarası kredi işlemlerinde ülke ve firma risklerinin fazla olması ve riskin tek banka tarafından üstlenilmesinin mümkün olmaması, sendikasyon kredilerini gündeme getirmiş ve bankaların oluşturduğu konsorsiyumlar sayesinde ihtiyacı olan ülkelere yüksek miktarlarda kredi imkanı sağlanmıştır (Yalçiner, 2008: 94).

1.2. YABANCI SERMAYELİ ŞİRKET KAVRAMI

Dünyada sınırların ortadan kalkması gerekliliğinin tartışılması, teknolojinin hızla gelişmesi ve uluslararası rekabetin giderek artması sonucu işletmeler sermaye yapılarını güçlendirmek zorunda kalmıştır. Bu zorunluluk, bilgi ve teknoloji ihtiyacını beraberinde getirmiş ve işletmeler sermaye-bilgi-teknoloji transferleri konusunda uluslararası ortaklık kurma arayışına girmiştir. Bu gelişmeler doğrultusunda ülkemizde de yabancı sermayenin yurda getirilmesi teşvik edilmeye çalışılmıştır.

1.3. PERFORMANS DEĞERLENDİRME

Bir yatırım kararının alınıp uygulamaya konulmasından sonra, o yatırım kararından beklenen sonuçların değerlendirilmesi ve feed-back ile yatırım kararının gözden geçirilmesi gerekmektedir. Bu sürece performans değerlendirmesi denilmektedir (Taşçıyan, 2009: 127).

1.3.1. Performans Kavramı

Performans, işletmeler açısından bakıldığında devamlılığın sağlanabilmesi için gereken bir başarı ölçütüdür. Genel olarak ulaşılmak istenilen amaca ne kadar ulaşıldığının göstergesi olarak da düşünülebilir.

Şirketler arası rekabetin gittikçe artması nedeniyle kurum içi çalışanların bireysel performansları şirketlerin geleceği için çok önemli bir yer tutmaya başlamıştır (Yılmaz, 2015: 3).

1.3.2. Performans Değerlendirmesi

Performans değerlendirme, çalışanların görevlerini belli bir zaman dilimi içerisinde gerçekleştirme düzeyinin belirlenmesidir. Bu şekilde çalışan, kendi çalışmalarının sonuçlarını yani çıktılarını görme imkanı yakalar ve bireysel başarısının sonuçlarını değerlendirebilir. Performans değerlendirmesi, yalnızca dönem sonlarında yapılan bir değerlendirme değil, belli dönemleri kapsayacak şekilde yapılan ara değerlendirmelerin özeti niteliğinde hazırlanacak yazılı veri olarak düşünülmelidir (Çolak, 2010: 21). Bazı şirketler bu değerlendirmeyi çalışanın şirkete ne kadar para kazandırdığı üzerinden maddi kriterleri göz önüne alarak yaparken, kimi şirketler ise müşteri memnuniyeti, sadakat, güvenilirlik gibi manevi değerleri göz önüne alarak yapmaktadır (Yılmaz,2015: 3).

Genel olarak literatürde performans değerlendirme kavramı şu şekilde ifade edilmektedir: Kişinin yeteneklerini, iş alışkanlıklarını, potansiyel gücünü, davranışlarını ve benzer özelliklerini diğer kişilerle karşılaştıran, bir yöneticinin önceden belirlenmiş standartlarla karşılaştırma ve ölçme yoluyla, çalışanların işteki

performanslarını değerlendiren, bireylerin görevlerindeki başarı, işteki tutum ve davranışları, ahlak durumlarını ve özelliklerini ayrıntılayan ve bütünleyen, personelin başarı ya da başarısızlığı hakkında yargı oluşturan, dengeli bir ücret sisteminin uygulama aşamasında, iş gören yükselmelerinde, iş değişikliği ve eğitim gereksinimi saptanmasında, iş gören seğim ve atanmasında başvurulan, personelin içindeki başarısını o işin gereklerine göre değerlendiren bir sreğ olarak tanımlanmaktadır (Bakan ve Kelleroğlu, 2003: 105).

Performans değerlendirmesi, ortak bir çalışma yapılmasına, bilgi alışverişinde bulunulmasına, hatalar ya da başarılar açısından sorumluluğun paylaşılmasına ve gelişmeye olanak sağlayan dinamik bir sistemdir (Karakuş, 2004: 28).

Performansı ölçen birden fazla kavram vardır. Performans lm verimlilik, etkinlik, etkililik, tutumluluk, kalite gibi birçok kavramla ifade edilebilmektedir (şahin, 2012: 5). Verimlilik kavramı girdilerin maksimum faydayı sağlayarak maksimum çıktıya ulaşabilme derecesini gösterir ve çıktı/girdi oranıyla ifade edilmektedir. Etkinlik ise verimlilik ile aynı anlamda kullanılmasına karşın farklı iki ölçüm aracıdır. Etkinlik, hedeflenen çıktılara ulaşabilme derecesini ifade etmektedir ve gerçekleşen çıktı/beklenen çıktı oranıyla ifade edilmektedir. İşletmelerin tanımlanmış amaçlarına ulaşmak için gerçekleştirdikleri etkinliklerin sonucu amaçlarına ulaşma derecelerine de etkililik adı verilmektedir ve bu kavram çıktılarla ilgilidir.

1.3.3. Performans Değerlendirme Süreci

Performans değerlendirme sürecinde güdülen amaçlar ya da sağlanan faydalar belirlendikten sonra değerlendirme öncesi yapılacak n çalışmaların belli bir plan doğrultusunda gerçekleştirilmesine sıra gelir. Bu süreçte değerlendirmenin kimlere uygulanacağı, kimler tarafından uygulanacağı, değerlendirme aralıklarının ne olacağı, ne zaman gerçekleştirileceği ve hangi değerlendirme yönteminin seçileceği gibi konuların açık ve anlaşılır biçimde belirlenmesi gerekir.

Performans değerlendirme süreci; yönetime amaçların, stratejilerin, politika ve taktik planların doğru olarak hazırlanması; planlarla uygulamaların birbirleriyle uyumlu olmasının takip edilmesi, başka bir deyişle performansın ölçülmesi; sağlanan

bilgilerin teşvik edici ama cezalandırıcı olmayan biçimlerde yönetime ve çalışanlara aktarılması ve düzenli bir sistemin kurulması için destek vermesidir (Birimoglu, 2014: 22). Performans değerlendirme süreciyle, çalışanların iş beklentileri ve sonuçları hakkında yönetici ve çalışan arasında iyi bir iletişim gerçekleştirilebilirse yeni fırsatlar yaratılmış olur (Karakuş, 2004: 31).

Performans değerlendirme süreci; değerlendirme standartlarının belirlenmesi, performans kriterlerinin belirlenmesi, değerleyicilerin belirlenmesi ve doğru yöntemin seçilip uygulanması olarak gruplandırılabilir.

1.3.3.1. Değerlendirme Standartlarının Belirlenmesi

Sürecin ilk adımı değerlendirme standartlarının belirlenmesidir. Bu adımda standartlar net, anlaşılabilir olmak ve ölçülebilir veriler içermek zorundadır.

1.3.3.2. Performans Kriterlerinin Belirlenmesi

Sürecin ikinci bir adımı da performans kriterlerinin belirlenmesi yani değerlendirilenlerin neye göre değerlendirileceklerini gösteren adımdır.

Performans kriterleri belirlenirken dikkat edilmesi gereken noktalar:

- Ölçülen şeyin mutlaka şirketin misyon ve stratejik amaçlarına uygun olması gerekir.
- Kriterleri saptarken personel katılımının sağlanması gerekmektedir.
- Kriterler gözlenebilir ve objektif olarak ölçülebilmelidir.
- Performans kriterlerinin güvenli ve tutarlı olduğundan emin olunmalıdır.
- İşin özelliğine ve sorumluluk düzeyine uygun kriterler seçilmelidir.
- Kriter seçiminde sadece iş verimine değil, iş gören davranışlarına da bakılmalıdır (Bakan ve Kelleroğlu, 2003: 111).

1.3.3.3. Performans Değerlendirme Yönteminin Seçilmesi

Performans değerlendirmede diğer bir adım da hangi yöntemin seçileceğine doğru olarak karar verilmesidir. Performans değerlendirme yöntemleri işletmelerin

büyüklüğüne, iç ve dış çevresine, vizyon ve misyonuna göre çeşitlilik göstermektedir. İlk olarak hangi yöntem seçilecekse bu yöntemi uygulayabilecek bir insan kaynakları birimi kadrosunun olması zorunludur. Çünkü yöntemin yanlış uygulanması faydadan çok zarara sebep olacaktır.

1.3.3.4. Değerleyicilerin Belirlenmesi

Değerleyicilerin belirlenmesi, değerlendirme yönteminin seçilmesinden sonraki adımdır ve bu, seçilecek yöntemin çeşidine göre farklılık göstermektedir. Değerlendirmenin doğru yapılması için değerlendiricilerin, objektif bir değerlendirme yaptıklarından emin olunmalıdır. Değerlendirmeyi yapacak kişiler değerlendirme amacına uygun olarak seçilmelidir(Yılmaz, 2015: 10).

1.3.4. Performans Değerlendirme Yöntemleri

Performansı ölçen yöntemler üç başlıkta incelenebilir: Oran analizi, parametrik ve parametrik olmayan yöntemler. Performans ölçümünde dikkat edilmesi gereken en önemli husus ölçüm biriminin kıyaslanabiliyor olmasıdır. Bir işletme performans ölçümünde, işlerin başarıyla gerçekleşme düzeyi, planladıkları sonuçlara ulaşma oranları, gerçekleştirmiş oldukları işlemlerin amaçlara olan katkısı, gerçekleşen işlerinin örgüt performanslarına etkileri, örgütün hedeflerine ulaşmak için belirlenen stratejilerin uygunluğu, kuruluş amacından sapma durumunun söz konusu olması durumunda tespitinin yapılması konularında yoğunlaşmalıdır (Şahin, 2012: 12).

1.3.4.1. Oran Analizi

İşletmelerde verimliliğinin ölçülmesi için kullanılan yöntemlerden en kolay ve yaygın olanı oran analizi ya da bir diğer adıyla rasyo analizidir. Bu modelle birçok oran hesaplanır ancak verimlilikle ilgili olarak tek boyut göz önünde bulundurulduğu için bazı oranlarda işletme oldukça verimliyken diğer oranlara göre verimsiz çıkabilmektedir. Bu sebeple ölçüm çalışmalarında değişik oranların en anlamlı

biçimde ağırlıklandırılması buna bağlı tek ölçütün türetilmesi gerekmektedir (Babacan, 2006: 27). Bu yöntem tek girdi ve tek çıktının oranlanmasıyla oluşan oranın zaman içinde izlenmesi şeklinde uygulanmaktadır (Köseoğlu, 2009: 10).

1.3.4.2. Parametrik Yöntemler

Parametrik yöntemlerde, etkinlik ölçümünü yapacağımız endüstri dalına ait üretim fonksiyonunun analitik bir yapıya sahip olduğu varsayımı yapılır ve bu fonksiyonun parametrelerinin belirlenmesine çalışılır. Performansla ilgili en yaygın kullanılan “Cobb-Douglas” tipi üretim fonksiyonudur. Parametrik yöntemlerle performans ölçümünde, genellikle regresyon teknikleri ile tahmin yapılırken, üretim fonksiyonu, tek çıktı birden fazla girdi ile ilişkilendirilerek tanımlanır (Beycan, 2007: 79).

Parametrik etkinlik ölçüm yöntemlerinden en yaygını regresyon analizidir. Regresyon analizleri, oran analizlerine göre avantajlı görünse de bazı dezavantajları da vardır. Öncelikle tek eşitlik denklemlerine dayalı bir fonksiyonu kullanan birden fazla girdiye karşın sadece bir çıktının analizinin yapılabilmesi bir dezavantaj olarak değerlendirilebilir. Diğer bir dezavantajı ise, regresyon analizi göreceli performansı ölçmektedir (Gülcü vd., 2004: 94).

1.3.4.3. Parametrik Olmayan Yöntemler

Parametrik olmayan yöntemler, matematiksel programlamayı bir çözüm tekniği olarak kabul eden yöntemlerdir. Parametrik olmayan yöntemler koşullara göre değişken bir yapıya sahip oldukları için üretim fonksiyonunun ardından herhangi bir analitik formun varlığını öngöremezler. Parametrik olmayan etkinlik ölçütleri girdi ve çıktı ölçüm birimlerinden bağımsızdır. Bu özellikleriyle itibariyle de işletmenin değişik boyutlarının aynı anda ölçülebilmesine imkan tanıyabilmektedir (Onaran, 2006: 18).

Parametrik olmayan yöntemlerde, etkin sınırdan sapmalar etkinsizlik olarak değerlendirilmekte ve çok girdisi/çok çıktısı olan bir üretim süreci bir bütün olarak ele alınmaktadır. Parametrik olmayan yöntemlerin, diğer yöntemlerden üstünlüğünü

sağlayan en önemli özelliği, değişik ölçü birimlerinde üretim faktörlerini ortak bir paydada buluşturmak amacıyla ihtiyaç duyulan ağırlıklandırma işlemini ortadan kaldırmasıdır diyebiliriz. Parametrik olmayan yöntemlerin oldukça yaygın kullanılmasındaki temel neden, farklı uzmanlıkları olan ancak, aynı ürünleri üreten ya da servisleri sunan karar birimlerini dikkate alması ve üretim ekonomisinin teorik çerçevesiyle uyum içinde olmasıdır (Şahin, 2012: 15).



İKİNCİ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

2.1. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Etkinlik, aktif olma, bir işi yapma, o işte etkin olma ve yapılan işin ve ya işi yapanın niteliği olarak tanımlanabilmektedir. Etkinlik kavramı, 1746 yılında Fransız matematikçi ve düşünürü Pierre Louis Maupertuis tarafından ortaya çıkan klasik mekanikte kullanılan genel bir ekonomi fikrine dayanmaktadır. "Maupertuis İlkesi" veya "Maupertuis'in En Az Eylem İlkesi" olarak anılan bu ilke, 1750 yılında Maupertuis'in "Kozmoloji Denemeleri" başlıklı eserinde literatüre kazandırılmış olup, Maupertuis'in en az eylem ilkesi ise, "herhangi bir cisim bir noktadan diğerine gitmek için, olası yörüngeler içinden eylem artışının en az olacağı yörüngeyi kullanır" cümlesiyle anlatılabilir. Maupertuis'in en az eylem ilkesi, yaklaşık 100 yıl sonra İngiliz matematikçi Sir William Rowan Hamilton tarafından yapılan çalışmalar sonucunda şekillenmiştir. En az eylem ilkesinin tüm disiplinlere uygulanabileceği düşüncesi ve 1950 yılında ekonometriciler tarafından ortaya atılan aktivite analizi, etkinlik analizinin ölçümünde kullanılan veri zarflama analizinin temelini oluşturmuştur (Taşköprü, 2014: 25).

Koopmans'ın çalışmasıyla etkinlik kavramı 1951 yılında ilk kez ekonomi alanına dahil olmuştur. 1957 yılında "Journal of The Royal Statistical Society" adlı dergide Farrel, "The Measurement of Productive Efficiency" adlı çalışmasını yayınlamış ve şirketlerin etkinliğini ölçüp, birden fazla girdisi ve tek çıktısı olan işletmeleri örneklem olarak seçmiştir.

1978 yılında ise, Charnes, Cooper ve Rhodes, "Measuring The Efficiency of Decision Making Units" adlı çalışmalarıyla Veri Zarflama Analizi(Decision Envelopment Analysis-DEA) modelinin kullanıldığı ilk çalışmayı literatüre geçirmişlerdir.

Veri zarflama analizi, birden fazla çıktı ve girdi ilişkisini baz alan etkinlik ölçüm tekniğidir ve doğrusal programlamanın uygulamasına dayanmaktadır. Sınırlı kaynakların belli bir amaç çerçevesinde etkin kullanımına ve farklı alternatifler içerisinde en uygun olanının bulunmasına yönelik bir teknik olan doğrusal

programlama genellikle optimal kaynaklı problemlerin çözümünde kullanılmaktadır (Şahin, 2012: 17).

2.2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN KULLANILDIĞI ALANLAR

Veri zarflama analizi kamu ve özel sektör başta olmak üzere farklı sektörlerde uygulanmıştır. Dünyada yaygın olarak kullanılmasına karşın, veri zarflama analizi ülkemizde sadece sağlık, bankacılık alanları ve bilgilere kolay ulaşılabilen İMKB şirketleriyle kısıtlı kalmıştır. Böyle olmasının temel nedenleri, yöntemin karışık görünüme sahip olması, uygulama yapılabilme amacıyla ihtiyaç duyulan bilgilere ulaşmanın zorluğu, kamu sektörü için düzenli veri toplanamaması ve performans ölçümüne karşı dirençlerin aşılabilmesidir. Son zamanlarda bilgisayar programlarının uygulamayı giderek kolaylaştırması, veri zarflama analizi tekniğinin kullanımını yaygınlaştıracaktır (Babacan, 2006: 31).

