

T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DEKİ LOJİSTİK FİRMALARIN FİNANSAL PERFORMANSLARININ VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE MALMQUİST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİK ENDEKSİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Elgün ALİYEV

Tez Danışmanı

Dr. Öğr. Üyesi

Merve ERTOK ONURLU

Çanakkale-2020

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK ANABİLİM DALI

TÜRKİYE'DEKİ LOJİSTİK FİRMALARIN FİNANSAL PERFORMANSLARININ VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE MALMQUİST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİK ENDEKSİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan
Elgün ALİYEV

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi
Merve ERTOK ONURLU

Çanakkale-2020

TAAHHÜTNAME

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum "**Türkiye'deki Lojistik Firmaların Finansal Performanslarının Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksine Göre Değerlendirilmesi**" adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını, özgünlüğünü ve bir başka mecraya sunulmadığını, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu ve yararlandığım kaynak ve verilerde hiçbir bir çarpıtma yapmadığımı belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

11/08/2020



Elgün ALİYEV

ÖZET

TÜRKİYE'DEKİ LOJİSTİK FİRMALARIN FİNANSAL PERFORMANSLARININ VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE MALMQUİST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİK ENDEKSİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada, Türkiye'de Depolama, Taşımacılık ve Lojistik hizmetler sektöründe yer alan 10 lojistik firmanın 2011-2017 yılları için finansal performans değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışma iki aşamadan oluşmakta olup, ilk aşamada Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi ile firmaların etkinlik düzeyleri hesaplanmış, ikinci aşamada ise bu firmaların zaman içerisindeki etkinlik değişiminin ölçülmesi amacıyla Malmquist Toplam Faktör Verimlilik (TFV) endeksi yöntemi kullanılarak bu firmaların göreli etkinlikleri belirlenmiştir.

Analiz kapsamında 3 girdi (toplam aktif, öz kaynaklar, çalışan sayısı) ve 3 çıktı (net satışlar, faiz ve vergi öncesi kâr (FVÖK), ihracat miktarı) değişkenleri kullanılmıştır. Bu değişkenlere ait verilerin çözümlenmesinde, hem girdiye yönelik Charnes, Cooper, Rhodes (CCR), hem de girdiye yönelik Banker, Charnes, Cooper (BCC) modeli kullanılmıştır.

Çalışma sonucuna göre 2011-2017 yıllarında etkin ve etkin olmayan lojistik firmalar belirlenmiş, etkin olmayan firmalar için referans kümeleri belirlenerek, etkin olmayan firmaların referans aldıkları firmalara göre yoğunluk değerlerinden yararlanılarak hangi oranda iyileştirme yapmaları gerektiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lojistik, Performans, Veri Zarflama Analizi, Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi.

ABSTRACT

THE EVALUATION OF FINANCIAL PERFORMANCES OF LOGISTICS COMPANIES IN TURKEY BY DATA ENVELOPMENT ANALYSIS AND MALMQUIST TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY

In this study, the financial performance of 10 logistics companies operating in the sectors of storage, transport and logistics in Turkey is evaluated for years between 2011 and 2017. The study consists of two main stages. In the first stage, data envelopment analysis (DEA) method with efficiency levels of the companies are calculated whereas at the second stage, in order to measure activity change of these companies, the relative activities of the companies are determined in the context of Malmquist Total Factor Productivity (TFP) Index method.

3 inputs (total assets, equity, number of employees) and 3 outputs (net sales, profit before interest and tax, amount of exports) are employed in the analysis. Both the Charnes, Cooper, Rhodes (CCR) model for the input and the Banker, Charnes, Cooper (BCC) model for the input were used to analyze the data for these variables.

According to the results of the study, active and inactive logistics companies are determined in 2011-2017, and the reference sets are identified for ineffective companies, and in what ratio the inactive companies should make improvements by using the density values.

Keywords: Logistics, Performance, Data Envelopment Analysis, Malmquist Total Factor Productivity

ÖNSÖZ

Günümüz rekabet koşullarında, bütün firmalar küresel pazarda performans düzeylerini yükseltmeyi ve rakiplerine göre daha iyi bir konumda olmayı istemektedirler. Bu sebeple, firmalar için performans değerlendirilmesi çalışmaları önemli olmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye'deki lojistik firmaların finansal yönden etkin olup olmadıkları ve bu firmalarda belirli zaman aralığında etkinlik değişiminin ölçümü değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmanın her aşamasında, bilgi ve tecrübesiyle beni yönlendiren, çalışmanın oluşumuna büyük katkıda bulunan değerli tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Merve ERTOK ONURLU'ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca her zaman yanımda olan, hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen sevgili annem, babam ve kardeşlerime teşekkürlerimi bildiririm

Elgün ALİYEV

Çanakkale, 2020

İÇİNDEKİLER

ÖZET i
ABSTRACT ii
ÖNSÖZ iii
İÇİNDEKİLER iv
KISALTMALAR vii
TABLOLAR viii
ŞEKİLLER x
GİRİŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK KAVRAMINA VE LOJİSTİK FİRMALARIN İŞLEYİŞ YAPISINA GENEL BAKIŞ

1.1. Lojistik Tanımı ve Kapsamı 3
1.2. Lojistiğin Tarihsel Gelişimi 4
1.3. Lojistiğin Önemi 8
1.4. Lojistik Firmalardaki Temel Faaliyetler 9
1.4.1. Müşteri Hizmetleri 10
1.4.2. Taşıma 11
1.4.3. Envanter Yönetimi 13
1.4.4. Sipariş İşleme 14
1.4.5. Talep Tahmini 15
1.4.6. Satın Alma ve Tedarik 15
1.4.7. Malzeme Elleçleme 16
1.4.8. Ambalajlama 16
1.4.9. Depolama 17

İKİNCİ BÖLÜM

PERFORMANS KAVRAMI, VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE MALMQUİST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ

2.1. Performans Kavramı 18
2.2. Performans Ölçümü 18
2.3. Performans Boyutları 19
2.3.1. Verimlilik 20
2.3.2. Etkililik 22

2.3.3. Etkinlik 22
2.3.3.2. Etkinlik Kavramı 23
2.3.3.3. Etkinlik Türleri 25
2.4. Performans Ölçüm Yöntemleri 30
2.4.1. Oran Analizi 30
2.4.2. Parametrik Yöntemler 31
2.4.3. Parametrik Olmayan Yöntemler 32
2.5. Veri Zarflama Analizi 33
2.5.1. Veri Zarflama Analizinin Tanımı ve İçeriği 33
2.5.2. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları 34
2.5.3. Veri Zarflama Analizi Modelleri 37
2.5.3.1 Charnes Cooper Rhodes (CCR) Modelleri 38
2.5.3.2. Banker Charnes Cooper (BCC) Modelleri 41
2.6. Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi 43
2.7. Literatür Araştırması 47

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DEKİ LOJİSTİK FİRMALARIN FİNANSAL PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

3.1. Araştırmanın Kapsamı ve Amacı 51
3.2. Çalışmada Kullanılan Verilerin Elde Edilmesi 52
3.3. Veri Zarflama Analizinin Aşamaları 52
3.3.1. Karar Verme Birimlerinin Belirlenmesi 52
3.3.2. Girdi-Çıktı Değişkenlerinin Belirlenmesi 53
3.3.3. Çalışmada Uygulanacak Modelin Seçimi 54
3.4. Veri Zarflama Analizi Sonuçları 54
3.5. Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi Değişimi Sonuçları 76
SONUÇ VE ÖNERİLER 84
KAYNAKÇA 87
EKLER 94
Ek 1: Uygulamada Kullanılan 2011 Yılı Girdi-Çıktı Değişkenlerine Ait Veriler 94
Ek 2: Uygulamada Kullanılan 2012 Yılı Girdi-Çıktı Değişkenlerine Ait Veriler 94
Ek 3: Uygulamada Kullanılan 2013 Yılı Girdi-Çıktı Değişkenlerine Ait Veriler 95
Ek 4: Uygulamada Kullanılan 2014 Yılı Girdi-Çıktı Değişkenlerine Ait Veriler 95

Ek 5: Uygulamada Kullanılan 2015 Yılı Girdi-Çıktı Değişkenlerine Ait Veriler 96
Ek 6: Uygulamada Kullanılan 2016 Yılı Girdi-Çıktı Değişkenlerine Ait Veriler 96
Ek 7: Uygulamada Kullanılan 2017 Yılı Girdi-Çıktı Değişkenlerine Ait Veriler 97
ÖZGEÇMİŞ 98

KISALTMALAR

ABD : Amerika Birleşik Devletleri
BCC : Banker Charnes Cooper
CCD : Caves Christensen Diewert
CCR : Charnes Cooper Rhodes
CRS : Constant Returns to Scale
CLM : Council of Logistics Management
DEA : Data Envelopment Analysis
DMU : Decision Making Unit
DRS : Decreasing Returns to Scale
ED : Etkinlik Değişimi
FVÖK : Faiz ve Vergi Öncesi Kâr
IRS : Increasing Returns to Scale
KVB : Karar Verme Birimi
MPSS : Most Productive Scale Size
PPS : Production Possibility Set
ÖED : Ölçek Etkinlik Değişimi
ÖDG : Ölçeğe Göre Değişken Getiri
ÖSG : Ölçeğe Göre Sabit Getiri
STED : Saf Teknik Etkinlik Değişimi
TD : Teknolojik Değişme
TED : Teknik Etkinlik Değişimi
TFV : Toplam Faktör Verimliliği
ÜİK : Üretim İmkan Kümesi
VRS : Variable Returns to Scale
VZA : Veri Zarflama Analizi

TABLOLAR

Tablo 1.1. Ulaştırmada Teknolojik İlerlemeler 5

Tablo 3.1. Uygulamaya Dahil Edilen Karar Verme Birimleri 53

Tablo 3.2. Uygulamada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri 53

Tablo 3.3. CCR-I 2011-2017 Etkinlik Skorları 55

Tablo 3.4. 2011 Yılı CCR-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri 56

Tablo 3.5. 2012 Yılı CCR-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri 56

Tablo 3.6. 2013 Yılı CCR-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri 57

Tablo 3.7. 2014 Yılı CCR-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri 58

Tablo 3.8. 2015 Yılı CCR-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri 58

Tablo 3.9. 2016 Yılı CCR-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri 59

Tablo 3.10. 2017 Yılı CCR-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri 59

Tablo 3.11. BCC-I 2011-2017 Etkinlik Skorları 65

Tablo 3.12. 2011 Yılı BCC-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri 67

Tablo 3.13. 2012 Yılı BCC-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri 67

Tablo 3.14. 2013 Yılı BCC-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri 68

Tablo 3.15. 2014 Yılı BCC-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri 68

Tablo 3.16. 2015 Yılı BCC-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri 69

Tablo 3.17. 2016 Yılı BCC-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri 69

Tablo 3.18. 2017 Yılı BCC-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri 70
Tablo 3.19. 2012-2013 Yılları Etkinlik Değişimi Bakımından Lojistik Firmalar 77
Tablo 3.20. 2014-2015 Yılları Etkinlik Değişimi Bakımından Lojistik Firmalar 79
Tablo 3.21. 2016-2017 Yılları Etkinlik Değişimi Bakımından Lojistik Firmalar 81
Tablo 3.22. Yıllara Göre Malmquist TFV Skorları 82
Tablo 3.23. Lojistik Firmaların 2011- 2017 Dönemi Malmquist TFV Değişimi 83

ŞEKİLLER

Şekil 1. 1. Temel Lojistik Faaliyetler 8
Şekil 1.2. Birincil ve Destekleyici Lojistik Faaliyetler 10
Şekil 2.1. Performans Boyutları ve İlişkiler 20
Şekil 2.2. Verimlilik 21
Şekil 2.3. Etkin Sınır ve Üretim Olanakları Kümesi 23
Şekil 2.4. Üretim Sınırı ve Teknik Etkinlik 28
Şekil 2.5. Teknik Etkinlik ve Ölçeğe Göre Getiri 29
Şekil 2.6. Ölçek Etkinliği 30
Şekil 3.1. CCR-I 2011-2012 Yılları Etkinlik Skorları 61
Şekil 3.2. CCR-I 2013-2014 Yılları Etkinlik Skorları 62
Şekil 3.3. CCR-I 2015-2016 Yılları Etkinlik Skorları 63
Şekil 3.4. CCR-I 2017 Yılı Etkinlik Skorları 64
Şekil 3.5. CCR-I 2011-2017 Dönemi Etkinlik Skorları 65
Şekil 3.6. BCC-I 2011-2012 Yılları Etkinlik Skorları 71
Şekil 3.7. BCC-I 2013-2014 Yılları Etkinlik Skorları 72
Şekil 3.8. BCC-I 2015-2016 Yılları Etkinlik Skorları 73
Şekil 3.9. BCC-I 2017 Yılı Etkinlik Skoru 74
Şekil 3.10. BCC-I 2011-2017 Dönemi Etkinlik Skorları 75

GİRİŞ

Yüksek rekabet koşullarının hakim olduğu günümüz küresel dünyasında firmaların sosyal, beşeri ve finansal kaynaklarını israf etmeden, verimli bir şekilde kullanma zorunlulukları bulunmaktadır. Firmaların gelişen dünya ekonomisinde, artan taleplere yönelik rekabet edebilirlik düzeylerini arttırmaları için hem gelişen teknolojiye göre kendilerini geliştirmeleri, hem de finansal yönden başarıya ulaşmaları gerekmektedir.

Firmalarda finansal performans ölçümü, firmaların yer aldıkları sektörde faaliyetlerini devam ettirebilmeleri, finansal başarı düzeyinin belirlenmesi, firma hedeflerinin gerçekleşip gerçekleşmediğinin öğrenilmesi, firmanın gelecek planlarının doğru bir şekilde belirlenebilmesi nedenlerinden dolayı önemli olmaktadır.

Birçok firmanın daha fazla etkinlik, daha fazla müşteri odaklılık, daha fazla esneklik, maliyetlerin azaltılarak süreçlerde iyileştirme yapılması gibi benzer hedefler oluşturduğunu söylemek mümkündür. Ancak firmalar belirlenen hedeflerin ne ölçüde karşılandığını ölçemiyorlarsa bu hedeflerin gerçekleşmesi zorlaşmaktadır. Performans ölçümü, rekabet avantajı ve farklılaşma elde etmek isteyen firmalar için önemli olmakta, ancak bu süreçte başarılı bir performans ölçümü için basit, sürekli ve verimli olması gereken bir araçtır (Alfaro vd., 2007: 641).

Genel olarak dünyadaki firmaların hem üretim maliyetleri ve hem de kalite bakımından birbirlerine benzer seviyede oldukları görülmektedir. Bu sebeple işletmeler birbirleri ile rekabette üstünlük sağlayabilmeleri için lojistik faaliyetlerde üstünlük elde etmek zorundadırlar. Türkiye hem dünyadaki stratejik konumu, hem genç nüfusun fazla olması, hem de son dönemlerde lojistik sektörüne yönelik yapılan yatırımlar ile dünyada kendine önemli bir yer edinmiş durumdadır. Ekonomideki temel hizmet sektörlerinin başında gelen Lojistik sektörünün, bir ülkenin ticari ve imalat faaliyetleri için önemi oldukça ehemmiyetlidir (Gökalp, 2014: 214). Bu sebeple, Türkiye'deki Lojistik sektöründe yer alan firmaların finansal performans değerlendirilmesinin yapılması önemli olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de Depolama, Taşımacılık ve Lojistik hizmetler sektöründe yer alan firmaların finansal oranlarından yararlanılarak performans değerlendirilmesinin yapılmasıdır. Çalışmada verilerin analiz edilmesi için iki temel yöntem kullanılmıştır. İlk yöntem çok girdili ve çok çıktılı durumlarda ölçüm yapılmasına olanak sağlayan, parametrik olmayan yöntemlerden olan Veri Zarflama Analizi (VZA)

yöntemidir. Firmaların zaman içerisindeki etkinlik değişiminin ölçülmesi amacına yönelik kullanılan ikinci yöntem olan, Malmquist Toplam Faktör Verimlilik (TFV) endeksi yöntemi kullanılarak bu firmaların göreli etkinlikleri belirlenmiştir.

Bu çalışma kapsamında, 10 lojistik firması değerlendirmeye dâhil edilmiştir. VZA yöntemiyle 2011-2017 yıllarında göreli etkinlik ölçümü yapılarak, söz konusu firmaların zaman içerisindeki etkinlik değişiminin ölçülmesi amacıyla Malmquist TFV endeksi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada firmaların finansal performans değerlendirilmesi amacına yönelik olarak, kullanılan girdi-çıktı değişkenlerinin finansal verilerden oluşmasına dikkat edilmiştir.

Bu çalışma toplam üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, lojistik hakkında ve lojistik firmalardaki temel faaliyetlerin neler olduğu ile ilgili genel bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde, performans kavramı ve boyutları ile ilgili bilgiler verilerek, bu çalışmada kullanılan yöntemler olan VZA ve Malmquist TFV endeksi yöntemleri detaylı olarak anlatılmıştır. Uygulama aşamasının olduğu üçüncü bölümde, Türkiye'deki 2011-2017 yıllarında Depolama, Taşımacılık ve Lojistik Hizmetler sektöründeki 10 lojistik firmasına yönelik finansal performans değerlendirmesi yapılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

LOJİSTİK KAVRAMINA VE LOJİSTİK FİRMALARIN İŞLEYİŞ YAPISINA GENEL BAKIŞ

1.1. Lojistik Tanımı ve Kapsamı

Lojistik (logistics) kelime anlamı olarak Latince kökenli olup Logic (mantık) ve Statics (istatistik) kelimelerinin birleşiminden ortaya çıkmıştır. İfade ettiği sözlük anlamı mantıklı istatistiktir (Güloğlu, 2013: 5). Lojistik, Türk Dil Kurumu tarafından hazırlanan sözlükte savaş anında veya herhangi bir askeri ilerleyişte yol, haberleşme, sağlık, ikmal gibi hizmetlerden oluşan stratejik bir bölüm olarak tanımlanmıştır (Keskin, 2011: 27).