Veri zarflama analizinin kullanıldığı alanları şu şekilde sıralamak mümkündür: Banka şubelerinde performans ölçümü, okul, hastane, restoran, posta servisi, havaalanı, kamu alanındaki bazı uygulamaların, sağlık hizmetlerinin etkinliklerinin ölçülmesi, tarım, taşımacılık, eczacılık, madencilik alanında yapılan çalışmalar vb. (Gülcü vd., 2004: 93-94).

Veri Zarflama Analizi kapsamında geliştirilen programlar (Sarı, 2015: 15):

- Analiz kapsamına dahil edilen her birim için girdi ve çıktı değişkenlerine göre etkin ya da etkin olmayan kaynakların ve bu kaynakların miktarlarının belirlenmesinde,
- Birimlerin etkinlik düzeylerine göre gruplandırılmasında,
- Analize dahil birimlerin yönetim değerlendirilmesinde,
- Birimlerin kontrolünde olmayan yönetsel aktivitelerin etkinliklerinin hesaplanmasında,
- Değerlendirme kapsamındaki birimler için kaynakların tekrardan atanması amacıyla niceliksel bir temel oluşturulmasında kullanılmaktadır.

Veri zarflama analizi, birden fazla girdi ve çıktı değerleri arasındaki ilişkiyi karakterize eden matematiksel bir programlama yaklaşımı olduğundan son yıllarda

kendine geniş bir kullanım alanı bulmuştur. Veri zarflama analizinin kullanılabilceği diğer kullanım alanları da aşağıdaki gibidir (Öner, 2008: 24):

- Eş Grupların Kullanımı: Veri zarflama analizi, her etkinsiz birim için ona karşılık gelen bir grup etkin birim tanımlar. Bu birimler etkin olmayan birimler ile eş gruplar oluşturur. Eş gruptaki her birim, etkin olmayan birimin girdi çıktı yönlendirmesini alır ve etkin olmayan birimle benzer ağırlıkları kullanarak etkin hale gelmiş olur.
- Etkin Çalışma Uygulamalarının Belirlenmesi: İyi çalışma uygulamalarının belirlenmesi ve dökümünün yapılması sadece görelî etkin olmayan birimler için değildir. Aynı zamanda görelî etkin birimler için de etkinliğin arttırılmasına olanak sağlamaktadır. Görelî etkin birimler, iyi çalışma uygulamalarının kaynağıdır.
- Hedef Belirleme: Performans arttırımına yönelik yapılan çalışmalarda, görelî etkinliğin arttırılması amacıyla hedef verilir. Veri zarflama analizi yöntemi, hedef vermeye olanak sağlayan bir yöntemdir.
- Etkin Stratejinin Belirlenmesi: Veri zarflama analizi, araştırmaların yapıldığı birimlerin politika ve programları kıyaslamak maksadıyla da kullanılabilir. Modelin uygun çözümlüyle yönetsel etkinlikler değerlendirilebilmektedir.
- Zaman Boyunca Etkinlik Değişimlerinin Gözlemlenmesi: Veri zarflama analizinin kullanılmasıyla bir birimin görelî etkinliği ölçülebildiği için ilerleyen dönemlerde etkinliğini yitiren birimler tespit edilebilmekte ve yönetsel önlemler alınabilmektedir.
- Kaynak Ataması: Veri zarflama analizi, sadece görelî etkinliği belirlemez, aynı zamanda kaynağı azaltma / arttırma konusunda da fikirler vermektedir.

Görelî etkin ya da etkin olmayan karar birimlerinin belirlenmesi hangi yönde transfer edilmeleri hakkında ilk sinyalleri verir.

2.3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ

Veri zarflama analizi, uygun şekilde kullanıldığı noktada etkin ve verimli olarak kabul edilen bir analiz olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak bu yöntemin avantajları olduğu gibi dezavantajları da vardır. Aşağıda veri zarflama analizinin güçlü ve zayıf yönleri incelenmeye çalışılmıştır.

2.3.1. Veri Zarflama Analizinin Güçlü Yönleri

Veri zarflama analizini güçlü kılan bazı yönler vardır. Bunlar (Yüksel, 2014: 96):

- Veri zarflama analizi kullanılarak birden fazla girdi ve çıktı kullanılabilir ve bunlarla ilgili varsayımlarda bulunma gereksinimi duyulmamaktadır.
- Birbirine benzer üretim yapısı olan firmaların karşılaştırılmasında kullanılabilir.
- Girdi ve çıktı adetleri birbirinden farklı olabilir.
- Veri zarflama analizi sayesinde, karar vericilerin üretim sürecini çok daha iyi tanıması sağlanır.
- Bu analizin kullanımıyla elde edilen sonuçlar ve verilerle ortak bir veritabanı oluşturulması mümkündür.

Bunların dışında veri zarflama analizi parametrik olmayan bir metot olduğundan dolayı matematiksel bir üretim fonksiyonu tanımlamaya ihtiyaç duymaz. Performansları ortalamalar üzerinden kıyaslamak yerine en verimli performanslar üzerinden kıyaslar. Bu analizle performanstaki düşüklüklerin girdi kullanımlarındaki aşırılıktan mı yoksa çıktı seviyelerinde meydana gelen düşüklükten mi kaynaklandığı bulunabilir (Yılmaz, 2015: 24).

2.3.2. Veri Zarflama Analizinin Zayıf Yönleri

Veri zarflama analizinin zayıf yönlerini aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür (Tepe, 2006: 66):

- Veri zarflama analizi genel olarak bakıldığında fiziksel girdi ve çıktı ölçüleriyle test edildiğinden teknik girdi/çıktı verimliliğiyle sınırlı kalmıştır. Bu yöntemin yeteneklerini, girdi ve çıktılara göreli fiyatlar ya da öncelikli ağırlıklar atayarak güçlendirmek mümkündür.
- Nitel girdi ve çıktı ölçüleri sonuçları zayıflatır. Bu girdi ve çıktıların üretim sürecini doğru olarak yansıtabilmesi, yöntemin doğru ve nitelikli sonuçlar vermesi için hayati öneme sahiptir.
- Bu analizde, gözlemlenen performansın ve en iyi performansın farkının, sadece verimsizliğe bağlanması ve uç gözlem noktaları için ölçüm hataları göz ardı edilmesi zayıf bir yön olarak görülmesine sebep olmaktadır.
- Veri zarflama analizi modelleri, hem statik hem de tek zaman kesitinde değerlendirilen modeller olarak karşımıza çıkmaktadır. Gerçek hayatta ise karar verme birimlerinin bazı girdilerini çıktılara dönüştürebilmesi bir periyottan daha uzun zaman alacağı için, üretim süreci dinamik bir özellik gösterme eğilimindedir. Bu yüzden farklı periyotlardaki veriler için uygun indirgeme oranlarının kullanılmasına ihtiyaç duyulacaktır.
- Başvuru grubuna dahil edilen karar verme birimlerinin diğerlerine göre üstün yönlerinin göreceli olması, bu birimlerinin tek başlarına değerlendirildiğinde de gerçekten verimli olup olmadıkları hakkında bir yorum yapılabilmesini güç olmaktadır. Bu nedenle veri zarflama analizinin etkinlik sonuçlarının, görecelilik çerçevesinde değerlendirilmesi gerekmektedir.

2.4. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ UYGULAMA AŞAMALARI

Veri zarflama analizinin uygulama aşamaları, karar verme birimlerinin seçilmesi, girdi ve çıktılarının seçilmesi, verilere ulaşma ve veri güvenliği, VZA modelinin belirlenmesi ve etkinliğin ölçülmesi, etkinlik değerleri, referans

gruplarının belirlenmesi, etkin olmayan karar verme birimleri için stratejilerin belirlenmesi ve sonuçların yorumlanması olmak üzere 8 başlıkta toplanmaktadır.

2.4.1. Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi

Sonuçların anlamlı olması bakımından veri zarflama analizine konu olacak karar birimlerinin, aynı amaca yönelik benzer işlevleri gerçekleştirmesi, benzer pazar şartlarında çalışması ve gruptaki bütün karar birimlerinin verimliliklerini gösteren etmenlerin yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklılıklar hariç aynı olması gerekir ki bu sonuçların anlamlı olması bakımından oldukça önem taşımaktadır (Yürüşen, 2011: 18).

Karar verme birimleri seçmede Ahn (1987), iki prensip belirlemiştir ve bunlar aşağıdaki gibidir (Yoluk, 2010: 7):

- Tüm karar verme birimleri, kullandığı kaynaklar ve ürettiği çıktılardan sorumlu bir birim olarak tanımlanmalıdır.
- Etkinlik sınır tahminleme sonucunun anlamlı çıkabilmesi için örnekleme yer alan karar birimi sayısının oldukça büyük olması gerekmektedir.

Karar birimlerinin seçimi ile ilgili çok katı kurallar olmamakla birlikte bu konuda dikkat edilmesi gereken noktalar vardır (Ark, 2009: 35):

1. Seçilen karar birimlerinin homojen olması gerekmektedir. Aynı girdiler kullanarak aynı çıktılar üretiyor olmalıdır. Yani aynı görevleri yerine getirmelidir. Karar birimlerinin homojen olmadığı durumlarda karar birimlerini karşılaştırmak gerektiğinde kümeleme analizinden yararlanır. Kümeleme analizinde karar birimleri karşılaştırmaya dahil edilecek kriterler doğrultusunda kümelenir. Daha sonrasında ise, bu kümelerin etkinlik analizi her birinin kendi içinde yapılır.

2. Karar birimlerinin her biri için, veri zarflama analizinin girdi olarak kullandığı faktörlerin dışındaki kaynaklar da aynı olmalıdır.

3. Tüm karar birimlerinin benzer çevre ve pazar koşullarında çalışması gerekmektedir. Bu durum kar amacı gütmeyen kuruluşlar için oldukça önem taşır. Eğer karar birimlerinin ait olduğu çevre homojen değilse, etkinlik analizi olumsuz sonuçlar verebilir. Örneğin, okulların başarıları, eğitim verdikleri öğrencilerin sosyal statülerinden etkilenir.

2.4.2. Girdi ve Çıktıların Seçilmesi

Veri zarflama analizi yöntemi ile yapılan etkinlik analizlerinde, karar birimlerinin kullandığı girdileri ve ürettiği çıktıları belirlemek oldukça önem taşımaktadır. Eğer seçilen girdi ve çıktılar değişirse, etkinlik sonuçları farklılaşacaktır. Bu analizde kullanılan girdi ve çıktılar, etkinlik çalışması yapılan karar verme birimlerinin görece olarak kıyaslanmasının temelini oluşturur ve karar verme birimleri için aynı girdi ve çıktıların seçimi zorunlu hale gelecektir (Baylı, 2013: 69).

Modele çok fazla girdi ve çıktı eklenmesi, değişken toplanmasını zorlaştırır bunun yanı sıra veri zarflama analizinin etkin ve etkin olmayan birimlerin birbirinden ayırma yeteneğini düşürür. Girdi ve çıktı sayıları karar verme birimi sayısı ile ilişkilendirilir. Bu yüzden bu girdi ve çıktı sayılarının artırılabilmesi için, karar verme birimlerinin sayısının da artırılması gerekmektedir (Babacan, 2006:72).

$$N > M+S$$

$$N = \text{Karar Verme Birimi Sayısı}$$

$$M = \text{Girdi Sayısı}$$

$$S = \text{Çıktı Sayısı}$$

2.4.3. Verilere Ulaşma ve Veri Güvenliği

Veri zarflama analizine yönelik bir ölçümde, bütün karar verme birimleri için girdi ve çıktı verilerinin, bütün girdi ve çıktıların tamamlanmasından sonra toplanması gereklidir. Bir karar verme biriminde güvenilir veriler elde edilemez ise, söz konusu olan karar verme biriminin hem kendi etkinlik değeri hem de kurulan bu

modelin içinde olmadığından dolayı göreceli etkinlik hesaplaması sonucu çıkan tüm karar verme birimlerinin etkinlik değerleri tartışmalı bir durum yaratır (Şahin, 2012:26). Bu nedenle çalışmanın başında veri güvenliği ve kalitesinin yüksek olduğu girdilerin ve çıktılarının seçilmesi analiz için güvenilir sonuçlar çıkarmasında çok önemli bir aşamadır (Yoluk, 2010: 47).

2.4.4. Veri Zarflama Analizi Modelinin Belirlenmesi ve Etkinliğin Ölçülmesi

Etkinliklerin ölçümü doğrusal programlamaya dayandığı için, optimizasyon programlarından (GAMS; LINDO, vb.) ya da Windows altında çalışabilen özel veri zarflama analizi programlarından (Frontier Analyst, DEAP, Warwick DEA software, vs.) yararlanılabilmektedir (Onaran, 2006: 27).

Etkinlik ölçümünü yapmak için, mevcuttaki üretim ortamı için en uygun veri zarflama analizi modeli seçmek gerekir. Alternatif olarak seçilen veri zarflama analizi modelleri girdi ve çıktıya yöneliktir. Tüm karar birimleri için ilgili doğrusal programlama modeli çözümler ve bunun sonucunda çözüm kümelerine ulaşılır (Öner, 2008: 29).

2.4.5. Etkinlik Değerleri

Charnes ve Cooper, herhangi bir karar verme birimi için %100 etkinliğin sadece aşağıdaki durumlar dahilinde söz konusu olacağını aktarmıştır (Yoluk, 2010: 48):

1. Çıktıların hiçbiri aşağıdaki durumlar harici arttırılamaz;
 - Girdilerin biri ya da birden fazlasının arttırılması veya
 - Çıktılardan bazılarının azaltılması,
2. Girdilerin hiçbiri aşağıdaki durumlar harici azaltılamaz;
 - Çıktılardan bazılarının azaltılması ya da
 - Girdilerinden bazılarının arttırılması.

Böylelikle her bir karar verme birimi için 0 ile 1 arasında değişen etkinlik değerleri hesaplanabilir. Etkinlik değeri 1'e eşit olan karar verme birimleri etkin olarak kabul edilir ki böylece etkinlik sınırını oluşturulmuş olur. Etkinlik değeri 1'den küçük olan karar verme birimleri göreceli olarak etkin olmaz. Bu karar birimlerinin göreceli etkinlik değerleri etkinlik sınırına olan uzaklıkları verir. En iyi gözlem kümesini oluşturan karar verme birimlerinin etkinlik değerleri 1 olduğu için, göreceli olarak etkin olmayan karar verme birimlerinin 1'den sapması göreceli etkinsizlik ölçüsünü verir (Taşköprü, 2014: 31).

Veri zarflama analizi yönteminde, belirlenmiş karar verme grubu içindeki bir birimin etkinliği, söz konusu grup içindeki en iyi performansa sahip olan birimle ilişkilendirilerek hesaplanmaktadır. Bu ilişkilendirme sonucu oluşan değerler, göreceli etkinlik değerleri olarak karşımıza çıkmaktadır (Şahin, 2012:27). Göreceli etkinliğin hesaplanması sonucu her bir karar verme birimi için 0 ile 1 arasında etkinlik değeri hesaplanır. Bu etkinlik değerleri 1 ise karar verme birimleri etkin, 1'de küçük ise de etkin değildir (Yerenkhan, 2015: 72).

2.4.6. Referans Gruplarının Belirlenmesi

Veri zarflama analizi yöntemine bakıldığında, karşılaştırmanın temelini etkin karar birimleri oluşturur. Bu yöntemde, göreceli olarak etkin olmayan karar birimlerinin, etkin olan karar birimlerinin uyguladığı yöntemleri referans olarak etkin hale gelebileceği savunulur. Ancak aynı girdi/çıkı karmasıyla iyi bir üretim performansı sağlanabilir. Bu da etkin karar birimlerinin oluşturmasını sağlamaktadır. Veri zarflama analizi, etkinsiz karar birimlerinin hepsi için, etkinlik sınırı üzerinde olan etkin karar birimlerinin oluşturduğu bir grubu referans kümesi olarak alır. Referans grubunda, gözlem kümesine göre daha az karar birimi yer aldığından dolayı yapılan karşılaştırmanın daha detaylı olmasına olanak tanınır. Referans kümesinde olan etkin karar birimlerinin, etkin bulunmayan karar birimlerine hangi yoğunlukta referans gösterildiği oldukça önem taşır. Bu yoğunluk değeri gözlem kümesinde olan karar birimlerinin performanslarıyla bağlantılıdır. Bir bölgede yoğunluk gösteren etkin olmayan karar verme birimlerinin, referans gruplarının da aynı birimlerinden oluşması mümkündür. Etkin olan karar biriminin, referans gruplarında yer alabilme

frekansı, karar birimi grubunu oluşturan örneklem uzayının büyüklüğü doğrudan ilgilidir. Etkin olmayan karar birimleri, referans kümesinde yer alan etkin birimleri, yalnızca girdi/çıkıtı karması yönünden incelemeyiz, yönetsel uygulamalar yönünden de inceler (Savaş, 2009: 35).

2.4.7. Etkin Olmayan Karar Verme Birimleri İçin Stratejilerin Belirlenmesi

VZA'nın en önemli aşamalarından birisi de, etkin olmayan karar birimlerinin tekrardan etkin hale gelebilmesi için gerekli, mantıklı hedeflerin belirlenmesidir. Belirlenen bu hedefler için hedeflerin belirlendiği tarih "t" iken, hedeflere varmak için iyileştirme çabalarının muhtemelen "t+1" zamanında yapılacağı dikkat edilmesi gereken önemli bir husustur. Bu bakımdan "t" zamanındaki hedeflere bağlı kalmak, etkinliğin zaman içinde sabit olduğunu kabul etmek demektir (Kutlu, 2010: 93).

Veri zarflama analizinde yapılan karşılaştırma, gözlem kümesindeki karar birimlerinin benzerliklerinden yararlanılarak yapılmaktadır. Bu yöntemin kullanılmasındaki en önemli yarar, etkin olmayan karar verme birimlerine performanslarını gerçekleştirebilmek elde edilebilir hedefler koyuyor olmasıdır. Bu hedefler etkin olmayan karar verme birimlerinin referans kümesinde bulunan etkin birimlerin ağırlıklı ortalaması olmaktadır (Demir, 2004: 72).

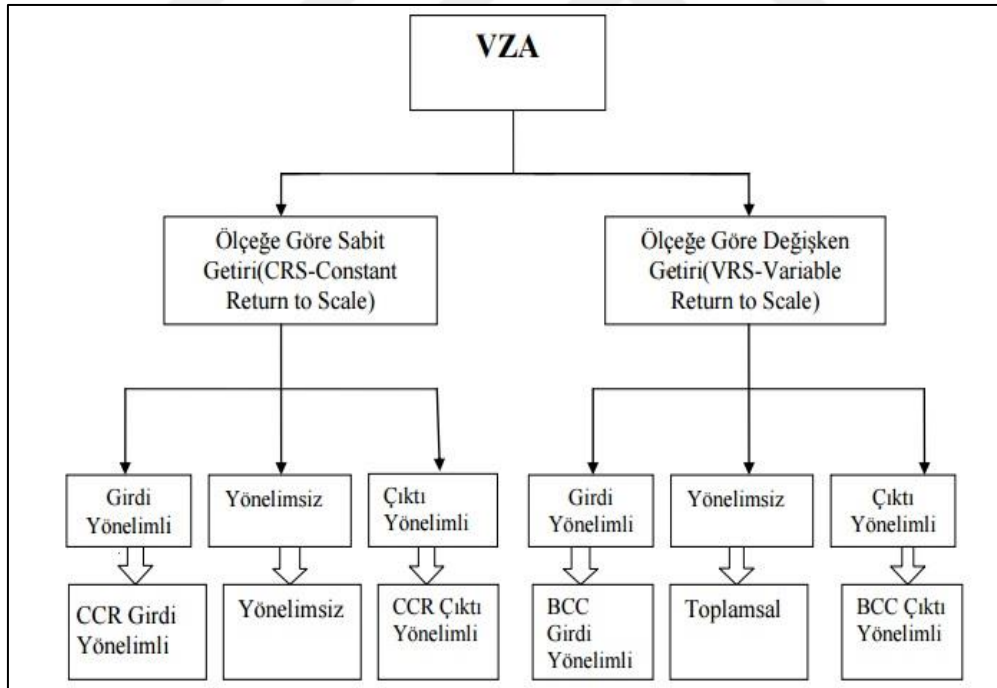
2.4.8. Sonuçların Yorumlanması

Karar birimlerinin ayrıntılı şekilde incelenmesi sonrasında sonuçlar, her bir karar birimi için tüm girdi/çıkıtlar dikkate alınacak şekilde genel bir değerlendirilmeye alınır. Model sonuçları yorumlanırken dikkat edilmesi gereken en önemli husus, etkinlik sonuçlarının yalnızca göreceli etkinlik değerlerini yansıtmıyor olmasıdır. Yani analiz sonuçlarına göre bir karar biriminin %100 etkin çıkması, yalnızca kıyaslandığı diğer karar birimlerine göre, ilgili girdi ve çıkıtlar çerçevesinde %100 etkinliği ifade eder. Ancak bu sonuç, söz konusu karar biriminin tek başına değerlendirildiğinde kaynak kullanımında %100 etkin olduğu sonucunu ortaya çıkarmaz (Baylı, 2013: 71).

2.5. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİ

Farrel tarafından ilk kez 1957 yılında kullanılan veri zarflama analizi, birden çok girdi ve çıktıyı içeren üretim alanlarında verimliliği analiz edebilecek esnekliğe sahip bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır (Şahin, 2012: 36). Veri zarflama analizi modelleri, farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Veri zarflama analizi; ölçüğe göre sabit getiri varsayımına dayanan girdiye ve çıktıya yönelik olarak; kesirli, doğrusal ve zarflama modellerini içeren CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) modelleri ve ölçüğe göre değişken getiri varsayımına dayanan BCC (Banker-Charnes-Cooper) modelleri olmak üzere temelde iki modelden oluşmaktadır (Budak, 2010: 26). Bunların yanı sıra toplamsal model ve süper etkinlik modeli de mevcuttur. Çalışmanın bu kısmında veri zarflama modelleri 4 başlık altında ayrıntılı bir şekilde incelenecektir.

Şekil 1: Veri Zarflama Analizi Modelleri



Kaynak: Zerey, 2010: 45.

Ölçüğe göre getiri kavramı, üretim ölçüğünde meydana gelen değişimin verimlilik üzerindeki etkisi olarak tanımlanmaktadır (RK, 04.05.2017). Girdilerin (emek, sermaye, vb.) bileşim oranı değişmeden her bir girdinin kullanım miktarı bir

birim arttığında üretim miktarı da bir birim artıyorsa bu durumda üretim ölçeğinin değişmesi karşısında verimlilik aynı kalmaktadır. Üretim miktarındaki değişmelerin verimliliği etkilemediği böyle durumlara ölçeğe göre sabit getiri adı verilmektedir. Üretim ölçeğinin değişmesi karşısında verimlilik farklı düzeylerde değişiklik gösteriyorsa, bu duruma ise, ölçeğe göre değişken getiri adı verilmektedir.

Ölçeğe göre getiriler girdi ve çıktı yönelimli ve yönelimsiz olmak üzere üç başlık altında değerlendirilmektedir.

2.5.1. CCR (Charnes – Cooper - Rhodes) Yöntemi

CCR model, ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanan bir model olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu modelde, bir birimlik bir girdi artışı ve ya azalışı, bir birimlik çıktı artış veya azalmasına sebep olmaktadır. CCR model diğer modeller gibi doğrusal programlamayı esas almaktadır (İşbilen Yücel, 2010: 63).

CCR model, tüm etkinliklerin değerlendirilmesiyle ilgilenmektedir. Yani toplam etkinlikleri ölçen bir modeldir. Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR)'in baş harflerinden oluşturulmuş model 1978 yılında ortaya çıkmıştır.

Modelin temeli:

- Etkinliklere ilişkin genel bir analiz gerçekleştirmek ve
- Kaynakları belirleyerek böylelikle etkin olmayan birimleri tahmin etme olanağı sağlamaya dayanmaktadır (Yoluk, 2010: 53).

Girdi Odaklı CCR Modeli: Girdiye yönelik olan bu modelde amaç belli miktardaki çıktıyı ya da çıktı bileşimini en etkin şekilde oluşturabilmek için minimum miktarda girdi bileşimini oluşturmaktır.

Girdi Odaklı Oransal CCR Modeli: Veri zarflama analizi başlığı altında bilinen en eski modellerden biri olmasına rağmen, girdi yönelimli CCR modeli günümüzde yetersiz kalmaktadır. Bu modelin matematiksel olarak ifadelendirilmesi aşağıdaki gibidir:

$$E_k = \text{Max}(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk}) / (\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}) \quad (1)$$

$$(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj}) / (\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}) \leq 1$$

$$u_r \geq \varepsilon$$

$$v_i \geq \varepsilon$$

$$j: 1 \rightarrow n$$

$$r: 1 \rightarrow p$$

$$i: 1 \rightarrow m$$

Bu matematiksel modelde;

u_r : k karar biriminin r için atadığı ağırlık,

v_i : k karar biriminin i için atadığı ağırlık,

Y_{rk} : k karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ik} : k karar biriminin ürettiği i girdisi,

Y_{rj} : j karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ij} : j karar biriminin ürettiği i girdisi,

ε : Minimum pozitif bir sayıyı ifade etmektedir.

(1)'deki modelin çözülmesi ile bulunan değerler, göreceli sonuç ölçüleridir. Analiz sonucunun % 100 ya da 1 olması durumunda ilgili karar verme biriminin etkin olduğu çıkarımı yapılabilmektedir.

Girdi Odaklı Ağırlıklı CCR Modeli: Bu modelin çözülmesinde kolaylık sağlanması açısından oransal veri zarflama modeli, doğrusal programlama modeline dönüştürülmektedir. (1)'deki modelin dönüştürülmesiyle oluşturulan bu yeni modele girdiye yönelik ağırlıklı CCR modeli adı verilmektedir. Doğrusal programlamada amaç fonksiyonu kesirli olamaz. Bu yüzden amaç fonksiyonunun paydasının 1'e eşitlenmesi gerekir. Amaç fonksiyonu paydasının 1'e eşitlenmesi eşitliği de modele yeni bir kısıt olarak eklenmektedir.

$$E_k = \text{Max} (\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk}) \quad (2)$$

$$(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik})=1$$

$$(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj}) - (\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}) \leq 0$$

$$u_r \geq \varepsilon$$

$$v_i \geq \varepsilon$$

$$j: 1 \rightarrow n$$

$$r: 1 \rightarrow p$$

$$i: 1 \rightarrow m$$

Bu matematiksel modelde;

u_r : k karar biriminin r için atadığı ağırlık,

v_i : k karar biriminin i için atadığı ağırlık,

Y_{rk} : k karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ik} : k karar biriminin ürettiği i girdisi,

Y_{rj} : j karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ij} : j karar biriminin ürettiği i girdisi,

ε : Minimum pozitif bir sayıyı ifade etmektedir.

Ağırlıklı modelde de oransal modeldeki gibi etkinlik ölçülerinin 1 (yüzdesel olarak %100) olması karar verme birimlerinin etkin olduğunu gösterir. Analiz sonucu 1 çıkmayan karar birimlerinin bu etkinlik seviyesine ulaşabilmeleri için, referans kümesinde bulunan karar verme birimine ya da karar verme birimleriyle oluşan kuramsal birime benzetmek gerekebilir.

Girdi Odaklı CCR Zarflama Modeli: Zarflama modeli (2)'deki ağırlıklı modelin dual hali olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu model sayesinde zarflama modelindeki karar verme birimlerinin hangi girdisinin ya da çıktısının hangi oranda atıl bırakıldığını görmek mümkündür. Ağırlıklı yönteme göre bu yöntemde referans kümelerinin bulunmasının daha kolay olduğu düşünülmektedir.

$$E_k = \text{Min } \alpha - \varepsilon (\sum_{i=1}^m s_i^-) - \varepsilon (\sum_{r=1}^p s_r^+) \quad (3)$$

$$(\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- - \alpha X_{ik}) = 0$$

$$(\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - Y_{rk}) = 0$$

$$\lambda_j \geq 0$$

$$s_i^- \geq 0$$

$$s_r^+ \geq 0$$

$$j: 1 \rightarrow n$$

$$r: 1 \rightarrow p$$

$$i: 1 \rightarrow m$$

Burada;

α : Etkinliği ölçülen karar birimlerinin girdi azaltım katsayısı,

Y_{rk} : k karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ik} : k karar biriminin ürettiği i girdisi,

Y_{rj} : j karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ij} : j karar biriminin ürettiği i girdisi,

λ_j : j karar biriminin yoğunluk değeri,

s_i^- : k karar biriminin i değerine ait atıl değer,

s_r^+ : k karar biriminin r değerine ait atıl değer,

ε : Minimum pozitif bir sayıyı ifade etmektedir.

Analiz edilen karar biriminin etkinlik değerinin 1 çıkması, onun etkin olduğunu ifade etmekte ve referans kümesinde referans olarak kendisi bulunmaktadır.

Eğer karar birimi etkin değil ise, büzülme katsayısının 1'den küçük olduğu görülür. Etkin olmayan karar verme biriminin, referans kümesinde bulunan karar verme birimlerinin oluşturduğu kuramsal birim (3)'te olduğu gibi hesaplanır:

$$X^{KB} = (\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j) \quad Y^{KB} = (\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j) \quad (4)$$

Kuramsal birim, zarflama modelindeki diğer değişkenler üzerinden aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$X^{KB} = aX^{K-s_i^-} \quad Y^{KB} = Y^{K+s_i^+} \quad (5)$$

Çıktı Odaklı CCR Modeli: CCR model daha önce de değindiğimiz gibi belirli bir girdi bileşimiyle en fazla ne kadar çıktı bileşiminin elde edilebileceğinin araştırmasında kullanılır. Kısaca ağırlıklandırılmış girdilerin, ağırlıklandırılmış çıktılara oranının minimum kabul edilmesi şeklinde özetlenebilir (Şahin, 2012: 41).

Çıktı Odaklı Oransal CCR Modeli: Bu modelde girdiye yönelik CCR modelinin tam tersine ağırlıklı girdi ve çıktı oranı minimize edilmeye çalışılmıştır. Çıktı odaklı oransal CCR modeli aşağıdaki gibidir:

$$E_k = \text{Min} \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) / \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) \quad (6)$$

$$\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) / \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) \geq 1$$

$$u_r \geq \varepsilon$$

$$v_i \geq \varepsilon$$

$$j: 1 \rightarrow n$$

$$r: 1 \rightarrow p$$

$$i: 1 \rightarrow m$$

Bu matematiksel modelde;

u_r : k karar biriminin r için atadığı ağırlık,

v_i : k karar biriminin i için atadığı ağırlık,

Y_{rk} : k karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ik} : k karar biriminin ürettiği i girdisi,

Y_{rj} : j karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ij} : j karar biriminin ürettiği i girdisi,

ε : Minimum pozitif bir sayıyı ifade etmektedir.

Model sonucu ulaşılan E_k etkinlik ölçümünün 1 (yüzde olarak %100) olması, karar verme biriminin etkin olduğunu, bu değerin 1(yüzde olarak %100) ‘den büyük olması durumu karar verme biriminin etkin olmadığını göstermektedir.

Çıktı Odaklı Ağırlıklı CCR Modeli: Çıktı odaklı ağırlıklı CCR modeli, çıktı odaklı oransal CCR modelinin doğrusal programlamaya dönüştürülmüş şekli olarak karşımıza çıkmaktadır.

$$E_k = \text{Min} (\sum_{i=1}^m v_i X_{ik}) \quad (7)$$

$$(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk}) = 1$$

$$(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj}) - (\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}) \leq 0$$

$$u_r \geq \varepsilon$$

$$v_i \geq \varepsilon$$

$$j: 1 \rightarrow n$$

$$r: 1 \rightarrow p$$

$$i: 1 \rightarrow m$$

Bu matematiksel modelde;

u_r : k karar biriminin r için atadığı ağırlık,

v_i : k karar biriminin i için atadığı ağırlık,

Y_{rk} : k karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ik} : k karar biriminin ürettiği i girdisi,

Y_{rj} : j karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ij} : j karar biriminin ürettiği i girdisi,

ε : Minimum pozitif bir sayıyı ifade etmektedir.

Karar verme birimi için hesaplanan etkinlik değerinin 1(yüzde olarak %100) olması durumu karar verme biriminin etkin olduğunu, 1(yüzde olarak %100)’den büyük olması durumunda etkin olmadığını gösterir. Bu modelde referans kümelerinin bulunmasının zor olması durumu, modelin dual halinin geliştirilmesinde etkili olmuştur.