Lojistiğin birbirinden çok da farklı olmayan, çeşitli araştırmacılar ve kurumların ortaya koyduğu tanımlar mevcuttur. Her biri lojistiği farklı boyuttan yorumlamışlardır ve yapılan tanımlamaların her biri yerine göre geçerlilik göstermektedir.

Literatürde lojistik ile ilgili en fazla kaynak gösterilen tanım olan "Lojistik Yönetim Konseyi" (CLM: Council of Logistics Management) tarafından yapılan tanım şöyledir; Lojistik müşteri istek ve ihtiyaçlarını karşılanması bakımından, üretim süreci tamamlanan ürünlerin, ilk üretim yerinden son kullanım alanına doğru, malzemelerin, servis hizmetleri ile birlikte, bilgi akışının ve hizmet etkinliğinin en üst safhada gerçekleştirilmesi yoluyla, doğru depolanmanın, planlamanın yapılmasını, kontrol edilmesini sağlayan tedarik zinciri sürecinin bir parçası olmaktadır (Keskin, 2011: 28).

Lojistik Mühendisleri Birliğinin (SOLE) tanımına göre lojistik; mamullerin yaşam süresi boyunca, kaynakların etkin ve verimli kullanılmasının sağlanması amacıyla, lojistik elemanların ihtiyaç duyduğu ilginin daima gösterilmesi suretiyle, etkin kaynak kullanımının sağlanması için gerekli müdahalelerin yapılmasıdır (Orhan, 2003: 8).

Lojistik; nakliye, depolama, gümrükleme, ambalajlama, dağıtım gibi temel lojistik faaliyetlerin doğru bir biçimde yönetilmesiyle, üretilen ürünlerin nihai kullanıcıya güvenli bir şekilde ulaştırılmasıdır. Yedi D'lerin (Seven Rights: Yedi Doğru) tanımına göre ise; "lojistik doğru malzemenin, doğru miktarda, doğru yerde, doğru zamanda, doğru tüketiciye, doğru fiyatla ulaşması demektir". (MÜSİAD, 2013: 15)

Genelde lojistik doğru algılanmadığı için insanların aklında çok farklı bir kavram olarak ortaya çıktığı gibi tam anlamı anlaşılmamakta ve genel olarak lojistiği sadece

taşımacılık ve depolama faaliyeti olarak görmektedirler. Taşımacılık ve depolama faaliyetleri lojistiğin sadece birer halkalarından oluşmaktadır. Karmaşık bir yapı olan lojistik, sistemin kendisini oluşturur. Taşıma ve depolama faaliyeti bu sistemin etkin ve verimli şekilde çalıştırılması için yeterli olmamakta ve sistemin bütün olarak ele alınıp uygulanması söz konusu olmaktadır (Göze, 2014: 8).

Zamanla lojistiğin tanımı sadece "eşya ve belgelerin transferlerine" bağlı kalmayıp, iş dünyasındaki gelişmelere de ayak uydurarak sınırların dışına çıkmış ve uluslararası ticaretin ayrılmaz bir parçası halinde gelişmiştir. Lojistik müşterilerden sipariş alınmasından başlayarak, teslim edilen ürünlerin ücretlerinin tahsil edilmesine, gümrük ve transit geçişlerde istifade edilen belgelerin hazırlanmasına kadar çok daha geniş bir yelpazeye yayılmış durumdadır (Göze, 2014: 8).

1.2. Lojistiğin Tarihsel Gelişimi

İlkel taşıma faaliyetlerinin ortaya çıkma sebebi, var olan doğal kaynakların dünyaya beraber dağılmaması, insanların yaşadıkları yerin dışında farklı yerleri görme isteği ve günlük yaşantımızda diğer bölgelere ulaşma çabası olmuştur. Artan tüketici isteklerinin karşılanmasını isteyen işletmeler, birbirleri arasında rekabet sürecinin yoğunlaşmasıyla taşımaya farklı bir bakış açısı kazandırmışlardır. Taşıma faaliyetleri teknolojisinde önemli dönüm noktaları ve bunların etkileri Tablo 1.1'de gösterilmektedir (Narin, 2009: 7).

Tablo 1.1. Ulaştırmada Teknolojik İlerlemeler

Yenilik	Rolü
M.Ö. 4000 Mısır Basit tekneler	Gemi inşasındaki tekniklerde ilerleme
M.Ö. 3500 Tekerleğin kullanımı	Ağır nesnelerin uzun mesafelerde taşınması
18. yüzyılın ikinci yarısı- Endüstri devrimi buhar makinelerinin kullanımı	Büyük miktarlarda, hızlı sevkiyat
19.yüzyılın ilk yarısında, Gemi yapımında demirin ve pervanenin istifade edilmesi	Gemilerin daha güçlü yapıda olması ve hız artışı
1903 Motorlu uçağın kullanımı	Yüksek hızlı ulaşım
1958- Jet uçağı Büyük şehirlerarasında hızlı hizmet	Bankacılık, finans ve turizm gibi hizmet faaliyetlerinin gelişmesi
1960- Süper gemiler Yük taşıma kapasitesinin yarım milyona çıktığı gemiler	Ölçek ekonomilerinin getirdiği düşük taşıma maliyetleri
1968-Konteyner Konteyner taşımacılığına yönelik tasarlanmış gemiler	Ana kara taşımacılığı sistemini karşılayabilme özelliği ile ürün taşımacılığı
1970- Daha az yakıt tüketen araçlar, Düşük ağırlık ve yakıt tüketimi nedeniyle yakıt tüketiminde azalma	Karayolu ulaşımının şehir içi ve şehirlerarası ulaşım payını arttırmasını sağlaması
1964- Yüksek hızlı trenler 200km.s üstünde hıza ulaşabilen trenler	Yoğun nüfuslu bölgelerde şehirlerarası hava ve karayolu taşımacılığı arasında rekabet

Kaynak: Ballou, R. H.,1992 *Business Logistics Management*, Prentice Hall, New Jersey –USA,4-16. Aktaran: Narin, 2009: 7.

Lojistik kelimesi tarihsel olarak incelendiğinde ilk defa etimolojik kökeninin izlerine antik Yunan'da rastlanılmış ve lojistik kavram olarak 1905 senesinde Albay Chauncey, B. Baker tarafından gereken malzemelerin ve birliklerin bulundukları mevkiden farklı mevkilere yerleştirilmesi ve bu taşınan malzemelerin bakımı ve onarımı şeklindeki işlevleri adlandırmak suretiyle kullanıldığı bilinir. Bu kapsamda askeri anlamda lojistik muharip unsurların strateji ve taktiklerine dayanarak, desteklemek için gerekli malzemelerin sağlanması faaliyetleri anlamında kullanılmaktaydı (Taşkın, 2009: 18).

Lojistik kavramı askeri literatürde var olduğu gibi günümüz iş dünyasının da önem verdiği bir kavram halini almış durumdadır. Lojistik, tarihsel süreç içerisinde uzun

yıllardan beri fiilen de olsa kullanılan uygulamaların bütünü olmasıyla beraber, iş dünyasındaki yeri 60'lı yıllarda önem kazanmıştır (Narin, 2009: 3).

Lojistik ABD'de yirminci yüzyılın başlarında askeri alanda birlikler için gerekli malzemenin taşınması, iyileştirmenin, devamlılığın, dağıtımın sağlanması ve en uygun yerleştirmenin yapılması gibi faaliyetlerden oluşan kavram olarak kullanılıyordu. (Güloğlu, 2013:8).

Günümüz modern lojistik anlayışı temelleri 1970'li yıllara dayanmaktadır. Şirketler bu yıllarda lojistik yönetiminin önemini fark etmiş ve maliyetlerini minimuma indirerek, lojistik faaliyetlerden maksimum verim alma çalışmalarına başlamışlardır. Yapılan çalışmalar ışığında önceleri birbirinden ayrı olarak ele alınan fiziksel tedarik ve fiziksel dağıtım işletme faaliyetlerinin ortak, birbirleriyle bağlantılı faaliyetlerden ibaret olduğu ve bunların birlikte değerlendirilmesi gerekliliği fark edilmiştir (Orhan, 2003: 17). 1970'li yıllarda lojistik yönetiminin önemi bilişim ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerle ön plana çıkmıştır. Bilgisayar teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte işletmelerdeki lojistik faaliyetlerin daha etkin ve verimli olarak yürütülmesi sağlanmıştır (Vatansever, 2005: 18).

Kamu ve özel kuruluşlarının lojistik işlevini organizasyon yapılarında kurumsallaştırma çalışmaları, 1971-1979 yılları arasındaki en önemli etki olduğunu söylemek mümkündür. Böylece bu kuruluşların amaçlarına ulaşmasında lojistikle ilgili kavramların katkılarının olduğu kanıtlanmıştır. Fiziksel dağıtım ile malzeme yönetiminin birlikte gelişme göstermesi işletmeler için belirsizlik durumlarında bile kesin kararlar alabilme konusunda yardımcı olmuştur. Lojistik faaliyetlerin gelişmesi 1980'li yılların başlarında önceki dönemlere göre daha hızlı gerçekleşmiştir. Bu dönemin en önemli değişikliklerini; taşıma faaliyetlerdeki zorunlu kuralların azaltılması, mikro bilgi-işlem teknolojisine geçiş ve iletişimdeki gelişmelerin olduğunu söylemek mümkündür (Vatansever, 2005: 18).

Kişiye özel bilgisayarların yaygınlaşması, lojistik ile ilgili yazılımların gelişmesine olanak sağlamıştır. Bilgi işlem teknolojisindeki yaşanan bu gelişmeler sonucu firmadaki çeşitli bilgilere ulaşılması, işlenmesi ve paylaştırılması kolay hale gelmiştir (Eker, 2006: 13).

Coyle ve arkadaşları lojistiğin gelişimini üç temel aşamada açıklamışlardır. Bunlar (Güloğlu, 2013: 10-11):

Parçalanma (1960-1980): Lojistiği oluşturan faaliyetler bu dönemde ayrı ayrı ele alınarak toplam on başlık altında değerlendirilmiştir. Bunlar; talep tahmininin yapılması, satın alma işlemleri, planlı üretimin gerçekleştirilmesi, malzeme tedarik, ulaştırma, saklama, siparişlerin işlenmesi, müşteri servisi, ürün envanteri, dağıtımın planlı bir şekilde yapılması faaliyetlerinden oluşmaktadır.

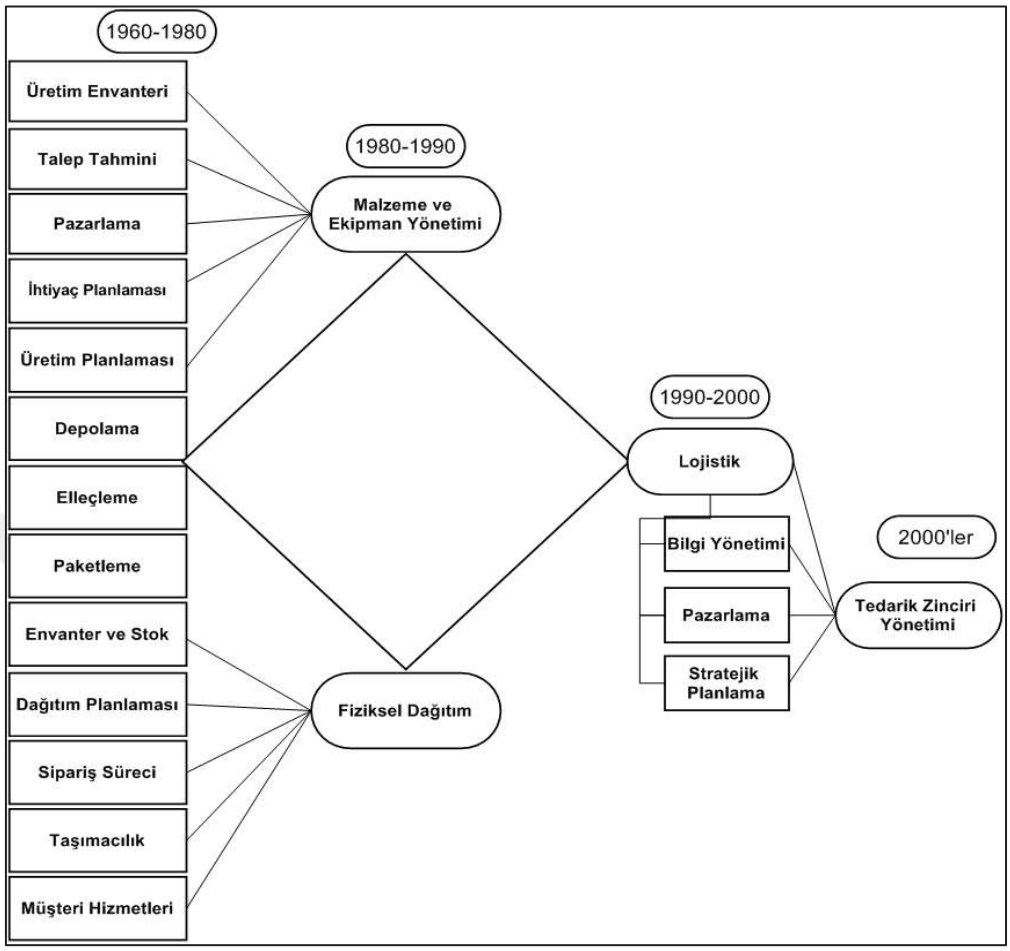
Birleşme (1980-2000) : Bu döneme ait lojistik faaliyetler iki başlık altında toplanmıştır:

- Madde, Materyal ve Malzeme Yönetimi
- Fiziksel Dağıtım

Toplam Bütünleşme (2000 – Günümüze): Bu süreç günümüzde de var olmakta, parçalanma ve bütünleşme aşamalarındaki faaliyetlerin bir arada toplanması şeklindedir. Günümüz dünyasında yaşanan küreselleşme, liberalleşmeler ile birlikte lojistik faaliyetlerdeki önemin daha da artmasına neden olurken, yeni bir kavram olarak tanınan entegre lojistik kavramını ortaya çıkardığı söylenmektedir.

Lojistik kavramının gelişimi Şekil 1.1'e göre 1960'lı yıllarda lojistik faaliyetlerdeki hizmetler birbirinden ayrı olarak ele alınıyordu. Ayrı ayrı değerlendirilen bu faaliyetler 1980 sonrasında ise, "Materyal Yönetimi" altında satın alma, ihtiyaç planlaması, talep tahmini, üretim planlaması ve envanter şeklinde birleştirilmiş, "Fiziksel Dağıtım" tarafında ise dağıtım planlama, stok yönetimi, sipariş süreci, gümrük ve taşıma faaliyetleri şeklinde oluşturulmuştur. Süreç içerisinde ara hizmetler olarak elleçleme, depolama, ambalajlama, ve paketleme faaliyetleri yerlerini almıştır. 1990'lı yıllarda tüm bu hizmetler "lojistik" kavramı adı altında toplanmıştır. Bilgi teknolojileri, pazarlama ve stratejik planlama ile destek gören lojistik kavramı 2000'li yıllarda "tedarik zinciri yönetimi" kavramının gelişmesine sebebiyet vermiştir (Dişkaya, 2018: 6-7)

Şekil 1. 1. Temel Lojistik Faaliyetler



Kaynak: Markus, Hesse; Jean-Paul, Rodrigue (2004). *The Transport Geography of Logistics ve Freight Distribution*, Journal of Transport Geography, 12(3), 171 184.

1.3. Lojistiğin Önemi

Son zamanlarda lojistik faaliyetlerin önemi artmakta ve dikkatleri üzerine çekmektedir. Lojistik faaliyetlerin etkin ve verimli bir şekilde yerine getirilmesi son tüketici açısından zaman ve yer faydası sağlamaktadır. Firmalar üretilen ürünlerini toptancı ve perakendeci müşterilerine ulaştırmak istediğinden, bunların depolanmasını en uygun yerlerde yaparak, istenilen ürüne arandığı yerde ve zamanda kolay bir şekilde bulundurabilmektedirler (Sezen, 2001: 25).

Lojistik faaliyetler ürünlerin çıkış ve varış noktaları arasında olan tüm hareketlerin birleşimi olarak görülmektedir. Başka bir deyişle lojistik, ürünlerin üretildiği yerden başlayarak tüketileceği noktaya ulaştırılması arasında farkın bulunduğu sürece mutlaka varlığını sürdürecek bir kavram olacaktır (Tanyaş, 2015: 15).