Çıktıya Yönelik CCR Zarflama Modeli: Bu model, (7)'deki ağırlıklı modelin dualinin alınmasıyla oluşturulmuştur. Bu model yardımıyla karar verme birimleri için referans alınması gereken birimler kolayca bulunabilir.

$$E_k = \text{Max } \beta + \varepsilon (\sum_{i=1}^m s_i^-) + \varepsilon (\sum_{r=1}^p s_r^+) \quad (8)$$

$$(\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- - X_{ik}) = 0$$

$$(\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - \beta Y_{rk}) = 0$$

$$\lambda_j \geq 0$$

$$s_i^- \geq 0$$

$$s_i^+ \geq 0$$

$$j: 1 \rightarrow n$$

$$r: 1 \rightarrow p$$

$$i: 1 \rightarrow m$$

Burada;

β : Etkinliği ölçülen karar birimlerinin girdi artırım katsayısı,

Y_{rk} : k karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ik} : k karar biriminin ürettiği i girdisi,

Y_{rj} : j karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ij} : j karar biriminin ürettiği i girdisi,

λ_j : j karar biriminin yoğunluk değeri,

s_i^- : k karar biriminin i değerine ait atıl değer,

s_i^+ : k karar biriminin r değerine ait atıl değer,

ε : Minimum pozitif bir sayıyı ifade etmektedir.

Diğer modellerde de olduğu gibi, E_k değeri 1 (yüzde olarak %100) olan karar birimleri etkin, etkinlik değeri 1'den büyük olan karar birimleri ise etkin değildir. Etkin birimlerin referans kümelerine bakıldığında yine kendilerinin bulunduğu görülmektedir. Etkinlikten uzak karar biriminin referans kümesinde bulunan karar birimlerinin oluşturduğu kuramsal birim aşağıda olduğu gibi hesaplanabilir:

$$X^{KB} = (\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j) \quad Y^{KB} = (\sum_{j=1}^n Y_{ij} \lambda_j) \quad (9)$$

Kuramsal birim, diğer değişkenler kullanılarak aşağıdaki gibi de hesaplanabilmektedir:

$$X^{KB} = X^K - s_i^- \quad Y^{KB} = \beta Y^K + s_i^+ \quad (10)$$

2.5.2. BCC (Banker – Charnes - Cooper) Modelleri

CCR model, yalnızca ölçeğe göre sabit getirili ve optimal ölçekte üretim yapan karar birimlerinin etkinliğini ölçmekteydi. BCC modeli incelendiğinde ise, ölçeğe göre değişken getiri varsayımına dayandığı görülmektedir. BCC modeli, karar birimlerinin optimal ölçekte üretim yapıp yapmadıklarını; ölçek etkinliklerini hesaplayarak bulmuştur (İşbilen Yücel, 2010:71). 1984 yılında oluşturulan BCC (Banker, Charnes, Cooper) modeli, CCR modeli gibi girdiye ve çıktıya göre iki farklı şekilde ele alınmaktadır.

Girdi Odaklı BCC Modeli: BCC modeli, CCR modelinden farklı olarak teknik etkinlik değerlerini hesaplar. BCC modeli, CCR modelinden ayıran bir diğer nokta, girdi yönlü BCC modeline u_0 değişkeninin ve dual modelde $\lambda = 1$ kısıtının eklenmesidir. Bu kısıt, $\lambda_j \geq 0$ şartıyla, b adet karar verme biriminin çeşitli şekillerdeki kombinasyonlarının, içbükey bir verimlilik üst sınır çizgisi dahilinde gerçekleşebilmesini sağlar.

Girdi Odaklı Ağırlıklı BCC Modeli: Ağırlıklı modelin duali alınarak aşağıdaki model oluşturulur:

$$E_k = \text{Min } \alpha - \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- \right) - \varepsilon \left(\sum_{r=1}^p s_r^+ \right) \quad (11)$$

$$\left(\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- - \alpha X_{ik} \right) = 0$$

$$\left(\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - Y_{rk} \right) = 0$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0$$

$$s_i^- \geq 0$$

$$s_i^+ \geq 0$$

j: 1 -> n

r: 1 -> p

i: 1 -> m

Burada;

α : Etkinliği ölçülen karar birimlerinin girdi azaltım katsayısı,

Y_{rk} : k karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ik} : k karar biriminin ürettiği i girdisi,

Y_{rj} : j karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ij} : j karar biriminin ürettiği i girdisi,

λ_j : j karar biriminin yoğunluk değeri,

s_i^- : k karar biriminin i değerine ait atıl değer,

s_i^+ : k karar biriminin r değerine ait atıl değer,

ε : Minimum pozitif bir sayıyı ifade etmektedir.

Modelin çözülmesiyle elde edilen etkinlik ölçütü E_k 1'e eşitse; ele alınan karar verme birimi etkindir diyebiliriz. Ayrıca diğer modellerde olduğu gibi etkin olan birimler için referans kümesi yine kendileridir.

Girdi Odaklı BCC Zarflama Modeli: Girdiye yönelik BCC zarflama modeli aşağıdaki gibidir:

$$E_k = \text{Max} \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) - u_0 \quad (12)$$

$$\left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) = 1$$

$$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) - u_0 \leq 0$$

$$u_r \geq \varepsilon$$

$$v_i \geq \varepsilon$$

j: 1 -> n

r: 1 -> p

i: 1 -> m

u₀: Kısıtsız

Bu matematiksel modelde;

u_r : k karar biriminin r için atadığı ağırlık,

v_i : k karar biriminin i için atadığı ağırlık,

Y_{rk} : k karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ik} : k karar biriminin ürettiği i girdisi,

Y_{rj} : j karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ij} : j karar biriminin ürettiği i girdisi,

ε : Minimum pozitif bir sayı,

u_0 : Ölçeğe göre getirinin yönü ile ilgili değişkeni ifade etmektedir.

BCC modelinin tek farkı u_0 (ölçeğe göre getirinin yönü ile ilgili değişkenin) bulunmasıdır. Model çözümü sonucu etkinlik değeri 1 (yüzde olarak %100)'e eşit olursa karar verme biriminin etkin, bu değer 1 (yüzde olarak %100)'den küçük olursa karar birimin etkin olmadığını gösterir.

Etkin olmayan karar birimleri için aşağıdaki kuramsal birim modeli uygulanmaktadır:

$$\begin{aligned} X^{KB} &= (\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j) & Y^{KB} &= (\sum_{j=1}^n Y_{ij} \lambda_j) \\ X^{KB} &= \lambda X^K - s_i^- & Y^{KB} &= \lambda Y^K + s_i^+ \end{aligned} \quad (13)$$

Çıktı Odaklı BCC Modeli: Modelin temeli, belirli sayıdaki girdi ile en fazla ne kadar çıktıya ulaşılabileceğinin incelenmesidir.

Çıktı Odaklı Ağırlıklı BCC Modeli: Bu BCC modeli aşağıdaki gibidir:

$$E_k = Max \beta + \varepsilon \left(\sum_{i=1}^m s_i^- \right) + \varepsilon \left(\sum_{r=1}^p s_r^+ \right) \quad (14)$$

$$\left(\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- + X_{ik} \right) = 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$\left(\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j + s_i^+ + \beta Y_{rk} \right) = 0 \quad r = 1, \dots, p$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$s_i^- \geq 0 \quad \text{Burada;}$$

$$s_i^+ \geq 0 \quad \beta : \text{Etkinliği ölçülen karar birimlerinin girdi artırım katsayısı,}$$

Y_{rk} : k karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ik} : k karar biriminin ürettiği i girdisi,

Y_{rj} : j karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ij} : j karar biriminin ürettiği i girdisi,

λ_j : j karar biriminin yoğunluk değeri,

s_i^- : k karar biriminin i değerine ait atıl değer,

s_i^+ : k karar biriminin r değerine ait atıl değer,

ε : Minimum pozitif bir sayıyı ifade etmektedir.

Ele alınan karar verme birimi etkin ise E_k etkinlik ölçümü 1, etkin değilse etkinlik değeri 1'den büyük olmaktadır. Etkin karar verme birimlerinin referans kümelerinde de yine kendileri bulunmaktadır.

Çıktı Odaklı BCC Zarflama Modeli: Çıktı odaklı BCC zarflama modeli de aşağıdaki gibidir:

$$E_k = \text{Min} \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} \right) - p_0 \quad (15)$$

$$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rk} \right) = 1$$

$$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} \right) - \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) + p_0 \leq 0$$

$$u_r \geq \varepsilon$$

$$v_i \geq \varepsilon$$

$$j: 1 \rightarrow n$$

$$r: 1 \rightarrow p$$

$$i: 1 \rightarrow m$$

$$p_0 : \text{Kısıtsız.}$$

Burada;

u_r : k karar biriminin r için atadığı ağırlık,

v_i : k karar biriminin i için atadığı ağırlık,

Y_{rk} : k karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ik} : k karar biriminin ürettiği i girdisi,

Y_{rj} : j karar biriminin ürettiği r çıktısı,

X_{ij} : j karar biriminin ürettiği i girdisi,

ε : Minimum pozitif bir sayı,

p_0 : Ölçeğe göre getirinin yönü ile ilgili değişkeni ifade etmektedir.

Modelin çözülmesi sonucu E_k değeri 1 olan karar verme birimleri etkindir. Bu etkinlik değerinin 1'den büyük olması durumunda da karar verme birimi etkin değildir.

Etkin olmayan karar birimlerinin ve referans kümesinde yer alan birimlerin oluşturduğu kuramsal birim aşağıdaki matematiksel formül ile hesaplanabilir:

$$\begin{aligned} X^{KB} &= \left(\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j \right) & Y^{KB} &= \left(\sum_{j=1}^n Y_{ij} \lambda_j \right) \\ X^{KB} &= X^K - s_i^- & Y^{KB} &= \beta Y^K + s_i^+ \end{aligned} \quad (16)$$

2.5.3. Toplamsal Model

Toplamsal model, veri zarflama analizi ve Charnes-Cooper tarafından daha önceden belirtilmiş etkinsizlik analizi ile süreç arasındaki bağlantıyı kurmakta, aynı zamanda karar verme birimlerinin etkin olmayışının miktarını da göstermektedir. Genel olarak yönsüz olarak da değerlendirilen toplamsal model, ölçeye göre değişen getiriye sahip etkinlik sınırını vermektedir (Sarı, 2010: 34).

Ölçeye göre değişken getiri varsayımına dayanan toplamsal model aşağıdaki gibidir:

$$Maxz = \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^p s_r^+ \quad (17)$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j + s_i^- = x_{i0}$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = y_{r0}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

$$r = 1, 2, \dots, p$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

$$\lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0$$

Burada;

- y_{rj} : k karar biriminin ürettiği r çıktısı,
- x_{ij} : j karar biriminin kullandığı i girdisi,
- λ_j : j karar biriminin yoğunluk değeri,
- s_i^- : k. karar biriminin i. değerine ait atıl değer,
- s_r^+ : k. karar biriminin r. değerine ait atıl değer.

Toplamsal modelin duali ise aşağıdaki gibidir:

$$\text{Min } w = \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} + \sum_{r=1}^p u_r y_{r0} + u_0 \quad (18)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^p u_r y_{rj} + u_0 \geq 0$$

$$i = 1, 2, \dots, m$$

$$r = 1, 2, \dots, p$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

$$u, v \geq 0$$

$$u_0 \text{ kısıtsız}$$

2.5.4. Süper Etkinlik Modeli

Süper etkinlik modeli, etkin karar verme birimlerinin, diğer karar verme birimleriyle kıyaslanması ve sıralanması üzerine sonuçlar veren bir modeldir.

Süper etkinlik modelinde karar verme birimleri, diğer tüm birimlerin doğrusal birleşimleriyle karşılaştırılmaktadır. Bu yüzden incelediğimiz karar verme birimi referans kümesinden çıkarılır. Bu şekilde etkin karar verme birimleri etkinliklerini koruyabiliyorken, etkin olmayan birimlerin girdilerinde maksimum artış oranı elde edilmektedir (Şahin, 2012: 51).

Girdi odaklı CCR modeli için süper etkinlik modeli aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned}
E_k &= \text{Min } \alpha - \varepsilon \left(\sum_{r=1}^p s_r^+ \right) \\
\left(\sum_{j=1, \neq 0}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- - \alpha X_{ik} \right) &= 0 \\
\left(\sum_{j=1, \neq 0}^n Y_{rj} \lambda_j - s_i^+ - Y_{rk} \right) &= 0 \\
\lambda_j &\geq 0 \\
s_i^- &\geq 0 \\
s_i^+ &\geq 0 \\
j &= 1, \dots, n \\
r &= 1, \dots, p \\
i &= 1, \dots, m
\end{aligned} \tag{19}$$

Burada;

- Y_{rk} : k karar biriminin ürettiği r çıktısı,
- X_{ik} : k karar biriminin ürettiği i girdisi,
- Y_{rj} : j karar biriminin ürettiği r çıktısı,
- X_{ij} : j karar biriminin ürettiği i girdisi,
- λ_j : j karar biriminin yoğunluk değeri,
- s_i^- : k karar biriminin i değerine ait atıl değer,
- s_i^+ : k karar biriminin r değerine ait atıl değer,
- ε : Minimum pozitif bir sayıyı ifade etmektedir.

Süper etkinlik modelinde iki önemli özellik dikkat çekmektedir. Bunlar (Şahin, 2012: 52):

- CCR modelinde etkin olmayan bir karar verme birimi süper etkinlik modelinde de kendisi gibi etkin olmayan bir birim olarak bulunur. Bu nedenle etkinlik değeri değişmez. Ancak CCR modelinde etkin olan bir karar verme birimi, süper etkinlik modelinde 1'den büyük bir etkinlik değerine sahip olabilir.
- Aynı çıktı miktarlarını üreten karar verme birimleri arasında, görece olarak en düşük girdiye sahip olan birim en yüksek süper etkinlik değerine sahiptir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

YABANCI ORTAKLI ŞİRKETLERİN

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmanın birinci bölümünde yabancı ortaklı şirketler ve performans kavramlarına yer verilmiş; ikinci bölümünde ise, veri zarflama analizi ve modelleri açıklanmaya çalışılmıştır. Bu kavramsal açıklamalar çerçevesinde çalışmanın bu bölümünde, yabancı ortaklı şirketlerin finansal etkinlik düzeyleri hesaplanmış, şirketler bu finansal etkinlik değerlerine göre sıralandırılmıştır.

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI

Çalışmanın temel amacı, Borsa İstanbul A. Ş. Sınai endeksinde yer alan yabancı sermayeli şirketlerin finansal etkinlik değerlerinin ölçülmesi ve şirket performanslarının birbirleriyle karşılaştırılmasıdır.

Bu kapsamda, 2011-2015 yıllarına ilişkin, hisse senetleri borsada işlem gören 32 yabancı sermayeli şirket analiz kapsamına alınmıştır. Tablo 1’de ilgili şirketler yer almaktadır.

Tablo 1: Analiz Kapsamına Dahil Şirketler

	Şirket	Kodu
1	Adel Kalemcilik	ADEL
2	Anadolu Efes Biracılık	AEFES
3	Akçansa Çimento	AKCNS
4	Alarko Carrier	ALCAR
5	Arçelik	ARCLK
6	Anadolu Isuzu Otomotiv	ASUZU
7	Aygaz	AYGAZ
8	Banvit Yem	BANVT
9	Bosch Fren Sistemleri	BFREN
10	Brisa Bridgeston Sabancı Lastik	BRİSA
11	Coca-Cola İçecek	COLLA

12	Çimbeton	CMBTN
13	Çimentaş	CMEN
14	Componenta Dökümcülük	COMDO
15	Deva Holding	DEVA
16	Duran Doğna Basım ve Ambalaj	DURDO
17	Goodyear Lastikleri	GOODY
18	Hateks Hatay Tekstil	HATEK
19	Klimasan	KLMSN
20	Konfrut Gıda	KNFRT
21	Konya Çimento	KONYA
22	Merko Gıda	MERKO
23	Marshall Boya	MRSHL
24	Olmuksan	OLMIP
25	Penguen Gıda	PENGD
26	Pimaş Plastik	PIMAS
27	Türk Prysmian Kablo	PRKAB
28	Türk Tuborg Biracılık	TBORG
29	Mondi Tire Kutsan	TIRE
30	Tofaş	TOASO
31	Türk Traktör	TTRAK
32	Yataş	YATAS

3.2. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ VE VERİLERİ

Analiz kapsamında yer alan şirketlerin finansal etkinlikleri, parametrik olmayan analiz yöntemlerinden Veri Zarflama Analizi kullanılarak hesaplanmaya çalışılmış, yöntemde, Efficiency Measurement System (EMS) programı kullanılarak çözüme ulaşılmıştır.

Veri zarflama analizi kullanılarak gerçekleştirilen araştırma sonucunda, şirketler finansal etkinlik derecelerine göre karşılaştırılarak, etkin olmayan şirketler için etkinlik düzeylerini arttırmalarına yönelik çözüm önerileri sunulmaya

çalışılmıştır. Ayrıca, analiz sonucunda etkin olarak nitelendirilen şirketler, gerçekleştirilen süper etkinlik analizi ile kendi içlerinde sıralandırılmışlardır.

Şirketlerin finansal etkinlik değerlerinin hesaplanmasında, girdi ve çıktı seçimi konusu son derece önemlidir. Çünkü farklı girdi ve çıktı değişkenlerinin kullanılması, etkinlik sonuçlarını değiştirmektedir. Bu kapsamda çalışmada, şirketlerin borç ödeme gücü, faaliyet etkinliği, finansal yapılanması ve çeşitli karlılık değerlerine ilişkin olarak 5 girdi ve 3 çıktı değişkeni kullanılmıştır. Analiz girdi yönelimli olarak gerçekleştirilmiş olup, çıktıyı en az girdiyle sağlayabilme amacını taşımaktadır. Tablo 2’te analizde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri yer almaktadır.

Tablo 2: Analiz Kapsamında Yer Alan Değişkenler

Girdi		Çıktı	
Cari Rasyo	X-1	Aktif Karlılığı	Y-1
Alacak Devir Hızı Rasyosu	X-2	Özkaynak Karlılığı	Y-2
Stok Devir Hızı Rasyosu	X-3	Satış Karlılığı	Y-3
Uzun Süreli Borçlar/Özkaynak	X-4		
Borçlanma Rasyosu	X-5		

Çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri, aşağıda kısaca açıklanmaktadır:

- Cari Rasyo: Cari rasyo, şirketlerin kısa vadeli borçlarını karşılayabilme yeteneklerinin ölçülmesinde kullanılan bir orandır ve dönen varlıkların kısa vadeli borçlara bölünmesiyle hesaplanır (Aydın vd., 2010: 107). Bu rasyo, işletmenin likidite durumunu ortaya koyup, net çalışma sermayesinin yeterli olup olmadığını araştırdığı için, çalışma sermayesi olarak da adlandırılır (Büker vd., 2010: 89).

- Alacak Devir Hızı Rasyosu: Bu rasyo, işletmenin esas faaliyetlerinden doğan senetli ve senetsiz alacaklarının kalitesi ve likiditesine ilişkin bir yargıya ulaşmayı hedefler. Aynı zamanda, işletmenin sermayesinin ne kadarının alacaklara bağlandığını gösteren bir orandır (Yükçü, 1999: 406).

$$ADHR = \text{Yıllık Net Satışlar} / \text{Kısa Vadeli Ticari Alacaklar.}$$

İşletmelerin müşterilerine satışlarında kolaylıklar tanınması ve buna bağlı olarak uzun süreli kredi satışlar gerçekleştirmesi, ilgili oranın düşük çıkmasına sebebiyet vermektedir. Bu durum alıcılar hesabını artırmaktadır (Usta, 2014: 118).

- Stok Devir Hızı Rasyosu: Bu rasyo, ilgili döneme ait gelir tablosundan elde edilen yıllık hasılat rakamı ile aynı döneme ait bilançodaki stok rakamı ya da stokların ortalamaları ile oluşturulur.

$$SDHR = \text{Yıllık Net Satışlar} / \text{Stoklar}$$

Bu oran, stok yönetiminin doğruluğu, stokların likiditesinin durumu ve risk derecesi ile ilgili bilgi içermektedir. Bu oranın yüksek olması, pazarlama fonksiyonunun etkin çalıştığını gösterirken, düşük olması, stoklara atıl yatırım ya da tüketici zevk ve tercihlerine uygun olmayan yatırımları ifade etmektedir (Canbaş ve Vural, 2010: 21).

- Uzun Süreli Borçlar / Özkaynak Rasyosu: Finansal yapının analizi kapsamında kullanılan bu oran, özellikle işletmelerin uzun süreli yatırımlarının finansman politikası hakkında bilgi verir. Uygun finansal yapının oluşturulması, borç verenlere sağlanan güvenlik, işletme faaliyetlerinin yürütülmesi noktasında borçların oranı bakımından önem arz eder.

- Borçlanma Rasyosu: Borçlanma rasyosu, finansal yapının analizi kapsamında kullanılan diğer bir orandır ve işletmelerin varlıklarının finansmanında yabancı kaynak kullanım oranını ifade etmektedir.

$$\text{Borçlanma Rasyosu} = \text{Toplam Borçlar} / \text{Toplam Pasif}$$

Bu oranın artışı, sabit nakit çıkışı gerektiren faiz masraflarının da artmasına sebebiyet verir. Eğer kaldıraç oranı çok yüksekse, işletmeler, ekonomik daralmaların olduğu dönemlerde faiz masraflarını karşılayacak düzeylerde nakit akışı sağlamada zorluk çekebilmektedirler. Yeni fonlara ihtiyaç olması durumunda ise, borç verenlerin bulunması zor ve maliyetli olacaktır (Aydın vd., 2010: 119).

İşletmelerin ana hedeflerinden biri olan karın maksimizasyonu amacı kapsamında, çıktı faktörleri olarak karlılık rasyoları analiz kapsamına dahil edilmiştir (Orçun vd., 2014: 26).

- Aktif Karlılığı: Oran, aktif değerlerin ne ölçüde verimli kullanıldığını ölçmek için kullanılmaktadır (Büker vd., 2010: 105).

$$\text{Aktif Karlılığı} = \text{Dönem Net Karı} / \text{Toplam Aktif}$$

- Özkaynak Karlılığı: Oran, hissedarların koydukları sermaye üzerinden elde edilen karlılığı ifade etmektedir (Aydın vd. 2012: 100).

$$\text{Özkaynak Karlılığı} = \text{Dönem Net Karı} / \text{Özkaynak}$$

-Satış Karlılığı: İşletmelerin bir faaliyet dönemi içerisinde elde ettikleri satışların ne kadarlık kısmının kara dönüştüğünü gösteren bir rasyodur.

$$\text{Satış Karlılığı} = \text{Dönem Net Karı} / \text{Net Satışlar}$$

2011-2015 yıllarına ilişkin girdi ve çıktı oranlarının hesaplanmasında, Kamuyu Aydınlatma Platformu (KAP) internet sitesinden elde edilen yılsonu şirket bilanço ve gelir tabloları kullanılmıştır.

Bazı dönemler, bazı şirketler için çıktı faktörlerinden net dönem karının negatif olması, yani şirketlerin ilgili dönemde zarar elde etmeleri karlılık oranlarının negatif çıkmasına neden olabilmektedir. Bu durum VZA'nın değişkenlere ilişkin pozitif olma varsayımını ortadan kaldıracığından, ilgili değerler aşağıda yer alan normalizasyon formülü kullanılarak pozitif değerlere dönüştürülmüştür (Yıldız, 2007:96).

$$\frac{x_{rj} - x_{j \min}}{x_{j \max} - x_{j \min}} \quad (20)$$

x_{rj} : Karar birimlerine ilişkin çıktılar,

$x_{j \max}$: Max r değeri,

$x_{j \min}$: Min r değeri.

3.3. VERİ ANALİZİ

Analizin EMS paket programı yardımıyla çözümlenecek olması, verilerin programa uygun şekilde hazırlanmasını gerektirmektedir. EMS programı, verilerin MS Excel formatında girişini kabul etmektedir (Scheel, 2000: 3). Bu kapsamda ilk olarak 32 şirket için hesaplanan 5 girdi ve 3 çıktı verisi MS Excel'e aktarılmıştır. Tablo 3'te 2011 yılına ilişkin örnek bir gösterim yer almaktadır.

Tablo 3: 2011 Yılına İlişkin Veri Seti

	X1	X2	X3	X4	X5	Y1	Y2	Y3
2011	{I}	{I}	{I}	{I}	{I}	{O}	{O}	{O}
ADEL	5,94	8,25	2,49	0,04	0,18	1,00	0,78	1,00
AEFES	1,43	8,23	8,72	0,49	0,50	0,44	0,59	0,52
AKCNS	1,24	3,98	10,76	0,12	0,32	0,53	0,59	0,64
ALCAR	5,47	2,86	6,74	0,04	0,19	0,78	0,69	0,88
ARCLK	1,71	0,17	5,51	0,55	0,60	0,47	0,63	0,48
ASUZU	1,59	4,20	3,60	0,05	0,50	0,41	0,55	0,36
AYGAZ	1,78	18,24	29,67	0,05	0,21	0,72	0,67	0,52
BANVT	1,23	7,85	8,48	1,16	0,78	0,00	0,01	0,04
BFREN	0,89	2,23	14,98	0,32	0,94	0,22	0,00	0,12
BRİSA	1,42	4,04	4,50	0,21	0,56	0,50	0,63	0,44
CCOLA	2,70	12,88	12,71	0,95	0,56	0,41	0,55	0,40
CMBTN	1,48	4,27	121,29	0,04	0,41	0,88	0,84	0,64
CMEN	1,95	4,48	987,04	0,15	0,26	0,38	0,51	0,52
COMDO	2,43	12,54	10,12	0,43	0,48	0,56	0,67	0,48
DEVA	1,37	2,42	3,71	0,26	0,48	0,22	0,40	0,08
DURDO	0,93	4,20	12,25	1,84	0,80	0,44	0,74	0,40
GOODY	1,69	6,14	7,54	0,10	0,49	0,56	0,68	0,44
HATEK	1,71	6,21	4,63	0,14	0,26	0,28	0,46	0,24
KLMSN	1,32	6,36	13,81	0,78	0,74	0,38	0,57	0,32
KNFRT	1,57	7,34	1,41	0,03	0,56	0,66	0,77	0,76

KONYA	6,05	5,57	4,92	0,05	0,14	0,50	0,55	0,76
MERKO	0,80	8,02	3,74	0,68	0,71	0,19	0,33	0,08
MRSHL	1,84	6,00	7,85	0,06	0,38	0,25	0,44	0,20
OLMIP	1,99	3,19	6,57	0,06	0,36	0,44	0,55	0,40
PENGD	0,93	5,88	2,05	0,04	0,47	0,25	0,44	0,16
PIMAS	1,17	2,21	5,60	0,25	0,65	0,09	0,26	0,00
PRKAB	1,36	4,73	8,24	0,09	0,67	0,31	0,49	0,28
TBORG	0,88	1,96	8,03	0,05	0,63	0,19	0,37	0,08
TIRE	1,26	3,52	8,22	0,12	0,51	0,31	0,47	0,24
TOASO	1,30	2,69	19,30	0,99	0,72	0,53	0,76	0,48
TTRAK	2,14	7,60	5,85	0,24	0,52	0,97	1,00	0,84
YATAS	1,16	3,31	2,41	0,32	0,71	0,34	0,53	0,32

2011 yılına Tablo 4 incelendiğinde, girdi verilerinin X1-X5 aralığında kodlandığı ve girdi niteliği kazandırılmak için yanlarına {I} ifadesi kodlandığı görülmektedir. Çıktı verileri ise, Y1-Y3 aralığında ve {O} şeklinde kodlanmıştır.

2011-2015 yıllarına ilişkin hazırlanan veri setleri EMS paket programına aktararak uygulama gerçekleştirilmiştir. Şekil 2'de 2011 yılına ilişkin örnek uygulama sonucu yer almaktadır.

Şekil 2: 2011 Yılına İlişkin Uygulama Sonucu

	DMU	Score	X1 (I/V)	X2 (I/V)	X3 (I/V)	X4 (I/V)	X5 (I/V)	Y1 (O/V)	Y2 (O/V)	Y3 (O/V)	Benchmarks	(S) X1 (I)	(S) X2 (I)	(S) X3 (I)	(S) X4 (I)	(S) X5 (I)	(S) Y1 (O)	(S) Y2 (O)	(S) Y3 (O)
1	ADEL	100,00%	0,00	0,00	0,57	0,00	0,43	1,00	0,00	0,00		5							
2	AEFES	79,35%	0,74	0,00	0,01	0,04	0,20	0,00	0,96	0,04	3 (0,34) 12 (0,00) 16 (0,16) 20 (0,11)	0,00	2,30	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00
3	AKCNS	100,00%	0,31	0,40	0,02	0,01	0,26	0,00	0,00	1,00		9							
4	ALCAR	100,00%	0,00	0,85	0,02	0,13	0,00	0,18	0,00	0,82		1							
5	ARCLK	100,00%	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	0,19		8							
6	ASUZU	99,44%	0,15	0,66	0,12	0,07	0,00	0,00	1,00	0,00	4 (0,02) 5 (0,02) 20 (0,38) 24 (0,43)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,05	0,00	0,12
7	AYGAZ	100,00%	0,33	0,00	0,11	0,10	0,45	0,00	1,00	0,00		5							
8	BANVT	6,39%	0,94	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3 (0,05) 20 (0,01)	0,00	0,22	0,00	0,07	0,03	0,03	0,03	0,00
9	BFREN	56,97%	0,60	0,31	0,09	0,01	0,00	1,00	0,00	0,00	5 (0,04) 12 (0,04) 30 (0,14) 31 (0,09)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,26	0,07
10	BRISA	99,26%	0,64	0,27	0,02	0,07	0,00	0,00	1,00	0,00	3 (0,18) 5 (0,28) 20 (0,44) 30 (0,02)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,02	0,00	0,15
11	CCOLA	47,83%	0,19	0,00	0,08	0,00	0,73	0,00	1,00	0,00	1 (0,02) 7 (0,11) 31 (0,46)	0,00	0,45	0,00	0,34	0,00	0,14	0,00	0,06
12	CMBTN	100,00%	0,32	0,57	0,00	0,11	0,00	1,00	0,00	0,00		6							
13	CMENT	86,80%	0,30	0,06	0,00	0,00	0,64	0,00	0,60	0,40	1 (0,16) 3 (0,37) 7 (0,02) 12 (0,19)	0,00	0,00	29,38	0,07	0,00	0,15	0,00	0,00
14	COMDO	67,13%	0,20	0,00	0,07	0,00	0,73	0,00	1,00	0,00	1 (0,04) 7 (0,12) 31 (0,56)	0,00	1,74	0,00	0,15	0,00	0,10	0,00	0,09
15	DEVA	73,12%	0,27	0,31	0,04	0,30	0,07	0,00	1,00	0,00	3 (0,00) 5 (0,33) 20 (0,20) 24 (0,05)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,25
16	DURDO	100,00%	0,85	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00		4							
17	GOODY	87,86%	0,23	0,56	0,06	0,08	0,07	0,00	1,00	0,00	3 (0,49) 5 (0,01) 20 (0,39) 24 (0,09)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,24
18	HATEK	81,39%	0,25	0,00	0,06	0,00	0,69	0,00	1,00	0,00	1 (0,09) 7 (0,05) 31 (0,36)	0,00	0,70	0,00	0,02	0,00	0,19	0,00	0,18
19	KLMSN	74,58%	0,83	0,00	0,02	0,15	0,00	0,00	1,00	0,00	12 (0,05) 16 (0,31) 20 (0,40)	0,00	0,32	0,00	0,00	0,06	0,06	0,00	0,14
20	KNFRT	100,00%	0,64	0,00	0,20	0,16	0,00	0,00	0,40	0,60		13							
21	KONYA	100,00%	0,00	0,22	0,00	0,00	0,78	0,00	0,00	1,00		0							
22	MERKO	71,47%	0,80	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	16 (0,19) 20 (0,25)	0,00	3,09	0,00	0,13	0,21	0,06	0,00	0,19
23	MRSHL	67,24%	0,22	0,11	0,02	0,09	0,55	0,00	1,00	0,00	1 (0,08) 7 (0,01) 12 (0,03) 20 (0,30)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,23
24	OLMIP	100,00%	0,27	0,48	0,07	0,10	0,08	0,00	1,00	0,00		4							
25	PENGĐ	94,83%	0,98	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	1,00	0,00	12 (0,01) 16 (0,01) 20 (0,55)	0,00	1,48	0,00	0,00	0,13	0,12	0,00	0,27
26	PIMAS	52,82%	0,67	0,18	0,04	0,10	0,00	0,00	1,00	0,00	3 (0,15) 5 (0,18) 20 (0,07) 30 (0,01)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,12	0,00	0,24
27	PRKAB	77,81%	0,57	0,35	0,05	0,04	0,00	0,00	1,00	0,00	3 (0,39) 5 (0,01) 20 (0,23) 28 (0,22)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,09	0,00	0,17
28	TBOĞG	100,00%	0,31	0,51	0,06	0,12	0,00	0,00	1,00	0,00		3							
29	TIRE	84,68%	0,25	0,45	0,09	0,14	0,08	0,00	1,00	0,00	3 (0,34) 5 (0,07) 20 (0,12) 24 (0,02)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,14
30	TOASĐ	100,00%	0,60	0,16	0,04	0,20	0,00	0,00	1,00	0,00		3							
31	TTRAK	100,00%	0,40	0,00	0,08	0,00	0,52	1,00	0,00	0,00		7							
32	YATAS	100,00%	0,64	0,25	0,12	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00		0							

Şekil 2'de, şirketlerin 2011 yılına ilişkin etkinlik değerleri, etkinlik ölçümü ile ulaşılan referans değerleri ve iyileştirme oranları yer almaktadır. Detaylarına araştırmanın bulguları başlığında yer verilecektir.