Mentzer ve diğerlerine göre, lojistik faaliyetlerin etkili bir şekilde yürütülmesinin işletmeler için önemli faydası olduğu söz konusudur. Bunlar (İmamoğlu, 2018: 10);

- Mevcut pazar payının yükseltilmesiyle, pazarda rakiplere göre üst konumda bulunabilme.
- Yapılan hizmetlerin performans düzeyinde iyileştirme sağlanmasıyla hem müşteriler için hem de tedarikçiler için bir değer oluşturur.
- Müşteri taleplerinin neler olduğunun tespit edilmesi ve müşterilere yönelik talep, istek ve gereksinimlerin istenilen zamanda yerine getirilmesi.
- Yapılan iyileştirme faaliyetleri müşteri tatmininin daha da artmasına neden olmaktadır ve böylece işletme genel performansının geliştirilmesine olanak tanınmaktadır.
- Rakip firmalara göre, rekabet edilebilirlik düzeyinde önemli artış sağlar.

Bowersox ve arkadaşlarına göre; lojistik medeniyetin başlangıcından bu yana var olan, emsalsiz ve hiçbir zaman faaliyetini durdurmayan, yılın 52 haftası haftada 7 gün ve gün içerisinde 24 saat devam eden bir paradokstur. İşletmelerin lojistik faaliyetlerinden yararlanmadan, üretim ve pazarlama yapmaları olanaksızdır (Bowersox, 1996: 3). Gelişmiş endüstriye sahip toplumlarda lojistik faaliyetlerin yeterli seviyede olması büyük önem arz etmektedir.

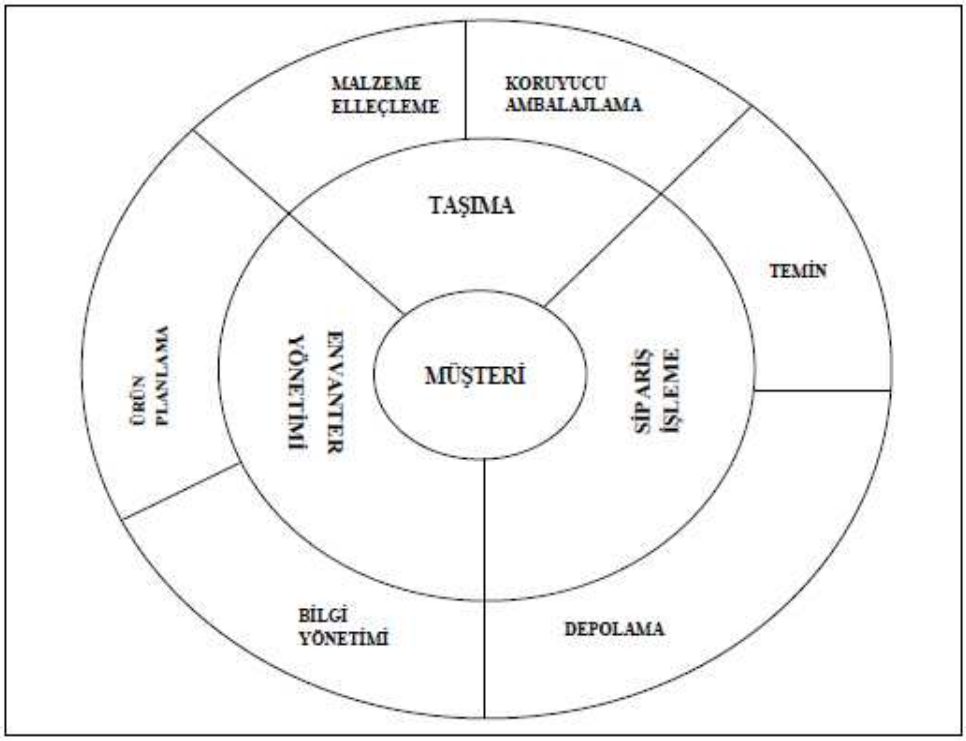
1.4. Lojistik Firmalardaki Temel Faaliyetler

Günümüzde lojistik, işletmenin diğer fonksiyonları içerisinde kendine özgü yeri olan ve işletmeler için önemli rekabet avantajı yaratan mühim bir başarı unsuru halini almış durumdadır. Ticaretin serbestleşmesi, bilgi işlem teknolojilerinin gelişmesi işletmelerde lojistik önemin artmasına neden olmuştur. Başlangıçta faaliyet alanı sadece depolama ve ulaşımla kısıtlı olan lojistik, işletmelerin lojistik öneminin farkına varıp çalışmaya başlamasıyla daha sonra, dağıtım, üretim çizelgeleme, satın alma, stok yönetimi, geri dönen ürünler, sipariş yönetimi, işleme, talep tahmini, geri dönüşüm, parça ve hizmet desteği, paketleme ve müşteri hizmetleri faaliyetlerini de bünyesine katarak genişleme göstermiştir (Vatansever, 2005: 57).

Ballou'ya göre, lojistik faaliyetler iki grup altında toplanmış ve bunların birincil faaliyetler ve destekleyici faaliyetler olarak incelenmesi yapılmıştır. Buna göre; müşteri hizmetleri diğer bütün lojistik faaliyetlerin ana hedefi olarak gösterilmiş, taşıma, sipariş

işleme ve envanter yönetimi faaliyetleri lojistik sisteminin etkinliğinde kritik önem gösteren birincil faaliyetler grubunda yer almıştır. Depolama, ambalajlama, malzeme temin, üretim planlama, malzeme elleçleme ve bilgi yönetimi faaliyetleri ise destekleyici faaliyetler grubunda oluşturulmuştur. Ballou'nun ifade ettiği bu lojistik faaliyetler Şekil 1.2'de gösterilmiştir (Şahin, 2010: 21).

Şekil 1.2. Birincil ve Destekleyici Lojistik Faaliyetler



Kaynak: Ronal, H. Ballou (1987); *Basic Business Logistics Transportation Material Management Physical Distribution*, (London, Prentice-Hall,), 9. Aktaran; Şahin, 2010: 21.

1.4.1. Müşteri Hizmetleri

Lojistik sektöründeki gelişmeler ve teknolojinin hızla ilerlemesiyle beraber müşteri istek ve taleplerinde günden güne değişiklik yaşanmaktadır. Yaşanan bu değişkenliğe uyum sağlamak adına, firmalar müşteri talep ve isteklerini anlayarak bu istekler doğrultusunda uygun ürün ve hizmetin verilmesi müşteri hizmetlerinin en önemli işlevi olmuş durumdadır. Firmalar müşteri memnuniyeti stratejisini takip ederek müşteri tatmininin artırılmasını hedef olarak belirlemişlerdir.

Tek seferde müşteri beklentilerinin karşılanması doğrultusunda her şeyin doğru, sorunsuz yapılması müşteri hizmetlerinin temel amacıdır. Bahsedilen amaca ulaşabilmek adına müşteri, pazarlama felsefesi, süreç ve malzemeler için gerekli iyileştirici

tanımlamanın yapılması gerekliliği vardır. Siparişin alınmasından ürünün müşteriye teslimine kadar geçen sürede gerçekleştirilen lojistik işlemler, davranışlar, dokümantasyon hizmetlerine ait unsurlar müşterilerin zihninde firmayı konumlandırmaktadır (Gürdal, 2006: 13).

İşletmeler yaşanan teknolojik gelişmeleri takip ederken ve küresel rekabette varlığını sürdürülebilir kılmak için müşterilerinin istek ve taleplerini karşılamalı ve müşteriler için değer yaratmayı bir işletme politikası olarak belirlemelidirler (Gümüş, 2009: 104)

1.4.2. Taşıma

Taşımanın genel olarak amacı malzemelerin depodan alınarak gerekli olduğu noktaya en uygun ekipmanın seçilerek, zararların en aza indirilmesiyle beraber ürün niteliğine uygun paketlemenin yapılmasıyla ürünlerin istenilen yere ulaştırılmasının sağlanmasıdır (Erdoğan, 2007: 19).

İşletmenin lojistik faaliyetlerinde görünürlük unsuru taşıyan tek işlevi taşımadır. Taşıma maliyetli bir işlev olmakla beraber hem de çevresel, zamansal, finansal kaynakları fazla kullanılmasını sağlayan bir lojistik işlevi olarak belirtilmektedir (Gürdal, 2006: 14).

Taşımacılık, insanlığı modern ve gelişmiş dünya ekonomisine taşıyan önemli bir vasıtadır. Taşıma faaliyetleri olmadan ticaretin, teknolojinin gelişme göstererek yaygınlaşması ve buna bağlı olarak insanlığın gelişmesi mümkünsüzdür (Akdemir, 2011; 23), Taşıma modlarının sınıflandırılmasında en çok kullanılan 5 çeşit vardır. Bunlar, Karayolu Taşımacılığı, Havayolu Taşımacılığı, Denizyolu Taşımacılığı, Demiryolu taşımacılığı ve Boru Hattı taşımacılığıdır (Keskin, 2011: 77).

a) Karayolu Taşımacılığı

Karayolu taşımacılığı, uluslararası ticarette taşınacak olan malların karayolunun kullanılması suretiyle, kamyonlar ve tırlar vasıtasıyla bir ülkenin sınırları içerisinden diğer bir ülkenin sınırları içerisine taşınma işlemi şeklindedir. Karayolu taşımacılığı, malın üretildiği yerden tüketim yerlerine kadar aktarma olmadan, istenilen zamanda ve güvenilir bir taşımanın gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Diğer taşıma ve nakliye modlarına göre ithalatçı ve ihracatçı taleplerine araç kontrolünde kolaylık sağlaması sebebiyle daha iyi cevap verdiği belirtilmektedir. Son yıllarda daha çok dile getirilen çevrenin kirletilmesi ve

ülkedeki mevcut yollara ağır tonajlı araçların verdiği zarar karayolu taşımacılığı için bir dezavantaj olduğunu söyleyebiliriz (Demir, 2008: 34-35).

b) Denizyolu Taşımacılığı

Denizyolu taşımacılığı, uluslararası ticarette taşınacak eşyanın gemi vasıtasıyla dökme veya konteynırlara güvenli bir şekilde doldurularak bir ülkeden başka bir ülkeye taşınma işlemi şeklindedir (Demir, 2008: 37). Denizyolu taşımacılığı çok büyük miktarlardaki yüklerin bir seferde bir noktadan diğer bir noktaya taşınmasının yanı sıra, diğer taşıma türlerine göre daha emniyetli olması, her hangi bir sınır aşımının olmaması, taşınan malların zayiatının en düşük seviyede olması, çevreye daha az zarar vermesi, yolcu-km ve ton-km başına en az enerji tüketiminin olması ve demiryolu taşımacılığına göre 3,5, karayolu taşımacılığına göre 7, hava yolu taşımacılığına göre ise 14 kat daha ekonomik olmasından dolayı diğer taşıma şekillerine göre daha çok istifade edilmektedir (Koçak, 2012: 11)

c) Demiryolu Taşımacılığı

Demiryolu taşımacılığı, zaman sınırı olmaksızın raylar üstünde olan ağır lokomotiflerin yolcu ve yük vagonlarını harekete geçirmesiyle demir yolu alt yapısının bulunduğu yerlere yapılan taşımacılık şeklidir. Hacim ve tonaj bakımından daha çok büyük yüklerin taşınmasında elverişlidir. Kaza riskinin düşük olması emniyetli bir taşımanın gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bunun yanı sıra çevre dostu olduğunu söylemek de mümkündür. Ayrıca toplu taşımacılıkta en çok seçilen ulaştırma türüdür (Keskin, 2011: 79).

Son dönemlerde demiryolu yük taşımacılığı köklü bir değişim yaşamış ve diğer ulaşım türlerine entegre edilebilen bir sistem haline almıştır. Özellikle hızlı trenler, yeni vagon tasarımları ve birleştirilmiş teknoloji donanımları ile birlikte diğer taşımacılık modlarına alternatif bir vasıta olarak sunulmaktadır (Şenel, 2012: 50)

d) Havayolu Taşımacılığı

Havayolu taşımacılığı genel olarak küçük boyutlarda olan ve değerli eşyaların uçak vasıtasıyla taşınmasıdır. Diğer taşıma türlerine göre çok fazla kuralın olduğu ayrıntılı bir taşıma şeklidir (Demir, 2008: 40).

En hızlı taşımaya olanak sağlaması neticesinde depolama maliyetlerini ve bekleme sürelerini düşürmesine karşın, birim taşıma maliyetlerinin yüksek olması, hava şartlarına

göre çok çabuk etkilenmesi, işletme maliyetlerinin yüksekliği havayolu taşımacılığını göreli olarak daha az yararlanılan bir taşıma türü olmasına sebebiyet vermiştir (Keskin, 2011:84). Fakat son zamanlarda yaşanan küreselleşme ile sosyo-ekonomik gelişmeler, dünya ticaret hacminin artması, insanların daha konforlu ve zamanına fazla değer vermesi gibi sebeplerle havayolu yolcu ve kargo taşımacılığının hızla gelişme göstereceği tahmin edilmektedir (Ulaştırma Ana Planı Stratejisi, 2005: 8)

e) Boru Hattı Taşımacılığı

Boru hattı taşımacılığı, döküm halindeki büyük miktarda sıvı yüklerin hidrolik ortamda taşınmasında kullanımını sağlayan bir taşıma vasıtası olmasıyla birlikte, esas kullanım alanını petrol ve doğalgaz taşımacılığı oluşturmaktadır (Şenel, 2012: 52). Bunun yanı sıra, su, bira, biyolojik yakıtlar veya hidrojen gibi farklı türlerdeki ürünlerin taşınmasında da kullanılır. Hava koşullarından hemen hiç etkilenmemesi, işletimi ve bakım kolaylığı, daha az personel idame ettirilmesi, kesintisiz bir taşımaya olanak vermesi gibi avantajları vardır (Keskin,2011: 81).

1.4.3. Envanter Yönetimi

Envanter, üretim miktarını istenilen seviyede tutmak, teslim ve satış işleminin istenilen özellikler doğrultusunda gerçekleştirmek amacıyla malzeme, materyal, yarı işlenmiş ve üretimi tamamlanmış ürünlerin mevcut halde elde bulundurulmasıdır (Gürdal, 2006: 15).

Envanter yönetimi faaliyetleri, müşteri taleplerinin karşılanması ve üretim ihtiyaçlarının tedarik edilebilmesi için gerekli mali hareketlerin devamlılığı açısından önemlidir. Envanter kontrolünün başarılı şekilde gerçekleştirilmesi, diğer lojistik faaliyetlerinin ihtiyaç duyduğu envanter seviyesini hedeflenen müşteri hizmetleri seviyesine ulaştırır. Bu işlemleri yaparken en uygun maliyeti sağlar (Vatansever, 2005: 67). Envanter yönetimi, müşteri hizmetleri ile bağlantılı bir fonksiyon olmasıyla beraber hem de envanteri elde bulundurma maliyeti ile elde bulundurmama maliyeti arasında dengenin oluşturulmasına yönelik bir fonksiyon olmaktadır (Şahin, 2010: 25).

Firmalar envanter yönetimi politikalarını belirlemek için elde stok bulundurmanın pazarlama ile bağlantılı olarak ve müşteri isteklerine göre üretimin istenilen seviyede tutulması önemini iyi anlamalıdırlar. Envanter yönetiminin firmalar için genel 5 amacı vardır. Bunlar; (Vatansever 2005: 68)

1. Firmaların başarıya ulaşmasında maliyet avantajı sağlar.
2. Arz ve Talep arasındaki dengeyi sağlar.
3. Daha etkin bir üretimin yapılmasını sağlar.
4. Sipariş sürecindeki belirsizlikleri ortadan kaldırır.
5. Tedarik zinciri halkaları arasında köprü vazifesi görür.

1.4.4. Sipariş İşleme

Sipariş işleme, müşteriden siparişin alındığı zamandan ürün ya da hizmetin müşteriye ulaştırılması arasındaki zamana kadar gerçekleştirilen tüm faaliyetlerin yönetimini içermektedir (Şahin, 2010: 22). Sipariş işleme, müşteriye sunulan hizmet kalitesinin bir göstergesi olmaktadır. Müşteriye başarılı bir hizmet sunulabilmesi için siparişlerin planlanması, alınması, aktarılması, işlenmesi, hazırlanması ve gönderilmesi sırasında bilginin, envanterin ve dokümantasyonun birbirine entegre olmuş ve eksiksiz bir şekilde yapılması gerekmektedir (Gürdal, 2006: 23). Sipariş işleme faaliyetleri 3 ana grupta incelenebilir (Eker, 2006: 14);

- Fonksiyonel unsurlar
    - Sipariş girişlerinin yapılması
    - Siparişlerin düzeltilmesi
    - Çizelgeleme işlemlerinin yapılması
    - Sevkiyat tarihlerinin düzenlenmesi
    - Faturaların oluşturulması
- İletişim unsurları
    - Sipariş yapılandırması
    - Siparişin takibe alınması
    - Hataların düzeltilmesi
    - Ürün bilgisi istekleri
    - İzleme ve sürecin hızlandırılması
- Kredi tahsilat unsurları
    - Kredi ve kredibilite durumunun kontrol edilmesi
    - Alacakların kontrol ve tahsil edilmesi

İyi gerçekleştirilen bir sipariş yönetimi işletme için zaman ve maliyet faydası kazandırır, siparişin verildiği andan tesliminin yapıldığı ana kadar geçen süreyi minimuma indirir.

1.4.5. Talep Tahmini

Talep tahmini, lojistik bilgi sistemi planlaması ve koordinasyon işlevlerinin gerçekleştirilmesini sağlar. Tahmin üretilmesi planlanan, satışa sunulacak ve gönderilecek olan ürün miktarını ya da hacmini önceden öngörmektir (Bowersox ve Closs, 1996: 222). Talep tahmini, gelecek zamanda oluşan ürün talebinin tahmin edilebilmesi ve bu ürünlerin üretiminde kullanılacak olan malzemelerin önceden belirlenmesi çabaları şeklindedir (Şahin, 2010: 23).

Etkin talep yönetimi müşteriler tarafından talep edilen ürünün doğru miktar ve oranda, istenilen kalite düzeyi ve istenilen zamanda, doğru fiyat ve doğru yerde karşılanmasına olanak sağlamaktadır. Bu nedenle lojistik faaliyetlerin başlangıcında zincirin hatasız bir şekilde devam etmesi için planlamanın yapıldığı talep yönetimi elde edilen bilgilere bağlı olarak talebin en üst düzeyde karşılanmasını, giderlerin, gecikme süresinin, maliyet ve envanterin en aza indirgenmesini sağlar (Gürdal, 2006: 23).

1.4.6. Satın Alma ve Tedarik

Genel olarak tedarik, ihtiyacın karşılanmasına yönelik tedarikçi seçiminin yapılması, fiyat gibi koşulların görüşülmesi ve teslimin yapılmasının izlenmesine yönelik fonksiyonların birleşmesidir. Tedarik konusu iki ana prensibe dayanmaktadır. Bunlardan biri etkinlik, bir diğeri ise ekonomikliktir. Etkinlik derken ihtiyaç duyulan malzemenin istenilen kalite ve miktarda, doğru yer ve zamanda teslimi söz konusu olmaktadır. Ekonomiklik ise istenilen kalite düzeyindeki malzemenin en cazip fiyat ve maliyette temininin sağlanmasıdır. Bu prensipleri tedarik yöneticileri göz önünde bulundurmalıdırlar (Akdemir, 2011: 18).

Satınalma günümüzde önemli bir lojistik hizmet alanlarından birisi olmuş durumdadır. Genel olarak satınalma, üretimin gerçekleştirilmesi için ihtiyaç duyulan malzeme, ürün ve hizmetlerin alınması faaliyetlerini kapsamaktadır. Satınalmanın lojistiğe dâhil edilmesinin nedeni depolama ve taşıma faaliyetlerinden kaynaklı lojistik maliyetlerini önemli ölçüde etkilemesidir. Etkili bir satınalma süreci için, en uygun tedarikçi seçiminin yapılması, tedarik süreci planlamasının yapılması, satınalmanın gerçekleşeceği uygun zamanın belirlenmesi, doğru fiyatlandırmanın yapılması ve kalite kontrol işlemlerinin yapılması gerekliliği vardır (Eker, 2006: 16).

Seçilen tedarikçinin kalitesi ve performansı ürünün kalitesini ve firma performansını doğrudan etkilemektedir.

1.4.7. Malzeme Elleçleme

Elleçleme lojistiğin önemli faaliyetlerinden olup, kısa mesafeli malzeme taşınması işlemlerinden ibarettir. Malzemelerin varış noktasına seçilen taşıma aracı vasıtasıyla taşınması, istiflenme ve ayrıştırma işlemlemlerinin yapılması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Elleçleme ekipmanları işlenecek malzemenin yapısına göre belirlenmelidir (Eker, 2006: 20).

Elleçleme ürünlerin depolama alanı içerisindeki hareketlerini kolaylaştırmanın yanı sıra diğer taraftan lojistik maliyetleri etkilemektedir. Bu sebeple elleçleme faaliyeti yaparken hangi sistem kullanılırsa kullansın temel amaç etkinliğin artırılmasıdır. Elleçleme faaliyeti ile (Gürdal, 2006: 20);

- Daha etkin bir depolanma sürecinin gerçekleştirilmesi,
- Depo içerisindeki dolaşım alanının en aza indirilmesi,
- Depodaki ürünlerin daha az bekletilmesi,
- Gereksiz maliyetlerin ortadan kaldırılarak, tasarruf sağlanması,
- İnsan gücünün gerektirdiği faaliyetlerin minimumda tutulması,
- Lojistik hizmetlerde iyileştirmenin sağlanması

hedeflenmektedir.

Elleçleme faaliyetleri stok yönetiminin ayrılmaz bir parçasını oluşturur. Malzemenin stoklanacağı yere ulaştırılması, ya da ihtiyaç duyulan malzemenin tam zamanında gereken yerlere taşınması bu sürecin sorumluluğundadır (Şahin, 2010: 28).

1.4.8. Ambalajlama

Teknik olarak ambalajlama, tüketici ihtiyaçlarına yönelik olarak ürünlerin en uygun koruma malzemesi ile ve etkin maliyetle korunmasının sağlanması faaliyetidir. Diğer bir ifadeye göre ambalajlama, ürünlerin korunmasını sağlayan, diğer lojistik faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde kolaylık sağlayan, kısmen veya tamamen geri dönüşümü yapılabilecek bir koruyucu gereçle örtülmesidir (Kayabaşı, 2010: 107).

Lojistikte ambalajın ilk görevi malzemenin istenilen yere taşınmasını kolaylaştırmaktır. Malzemenin tam sarmalanması, istenilen yerde kolaylıkla açma kapama yapılabilmesi için kullanılan ambalaj malzemesinin hafif ve ürünle uyumlu olması gerekmektedir. İkinci ve en önemli özelliği ise ürünü korunmasıdır. Ulusal ve uluslararası

taşımalarda malzemenin herhangi bir hasara uğramaması gerekmektedir (Gürdal, 2006: 22).

Seçimi yapılan taşıma modu ambalajlama biçiminde farklılık yaratmaktadır. Örnek olarak demiryolu ve denizyolu ile yapılan taşımaların yüksek risk oranına sahip olmasından dolayı ekstra ambalajlama masraflarını ortaya çıkarmaktadır. Havayolu ile yapılan taşımalarda ise ambalajlama masraflarında bir azalma olacaktır.

1.4.9. Depolama

Depolama önceden belirlenen yerlerden gelen ürün veya yüklerin teslim alınarak belirli bir süre içerisinde korunmasının sağlanması ve daha sonra belirli yerlere gönderilmesi için hazırlanmasıdır. Depo, ürünlerin belli bir zaman dilimi taleplerine uygun olarak boşaltma ve yükleme işlemleri sırasındaki zamanda bekletildikleri yerin ismidir. Tedarik zincirinin çeşitli aşamalarında yer alan depolar, üretim, dış ticaret, toptancı, distribütör, nakliye, lojistik ve perakende şirketleri tarafından kullanılabilen tesislerdir. Depolama ürünlere yer ve zaman faydası sağlayarak firmaların müşteri hizmet kalitesinin artırmasında büyük rolü olan bir fonksiyondur (Tanyaş, 2011: 3)

Depolamanın lojistik maliyetler içerisinde önemli bir payı vardır. Depolama faaliyetlerinin ürünün teslim alınması, stoklanması, siparişlerin hazırlanması ve toplanması, bilgi aktarımının yapılması eksiksiz olarak organize edilmelidir. Depo içi yerleşim düzeninin belirli bir plan çerçevesinde gerçekleştirilmesi, mevcut depo alanının etkin kullanılması, toplam stok kapasitesi minimize edilmesi, hareket ve taşımaların minimize edilmesi, uygun yük biriminin kullanılması, malların gözetilmesi ve daha çok hareketli olan ürünlerin taşımayı azaltacak şekilde yerleştirilmesi yapılmalıdır (Eker, 2006: 19)

İKİNCİ BÖLÜM

PERFORMANS KAVRAMI, VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE MALMQUİST TOPLAM FAKTÖR VERİMLİLİĞİ

2.1. Performans Kavramı

Performans kelime anlamı itibariyle günümüzde kabul gören anlamının aksine 16. yüzyılda askeri alanda görevleri ve emirleri yerine getirmek anlamında kullanılmıştır. Günümüzde ise performans genel olarak önceden belirlenen bir amaca yönelik oluşturulmuş planlar çerçevesinde varılan hedef olarak tanımlanmaktadır (Gencer, 2006: 6).

Performans, işletmeler açısından belirli bir zaman boyutunda elde edilmesi amaçlanan bir başarı derecesidir. Başka bir tanıma göre performans, genel olarak belirli bir amaca yönelik olan ve bu amaç doğrultusunda planlanan bir etkinlik sonucunda elde edileni, hem nicel hem de nitel şeklinde belirleyebilen bir kavram olmaktadır (Köksal, 2001: 37).

Bu durumda performansın ölçülebilmesi için, işletmenin belirlediği amaçlarına ulaşabilmesi adına gerçekleştirilen tüm faaliyetlerin değerlendirilmesi gerekir (Yeşilyurt, 2003: 6).

2.2. Performans Ölçümü

Performans ölçümü, kurumun amaçlarının neler olduğu, insan gücü potansiyelinin neler olduğunu, elindeki fiziki ve mali kaynakları hangi yöntemin ve tekniklerin geliştirilmesiyle amaçladığı hedeflere yönelik uyguladığı, yapılan çalışmalar sayesinde elde edilen mal ve hizmetlerin, hedeflenen amaçların direkt olarak elde edilmesindeki tesirleri ile diğer yan amaçlara ulaşmasındaki geniş ve dolaylı etkilerin değerlendirilmesi olarak tanımlanır (Yeşilyurt, 2003: 15).

Farklı alanda faaliyette bulunan işletmeler, farklı teknikler kullanarak performans ölçümü gerçekleştirmektedirler. Buna bağlı olarak, işletmelerin performans ölçümü yapma nedenleri aşağıdaki gibidir (Coşkun, 2006: 2).

- İşletmenin başarı durumunun ortaya konulması.
- İşletmenin müşteri isteklerinin ne derecede karşılanmasının öğrenilmesi.

- İşletmelere gerçekleştirilen faaliyetler hakkında bilgi edinmelerine vasıta olmak ve eksik bilgilerin öğrenilmesi konusunda destek sağlar.
- İsrafa neden olan sorunlu alanların tespit edilmesi ve gelişme göstererek fayda sağlayacağı öngörülen alanların belirlenmesi.
- İşletmedeki kararların duygusal veya sezgisel gibi varsayımlarla değil, gerçek verilere dayalı alındığından şüphe etmemek.
- İşletmenin planlanan amaçlarına ulaşıp ulaşmadığını anlamak.

Yönetim tarafından geliştirilen stratejilerin uygulanmasını kolaylaştıran performans ölçümü, aynı zamanda da stratejik kontrol sistemine destek sağlamaktadır. Stratejik kontrol sistemi, işletme içindeki unsurları kapsamına alarak, uzun süreli bir kontrol sisteminin planlanması ve uygulanmasıdır. Stratejik kontrol sistemi, işletme içi kontrol dâhilindeki iç unsurlarla, işletme dışındaki kontrol dâhilinde olmayan dış unsurların işletme faaliyetlerinin üzerindeki etkilerinin belirlenmesini sağlamaktadır (Coşkun, 2006: 2).

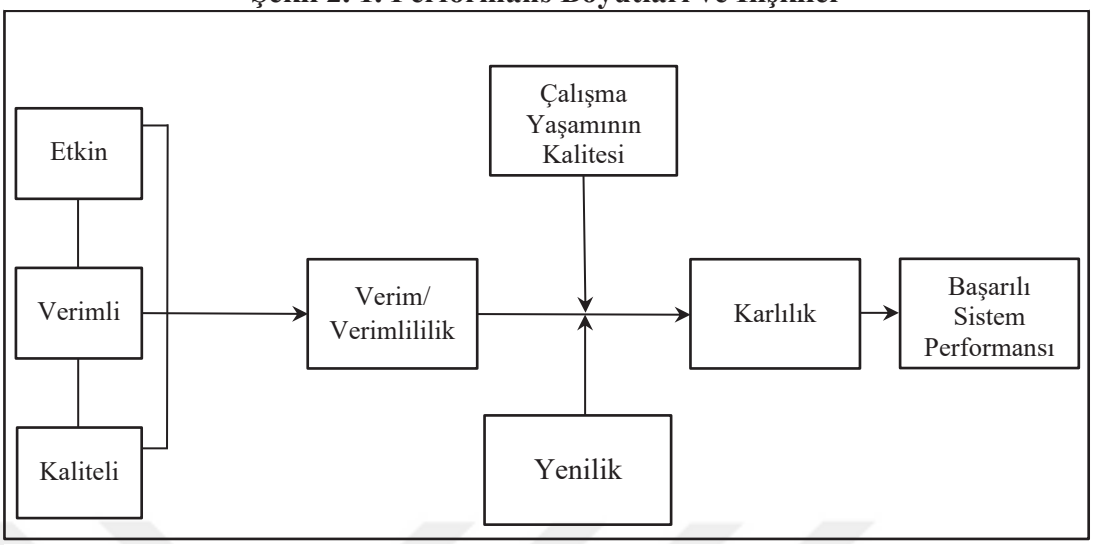
Rekabet ortamının artarak genişlenmesiyle, işletmelerin etkinlik ve verimlilik çalışmalarında yoğunlaşmaya gidilmesi, performans düzeylerinde yükselmeye neden olmaktadır.

2.3. Performans Boyutları

Örgütsel sistemlerde sürekli değişen, farklılaşan yönetim görüşleri sonucunda, zaman zaman performans anlayışını belirleyici farklı boyutlar ortaya konulmaktadır. Bu boyutlar, endüstri devriminin başlarında ilk olarak "kâr-maliyet" olarak belirginleşmiş, ilerleyen dönemlerde "kâr-maliyet-verimlilik" üçgeni olarak biçimlenmiş, sonraki dönemlerde ise "kalite ve müşteri memnuniyeti" üçgene dâhil edilmiştir. Son dönemlerde ise bu boyutlar daha da genişleyerek buraya, çalışanların davranış biçimi, mevcut pazar durumu, ürünün pazardaki liderliği, sosyal sorumluluk gibi daha yeni boyutlar eklenmiştir (Gencer, 2006: 8).

Performans ölçümünün etkinlik, etkililik, verimlilik, yenilik, kalite, çalışma yaşamındaki kalite, kârlılık ve bütçeye uygunluk olarak yedi temel boyutta değerlendirilmesi yapılmaktadır (Bakırcı, 2006: 10). Şekil 2.1'de performans boyutları arasındaki ilişkiler gösterilmektedir.

Şekil 2. 1. Performans Boyutları ve İlişkiler



Kaynak: Akal, Zuhal (2002). *İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi Çok Yönlü Performans Göstergeleri*, MPM Yayınları, 473(2). 16.

2.3.1. Verimlilik

Performans boyutlarından biri olan verimlilik (üretkenlik) üretime yönelik bir kavram olmakta ve üretim veya hizmet sistemi tarafından üretilen çıktı değişkeni ile, bu çıktının elde edilmesine olanak sağlayan girdi değişkeni arasında var olan bağlantı şeklinde tanımlanır (Köksal, 2001: 38).

Performansın fiziksel ölçüsü olan verimlilik birim, bölüm, kurum, endüstri veya ulusal ekonomi düzeyinde ölçülebilmektedir. Verimlilik girdilerin (işçilik, malzeme, sermaye, enerji, vb.) hangi oranda çıktıya dönüştüğünü hesaplamakta olup, genel olarak hesaplanması için aşağıdaki formül kullanılmaktadır (Coşkun, 2006: 16).

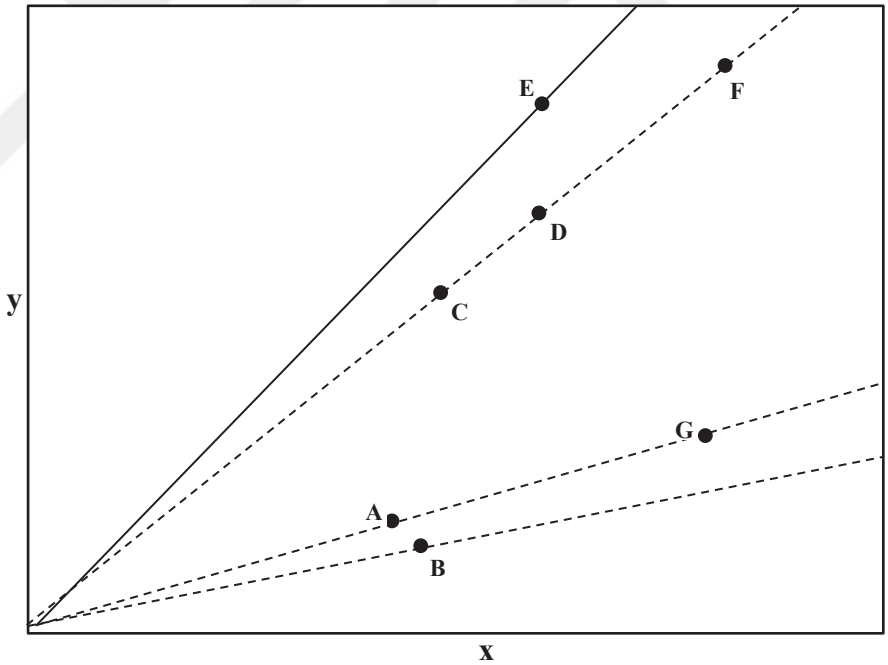
$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}} \qquad (2.1.)$$

Yukarıdaki matematiksel ilişkiye göre hesaplanan verimlilik, bir üretim sürecinin belirli bir dönemde üretilen ürünlerle (çıktı), bu üretimin sağlanmasına yönelik istifade edilen üretim kaynaklarının (girdi) oranından elde edilen bir değeri yansıtmaktadır (Yeşilyurt, 2003: 68). Bundan dolayı, herhangi bir üretim biriminin kullandığı girdilerle bir önceki dönemlere nazaran, daha fazla ürün üretildiği durumlarda verimliliğin sağlandığı sonucuna ulaşılır. Bu sonuç üretim kapasitesi miktarlarında, çıktı ve girdi bileşiminde gerçekleşen değişikliklerin gösterimidir (Bakırcı, 2006: 40).