3.4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

Şirketlerin 2011-2015 yıllarına ilişkin olarak gerçekleştirilen analiz sonucunda, elde edilen etkinlik değerleri Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4: 2011-2015 Yıllarına İlişkin Etkinlik Sonuçları (%)

	2011	2012	2013	2014	2015
ADEL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
AEFES	79,35	61,30	100,00	38,13	52,50
AKCNS	100,00	74,88	100,00	100,00	100,00
ALCAR	100,00	74,84	100,00	100,00	100,00
ARCLK	100,00	100,00	77,35	78,16	79,51
ASUZU	99,44	44,71	100,00	100,00	75,94

AYGAZ	100,00	78,42	94,59	80,67	100,00
BANVT	6,39	34,26	76,44	53,64	40,26
BFREN	56,97	100,00	98,55	88,50	100,00
BRİSA	99,26	84,71	87,71	100,00	100,00
CCOLA	47,83	41,71	69,21	62,32	53,44
CMBTN	100,00	21,96	72,07	47,67	70,71
CMENT	86,80	38,68	95,62	100,00	99,96
COMDO	67,13	31,39	71,23	67,93	79,36
DEVA	73,12	100,00	85,48	92,17	100,00
DURDO	100,00	64,93	49,56	91,87	7,75
GOODY	87,86	48,60	86,71	75,72	78,17
HATEK	81,39	0,00	74,99	66,22	68,68
KLMSN	74,58	38,11	66,97	59,67	68,72
KNFRT	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
KONYA	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
MERKO	71,47	85,50	100,00	100,00	78,73
MRSHL	67,24	25,53	63,44	45,44	57,89
OLMIP	100,00	44,79	85,16	69,57	81,69
PENGD	94,83	100,00	41,28	15,19	100,00
PIMAS	52,82	57,07	76,10	11,78	75,41
PRKAB	77,81	28,28	67,49	58,89	77,68
TBORG	100,00	87,59	100,00	100,00	100,00
TIRE	84,68	45,67	71,23	63,01	85,94
TOASO	100,00	37,61	84,63	100,00	100,00
TTRAK	100,00	100,00	74,90	100,00	95,75
YATAS	100,00	51,25	99,91	86,46	81,67
Ortalama	84,66	62,56	83,46	76,66	81,56
Etkin	14	8	9	12	12
Etkin	18	24	23	20	20
Olmayan					

2011 yılına ilişkin etkinlik sonuçları incelendiğinde, %100 etkin olan şirket sayısı 14 (ADEL, AKCNS, ALCAR, ARCLK, AYGAZ, CMBTN, DURDO, KNFRT, KONYA, OLMIP, TBORG, TOASO, TTRAK ve YATAS)'dır. Ortalama şirket etkinlik skoru ise, 2011 yılı için %84,66 olarak bulunmuştur.

2012 yılında etkin olan şirket sayısı 8 (ADEL, ARCLK, BFREN, DEVA, KNFRT, KONYA, PENGD ve TTRAK) tanedir. Şirketlerin ortalama etkinlik skorları ise, %62,56 olarak hesaplanmıştır.

2013 yılında etkin olan şirket sayısı 9 (ADEL, AEFES, AKCNS, ALCAR, ASUZU, KNFRT, KONYA, MERKO ve TBORG)'dur. Ortalama şirketlerin etkinlik skoru ise, %83,46'dır.

2014 yılı incelendiğinde, etkin şirket sayısı 12 (ADEL, AKCNS, ALCAR, ASUZU, BRİSA, CMEN, KNFRT, KONYA, MERKO, TBORG, TOASO ve TTRAK) adettir. Ortalama şirket etkinliği ise, %76,66 olarak hesaplanmıştır.

Son olarak 2015 yılı etkin şirket sayısı 12 (ADEL, AKCNS, ALCAR, AYGAZ, BFREN, BRİSA, DEVA, KNFRT, KONYA, PENGD, TBORG ve TOASO)'dir. Şirketlerin 2015 yılı için ortalama etkinlik değeri ise, %81,56 olarak gerçekleşmiştir.

Analize dahil 5 yıllık faaliyet süreci ele alındığında, incelenen yılların tamamında ADEL, KNFRT ve KONYA şirketlerinin görece olarak etkin oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Veri zarflama analizi, etkinlik ölçümü ile ulaşılan referans değerleri baz alınarak, etkin olmayan şirketlerin kendilerine baz almaları gereken şirketler konusunda bilgi sağlayabilmektedir. Bu kapsamda 2011 yılına ilişkin referans değerleri Tablo 5'de yer almaktadır.

Tablo 5: 2011 Yılı Referans Değerleri

		Referanslar
1	ADEL	5
2	AEFES	3 (0,34) 12 (0,01) 16 (0,16) 20 (0,11) 31 (0,18)
3	AKCNS	9
4	ALCAR	1
5	ARCLK	8

6	ASUZU	4 (0,02) 5 (0,02) 20 (0,38) 24 (0,43)
7	AYGAZ	5
8	BANVT	3 (0,05) 20 (0,01)
9	BFREN	5 (0,04) 12 (0,04) 30 (0,14) 31 (0,09)
10	BRİSA	3 (0,18) 5 (0,28) 20 (0,44) 30 (0,02)
11	CCOLA	1 (0,02) 7 (0,11) 31 (0,46)
12	CMBTN	6
13	CMENT	1 (0,16) 3 (0,37) 7 (0,02) 12 (0,19)
14	COMDO	1 (0,04) 7 (0,12) 31 (0,56)
15	DEVA	3 (0,01) 5 (0,33) 20 (0,20) 24 (0,05) 28 (0,04)
16	DURDO	4
17	GOODY	3 (0,49) 5 (0,01) 20 (0,39) 24 (0,09) 31 (0,04)
18	HATEK	1 (0,09) 7 (0,05) 31 (0,36)
19	KLMSN	12 (0,05) 16 (0,31) 20 (0,40)
20	KNFRT	13
21	KONYA	0
22	MERKO	16 (0,19) 20 (0,25)
23	MRSHL	1 (0,08) 7 (0,01) 12 (0,03) 20 (0,30) 31 (0,11)
24	OLMIP	4
25	PENGD	12 (0,01) 16 (0,01) 20 (0,55)
26	PIMAS	3 (0,15) 5 (0,18) 20 (0,07) 30 (0,01)
27	PRKAB	3 (0,39) 5 (0,01) 20 (0,23) 28 (0,22)
28	TBORG	3
29	TIRE	3 (0,34) 5 (0,07) 20 (0,12) 24 (0,02) 28 (0,32)
30	TOASO	3
31	TTRAK	7
32	YATAS	0

Tablo 5 incelendiğinde, KNFRT, 13 şirkete referans olabilmektedir. Onu sırasıyla 9 referans değeri ile AKCNS, 8 referans değeri ile ARCLK izlemektedir.

Etkin olmayan şirketlerin referansları incelendiğinde ise, örneğin AEFES şirketinin etkin olabilmesi için kendisine referans alması gereken şirketler, AKCNS

(3), CMBTN (12), DURDO (16), KNFRT (20) ve TTRAK (31)'dir. AEFES girdilerini, AKCNS'ya göre %34 oranında, CMBTN'a göre %1 oranında, DURDO'ya göre %16 oranında, KNFRT'a göre %11 oranında ve TTRAK'e göre ise, %18 oranında azaltmalıdır.

Veri zarflama analizi, etkinlik ölçümü ile etkin olmayan şirketler için girdi ve çıktı bazında iyileştirme oranları konusunda da bilgi verebilmektedir. Bu kapsamda 2011 yılına ilişkin iyileştirme oranları Tablo 6'de yer almaktadır.

Tablo 6: 2011 Yılı İyileştirme Oranları

Şirket	E.D.	X1	X2	X3	X4	X5	Y1	Y2	Y3
ADEL	100,00								
AEFES	79,35	0,00	2,30	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00
AKCNS	100,00								
ALCAR	100,00								
ARCLK	100,00								
ASUZU	99,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,05	0,00	0,12
AYGAZ	100,00								
BANVT	6,39	0,00	0,22	0,00	0,07	0,03	0,03	0,03	0,00
BFREN	56,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00	0,26	0,07
BRİSA	99,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,02	0,00	0,15
CCOLA	47,83	0,00	0,45	0,00	0,34	0,00	0,14	0,00	0,06
CMBTN	100,00								
CMEN	86,80	0,00	0,00	829,38	0,07	0,00	0,15	0,00	0,00
COMDO	67,13	0,00	1,74	0,00	0,15	0,00	0,10	0,00	0,09
DEVA	73,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,25
DURDO	100,00								
GOODY	87,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,24
HATEK	81,39	0,00	0,70	0,00	0,02	0,00	0,19	0,00	0,18
KLMSN	74,58	0,00	0,32	0,00	0,00	0,06	0,06	0,00	0,14
KNFRT	100,00								
KONYA	100,00								

MERKO	71,47	0,00	3,09	0,00	0,13	0,21	0,06	0,00	0,19
MRSHL	67,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	0,23
OLMIP	100,00								
PENGD	94,83	0,00	1,48	0,00	0,00	0,13	0,12	0,00	0,27
PIMAS	52,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,12	0,00	0,24
PRKAB	77,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,09	0,00	0,17
TBORG	100,00								
TIRE	84,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,14
TOASO	100,00								
TTRAK	100,00								
YATAS	100,00								

Tablo 6'da yer alan iyileştirme oranları incelendiğinde, örneğin AEFES'in etkinlik değeri %79,35'dir. AEFES'in etkin olabilmek için öncelikli olarak tüm girdilerinde %20,65 (100-79,35)'lik azaltma yapması gerekmektedir. Buna ek olarak şirket, alacak devir hızı rasyosunda (X2) 2,3 katlık azaltma yapması durumunda aktif karlılığı (Y1) 0,06 oranında artacak ve şirket etkin hale gelebilecektir.

2012 yılına ilişkin referans değerleri Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7: 2012 Yılı Referans Değerleri

		Referanslar
1	ADEL	11
2	AEFES	1 (0,04) 9 (0,25) 20 (0,26)
3	AKCNS	9 (0,32) 20 (0,12) 25 (0,06)
4	ALCAR	1 (0,09) 9 (0,15) 21 (0,25)
5	ARCLK	0
6	ASUZU	1 (0,04) 15 (0,37) 20 (0,07)
7	AYGAZ	1 (0,17) 9 (0,23)
8	BANVT	9 (0,11) 25 (0,33)
9	BFREN	21
10	BRİSA	9 (0,21) 20 (0,18) 31 (0,07)

11	CCOLA	1 (0,02) 9 (0,26) 20 (0,20)
12	CMBTN	9 (0,16)
13	CMENT	9 (0,21) 21 (0,01)
14	COMDO	9 (0,15) 20 (0,04) 25 (0,14)
15	DEVA	7
16	DURDO	9 (0,42) 31 (0,01)
17	GOODY	1 (0,11) 9 (0,21) 20 (0,10)
18	HATEK	0
19	KLMSN	9 (0,13) 15 (0,13) 20 (0,01) 25 (0,24)
20	KNFRT	12
21	KONYA	3
22	MERKO	9 (0,04) 25 (0,68)
23	MRSHL	1 (0,01) 9 (0,10) 20 (0,11)
24	OLMIP	1 (0,12) 9 (0,15) 15 (0,04) 21 (0,03)
25	PENGD	7
26	PIMAS	1 (0,01) 9 (0,09) 15 (0,35) 20 (0,02)
27	PRKAB	9 (0,13) 15 (0,07) 25 (0,14)
28	TBORG	1 (0,01) 9 (0,33) 15 (0,04) 20 (0,14)
29	TIRE	9 (0,17) 25 (0,25)
30	TOASO	9 (0,32)
31	TTRAK	2
32	YATAS	1 (0,01) 15 (0,23) 20 (0,20)

Tablo 7 incelendiğinde, BFREN, 21 şirkete referans olabilmektedir. Onu sırasıyla 12 referans değeri ile KNFRT, 11 referans değeri ile ADEL izlemektedir.

Etkin olmayan şirketlerin referansları incelendiğinde ise, örneğin AKCNS şirketinin etkin olabilmesi için kendisine referans alması gereken şirketler, BFREN (9), KNFRT (20) ve PENGD (25)'dir. AKCNS girdilerini, BFREN'e göre %32 oranında, KNFRT'a göre %12 oranında ve PENGD'ya göre ise, %6 oranında azaltmalıdır.

Tablo 8'de ise, 2012 yılına ilişkin iyileştirme oranları yer almaktadır.

Tablo 8: 2012 Yılı İyileştirme Oranları

Şirket	E.D.	X1	X2	X3	X4	X5	Y1	Y2	Y3
ADEL	100,00								
AEFES	61,30	0	1,82	0	0,22	0	0,13	0,15	0
AKCNS	74,88	0	0,58	0	0,02	0	0,07	0,14	0
ALCAR	74,84	2,58	0	0,39	0,01	0	0	0,05	0
ARCLK	100,00								
ASUZU	44,71	0	0	0	0,12	0,05	0,01	0,01	0
AYGAZ	78,42	0	12,59	15,33	0,01	0	0	0,07	0,05
BANVT	34,26	0	1,08	0	0,3	0,05	0,03	0	0
BFREN	100,00								
BRİSA	84,71	0	0,34	0	0	0,3	0,04	0	0
CCOLA	41,71	0	3,32	0	0,34	0	0,03	0,02	0
CMBTN	21,96	0,01	0,39	18,6	0	0,03	0,07	0,1	0
CMEN	38,68	0	0,82	85,43	0,02	0	0,09	0,11	0
COMDO	31,39	0	2,2	0	0,24	0	0,04	0,05	0
DEVA	100,00								
DURDO	64,93	0	1,18	0	0,83	0,27	0,15	0	0,11
GOODY	48,60	0	0,63	0	0,02	0	0	0,05	0,06
HATEK	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0
KLMSN	38,11	0	0	0	0,46	0,04	0,04	0	0
KNFRT	100,00								
KONYA	100,00								
MERKO	85,50	0	4,17	0	0,38	0,26	0	0,01	0
MRSHL	25,53	0	0,2	0	0,01	0	0,07	0,08	0
OLMIP	44,79	0,06	0	0	0	0	0	0,04	0
PENG	100,00								
PIMAS	57,07	0	0	0	0,06	0,12	0,01	0	0
PRKAB	28,28	0	0	0	0,08	0,02	0,01	0,01	0
TBORG	87,59	0	0	0	0	0,23	0,03	0	0
TIRE	45,67	0	0,07	0	0,04	0,02	0,01	0,03	0

TOASO	37,61	0	0,01	0,47	0,26	0,09	0,07	0	0,02
TTRAK	100,00								
YATAS	51,25	0	0	0	0,27	0,15	0,02	0,04	0

Tablo 8'de yer alan iyileştirme oranları incelendiğinde, örneğin AKCNS'nin etkinlik değeri %74,88'dir. AKCNS'nin etkin olabilmek için öncelikli olarak tüm girdilerinde %25,12 (100-74,88)'lik azaltma yapması gerekmektedir. Buna ek olarak şirket, alacak devir hızı rasyosunda (X2) 0,58 katlık, uzun vadeli borçlar / özsermaye rasyosunda (X4) 0,02'lik azaltma yapması durumunda; aktif karlılığı (Y1) 0,07 oranında, özsermaye karlılığı (Y2) ise 0,07 oranında artacak ve şirket etkin hale gelebilecektir.