Verimlilik elimizdeki mevcut kaynaklarla ne kadar fazla ve ne kadar daha iyi kalitede üretim yaptığımız anlamına gelmektedir. Elimizdeki mevcut kaynakları kullanarak, daha fazla ve daha kaliteli ürün üretildiği durumlarda verimlilik artışı sağlanır. Aynı zamanda üretilen ürün miktarı değişmeden, daha az kaynak kullanımıyla üretim yapıldığı durumlarda da verimliliği arttırırız (Tangen, 2005: 36).

Şekil 2.2'de tek girdisi ve tek çıktısı olan farklı durumlarda gözlemlenen yedi adet karar birimlerinin gösterimi verilmiştir. Diğer karar birimlerine göre kesiksiz çizgili ve eğimi verimlilik düzeyini gösteren, verimliliği en yüksek olan karar verme birimi E gözlemidir. B karar birimi gözlemler arasındaki en düşük verimliliğe sahiptir. A ve G karar birimleri farklı ölçekte faaliyette olsalar da verimlilik düzeyleri aynıdır. C, D, F karar birimlerinin verimlilik düzeyleri aynı, verimlilik değerleri ise E biriminden küçük, diğer birimlerden büyüktür (Yeşilyurt, 2003: 65).

Şekil 2.2. Verimlilik



Kaynak: Yeşilyurt, Cavit (2003). *Matematik Programlama Tabanlı Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinden Veri Zarflama Analizi İle Orta Öğretimde Etkinlik Ölçümü,* Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Sivas.

Verimliliğin performans ölçütü olarak daha çok tercih edilmesindeki nedeni basit olması ve tüm işletmeler için kullanım kolaylığı sağlamasından kaynaklanmaktadır. Verimlilik, işletmelerin belirli zaman periyotlarındaki performanslarını takip ederek

kullanılmasının yanı sıra, hem de işletme içerisindeki farklı birimlerin performans karşılaştırılmasını yapmakta etkili olmaktadır (Akdeniz ve Durmaz, 1998: 87).

2.3.2. Etkililik

Etkililik, "örgütlerin gerçekleştirdikleri faaliyetler sonucunda amaçlara ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutudur" (Yükçü ve Atağan, 2009: 2). Etkililik çıktılara yönelik bir kavram olmaktadır. Bir firma etkin durumda olduğu zaman etkili çalışmayabilir veya bu durumun tersi de gerçekleşebilmektedir (Demir, 2004: 12). Etkililik, ulaşılan çıktı düzeyinin amaçlanan çıktı düzeyine ne kadar yaklaştığını ifade eden bir kavram olarak aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Depren, 2008: 4).

$$\text{Etkililik} = \frac{\text{Gerçekleşen Çıktı}}{\text{Planlanan Çıktı}} \qquad (2.2.)$$

Eşitlik sonucunda oranın 1 değerine ulaşması amaçlanmaktadır. Hesaplanan oranın 1'den daha yüksek bir değer olduğu durumlarda amaçlanan hedef üzerinde performans gösterildiği söz konusu olmaktadır (Demir, 2004: 12).

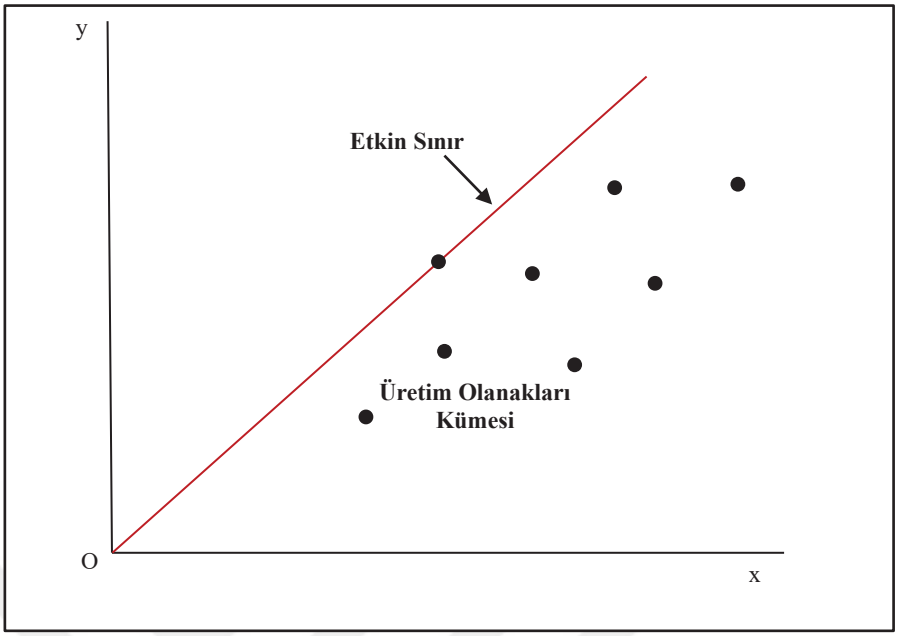
2.3.3. Etkinlik

Etkinlik tanımlamalarına geçmeden önce üretim sınırı ve üretim imkan kümesi kavramlarının açıklanma gerekliliği vardır.

2.3.3.1. Üretim İmkan Kümesi ve Üretim Sınırı

Üretim sürecindeki dönüşümün etkin olabilmesi minimum girdiyle maksimum çıktının üretilmesine veya belirli bir çıktı üretilmesi için minimum girdi kullanarak üretilme başarısına bağlı olmaktadır (Kaynar, 2004: 9). Üretim İmkan Kümesi, "belirli bir üretim teknolojisi tarafından mümkün kılınan etkin veya etkin olmayan tüm girdi ve çıktı dönüşümlerini içeren küme" şeklinde ifade edilebilir (Lorcu, 2008: 9). Başka bir deyişle, üretim sürecindeki girdi sayısı *"m"* ve elde edilen çıktı sayısı *"p"* olmak üzere üretim imkan kümesi mümkün olan tüm girdi ve çıktı kümesi şeklindedir. Bu durumda, üretim imkan kümesi tüm "*k"* adet karar birimi için mümkün olan girdi çıktı faktörlerini içermektedir (Depren, 2008: 5).

Şekil 2.3. Etkin Sınır ve Üretim Olanakları Kümesi



Kaynak: Cooper, W.William vd., Data Envelopment Analysis, *A Comprehensive Text with Models, Applications, References and Dea-Solver Software*. Kluwer Academic Publishers, 2002, 137.

Üretim teknolojisi, bir üretim sürecinde girdi faktörlerinin çıktı faktörlerine dönüşümü şeklinde ifade edilebilir (Kaynar, 2004: 9). Üretim süreci dönüşümünde yer alan girdi faktörleri ile çıktı faktörleri arasındaki ilişki üretim fonksiyonu ile gösterilmektedir (Çakır, 2011: 10).

Etkinlik, üretim fonksiyonu veya diğer adıyla üretim sınırı referans verilerek ölçülmektedir. Üretim fonksiyonu belirli bir zamanda herhangi bir girdi faktörleri ile üretilebilecek çıktı miktarları arasındaki bir ilişkidir. Üretim fonksiyounu üretim sürecindeki gözlemler için bir sınır oluşturur. Bu nedenle, üretim fonksiyonu üretim sınırı olarak da adlandırılabilmektedir (Kaynar, 2004: 9). Bu iki kavramın anlamlarının aynı olmasına rağmen, üretim etkinliği ölçümü çalışmalarında üretimin maksimal özelliklerini belirtmek amacıyla üretim sınırı kavramı daha çok tercih edilmektedir (Bakırcı, 2006: 11).

2.3.3.2. Etkinlik Kavramı

Etkinlik "etkenlik" olarak da ifade edilmekte ve genel tanımı itibarıyla minimum girdi değişkeni kullanarak istenen çıktıyı elde etmeyi amaçlamaktadır (Köksal, 2001: 51). Etkinlik amaçlara yönelik bir kavram olmaktadır. Belirlenen hedeflere ulaşma oranını ifade ederek, bir kurumun arzu ettiği etkisi ile gerçekleşen etkisi arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır (Yeşilyurt, 2003: 34). Etkinlik, kaynakların optimal kullanılma derecesini

belirlemekte ve var olan girdileri kullanarak ne kadar daha iyi bir çıktıya ulaşıldığını göstermektedir (Çağlar, 2003: 11).

Diğer bir deyişle etkinlik, elde edilen performansın standart performans ve önceden belirlenmiş performans ile ne kadar iyi karşılaştırıldığını gösterir (Yükçü ve Atağan, 2009: 3). Etkinlik matamatiksel olarak aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Depren, 2008: 4).

$$\text{Etkinlik} = \frac{\text{Fiili Miktar}}{\text{Standart Miktar}} \tag{2.3.}$$

Burada etkinlik oranının 1' e eşit olması durumunda karar biriminin etkin olduğu sonucuna ulaşılır ve bu karar biriminin performansı diğer karar birimlerine göre daha yüksek olduğu söylenilir.

Üretim etkinliği ve ekonomik etkinlik kavramlarının ölçülmesinde yaygın olarak kullanılan göstergeler aşağıdaki gibidir (Demir, 2004: 11).

$$\text{Üretim Etkinliği} = \frac{\text{Gerçekleşen Üretim}}{\text{Beklenen Üretim}} \tag{2.4.}$$

$$\text{Ekonomik Etkinlik} = \frac{\text{Gerçekleşen Kâr}}{\text{Beklenen Kâr}} \tag{2.5.}$$

Etkinlik kavramı tanımlamalarından da anlaşıldığı gibi etkinlik girdi yönlü bir kavram olmaktadır ve eldeki girdilerle sağlanabilecek verimlilik seviyesini yansıtır. Sonuç itibarıyla, etkinliğin verimlilikten daha kapsamlı bir kavram olduğunu söylemek mümkündür.

Verimlilik ve etkinlik genel olarak birbirinin yerine kullanılan kavramlar olsa da, aslında farklı ekonomik anlamları taşımaktadırlar. Verimlilik, mevcut kaynakların hangi oranda etkin kullanıldığına yönelik ölçüm yaparken, etkinlik kavramı ise mümkün edilen çıktı seviyesinin hedeflenen çıktı seviyesine ne ölçüde varıldığını yansıtan değerdir (Çağlar, 2003: 10).

Etkinlik ve verimlilik kavramları sınırlı kaynak mevcutluğundan dolayı dünyada daim önemli yer tutmuş ve tutacaktır. Yoğun rekabet ortamının varlığı, işletmelerin mevcut

sınırlı kaynaklarını etkin biçimde kullanmasına yöneltmektedir. Bu nedenle, işletmeler hedeflenen amaçlarına ulaşıp ulaşmadıklarını tespit etmek için yapılan verimlilik ve etkinlik çalışmalarına gerek duymaktadırlar.

2.3.3.3. Etkinlik Türleri

Etkinlik ile ilgili olarak farklı sınıflandırmalar mevcuttur. Aşağıda farklı etkinlik türlerinin açıklanması yapılmaktadır.

A. *Teknik Etkinlik*

Teknik etkinliğin (technical efficiency-TE) teorik değerlendirilmesi ilk defa Koopmans (1951) tarafından yapılmıştır. Kopmansa göre teknik etkinlik, uygun girdi-çıktı değişkenleri ile eşzamanlı olarak başka bir çıktı değişkenini azaltmadan (ve/veya diğer girdileri arttırmadan) herhangi bir çıktı değişkenini arttırmak (ve/veya herhangi bir girdiyi azaltmak) gerekiyorsa teknik etkinlik söz konusudur (Ruggiero, 2000: 138). Bu durumda, teknik olarak etkin olmayan bir üretim birimi, daha önce elde ettiği çıktıyı daha az girdi değişkeni kullanarak elde etmeyi başarabilir veya aynı girdi miktarıyla çıktı seviyesinde artım yapabilmektedir.

Başka bir deyişle, teknik etkinlik işletmelerde var olan girdileri en uygun şekilde değerlendirerek mümkün olan en fazla çıktı miktarını üretme başarısıdır (Sengupta, 1999: 210). Bu bağlamda, teknik etkin durumunda olan karar birimleri üretim sınırında yer almalıdırlar. Üretim sınırında olmayan karar birimleri, göreli olarak kaynak kullanımında israfta bulundukları söylenebilir (Kayalıdere ve Kargın, 2004: 199).

Teknik etkinlik, hem girdi yönlü hem de çıktı yönlü olabilmektedir (Lorcu, 2008: 39):

- Girdi Yönlü Teknik Etkinlik: Üretim biriminin, minimum kaynak kullanarak mümkün olan çıktı düzeyinde üretim yapmasındaki başarısı girdi yönlü teknik etkinlik olarak tanımlanır.
- Çıktı Yönlü Teknik Etkinlik: Var olan girdilerin en etkili şekilde kullanılmasıyla, maksimum çıktı seviyesine ulaşmasındaki başarısı, çıktı yönlü teknik etkinlik olarak tanımlanır.

B. Tahsis Etkinliği

Tahsis etkinliği, birden çok girdisi olan ekonomik birimlerin girdi fiyatlarını göz önünde bulundurarak, en uygun girdilerin seçilmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Karar biriminin, en az maliyetle üretim gerçekleştirmesinde rolü olan optimal faktör bileşimiyle mevcut durumun mukayesesini yapan tahsis etkinliğinin açıklanması için eş ürün eğrilerinden yararlanılmaktadır (Kayalıdere ve Kargın, 2004: 201).

Teknik etkinlik ve tahsis etkinlik ekonomik etkinliği ifade etmektedir ve bunların sayısallaştırılarak belirlenmesi faydaları aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Deliktaş, 2006: 4-5):

a) Benzer ekonomik birimler arasında kıyaslama yapmayı ve fiyatla ilgili karar verme durumunda kolaylık sağlar ve bu sayede nispi etkinlik analizi gerçekleşir.
b) Ekonomik birimler arasındaki etkinlik değişiminin yönü ve büyüklüğü ile ilgili bilgiler aktarılır. Bu değişimlerin neden kaynaklandığının belirlenmesi, işletme yöneticileri ve planlamacılar açısından önemli olmaktadır.
c) Yapılan analizler, yol gösterici politikaların belirlenmesine katkıda bulunarak etkinliklerde ilerleme olmasına sebep olmaktadırlar.

C. Ölçek Etkinliği

Ölçek etkinliği (scale efficiency-SE), üreticinin en uygun ölçekte üretim gerçekleştirmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Ölçek etkinliğinde, her karar birimi için tekil olarak ölçülen etkinlik yerine, toplumsal bir etkinlik ölçülmektedir (Lorcu, 2008: 43). Başka bir deyişle ölçek etkinliği, "ölçek büyümesi nedeniyle birim başına ortalama maliyet artışını veya düşüşünü tespit etmek için kullanılan bir performans değerlendirme standardıdır" şeklinde tanımlanmaktadır (Kılıçkaplan ve Karpat, 2004: 2).

Uzun dönemde ölçek farklılaştıkça girdi ve çıktı arasındaki ilişkinin tanımlanmasında ölçeğe göre getiri varsayımı kullanılır. Girdi miktarı artırıldığı varsayımında çıktının gösterdiği değişime bağlı kalarak üç durumda değerlendirilir. Bunlar (Lorcu, 2008: 43):

1) Ölçeğe Göre Sabit Getiri: Girdilerdeki artış oranı, çıktı miktarında da aynı oranda artışa neden olması durumunda ölçeğe göre sabit getiri (Constant Returns Scale- CRS)

2) Ölçeğe Göre Azalan Getiri: Girdilerdeki artış oranı, çıktılarda daha az artışa neden olduğu durumlarda ölçeğe göre azalan getiri (Decrasing Returns to Scale-DRS).
3) Ölçeğe Göre Artan Getiri: Girdilerdeki artış oranının, çıktılarda daha çok artışa neden olduğu durumlarda ise ölçeğe göre artan getiri (Increasing Returns to Scale- IRS) söz konusudur.

Eğer üretim sınırında yukarıda bahsedilen ölçeğe göre sabit, azalan ve artan getiri durumlarının birlikte görülme durumu olursa, Ölçeğe Göre Değişken Getiri (Variable Returns to Scale-VRS) durumu söz konusu olmaktadır.

Her hangi bir karar biriminin teknolojik olanaklarını, üretim sınırını ifade eden q=f(x) üretim fonksiyonu şeklinde ifade edilebilir. N adet girdi ile tek çıktı üreten bir karar birimi;

q= çıktı

x= $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ olacaktır.

Bütün girdiler k >1 katsayısı kadar arttırıldığında, yukarıdaki ölçeğe göre getiri durumlarını aşağıdaki matematiksel ilişkideki gibi gösterilebilir.