2013 yılına ilişkin referans değerleri Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9: 2013 Yılı Referans Değerleri

		Referanslar
1	ADEL	1
2	AEFES	3
3	AKCNS	3
4	ALCAR	1
5	ARCLK	6 (0,54) 28 (0,14)
6	ASUZU	18
7	AYGAZ	3 (0,63) 6 (0,19)
8	BANVT	2 (0,43)
9	BFREN	6 (0,02) 21 (0,64) 28 (0,39)
10	BRİSA	6 (0,54) 28 (0,24)
11	COLA	2 (0,06) 28 (0,75)
12	CMBTN	3 (0,13) 6 (0,06) 28 (0,54)
13	CMEN	3 (0,37) 6 (0,32)
14	COMDO	6 (0,10) 28 (0,57)
15	DEVA	6 (0,54) 20 (0,07)
16	DURDO	2 (0,08) 28 (0,30)

17	GOODY	6 (0,26) 21 (0,36) 28 (0,22)
18	HATEK	6 (0,43) 28 (0,12)
19	KLMSN	6 (0,24) 28 (0,57)
20	KNFRT	2
21	KONYA	5
22	MERKO	0
23	MRSHL	6 (0,30) 21 (0,05) 28 (0,20)
24	OLMIP	4 (0,07) 6 (0,28) 21 (0,29) 28 (0,11)
25	PENGD	6 (0,18) 20 (0,07)
26	PIMAS	6 (0,19) 28 (0,38)
27	PRKAB	28 (0,70)
28	TBORG	17
29	TIRE	6 (0,01) 28 (0,63)
30	TOASO	28 (0,87)
31	TTRAK	1 (0,01) 6 (0,83) 21 (0,04)
32	YATAS	6 (0,55) 28 (0,01)

Tablo 9 incelendiğinde, ASUZU, 18 şirkete referans olabilmektedir. Onu sırasıyla 17 referans değeri ile TBORG, 5 referans değeri ile KONYA izlemektedir.

Etkin olmayan şirketlerin referansları incelendiğinde ise, örneğin ARCLK şirketinin etkin olabilmesi için kendisine referans alması gereken şirketler, ASUZU (6) ve TBORG (28)'dur. ARCLK girdilerini, ASUZU'ya göre %54 oranında, TBORG'a göre ise %14 oranında azaltmalıdır.

Tablo 10'da ise, 2013 yılına ilişkin iyileştirme oranları yer almaktadır.

Tablo 10: 2013 Yılı İyileştirme Oranları

Şirket	E.D.	X1	X2	X3	X4	X5	Y1	Y2	Y3
ADEL	100,00								
AEFES	100,00								
AKCNS	100,00								
ALCAR	100,00								

ARCLK	77,35	0	0	0,64	0,53	0,19	0,23	0	0,07
ASUZU	100,00								
AYGAZ	94,59	0	12,57	13,34	0,03	0	0,1	0	0,09
BANVT	76,44	0	1,41	2,45	0,95	0,5	0,1	0,2	0
BFREN	98,55	0	1,12	11,08	0	0	0	0,04	0,08
BRİSA	87,71	0	0,54	0	0,5	0,17	0,19	0	0,08
CCOLA	69,21	0	6,69	0,13	0,51	0,02	0,11	0	0
CMBTN	72,07	0	1,39	72,15	0	0	0,12	0	0,05
CMEN	95,62	0	1,83	1,58	0,01	0	0,16	0	0,01
COMDO	71,23	0	5,12	0	0,28	0,11	0,15	0	0,02
DEVA	85,48	0,12	0	0	0,35	0,17	0,21	0	0
DURDO	49,56	0	0	0,97	1,68	0,26	0,12	0,31	0
GOODY	86,71	0	1,29	0,04	0	0	0,05	0	0,09
HATEK	74,99	0	2,9	0	0,09	0,07	0,22	0	0,04
KLMSN	66,97	0	1,13	0	1,13	0,15	0,25	0	0,11
KNFRT	100,00								
KONYA	100,00								
MERKO	100,00								
MRSHL	63,44	0	1,05	6,88	0	0	0,22	0	0,03
OLMIP	85,16	0	0	1,45	0	0	0,12	0	0,05
PENGD	41,28	0	1,48	0	0,31	0,15	0,2	0	0,22
PIMAS	76,10	0	0,22	0	0,01	0,13	0,19	0	0,02
PRKAB	67,49	0	0,81	0,39	0,22	0,18	0,15	0	0,05
TBORG	100,00								
TIRE	71,23	0	0,54	0	0,04	0,08	0,14	0	0,01
TOASO	84,63	0	9,28	7,53	0,63	0,15	0,16	0	0,1
TTRAK	74,90	0	1,68	0	0,26	0	0,13	0	0,16
YATAS	99,91	0	3,19	0	0,57	0,44	0,24	0	0,06

Tablo 10'da yer alan iyileştirme oranları incelendiğinde, örneğin ARCLK'in etkinlik değeri %77,35'dir. ARCLK'in etkin olabilmek için öncelikli olarak tüm girdilerinde %22,65 (100-77,35)'lik azaltma yapması gerekmektedir. Buna ek olarak

şirket, stok devir hızı rasyosunda (X3) 0,64 katlık, uzun vadeli borçlar / özsermaye rasyosunda (X4) 0,53 katlık ve kaldıraç rasyosunda (X5) 0,19'luk azaltma yapması durumunda; aktif karlılığı (Y1) 0,23 oranında, satış karlılığı (Y3) ise 0,07 oranında artacak ve şirket etkin hale gelebilecektir.

2014 yılına ilişkin referans değerleri Tablo 11'de yer almaktadır.

Tablo 11: 2014 Yılı Referans Değerleri

		Referanslar
1	ADEL	10
2	AEFES	3 (0,27) 20 (0,01) 31 (0,13)
3	AKCNS	3
4	ALCAR	1
5	ARCLK	10 (0,62) 28 (0,08)
6	ASUZU	2
7	AYGAZ	22 (0,13) 28 (0,42)
8	BANVT	28 (0,32)
9	BFREN	1 (0,07) 20 (0,36) 22 (0,04) 28 (0,35)
10	BRİSA	5
11	COLLA	1 (0,16) 28 (0,36) 31 (0,10)
12	CMBTN	28 (0,47) 30 (0,00)
13	CMEN	0
14	COMDO	1 (0,10) 28 (0,26) 31 (0,16)
15	DEVA	10 (0,48) 20 (0,09)
16	DURDO	22 (0,13) 28 (0,28) 31 (0,20)
17	GOODY	1 (0,11) 20 (0,21) 22 (0,31) 28 (0,03)
18	HATEK	1 (0,32) 3 (0,08) 20 (0,05) 28 (0,03) 31 (0,10)
19	KLMSN	1 (0,14) 10 (0,56) 31 (0,03)
20	KNFRT	7
21	KONYA	0
22	MERKO	7
23	MRSHL	1 (0,06) 3 (0,14) 20 (0,04) 22 (0,03) 28 (0,18)

24	OLMIP	4 (0,05) 6 (0,01) 10 (0,03) 20 (0,15) 28 (0,33)
25	PENGD	1 (0,07) 22 (0,02)
26	PIMAS	6 (0,02) 10 (0,02) 28 (0,06)
27	PRKAB	28 (0,32) 30 (0,29)
28	TBORG	15
29	TIRE	1 (0,07) 22 (0,03) 28 (0,36) 31 (0,06)
30	TOASO	2
31	TTRAK	8
32	YATAS	1 (0,43) 31 (0,25)

Tablo 11 incelendiğinde, TBORG, 15 şirkete referans olabilmektedir. Onu sırasıyla 10 referans değeri ile ADEL, 8 referans değeri ile TTRAK izlemektedir.

Etkin olmayan şirketlerin referansları incelendiğinde ise, örneğin AEFES şirketinin etkin olabilmesi için kendisine referans alması gereken şirketler, AKCNS (3), KNFRT (20) ve TTRAK (31)'dir. AEFES girdilerini, AKCNS'ya göre %27 oranında, KNFRT'a göre %1 oranında ve TTRAK'a göre ise %13 oranında azaltmalıdır.

Tablo 12'de ise, 2014 yılına ilişkin iyileştirme oranları yer almaktadır.

Tablo 12: 2014 Yılı İyileştirme Oranları

Şirket	E.D.	X1	X2	X3	X4	X5	Y1	Y2	Y3
ADEL	100,00								
AEFES	38,13	0	1,67	0	0,07	0	0,09	0	0,08
AKCNS	100,00								
ALCAR	100,00								
ARCLK	78,16	0,19	0	0	0,11	0,08	0,02	0	0
ASUZU	100,00								
AYGAZ	80,67	0	12,15	43,15	0,1	0	0,01	0	0,05
BANVT	53,64	0	3,1	0,15	0,91	0,34	0,06	0,3	0
BFREN	88,50	0	0	0	0	0,01	0,02	0	0,02
BRİSA	100,00								

CCOLA	62,32	0	6,15	0	0,34	0,03	0,03	0	0
CMBTN	47,67	0	0,65	46,61	0,01	0	0,06	0	0,09
CMENT	100,00								
COMDO	67,93	0	1,64	0	0,46	0,16	0,06	0	0
DEVA	92,17	0,03	0	0	0,08	0,18	0,07	0,08	0
DURDO	91,87	0	0	0	2,45	0,48	0,17	0	0,08
GOODY	75,72	0	0,2	0	0	0,01	0,03	0	0
HATEK	66,22	0	0	0	0	0	0,05	0	0,01
KLMSN	59,67	0	0	0	0,68	0,03	0,08	0	0,01
KNFRT	100,00								
KONYA	100,00								
MERKO	100,00								
MRSHL	45,44	0	0	0	0	0	0,09	0	0,06
OLMIP	69,57	0	0	0	0	0	0,05	0	0,06
PENGD	15,19	0	0,3	0	0,12	0,06	0	0,04	0,07
PIMAS	11,78	0,01	0	0	0	0,01	0,07	0	0,05
PRKAB	58,89	0	6,13	30,34	0	0,12	0,08	0	0,1
TBORG	100,00								
TIRE	63,01	0	0	0	0	0,08	0,05	0	0,05
TOASO	100,00								
TTRAK	100,00								
YATAS	86,46	0	0,56	0	0,49	0,25	0,06	0	0,05

Tablo 12'de yer alan iyileştirme oranları incelendiğinde, örneğin AEFES'in etkinlik değeri %38,13'dür. AEFES'in etkin olabilmek için öncelikli olarak tüm girdilerinde %61,87 (100-38,13)'lik azaltma yapması gerekmektedir. Buna ek olarak şirket, alacak devir hızı rasyosunda (X2) 1,67 katlık, uzun vadeli borçlar / özsermaye rasyosunda (X4) 0,07 katlık azaltma yapması durumunda; aktif karlılığı (Y1) 0,09 oranında, satış karlılığı (Y3) ise 0,08 oranında artacak ve şirket etkin hale gelebilecektir.

2015 yılına ilişkin referans değerleri Tablo 13'de yer almaktadır.

Tablo 13: 2015 Yılı Referans Değerleri

		Referanslar
1	ADEL	18
2	AEFES	1 (0,27) 3 (0,30) 7 (0,03)
3	AKCNS	5
4	ALCAR	4
5	ARCLK	1 (0,02) 3 (0,16) 4 (0,04) 10 (0,66)
6	ASUZU	1 (0,35) 10 (0,29)
7	AYGAZ	2
8	BANVT	1 (0,15)
9	BFREN	2
10	BRİSA	9
11	COLLA	1 (0,48) 7 (0,11) 30 (0,04)
12	CMBTN	1 (0,26) 15 (0,17) 28 (0,25)
13	CMEN	1 (0,15) 3 (0,42) 21 (0,17)
14	COMDO	10 (0,44) 25 (0,07) 30 (0,19)
15	DEVA	6
16	DURDO	1 (0,01) 10 (0,03) 30 (0,02)
17	GOODY	1 (0,56) 3 (0,11) 9 (0,11)
18	HATEK	1 (0,39) 4 (0,02) 10 (0,09) 15 (0,00) 28 (0,11)
19	KLMSN	1 (0,31) 4 (0,08) 10 (0,53)
20	KNFRT	1
21	KONYA	1
22	MERKO	1 (0,58) 20 (0,02)
23	MRSHL	1 (0,27) 3 (0,27) 9 (0,07)
24	OLMIP	1 (0,09) 4 (0,10) 15 (0,27) 28 (0,27)
25	PENGD	2
26	PIMAS	10 (0,11) 15 (0,10) 28 (0,35)
27	PRKAB	1 (0,08) 15 (0,85)
28	TBORG	4
29	TIRE	1 (0,26) 15 (0,46)

30	TOASO	4
31	TTRAK	1 (0,47) 10 (0,49) 30 (0,13)
32	YATAS	1 (0,20) 10 (0,17) 25 (0,53)

Tablo 13 incelendiğinde, ADEL, 18 şirkete referans olabilmektedir. Onu sırasıyla 9 referans değeri ile BRİSA, 6 referans değeri ile DEVA izlemektedir.

Etkin olmayan şirketlerin referansları incelendiğinde ise, örneğin CCOLA şirketinin etkin olabilmesi için kendisine referans alması gereken şirketler, ADEL (1), AYGAZ (7) ve TOASO (30)'dur. CCOLA girdilerini, ADEL'e göre %48 oranında, AYGAZ'a göre %11 oranında ve TOASO'ya göre ise %4 oranında azaltmalıdır.

Tablo 14'de ise, 2015 yılına ilişkin iyileştirme oranları yer almaktadır.

Tablo 14: 2015 Yılı İyileştirme Oranları

Şirket	E.D.	X1	X2	X3	X4	X5	Y1	Y2	Y3
ADEL	100,00								
AEFES	52,50	0	1,83	0	0,23	0	0,29	0	0,39
AKCNS	100,00								
ALCAR	100,00								
ARCLK	79,51	0	0	0	0,08	0	0,08	0	0,15
ASUZU	75,94	0,41	0	0	0,1	0,11	0,15	0	0,28
AYGAZ	100,00								
BANVT	40,26	0	3,56	6,53	0,18	0,25	0,15	0,15	0
BFREN	100,00								
BRİSA	100,00								
CCOLA	53,44	0	2,12	0	0,34	0	0,23	0	0,33
CMBTN	70,71	0	0	66,57	0	0,04	0,18	0	0,36
CMEN	99,96	0	0,77	0	0,01	0	0,19	0	0,13
COMDO	79,36	0	0	0	0,06	0,03	0,03	0	0,01
DEVA	100,00								
DURDO	7,75	0	0	0,36	0,09	0,03	0	0	0,05

GOODY	78,17	0	0,55	1,58	0	0	0,13	0	0,42
HATEK	68,68	0	0	0	0	0	0,21	0	0,31
KLMSN	68,72	0,11	0	0	0,85	0	0,2	0	0,24
KNFRT	100,00								
KONYA	100,00								
MERKO	78,73	0	2,83	0	0,19	0,27	0,24	0	0,43
MRSHL	57,89	0	0,55	1,43	0	0	0,27	0	0,37
OLMIP	81,69	0	0	0	0	0	0,15	0	0,28
PENGD	100,00								
PIMAS	75,41	0,24	0	0	0	0,13	0,27	0	0,33
PRKAB	77,68	0	1,24	3,99	0	0,1	0,11	0	0,28
TBORG	100,00								
TIRE	85,94	0	0,23	4,33	0	0,15	0,17	0	0,3
TOASO	100,00								
TTRAK	95,75	0	1,58	0	0,2	0	0,07	0	0,48
YATAS	81,67	0	1,82	0	0,04	0	0,08	0	0,2

Tablo 14'de yer alan iyileştirme oranları incelendiğinde, örneğin CCOLA'nın etkinlik değeri %53,44'tür. CCOLA'nın etkin olabilmek için öncelikli olarak tüm girdilerinde %46,67 (100-53,33)'lik azaltma yapması gerekmektedir. Buna ek olarak şirket, alacak devir hızı rasyosunda (X2) 2,12 katlık, uzun vadeli borçlar / özsermaye rasyosunda (X4) 0,34 katlık azaltma yapması durumunda; aktif karlılığı (Y1) 0,23 oranında, satış karlılığı (Y3) ise 0,33 oranında artacak ve şirket etkin hale gelebilecektir.

2011-2015 yıllarına ilişkin olarak gerçekleştirilen analiz ile etkinlik değerleri ölçülen şirketler, süper etkinlik analizi kendi içlerinde sıralandırılmıştır. Bir başka ifade ile süper etkinlik analizi, etkin olan şirketlerin yıllar itibariyle kendi aralarında sıralanmasına olanak sağlamaktadır. Şirketlerin süper etkinlik analizi sonuçları Tablo 15'da yer almaktadır.