$f(k \cdot x) < k \cdot f(x) \Leftrightarrow$(DRS) Ölçeğe göre azalan getiri

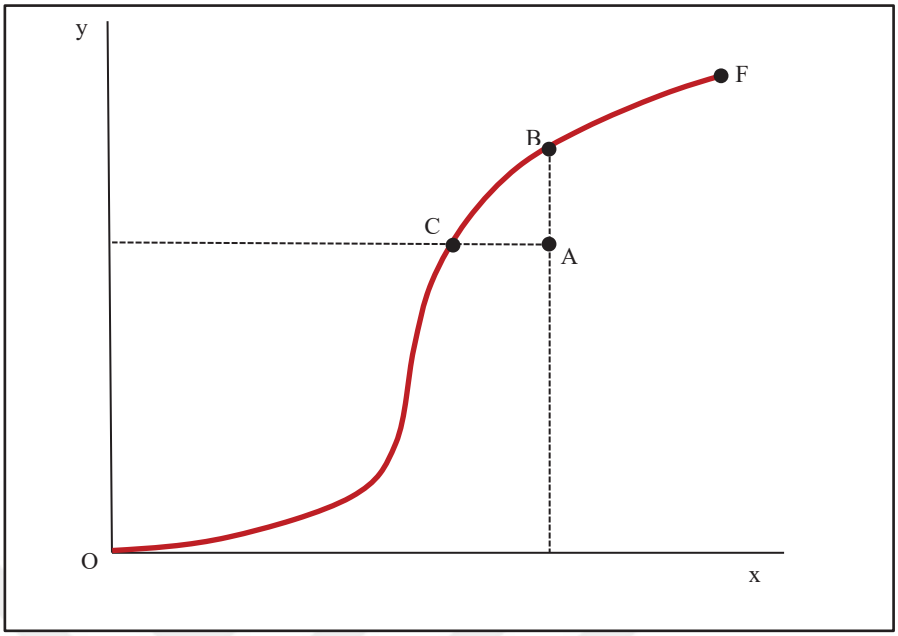
$f(k \cdot x) = k \cdot f(x) \Leftrightarrow$(CRS) Ölçeğe göre sabit getiri

$f(k \cdot x) > k \cdot f(x) \Leftrightarrow$(IRS) Ölçeğe göre artan getiri

Grafik 2.4'te esnetilmiş ölçeğe göre sabit getiri varsayımının üretim sürecindeki farklı özelliklerine değinilmektedir. Burada, mümkün olan tüm girdi-çıktı kombinasyonlarından elde edilen bir üretim süreci gösterilmektedir (Coelli vd, 2001: 3).

OF üretim sınırı eğrisi x girdisi ve y çıktısı arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Üretim sınırı tüm girdi seviyesinde elde edilen en çok çıktı miktarını göstererek teknolojideki nihai değişimi yansıtmaktadır. Üretim sınırında üretim yapan karar birimleri teknik olarak etkin, sınırın altında kalanlar ise etkin olmamaktadırlar. **B** ve **C** karar birimi etkin, **A** karar birimi ise etkin olmayan noktayı göstermektedir. Teknik olarak aynı girdi miktari ile **B** kadar üretim yapabilmesi mümkün olduğundan, **A** noktasındaki bir karar birimi etkin olmamaktadır.

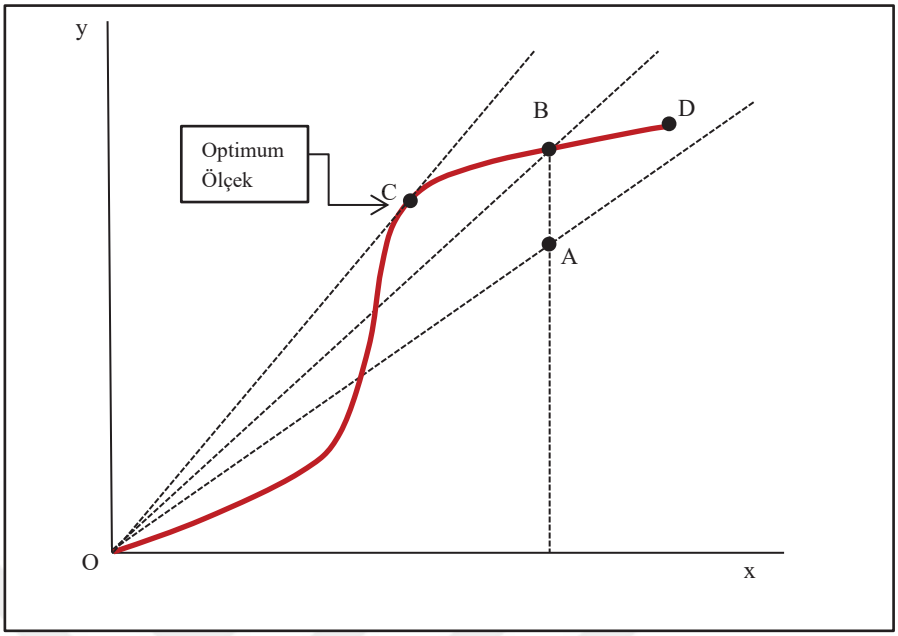
Şekil 2.4. Üretim Sınırı ve Teknik Etkinlik



Kaynak: Coelli, Tim vd., *An Introduction To Efficiency and Productivity Analysis, Kluwer Academic Publishers,* Fifth Printing 2001, USA. 4.

Şekil 2.5'de orijinden A, B ve C noktalarından geçen ışının eğimi x/y'dir ve bu noktaların üretkenlik ölçüsünü göstermektedir. A noktasında faaliyet gösteren karar birimi, teknik olarak etkin B noktasına hareket edecekse doğrunun eğimi, dolayısıyla verimlilik artışı sağlanacak, B noktasına geldiğinde ise teknik olarak verimli olacaktır. C noktasına hareket ederse, başlangıc noktası ile C noktasını birleştiren etkin üretim sınırına teğet olan doğrunun üzerine gelecek ve üretimin mümkün olan maksimum verimlilik noktasını tanımlayacaktır. C noktası bu noktada en verimli ölçek büyüklüğüne (Most Productive Scale Size- MPSS) sahiptir. B noktasının verimliliği C noktasına göre daha düşüktür (Coelli vd, 2001: 4).

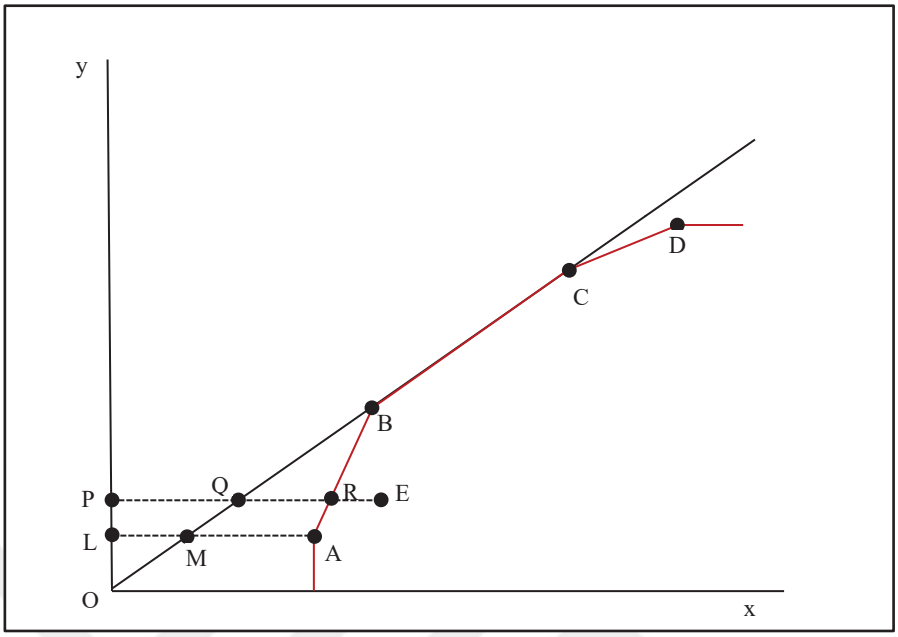
Şekil 2. 5. Teknik Etkinlik ve Ölçeğe Göre Getiri



Kaynak: Coelli, Tim vd., *An Introduction To Efficiency and Productivity Analysis, Kluwer Academic Publishers*, Fifth Printing 2001, USA. 5.

Şekil 2.6'da OBC doğrusu ölçeğe göre sabit getiri varsayımında faaliyette bulunan karar birimlerinin etkinlik sınırını göstermektedir. ABCD sınırı ölçeğe göre sabit getiri varsayımının esnetilmesi yoluyla oluşmuş, ölçeğe göre değişken sınırı göstermektedir. OBC ve ABCD etkinlik sınırındaki BC parçası ölçeğe göre sabit getirili olmakta ve en verimli ölçek büyüklüğünü yansıtmaktadır. AB parçası ölçeğe göre artan, CD parçası ise ölçeğe göre azalan getiri durumundadır. OBC etkin sınırında bulunmayan tüm karar birimleri ölçek etkinsizlik durumundadırlar.

Şekil 2.6. Ölçek Etkinliği



Kaynak: Cooper, W.William vd., Data Envelopment Analysis, *A Comprehensive Text with Models, Applications, References and Dea-Solver Software*. Kluwer Academic Publishers, 2002, 137.

2.4. Performans Ölçüm Yöntemleri

Performans ölçüm yöntemleri, genel olarak 3 gruba ayrılmaktadır. Bunlar;

1. Oran Analizi
2. Parametrik Yöntemler
3. Parametrik Olmayan Yöntemler

olmaktadır (Baysal vd., 2004: 438).

2.4.1. Oran Analizi

Oran analizi, örgütsel performansın ölçümü için en fazla yararlanılan yöntem olmaktadır. Bu yöntemden daha fazla yararlanmanın sebebi, çok basit olmasından, sadece bir tek girdi ve bir tek çıktı ile sınırlı tutularak, daha az veri gerektirmesinden kaynaklanmaktadır (Oruç, 2008: 7). Herhangi bir oran kullanılarak gerçekleştirilen analizde amaç, örgütsel girdi ve çıktı değişkenlerine yönelik verileri belli ilişkiler çerçevesinde yorumlayarak daha anlamlı bir performans ölçümü analizinin gerçekleştirilmesine olanak sağlamaktır. Oran analizi için, gerekli 3 aşama söz konusu olmaktadır (Demir, 2004: 36).

1. Karşılaştırılmanın gerçekleştirilebileceği bir karar birimi grubu oluşturulur. Karar birimlerinden oluşan bu grup, istatiksel tekniklere ve alanında uzman olan kişilerin görüşlerine dayanır. Oluşturulmuş grup, karşılaştırma sonuçlarının gerçeği yansıtması bakımından, önemli olmaktadır.
2. Çalışmada yer alan her karar birimi için, karşılaştırmada önemli olan girdi-çıktı verilerinin tanımlanması yapılarak, her bir karar birimi için bu oranlar hesaplanır.
3. Karar birimlerine ait toplanan veriler, orana dönüştürülür ve her bir karar birimi için hesaplanan oranların, tüm birimlerin toplamı için hesaplanan ortalama değerden farklılığını ortaya çıkarmak amacıyla karşılaştırma yapılmaktadır. Karşılaştırma sonuçlarına göre, ortalama değerden farklı değer alan karar birimleri için, hangi düzenleyici tedbirlerin gerektiği belirlenir.

Oran analizi ölçümlerinde, bazı oranlar ölçümü yapılan firma veya kurumları etkin bir şekilde gösterirken, bazı oranlar da olabildiğince etkinsiz gösterebilmektedir. Böyle bir olumsuz durumun ortadan kaldırılması için, tekil oranların tek boyutluluğunu dengede tutan, "genişletilmiş oran kümeleri" geliştirilmesine rağmen, bunların tek boyutlu yapıdan kurtulmasında bir faydası olmamıştır. Bu nedenden dolayı, performans ölçüm analizlerinde farklı oranları anlamlı bir ağırlıklandırmaya tabi tutarak, tek bir ölçütün kullanımına ihtiyaç vardır (Yeşilyurt, 2003: 80).

2.4.2. Parametrik Yöntemler

Parametrik yöntemlerde, analitik bir üretim fonksiyonu varsayımının geçerli olduğu kabul edilerek, fonksiyondaki parametrelerin neler olduğu öğrenilmeye çalışılır. Oran analizlerinin tersine, parametrik yöntemlerde etkinlik ölçümü, genel olarak tek çıktının birden çok girdi ile arasındaki ilişkisinin ortaya konulduğu çoklu regresyon teknikleri vasıtasıyla ölçülmektedir. Bu teknik sayesinde, çıktıdaki (bağımlı değişkendeki) meydana gelen değişmelerin girdilerden (bağımsız değişkenlerden) kaynaklandığı düşünülerek, bu değişimlerin etkilerinin belirlenmesi istenilir (Bakırcı, 2006: 100).

Çoklu regresyon analizi kullanılarak gerçekleştirilen etkinlik ölçümünde, regresyon doğrusu etkinlik sınırını ifade etmektedir ve bu etkinlik sınırının üzerinde olan karar birimleri etkindirler. Etkinlik sınırının altında kalan karar birimleri ise etkinsiz olarak değerlendirilmektedirler (Çağlar, 2003: 16).

Regresyon analizinin daha kapsamlı bir etkinlik ölçümü olmasının yanı sıra bazı yetersizlikleri mevcuttur. Bunları genel olarak aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Güran ve Cingi, 2002: 64).

1. Çoklu regresyon analizi uygulamasında, tek bir çıktı tanımlaması yapılarak, çıktılar için ortak bir birime göre tek bir değere indirgenmesi zaruretinin olması ve diğer farklı birimleri ortak bir birim altında değerlendirmedeki zorlukların mevcut olması.
2. Yapılan regresyon analizinde etkinlik değerlendirmesinde yararlanılan referans seti için ortalama değerler tanımlanmaktadır ve bu nedenden dolayı etkin sınırdan kenarda olan birimler etkin olarak çıkabilmektedirler. Bu durum, üretimin ekonomik teorisinde çelişkiye sebep olmaktadır.
3. Regresyon analizi girdi ve çıktı değişkenlerine değişmeyen büyüklük değerleri tanımlaması ve üretim birimlerine farklı teknolojiler ya da amaç kombinasyonları belirleme imkânı tanımaması.

2.4.3. Parametrik Olmayan Yöntemler

Parametrik yöntemlere alternatif olarak gösterilen bu yöntemler doğrusal programlama kökenli tekniklere dayanmaktadır (Oruç, 2008: 9). Parametrik olmayan yöntemlerde ilk olarak mevcut kaynaklar ile bu kaynakların kullanılmasıyla oluşan sonuçlar belirlenmekte, daha sonra elde edilen sonuçların kaynaklara oranlanmasıyla her bir birim için etkinlik değerleri hesaplanmaktadır. En yüksek etkinlik değeri bulunan birimler etkinlik sınırını göstermekte, diğer birimlerin etkinlik değerleri bu etkinlik sınırına olan uzaklıklarına göre ölçülmektedir. Elindeki mevcut kaynaklarla en iyi etkinlik düzeyinde veya etkin sınırda yer alan birimler göreceli etkin olmaktadırlar (Kale, 2009: 39).

Parametrik olmayan yöntemler parametrik yöntemlere göre daha esnektir. Ölçümü yapılacak birimler için çok girdili ve çok çıktılı ortamlarda iyi bir performans ölçümü gerçekleştirebilecek yapıda olması, girdi ve çıktı değişkenlerinden bağımsız olarak, ölçümü yapılacak birimlerin farklı boyutlarının aynı anda ölçülebilmesi imkanı bu yöntemlerin avantajlarıdır (Yeşilyurt, 2003: 86).

Parametrik olmayan ölçüm yöntemlerinden iki temel yaklaşım bulunmaktadır. Bunlar; Veri Zarflama Analizi ve Serbest Düzenleme Zarf Modeli (Free Disposal Hull)

olmaktadır (Bakırcı, 2006: 104) Veri Zarflama Analizi bu çalışmanın temel performans ölçüm yöntemi olduğundan dolayı daha geniş ele alınarak anlatımı yapılacaktır.

2.5. Veri Zarflama Analizi

Bu bölümde, 2011-2017 yılları arasındaki 7 yıllık süreçte net satış büyüklüğüne göre seçilen 10 Lojistik firmasının etkinlik değerlendirilmesinde kullanılan Veri Zarflama Analizinin tanımı açıklanmıştır. VZA'nın özelliklerinin sıralanması, uygulama aşamasında hangi adımlardan ilerlendiği gösterilerek, VZA modellerinin neler olduğu hakkında bilgi verilmiştir.

2.5.1. Veri Zarflama Analizinin Tanımı ve İçeriği

Veri Zarflama Analizinin geçmişine bakıldığında, Debreu'nun 1951 yılında yapmış olduğu çalışmaya dayanan ve 1957 yılında Farrell tarafından yayınlanan makalede ilk tanıtımı yapılana kadar pek bilinmeyen bir etkinlik ölçme tekniği olarak karşımıza çıktığı görülmektedir (Wheelock ve Wilson, 1995: 42). Farrel yapmış olduğu "The Measurement of Productive Efficiency" isimli makalesinde çok girdisi ve tek çıktısı olan işletmelerin etkinlik ölçümünü gerçekleştirmiştir (Oruç, 2008: 10). Boles'in 1966 yılındaki çalışmasında Farrell'in belirttiği üretimdeki etkinlik ölçümünü, doğrusal programlama tekniği ile hesaplaması VZA'nın başlangıcı olarak kabul edilebilir (Wheelock ve Wilson, 1995: 42).

1957 ve 1966'daki çalışmalarının sonrasında 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes'ın "Measuring the Efficiency of Decision Making Units" isimli çalışmasıyla yöntemin adı bilinir hale gelmiş ve kar elde etme hedefi bulunmayan devlet kuruluşlarının etkinlikleri, ilk VZA (Data Envelopment Analysis-DEA) modeli oluşturularak ölçülmüştür (Wheelock ve Wilson, 1995: 42).

Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR), aynı makalede etkinlikleri ölçülecek olan ortak girdi ve çıktıya, yani üretimleri birbiri ile homojenlik gösteren firmalar, bölümler ya da yönetim birimleri gibi toplulukların tanımlaması için "Karar Verme Birimi" (KVB-Decision Making Units-DMU) sınıflama terimini tanıtmışlardır (Köksal, 2001: 75).

Non-parametrik yöntemler içinde yer alan VZA, birden fazla girdi-çıktının var olması ve bunların ölçü birimlerinin farklı olduğu durumlarda, karar birimlerinin göreli performansını ölçen doğrusal programlama kökenli bir tekniktir. VZA'da temel varsayım,

etkinliği ölçülecek olan tüm işletmelerin benzer stratejik hedeflerinin var olması ve aynı türden girdilerin kullanılıp aynı türden çıktıların üretilmesidir (Oruç, 2008: 11).

VZA'nın en önemli özelliklerinden biri, her karar alma birimindeki etkin olmayan birimlerin miktarının ve kaynaklarının ölçülebilir kılınmasıdır. Bu özellik sayesinde yöntem, birimlerin etkin olmadığı durumlarda hangi oranda girdi azaltma ve/veya çıktı miktarını artırma ihtiyacına yönelik olarak verileri gösterebilir. İlk olarak kâr amacı gütmeyen kurumların karşılaştırılması yoluyla etkinlik ölçülmesini hedef alan bu yöntem, ilerleyen zamanlarda ARGE projelerinde, çok şubeli firmaların göreli performans ölçümünün yapılmasında ve kâr amacı güden, üretim ve hizmet sektöründe yer alan firmaların da karşılaştırmalı göreli etkinlik ölçümünde yaygınlaşarak kullanılmaya başlanmıştır. Birden fazla girdinin kullanılarak birden fazla çıktının olduğu durumlarda, önceden belirlenen her hangi bir analitik üretim fonksiyonu varlığının öngörülmesine ihtiyaç duymadan ölçüm yapabilmesi, yöntemin getirdiği en önemli yeniliktir. Ayrıca girdi ve çıktıların ölçüm birimlerinden bağımsız olması firmaların değişik boyutlarının ölçülebilmesini mümkün kılmaktadır (Yalçıner vd., 2004: 5).

2.5.2. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Aşamaları

VZA'nın uygulanma aşamasında hangi aşamalardan geçildiği, bu aşamaların nasıl bir sıralanmaya tabi tutulduğu ve nelere dikkat edilmesi hususunda bilgiler bu bölümde yer almaktadır.

A. *İlk Adım: Karar Verme Birimlerinin Seçilmesi*

VZA yönteminin uygulanmasındaki ilk adım göreli etkinlik ölçümünün yapılacağı KVB'lerin seçilmesidir. Geçerli ve anlamlı bir sonuç elde edilebilmesi için üretim süreçlerinin homojen yapıda olması ve aynı sektörde faaliyet gösteren birimlerin analize dâhil edilmesi gerekmektedir.

Uygun KVB'lerin çalışmaya dâhil edilmesinde aşağıda gösterilen noktalara dikkat edilmesi gerekmektedir (Oruç, 2008: 12).

1. Seçilen birimler aynı görevleri benzer amaçlarla gerçekleştirmelidir.
2. Analize dâhil edilen tüm birimler aynı pazar şartlarında çalışmalıdır.
3. Grupta var olan tüm birimlerin performansını ölçmeye yarayan hem girdi hem de çıktı faktörleri yoğunluk ve büyüklükteki farkları istisna olmakla, aynı faktörlerden seçilmelidir.

B. *İkinci Adım: Girdi ve Çıktıların Seçilmesi*

Veri odaklı etkinlik ölçme tekniği olan VZA'da analize alınan girdi ve çıktılar çalışmadaki KVB'lerin karşılaştırılmasını sağladığından dikkatli bir şekilde seçilmelidir. Bu aşamada, analizi yapılacak KVB'lere ait özelliklerin doğru tespitinin yapılması ve çalışmanın amacını en iyi şekilde ifade eden girdi çıktılara ait verilerin belirlenmesi gerekir.

Analizi yapılacak KVB'lerin sayısına ilişkin literatürde farklı görüşler yer almaktadır. Genel görüş olarak KVB sayısı, girdi ve çıktı sayısının en az iki katı olması şeklindedir (Lorcu, 2010: 235). Bu KVB sayısı şartını sağlayamayan, genel birim sayısının belirlenmesinde daha sistematik yaklaşımlarla yapılan farklı çalışmalar literatürde görülmektedir. Kurulan VZA modeline çok fazla girdi ve çıktının dahil edilmesi, verimli ve verimli olmayan KVB'ler arasında seçim yapma yeteneğini düşürmektedir. Girdi ve çıktı sayısında artış yapılabilmesi için, KVB'lerin sayısının da arttırılması gerekmektedir. (**n**= gözlem sayısı, **m**= girdi sayısı, **s**= çıktı sayısı iken, n>m+s) (Aydemir, 2002: 89).

C. *Üçüncü Adım: Verilerin Güvenilirliği*

Analizden doğru sonuç alınabilmesi için verilerin güvenilir olması gereklidir. Girdi ve çıktıların tamamlanmasından sonra, analizde yer alan tüm KVB'ler için girdi ve çıktı verilerine ulaşılmalıdır. KVB'lerden herhangi biri için güvenilir verilerin tam elde edilemediği ve bulunamadığı durumlar söz konusu olduğunda, bu KVB'lerin ve analize alınan diğer KVB'lerinin göreli verimlilik hesaplanmasından dolayı verimlilik değerleri gerçek skoru göstermeyerek tartışmalı hale geleceğinden bu birimlerin değerlendirme kümesinin dışına alınması gerekmektedir (Aydemir, 2002: 89).

D. *Dördüncü Adım: Modelin Seçilmesi ve Göreli Etkinlik Ölçümü*

Hangi modelin seçileceği ya da modelin nasıl kurulacağı özenle yapılmalıdır. Ölçeğe göre getiri, girdilerdeki değişmenin çıktılardaki değişmenin yönüyle ilgili olup, hem sabit hem de değişken olabilmektedir. Girdilerin iki kat artmasıyla, sürecin de iki kat çıktı ürettiği durumlarda ölçeğe göre sabit getiri (ÖSG) ile modellenebilir. Diğer yandan girdilerin iki kat artmasıyla sürecin çıktıların iki katından daha az veya çok çıktı ürettiği durumlarda, ölçeğe göre değişken getiri (ÖDG) ile modellenebilir (Baysal vd., 2005: 69).

Matematiksel temelli doğrusal programlama olan VZA'nın göreli verimlilik ölçümü için kullanılan birçok optimizasyon programları mevcuttur. Bunlardan en çok kullanılanlar DEAP, EMS, DEA Solver, IDEAS vb. Windows destekli çalışan bu programların

raporlama ve sunum yapabilme yeteneğinin yüksek olması nedeniyle VZA modellerinin çözümlemesinde birçok sosyal bilimci tarafından tercih edilmektedir.

E. *Beşinci Adım: Etkinlik Skorlarının Belirlenmesi*

VZA yöntemi ile tüm KVB'ler için girdi ve çıktı değerleri incelenerek, en iyi performans derecesine sahip olanlar seçilir ve bu KVB'ler etkin sınırı oluşturur. Etkin sınırda olmayan KVB'lerin değerleri etkin olan birimlere uzaklıklarına göre hesaplanır. En az girdi miktarıyla elde edilebilecek en yüksek üretim miktarlarının oluşturduğu sınır etkin üretim sınırıdır. Etkin üretim sınırını oluşturan etkin KVB'lerin etkin olmayan KVB'leri sarması sebebiyle bu yöntemin adı VZA olarak adlandırılmıştır. Etkin ya da etkin olmayan tüm girdi-çıktı dönüşümleri ise Üretim İmkan Kümesi'ni (ÜİK- Production Possibilty Set -(PPS)) oluşturur (Oruç, 2008: 13).

Herhangi bir KVB için %100 etkinlik aşağıdaki durumlarda söz konusu olmaktadır (Aydemir, 2002: 89-90).

a) Çıktılardan herhangi bir tanesinin artırılmasının mümkün olmadığı ancak bir ya da birden fazla girdisinin artırılması veya diğer çıktılarından birkaçının azaltılması durumunda,
b) Girdilerden herhangi bir tanesinin azaltılmasının mümkün olmadığı ancak diğer bazı girdilerin artırılması veya çıktılardan bazılarının azaltılması durumunda mümkün olmaktadır.

VZA yöntemiyle elde edilen hesaplamalar sonucunda her bir KVB için 0 ve 1 arasında veya % cinsinden 0 ile 100 arasında bir etkinlik değeri bulunur. Etkinlik değeri 1'e (100%) eşit olan birimler etkin birimlerdir ve bu etkin birimlerin oluşturduğu grup referans kümesi olarak adlandırılır. Etkinlik değerleri 1'den küçük olan KVB'ler göreceli etkinsizdirler. Etkinsiz olan KVB'lerin 1'den sapma oranı göreli etkinsizlik ölçüsünü gösterir.

F. *Altıncı Adım: Etkin Olmayan Karar Verme Birimleri İçin Stratejilerin Belirlenmesi*

VZA yönteminin uygulanmasındaki en büyük fayda, etkin olmayan KVB'lerin etkin performans gösterebilmeleri için stratejilerin belirlenmesidir. Bu stratejilerdeki hedef genellikle etkin olmayan birimlerin referans kümesinde yer alan etkin birimlerin ağırlıklı ortalaması şeklindedir. Yapılan hesaplamalar etkin birimlerin elde edilebilir bir teknoloji kullandıklarını gösterir. Dolayısıyla etkin birimlerin teknolojisi etkin olmayan birimler için

de ulaşılabilir kabul edilmektedir. Ancak bazen etkin olmayan KVB'lerde kontrol edilemeyen girdilerin ve fiziksel kısıtların olma ihtimali, pratikte bu durumun mümkün olmamasıyla da sonuçlanabilir (Depren, 2008: 28).

G. *Son Adım: Sonuçların Değerlendirilmesi*

KVB'lerin detaylı bir şekilde incelenmesinden sonra, her bir KVB için geçerli olan bütün girdi ve çıktıların dikkate alınmasıyla genel bir değerlendirilmesi yapılır. VZA'nın uygulanması sonucunda (Oruç, 2008: 19);

1. Etkin KVB'ler
2. Etkin olmayan KVB'ler
3. Etkin olmayan KVB'ler tarafından kullanılan fazla kaynak miktarları
4. Etkin olmayan KVB'lerin referans kümesini oluşturan birimler belirlenerek değerlendirmeler yapılır.

2.5.3. Veri Zarflama Analizi Modelleri

VZA'nın doğrusal programlama yönteminin geliştirilmiş bir versiyonu olduğunu söyleyebiliriz. VZA doğrusal programlama modeline ilişkin bütün karakteristik özellikleri ve varsayımları taşımaktadır. Bu sebeple VZA modelleri de belli sınırlayıcı kısıtların etkisi altında, amaç fonksiyonunun maksimizasyonu ya da minimizasyonu şeklinde olur. Doğrusal programlama için geçerli olan, sınırlı kaynakların en doğru biçimde kullanılmasıyla etkinlik düzeyine ulaşılmasına yönelik varsayımlar, VZA için de geçerli olmaktadır. Bunlar; (Barutçu, 2013: 24).

Kesinlik: Modelin tüm katsayılarının net olarak neler olduğu

Orantı: Amaç fonksiyonu ve kısıtlarda orantının olduğu

Toplanabilirlik: Tüm ürünlerin birbirinden bağımsızlığı

Bölünebilirlik: Çözüme yönelik değerlerin tam sayı olmasının gerekli olmadığı

Negatif olmama: Tüm değişkenlerin sıfır ya da pozitif bir değer olduğu

VZA modelleri kriter farklılıklarından dolayı 2 ana modelden oluşmaktadır. Bunlardan birincisi Charnes, Cooper ve Rhodes'ın çalışmalarıyla elde edilen, ölçeğe göre sabit getiri altında çalışan, girdiye ve çıktıya yönelik yönlerinin olduğu CCR-I ve CCR-O modelidir. Diğeri ise Banker, Charnes ve Cooper'ın ilk modelde farklılıklar yapmasıyla

oluşturduğu, ölçeğe göre değişken getiri altında geliştirilen BCC-I ve BCC-O modelidir (Paradi ve Schaafnit, 2004: 721).

Odak noktası girdiye yönelik modellerde (Input- oriented model), herhangi bir çıktı düzeyinde etkin olmayan KVB'lerin girdilerini en düşük hangi seviyede azaltması gerektiğini ölçülmektedir. Bu modellerdeki asıl amaç girdi miktarının minimize edilmesidir. Odak noktası çıktıya yönelik olan modellerde (Output- oriented model) ise, herhangi bir girdi seviyesinde etkin olmayan KVB'lerin etkinliğe ulaşmasını sağlamak için çıktıların hangi seviyede artırılması gerektiği ölçülmeye çalışılır. Bu modellerdeki asıl amaç ise çıktıların minimize edilmesidir (Bakırcı, 2006: 141).

2.5.3.1 Charnes Cooper Rhodes (CCR) Modelleri

1978 yılında Charnes Cooper ve Rhodes tarafından yayınlanan makalede açıklanan CCR modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında çalışmaktadır (Dinçer, 2008: 832). Bu model ile elde edilen göreceli etkinlik değeri, toplam etkinlik değerini hesaplamaktadır. Toplam etkinlik değeri, teknik etkinliğin ölçek etkinliği değerleri ile çarpımından oluşmaktadır. Bir KVB CCR-I modelinde etkin sınıra ulaşmışsa, CCR-O modelinde de mutlaka etkin sınıra ulaşmıştır.

1) Girdiye Yönelik CCR Modeli

Girdi yönelimli olan bu model, çıktı seviyesinde bir değiştirme yapmadan, etkili bir biçimde bu çıktı düzeyinin elde edilmesi için, girdi bileşiminde ne kadar azaltmaya gidilmesi gerektiğini ortaya koyan modeldir (Oruç, 2008: 23). Bu model aşağıdaki gibi açıklanmaktadır (Chen ve Ali, 2002: 477);

$$E_0 = \max \frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{io}} \qquad (2.6.)$$

Kısıtlar,

$$\frac{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}} \leq 1, \qquad j=1,2,\ldots..n$$

$$v_i \geq 0, u_r \geq 0 \qquad r = 1,2,\ldots..s \qquad i = 1,2,\ldots..m$$

Burada,

n : KVB sayısı j=1,2,…..n

s : Çıktı Sayısı r=1,2,…..s

m : Girdi sayısı i=1,2,…..m

u_r : o. KVB tarafından r. çıktıya verilen ağırlık değeri

v_i : o. KVB tarafından i. girdiye verilen ağırlık değeri

X_{io} : o. KVB'nin kullandığı i. girdi miktarı

y_{ro} : o. KVB'nin elde ettiği r. çıktı miktarı

x_{ij} : j. KVB'nin kullandığı i. girdi miktarı

y_{rj} : j. KVB'nin elde ettiği r. çıktı miktarı

Formül 2.6'da açıklanan model kesirsel programlama modeli olarak amaç fonksiyonu değerinin 1'in üstünde bir değer almayacağı barizdir. Modelin çözümü yapıldığı zaman o.KVB'nin ağırlıkları (u_r, v_i) elde edilecektir (Oruç, 2008: 24). Açıklanan kesirsel programlama modelini, doğrusal programlama modeline göre formül 2.7'deki gibi yazmak mümkündür (Sathye, 2003: 666).

$$E_0 = max \sum_{r=1}^{s} u_r\, y_{ro} \qquad (2.7.)$$

Kısıtlar,

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{io} = 1$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r\, y_{rj} \leq \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \qquad j = 1,2,\ldots..n$$

$$v_i, u_r \geq \varepsilon \qquad r = 1,2,\ldots..s \qquad i = 1,2,\ldots..m$$

ε : Yeterince küçük bir sayı ($\varepsilon \leq 10^{-6}$)

KVBo'ya atanan u_r, v_i ağırlıklarının sıfırdan büyük bir değer alabilmesi için doğrusal programlama modelinde ε (yeterince küçük bir sayı $\varepsilon \leq 10^{-6}$) tanımlanması yapılmıştır.