Tablo 15: 2011-2015 Yıllarına İlişkin Süper Etkinlik Sonuçları (%)

	2011	2012	2013	2014	2015
ADEL	254,69	259,18	148,25	188,96	422,23
AEFES	79,35	61,30	122,11	38,13	52,50
AKCNS	133,71	74,88	108,18	127,97	120,36
ALCAR	222,81	74,84	135,62	113,54	122,64
ARCLK	1362,60	479,82	77,35	78,16	79,51
ASUZU	99,44	44,71	205,39	116,07	75,94
AYGAZ	135,43	78,42	94,59	80,67	103,13
BANVT	6,39	34,26	76,44	53,64	40,26
BFREN	56,97	273,26	98,55	88,50	118,61
BRİSA	99,26	84,71	87,71	138,16	132,60
COLLA	47,83	41,71	69,21	62,32	53,44
CMBTN	186,82	21,96	72,07	47,67	70,71
CMEN	86,80	38,68	95,62	112,82	99,96
COMDO	67,13	31,39	71,23	67,93	79,36
DEVA	73,12	119,88	85,48	92,17	116,22
DURDO	138,19	64,93	49,56	91,87	7,75
GOODY	87,86	48,60	86,71	75,72	78,17
HATEK	81,39	0,00	74,99	66,22	68,68
KLMSN	74,58	38,11	66,97	59,67	68,72
KNFRT	250,28	139,25	137,57	315,16	224,36
KONYA	101,02	168,56	133,72	141,55	122,79
MERKO	71,47	85,50	107,43	110,90	78,73
MRSHL	67,24	25,53	63,44	45,44	57,89
OLMIP	108,31	44,79	85,16	69,57	81,69
PENGD	94,83	104,98	41,28	15,19	103,62
PIMAS	52,82	57,07	76,10	11,78	75,41
PRKAB	77,81	28,28	67,49	58,89	77,68
TBORG	115,27	87,59	221,71	273,42	160,59
TIRE	84,68	45,67	71,23	63,01	85,94

TOASO	110,53	37,61	84,63	107,83	120,48
TTRAK	128,34	110,77	74,90	114,89	95,75
YATAS	101,57	51,25	99,91	86,46	81,67

2011 yılına ilişkin süper etkinlik analizi sonuçları incelendiğinde, en yüksek etkinlik değerine sahip olan şirket %1362,60 ile ARCLK olmuştur. ARCLK’i sırasıyla ADEL (%254,69) ve KNFRT (%250,28) izlemektedir.

2012 yılında en yüksek etkinlik değerine sahip olan şirket, yine ARCLK (%479,82) olarak gerçekleşmiştir. ARCLK’i sırasıyla BFREN (%273,26) ve ADEL (%259,18) izlemektedir.

2013 yılında en yüksek etkinlik değerine sahip olan şirket %221,71 ile TBORG olmuştur. TBORG’u sırasıyla ASUZU (%205,39) ve ADEL (%148,25) izlemektedir.

2014 yılında en yüksek etkinlik değerine sahip olan şirket %315,16 ile KNFRT olmuştur. KNFRT’u sırasıyla TBORG (%273,42) ve ADEL (%188,36) izlemektedir.

Son olarak 2015 yılına ilişkin süper etkinlik analizi sonuçları incelendiğinde, en yüksek etkinlik değerine sahip olan şirket %422,23 ile ADEL olmuştur. ADEL’i sırasıyla KNFRT (%224,36) ve TBORG (%160,59) izlemektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada şirketlerin performansı, veri zarflama analizi modeliyle araştırılmıştır. Araştırma Adel Kalemcilik Ticaret ve Sanayi A. Ş., Anadolu Efes Biracılık ve Malt Sanayi A. Ş., Akçansa Çimento Sanayi ve Ticaret A. Ş., Alarko Carrier Sanayi ve Ticaret A. Ş., Arçelik A. Ş., Anadolu Isuzu Otomotiv Sanayi ve Ticaret A. Ş., Aygaz A. Ş., Banvit Bandırma Vitaminli Yem Sanayii A. Ş., Bosch Fren Sistemleri Sanayi ve Ticaret A. Ş., Brisa Bridgeston Sabancı Lastik Sanayi ve Ticaret A. Ş., Coca-Cola İçecek A. Ş., Çimbeton Hazır beton ve Prefabrik Yapı Elemanları San. Tic. A. Ş., Çimentaş İzmir Çimento Fabrikası A. Ş., Componenta Dökümcülük Ticaret ve Sanayi A. Ş., Deva Holding A. Ş., Duran Doğna Basım ve Ambalaj Sanayi A. Ş., Goodyear Lastikleri A. Ş., Hateks Hatay Tekstil İşletmeleri A. Ş., Klimasan Klima Sanayi ve Ticaret A. Ş., Konfrut Gıda Sanayi ve Ticaret A. Ş., Konya Çimento Sanayi A. Ş., Merko Gıda Sanayi ve Ticaret A. Ş., Marshall Boya ve Vernik Sanayi A. Ş., Olmuksan International Paper Ambalaj Sanayi ve Ticaret A. Ş., Penguen Gıda Sanayi A. Ş., Pimaş Plastik İnşaat Malzemeleri A. Ş., Türk Prysmian Kablo ve Sistemleri A. Ş., Türk Tuborg Bira ve Malt Sanayi A. Ş., Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A. Ş., Tofaş Türk Otomobil Fabrikası A. Ş., Türk Traktör ve Ziraat Makineleri A. Ş. ve Yataş Yatak ve Yorgan Sanayi ve Ticaret A. Ş. olmak üzere toplam 32 şirket kapsamında gerçekleştirilmiştir. Bu şirketlerin ortak özelliği BIST Sınai endeksinde yer almaları ve ortaklık yapılarında yabancı sermayeye sahip şirketler olmalarıdır. 2011-2015 yılları arasındaki KAP'dan elde edilen finansal tablolar üzerinden hesaplanan rasyolar ile performans ölçümü gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma, veri zarflama analizi kullanılarak göreceli etkinlik değerlerinin bulunmasını ve yorumlanmasını amaçlamıştır. Veri zarflama analizinde maksimum çıktıyla minimum girdi miktarı sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu kapsamda, bu koşulu gerçekleştiren şirketler en iyi etkinlik değerine sahip şirketler olarak etkin bir sınır oluşturmaktadır. Etkin sınırına göre yorumlanan diğer şirketler de etkin olmayan şirketler şeklinde yorumlanmaktadır. Yani hesaplanan etkinlik değerleri görecelidir. Ayrıca, analiz sonucunda etkin olarak nitelendirilen şirketler, gerçekleştirilen süper etkinlik analizi ile kendi içlerinde sıralandırılmışlardır.

Çalışmada girdi verileri olarak cari rasyo, alacak devir hızı rasyosu, stok devir hızı rasyosu, uzun vadeli borçlar/özsermaye ve kaldıraç rasyosu belirlenmiştir. Çıktı verileri olarak da aktif karlılığı, özsermaye karlılığı ve satış karlılığı belirlenmiştir. Analiz kapsamında yer alan şirketlerin finansal etkinlikleri, parametrik olmayan analiz yöntemlerinden Veri Zarflama Analizi kullanılarak hesaplanmaya çalışılmış, yöntemde, Efficiency Measurement System (EMS) programı kullanılarak çözüme ulaşılmıştır.

Çalışma bulgularına bakıldığında 2011 yılında, %100 etkin olan şirket sayısı 14 (ADEL, AKCNS, ALCAR, ARCLK, AYGAZ, CMBTN, DURDO, KNFRT, KONYA, OLMIP, TBORG, TOASO, TTRAK ve YATAS)'tür. Ortalama şirket etkinlik skoru ise, 2011 yılı için %84,66'dır. 2012 yılında etkin olan şirket sayısı 8 (ADEL, ARCLK, BFREN, DEVA, KNFRT, KONYA, PENGD ve TTRAK) tanedir. Şirketlerin ortalama etkinlik skorları ise, %62,56'dır. 2013 yılında etkin olan şirket sayısı 9 (ADEL, AEFES, AKCNS, ALCAR, ASUZU, KNFRT, KONYA, MERKO ve TBORG)'dur. Ortalama şirketlerin etkinlik skoru ise, %83,46'dır. 2014 yılında, etkin şirket sayısı 12 (ADEL, AKCNS, ALCAR, ASUZU, BRİSA, CMENT, KNFRT, KONYA, MERKO, TBORG, TOASO ve TTRAK) adettir. Ortalama şirket etkinliği ise, %76,66'dır. Son olarak 2015 yılı etkin şirket sayısı 12 (ADEL, AKCNS, ALCAR, AYGAZ, BFREN, BRİSA, DEVA, KNFRT, KONYA, PENGD, TBORG ve TOASO)'dir. Şirketlerin 2015 yılı için ortalama etkinlik değeri ise, %81,56 olarak gerçekleşmiştir. Analize dahil 5 yıllık faaliyet süreci ele alındığında, incelenen yılların tamamında ADEL, KNFRT ve KONYA şirketlerinin görece olarak etkin oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Analizin girdi yönlü olmasına bağlı olarak, etkin olmayan şirketlerin, uygun mali yapılarının oluşturulması ve korunması ile çalışma sermayesi yönetimi konularında problem yaşadıkları sonucuna ulaşılabilir. Etkin olmayan şirketlerin, işletme sermayesi-yabancı kaynak ilişkilerini gözden geçirerek yeniden yapılanmaları sonucunda faaliyetlerini diğer etkin şirketler gibi sürdürebilmeleri olasıdır.

Girdi ve çıktı verilerinin değişmesine bağlı olarak analizin tamamen farklı sonuçlar vermesi muhtemeldir. Bu sebeple, yabancı ortaklı şirketlerin performansı, farklı girdi ve çıktı verileriyle birlikte daha farklı bir boyutta incelenmeye açıktır.

KAYNAKÇA

Acaravcı, A. (2000). *Uluslararası Sermaye Hareketleri ve Türkiye Ekonomisi Üzerine Etkileri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adana: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Ari, Y. O. (2011). *Doğrudan Yabancı Yatırım Kararlarını Etkileyen Faktörler: Trabzon İlindeki Yabancı Sermayeli İşletmelerde Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Ark, O. (2009). *Bir Zincire Bağlı Sağlık Kuruluşlarının Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi İle Karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul:İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Aydın, N., Başar, M. ve Coşkun, M. (2010). *Finansal Yönetim*. Ankara: Detay Yayıncılık.

Aydın, N., Şen, M. ve Berk, N. (2012). *Finansal Yönetim-1*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Web Ofset.

Babacan, A. (2006). *Türkiyedeki Üniversitelerde VZA Yöntemiyle Verimlilik Analizi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Bakan, İ. Ve Kelleroğlu, H. (2003). *Performans Değerlendirme: Çalışanların Performans Değerlendirme Uygulamalarından Beklentileri Konusunda Bir Alan Çalışması*. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 8(1):103-127.

Baylı, D. (2013). *Türkiye'deki Devlet Üniversitelerinin Etkinlik Analizleri (Veri Zarflama Analizi İle Bir Uygulama)*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Beycan, M. (2007). *Bankalarda Performans Değerlemesi Ve Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Birimoğlu, Y. (2014). *Bankacılıkta Performans Değerlendirme Sistemi Uygulamaları Ve Mobbing*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep: Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Bodur, H. S. (2007). *Dünyada Yabancı Sermayenin Gelişimi ve Yabancı Sermaye Hareketlerinin Türkiye Üzerindeki Etkileri*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Budak, H. (2010). *Veri Zarflama Analizi Ve Hisse Senedi Seçiminde Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Büker, S., Aşıkoğlu, R. ve Sevil, G. (2010). *Finansal Yönetim*. Ankara: Sözkesen Matbaacılık.

Canbaş, S. ve Vural, G. (2010). *Finansal Yönetim Açıklamalı Örnekler ve Problemler*. Adana: Karahan Kitabevi.

Çalık, Ç. (2016). *Performans Değerlendirme Nedir?*, *İK Blog*, <http://www.kariyer.net/ik-blog/performans-degerlendirme-nedir/>, (10/05/2017).

Çolak, C. (2010). *Performans Kavramı, Değerlendirmesi Ve Balıkesir İl Emniyet Müdürlüğü Yıldırım Ekipler Amirliği'nde Performans Uygulaması Örneği*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Demir, G. (2004). *İstatistiksel Veri Zarflama Analizi Ve Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sivas: Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Eğilmez, M. (2016). *Doğrudan Yabancı Sermaye Yatırımları ve Türkiye*.
<http://www.mahfiegilmez.com/2016/08/dogrudan-yabanc-sermaye-yatrimlar-ve.html>.

Erçakar, M. E. ve Karagöl, E. T. (2011). *Türkiye’de Doğrudan Yabancı Yatırımlar*.
Seta Analiz, Sayı:33.

Gülcü, A., Tutar, H. ve Yeşilyurt, C. (2004). *Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analiz Yöntemi İle Göreceli Verimlilik Analizi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

İşbilen Yücel, L. (2010). *Portföy Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi Ve Portföy Etkinleştirilmesine Yönelik Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi).
İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Karakuş, O. (2004). *Performans Değerlendirme Yöntemlerinden Biri Olarak 360 Derece Performans Değerlendirme*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul:
İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Köseoğlu, A. (2009). *Veri Zarflama Analizi İle Türkiye’deki Bireysel Emeklilik Şirketlerinin Etkinliğinin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
İstanbul: Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü.

Kutlu, S. (2010). *Bankacılıkta Kredi Risk Yönetimi Ve Veri Zarflama Analizi İle Türk Bankacılık Sisteminin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul:
Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Onaran, S. (2006). *Veri Zarflama Analizi Kullanılarak Üniversite Kütüphanelerinin Performanslarının Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi).
Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Orçun, Ç., Çimen, A. ve Şahin, A. (2014). *Şirket Etkinlikleri: İMKB 100 İmalat Sanayi Şirketleri Uygulaması*. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 39: 21-33.

Öner, A. (2008). *Veri Zarflama Analizi Ve Finans Sektöründe Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Özer, K. (1993). *Yabancı Sermaye Yatırımları ve Türkiye*. Gazi Üniv. End. San. Eğt. Fak. Der. Sayı:1.

Özakdağ, S. (2009). *Yabancı Sermaye, Türkiye’de Yabancı Sermaye Yatırımları ve Yabancı Sermayeli Bankalar*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü Bankacılık Ana Bilim Dalı.

Rekabet Kurumu, “Ölçeğe Göre Sabit Getiriler”, 04.05.2017, <http://www.rekabet.gov.tr/tr-TR/Rekabet-Terimi/pOumlccedilege-goumlre-getiri-uumlretim-oumlccedileginde-meydana-gelen-degismenin-verimlilik-uumlzerindeki-etkisi-olarak-tanimlandiginda-oumlccedilege-goumlre-sabit-getiri-girdilerin-emek-sermaye-hammadde-vs-bilesim-orani>

Sarı, N. B. (2010). *Belediye Toplu Taşıma Hizmetlerinin Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi İle Ölçümü Ve İyileştirilmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Sarı, Z. (2015). *Veri Zarflama Analizi Ve Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Savaş, F. (2009). *Veri Zarflama Analizi Ve Bankacılık Sektöründe Etkinlik Ölçümü Uygulaması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Scheel, H. (2000). *EMS: Efficiency Measurement System User's Manual*. <http://www.holger-scheel.de/ems/ems.pdf> (09.11.2016).

Şahin, A. (2012). *Veri Zarflama Analizi Tekniği İle Finansal Piyasalarda Etkinlik Analizi: İMKB Gıda Maddeleri Sanayii'nde Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Taşcıyan, K. H. (2009). *Emeklilik Yatırım Fonları Performanslarının Klasik Performans Ölçüm Yöntemleri ve Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). İstanbul: Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Taşköprü, V. (2014). *Klasik Veri Zarflama Analizi İle Kategorik Veri Zarflama Analizi Modellerinin Enerji Verimliliği Üzerinde Karşılaştırmalı İncelenmesi*. (Yayınlanmamış doktora tezi). İstanbul: Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Tepe, M. (2006). *Kıyaslama Çalışmasında Veri Zarflama Analizi Kullanımı*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Usta, Ö. (2014). *İşletme Finansı ve Finansal Yönetim*. Ankara: Detay Yayıncılık.

Üstün, F. (2012). *Türkiye'de Portföy Yatırımlarını Etkileyen Tercihler*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yalçın, K. (2008). *Uluslararası Finansman*. Gazi Kitabevi, Ankara.

Yerenkhan, M. (2015). *Türkiye'de Serbest Bölge Uygulamaları Ve Serbest Bölgelerin Performanslarının Veri Zarflama Analizi İle Karşılaştırması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya: Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

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

Yılmaz, N. (2015). *Veri Zarflama Analizi İle Türkiye Birinci Futbol Ligi Takımlarının Performans Değerlendirmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yoluk, M. (2010). *Hastane Performansının Veri Zarflama Analizi (VZA) Yöntemi İle Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yükçü, S. (1999). *Muhasebe Sistemi Uygulama Genel Tebliği'ne Göre: Finansal Yönetim*. İzmir: Vizyon Yayınları.

Yüksel, A. (2014). *Türkiye'de Devlet Üniversitelerinde Uygulanan Performans Esaslı Bütçeleme Sisteminin Vakıf Üniversitelerine Uygulanabilirliği Ve Veri Zarflama Analizi İle Fakültelerin Etkinliklerinin Ölçülmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yürüşen, S. (2011). *Veri Zarflama Analizi İle Bayi Performansının Hesaplanması: Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Zerey, G. (2010). *Veri Zarflama Analizi Yardımıyla Etkinlik Ölçümü Ve Bir Uygulama*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.