2) Çıktıya Yönelik CCR Modeli

Çıktıya yönelik CCR modelinde, girdilerin sabit olduğu varsayımı kabul edilir ve çıktılar maksimize edilmeye çalışılır. Çıktı yönelimli bu modelin ağırlıklandırılmış girdinin ağırlıklandırılmış çıktıya, oranının minimize edilmeye çalışılması özelliği girdi yönlü modelden farklı tarafıdır (Kaynar, 2004: 55). Çıktıya yönelik CCR modeli aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

$$E_0 = \min \frac{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{io}}{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ro}} \qquad (2.8.)$$

Kısıtlar,

$$\frac{\sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^{s} u_r y_{rj}} \geq 1, \qquad j=1,2,\ldots..n$$

$$v_i \geq \varepsilon, u_r \geq \varepsilon \qquad r = 1,2,\ldots..s \qquad i = 1,2,\ldots..m$$

Formül 2.8'de verilen modelin kısıt sınırlamasından dolayı amaç fonksiyonunun değeri 1'den küçük bir değer olamaz. İligili karar biriminin etkin olduğunu söyleyebilmemiz için, amaç fonksiyon değeri 1 olmalıdır. Eğer bulunun değer 1'den büyük bir değer olursa ilgili karar biriminin etkin olmadığı sonucuna ulaşılır. Modelin çözümünü kolaylaştırmak amacıyla açıklanan kesirsel programlama modeli formül 2.9'daki gibi doğrusal programlama modeline göre yazılabilir.

$$E_0 = min \sum_{i=1}^{m} v_i \, x_{io} \qquad (2.9.)$$

Kısıtlar,

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ro} = 1$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r\, y_{rj} \leq \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \qquad j = 1,2,\ldots..n$$

$$v_i, u_r \geq \varepsilon \qquad \mathrm{r} = 1,2,\ldots..\mathrm{s} \qquad \mathrm{i} = 1,2,\ldots..\mathrm{m}$$

Girdi odaklı CCR modelinde etkin olan bir KVB, mutlak çıktı odaklı CCR modelinde de etkin olmaktadır (Aydemir, 2002: 73)

2.5.3.2. Banker Charnes Cooper (BCC) Modelleri

CCR modelinin uzantısı olan BCC modeli 1984 yılında, Banker Charnes ve Cooper tarafından geliştirilmiştir. BCC modeli karakteristik özellik olarak ölçeğe göre değişken getiri varsayımına dayanmaktadır (Paradi ve Schaafnit, 2004: 721).

BCC modelini CCR modelinden ayıran temel fark, ölçek açısından değişken getiri varsayımında incelenecek her bir KVB için, çözümü yapılan doğrusal programlama sonucunda elde edilen etkin sınıra ulaşmayan karar noktası için λ (olası etkin girdi çıktı bileşimini oluşturmak için gerekli bilgiyi sağlayan değer) değerlerinin toplamının 1'e eşit olmasıdır (Dinçer, 2008: 834).

1) Girdiye Yönelik BCC Modeli

Girdiye yönelik CCR modelinde olduğu gibi bu modelde de çıktı seviyesinde bir değiştirme yapmadan, etkili bir biçimde bu çıktı düzeyinin elde edilmesi için, girdi bileşiminde ne kadar azaltmaya gidilmesi gerektiğini ortaya koyan model olmaktadır.

Bu model aşağıdaki gibi açıklanmaktadır (Kaynar, 2004: 69).

$$\mathrm{E}_0 = \max \frac{\sum_{\mathrm{r}=1}^{\mathrm{s}} \mathrm{u_r y_{ro}} - u_{\mathrm{o}}}{\sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{m}} \mathrm{v_i x_{io}}} \qquad (2.10.)$$

Kısıtlar,

$$\frac{\sum_{\mathrm{r}=1}^{\mathrm{s}} \mathrm{u_r y_{rj}} - \mathrm{u_o}}{\sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{m}} \mathrm{v_i x_{ij}}} \leq 1, \qquad \mathrm{j}=1,2,\ldots..\mathrm{n}$$

$$v_i \geq \varepsilon, u_r \geq \varepsilon \qquad r = 1,2,\ldots..s \qquad i = 1,2,\ldots..m$$

Kesirsel programlama modelinde olan bu modeli, 2.11 formülündeki gibi doğrusal programlama modeline göre yazılabilir.

$$E_0 = \max \sum_{r=1}^{s} u_r\, y_{ro} - u_o \qquad (2.11.)$$

Kısıtlar,

$$\sum_{i=1}^{m} v_i x_{io} = 1$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r\, y_{rj} - u_o \leq \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} \qquad j = 1,2,\ldots..,n$$

$$v_i, u_r \geq \varepsilon \qquad r = 1,2,\ldots..,s \qquad i = 1,2,\ldots.,m$$

Bu modellerden de göründüğü gibi, modeller arasındaki tek farkın u_o serbest işaretli değişkenden kaynaklandığı görülmektedir.

2) Çıktıya Yönelik BCC Modeli

Çıktıya yönelik BCC modeli formül 2.12'deki gibi tanımlanmıştır (Chen ve Ali, 2002: 477):

$$\mathrm{E_0} = \min \frac{\sum_{\mathrm{i=1}}^{\mathrm{m}} \mathrm{v_i x_{io}} - v_o}{\sum_{\mathrm{r=1}}^{\mathrm{s}} \mathrm{u_r y_{ro}}} \qquad (2.12.)$$

Kısıtlar,

$$\frac{\sum_{\mathrm{i=1}}^{\mathrm{m}} \mathrm{v_i x_{ij}} - v_o}{\sum_{\mathrm{r=1}}^{\mathrm{s}} \mathrm{u_r y_{rj}}} \geq 1, \qquad \mathrm{j=1,2,\ldots..n}$$

$$v_i \geq \varepsilon, u_r \geq \varepsilon \qquad r = 1,2,\ldots..s \qquad i = 1,2,\ldots..m$$

Kesirsel programlama modelini doğrusal programlama modeli olarak formülün 2.13'deki gibi yazmak mümkündür.

$$E_0 = min \sum_{i=1}^{m} v_i \, x_{io} - v_o \qquad (2.13.)$$

Kısıtlar,

$$\sum_{r=1}^{s} u_r y_{ro} = 1$$

$$\sum_{r=1}^{s} u_r \, y_{rj} \leq \sum_{i=1}^{m} v_i x_{ij} - v_o \qquad j = 1,2,\ldots..n$$

$$v_i, u_r \geq \varepsilon \qquad \mathrm{r} = 1,2,\ldots..\mathrm{s} \qquad \mathrm{i} = 1,2,\ldots..\mathrm{m}$$

2.6. Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi

VZA statik bir yatay kesit analizi olarak, karar birimlerinin etkinliklerini sadece belirli bir dönemde ölçen, zaman periyodunu dikkate almayan bir tekniktir. Belirli bir dönemde VZA yöntemiyle etkin olarak nitelendirilen bir KVB, ilerleyen dönemlerde verimliliğini kaybederek etkin olmayabilir. Buna karşılık olarak belirli bir dönem zarfında etkin olmayan bir KVB, sonraki dönemlerde verimliliğini artırarak etkin olabilmektedir. Etkinlik değerlendirilme ve analiz sürecinin en iyi şekilde gerçekleşmesi için KVB'lerin zaman içinde etkinliğinin nasıl değişme gösterdiğini incelemek gerekliliği vardır. Bunun için, farklı zaman periyotları içerisinde karar birimlerinin etkinlik değişimi ölçümünde kullanılan Malmquist Toplam Faktör Verimliliği endeksi geliştirilmiştir.

Malmquist TFV iki gözlem arasında toplam faktör verimliliğindeki değişimi, gözlem noktalarının ortak teknolojiye olan uzaklıklarının oranlarının hesaplanması yoluyla ölçer ve bu ölçüm için "uzaklık fonksiyonu" kullanılır ve bu noktada da Malmquist TFV ile uzaklık fonksiyonu arasında ilişkinin doğmasına neden olur. Bu endeks Caves ve diğerleri (1982) tarafından geliştirilmiş olup, ilk defa uzaklık fonksiyonları yardımıyla endeks kurma fikri, Sten Malmquist tarafından ortaya konulduğu için endeks Malmquist ismini almıştır (Fare vd., 1994: 68). Fare ve diğerleri yapmış olduğu makalede ise esas alınan "**s**" dönemi ve izleyen "**t**" dönemi arasındaki girdi ve çıktılara göre Malmquist TFV'yi (**t** dönemi gözleminin **s** dönemi teknolojisine olan uzaklığı) hesaplamışlardır.

Uzaklık fonksiyonu, yalnızca çok girdili ve çok çıktılı durumlarda üretim teknolojisini kâr maksimizasyonu veya maliyet minimizasyonu hakkında herhangi bir

varsayımda bulunmayarak yalnızca veri gerektiren bilgilerine göre tanımlayan fonksiyon gösterimleridir (Erden, 2007: 70). Girdi uzaklık fonksiyonu, çıktı vektörü verildiği zaman, oransal değişikliği en çok küçülen girdi vektörüne göre üretim teknolojisini tanımlamaktadır. Çıktı uzaklık fonksiyonu ise, girdi vektörü verildiği zaman da orantılı genişleyen girdi vektörüne göre üretim teknolojisini tanımlamaktadır (Çakır, 2011: 56).

Birden çok firma arasında veya aynı firmanın birden çok zaman boyutları arasında verimlilik farklarını ortaya koyan Malmquist TFV girdi ve çıktı odaklı olarak hesaplanabilmektedir. Endekste toplam faktör verimliliğinin ana unsurları olan teknik etkinlikteki değişme ve teknolojik değişme, verimlilik değişimlerinin nedenini ortaya koymaktadır. Teknik etkinlikteki değişme (TED), "üretim sınırını yakalama etkisi", teknolojik değişme (TD), "üretim sınırının yer değiştirmesi" olarak ifade edilir. "TED×TD" toplam faktör verimliliğindeki değişmeyi göstermektedir (Lorcu, 2010: 279).

Firmaların ÖSG varsayımı altında faaliyette bulundukları, girdi ve çıktı uzaklık fonksiyonlarının içerisinde yer aldığı Malmquist TFV'nin VZA ile ölçülbilmesi için; her t=1,2…T zaman periyodunda, $x^t \in \boldsymbol{R}^m$girdisini, $y^t \in \boldsymbol{R}^m$ çıktısına dönüştüren $\boldsymbol{S}^t$üretim teknolojisi aşağıdaki gibi tanımlanır (Lorcu, 2010: 279).

$$S^t = \{(x^t, y^t): x^t, y^t \text{ üretir}\} \tag{2.14.}$$

Shephard (1970) ve Fare (1988) izlenecek t dönemine ait çıktı uzaklık fonksiyonunu aşağıdaki gibi tanımlamışlardır (Çakır, 2011: 56).

$$D_0^t(x^t, y^t) = min\{\theta: x^t, y^t/\theta \in S^t\} \tag{2.15.}$$

Benzer olarak girdi uzaklık fonksiyonu aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır.

$$D_i^t(x^t, y^t) = max\{\lambda: (x^t/\lambda, y^t) \in S^t\} \tag{2.16.}$$

Malmquist TFV'nin tanımlanabilmesi için, iki farklı zaman periyodunda t ve t+1 periyotları esas alındığında, aşağıdaki çıktı yönlü uzaklık fonksiyonu yazılır (Çakır, 2011: 59).

$$D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1}) = min\{\theta: x^{t+1}, y^{t+1}/\theta \in S^t\} \tag{2.17.}$$

Söz konusu uzaklık fonksiyonu, t teknolojisi referans alındığı durumda (x^{t+1}, y^{t+1}) bileşimini elde etmek için gereken çıktı vektöründeki maksimum oransal değişikliği ölçer.

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımında Caves, Christensen ve Diewert (CCD) (1982), herhangi bir t dönemi ve izleyen t+1 dönemi için Malmquist TFV'yi aşağıdaki gibi tanımlamışlardır (Fare vd., 1994: 70):

$$M_{CCD}^{t} = \frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \tag{2.18.}$$

Bu formülde, t dönemindeki teknoloji referans teknolojiyi gösterir, t ve (t+1) dönemleri arasında, iki uzaklık fonksiyonunun birbirine olan oranı, çıktıyla sınır teknolojisi arasındaki uzunluk mesafesini gösterir. Bu da belirli zaman periyotlarında oluşan etkinlik değişimidir. Aynı şekilde, t+1 dönemi referans alındığı zaman Malmquist TFV aşağıdaki şekilde tanımlanır.

$$M_{CCD}^{t+1} = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \tag{2.19.}$$

Yukarıdaki formüllerde gösterilen CCD tarafından ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında geliştirilen ve çıktı yönlü iki endeksin üretkenliğinin geometrik ortalaması olarak belirtilmektedir. Bu CCD uzaklık fonksiyonlarından yararlanarak Fare ve diğ,(1994), tarafından geliştirilen fonksiyon 2.20'deki gibidir.

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \left[\left(\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)}\right)\left(\frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)}\right)\right]^{1/2} \tag{2.20.}$$

Burada $D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})$, t dönemine ait olan gözlemin takip eden t+1 dönemi teknolojisine olan uzaklığını belirtmektedir.

Bu endeksin eşdeğer bir gösterimi aşağıdaki gibidir.

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \underbrace{\frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)}}_{\textit{Teknik Etkinlik Değişimi}} \times \underbrace{\left[\left(\frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}\right) \times \left(\frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)}\right)\right]^{1/2}}_{\textit{Teknolojik Değişme}} \tag{2.21.}$$

İki uzaklık fonksiyonunun oranını gösteren TED, t+1 zaman periyotlarında, Farrel tarafından geliştirilen, çıktıya yönelik teknik etkinlik ölçütünün değişimini göstermektedir. Parantez içerisinde kalan t ve t+1 zaman periyotlarında teknolojide meydana gelen yer değişmenin geometrik ortalamasını gösteren TD, üretim teknolojisinde gerçekleşen değişimi hesaplamaktadır. Eğer; (Lorcu, 2010: 279-280)

- $M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) > 1$ olduğunda t döneminden (t+1) dönemine .toplam faktör verimliliğinin arttığı,
- $M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) < 1$ olduğunda t döneminden (t+1) dönemine toplam faktör verimliliğinin azaldığı,
- $M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t)$=1 olduğunda ise, t döneminden (t+1) dönemine toplam faktör verimliliğinin sabit kaldığı yorumu yapılabilir.

Fare ve diğerleri (1994), CCR varsayımı altında hesaplanan etkinlik değişimini, ÖDG varsayımında hesaplanması amacıyla, teknik etkinlik değişiminin, saf teknik etkinlik değişimi ve ölçek etkinlik değişimi şeklinde iki ayrı bileşene ayrıldığını ve TED= STED×ÖED şeklinde olduğunu tanımlamışlardır. Etkinlik değişiminin oluşumu için gereken $D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})$ ve $D_0^t(x^t, y^t)$, ÖDG varsayımı altında uzaklık fonksiyonlarının eklenmesiyle oluşan Malmquist TFV aşağıdaki gibidir (Çakır, 2011: 63).

$$M_0(x^{t+1}, y^{t+1}, x^t, y^t) = \underbrace{\frac{D_{VRS}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_{VRS}^{t}(x^{t}, y^{t})}}_{\text{Saf Teknik Etkinlik Değişimi}} \times \underbrace{\left[\left(\frac{D_{CRS}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})/D_{VRS}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_{CRS}^{t}(x^{t}, y^{t})/D_{VRS}^{t}(x^{t}, y^{t})}\right)\right]}_{\text{Ölçek Etkinliği Değişimi}}$$

$$\underbrace{\text{Teknik Etkinlik Değişimi}}$$

$$\times \underbrace{\left[\left(\frac{D_{CRS}^{t}(x^{t+1}, y^{t+1}) \times D_{CRS}^{t}(x^{t}, y^{t})}{D_{CRS}^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})/D_{CRS}^{t+1}(x^{t}, y^{t})}\right)\right]^{1/2}}_{\text{Teknolojik Değişme}} \qquad (2.22.)$$

Bu çalışmada Malmquist TFV, non-parametrik VZA kökenli yaklaşımdan yararlanılacaktır ve aşağıdaki matamatiksel programlama modeli kullanılarak hesaplanacaktır (Lorcu, 2010: 280).

$$[D_0^t(x^t, y^t)]\ \bar{}_k = \max\theta_k \qquad (2.23.)$$

Kısıtlar:

$$-\theta_k y_{rk}^t + \sum_{j=1}^{N} \lambda_{jk}\, y_{rj}^t \geq 0$$

$$x_{ik}^t - \sum_{j=1}^{N} \lambda_{jk}\, x_{ij}^t \geq 0$$

$$\lambda_{jk} \geq 0$$

2.7. Literatür Araştırması

Performans ölçümünde Veri Zarflama Analizi ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik endeksi yöntemi vasıtasıyla çeşitli sektörlerde faaliyette bulunan firmalara özgü performans analizi yapılmıştır. Türkiye'deki ve yabancı literatürdeki benzer çalışmalar aşağıdaki gibidir.

Chandra, Cooper, Li ve Rahman (1998), 1994 yılında Kanada da faaliyette bulunan 29 tekstil firmasının finansal performans analizini VZA yöntemi vasıtasıyla gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında VZA modeli olarak CCR'yi kullanmışlardır. Modelde kullanılan girdiler çalışan sayısı ve 10 yıl içerisinde yapılan ortalama yıllık yatırımlar şeklinde belirlenirken, çıktı olarak ise yıllık satış değerini modele eklemişlerdir. Sonuç olarak, iplik sanayisinde faaliyette bulunan 6 firmadan 3'ü, dokuma sanayisindeki 10 firmadan 3'ü ve boyama sanayisindeki 13 firmadan 2'si etkin olarak nitelendirilmiştir. Diğer etkin olmayan firmaların etkin olarak faaliyette bulunmaları için firma yapısında, stratejilerinde ve kapasite planlarında ciddi iyileştirmeler yapmaları gerektiği sonucuna varılmıştır.

Minwir Al-Shammari (1999), 1995 yılında Ürdün'deki Amman Finans Borsasında faaliyette bulunan imalat sanayi sektöründeki 55 firmanın etkinlik ölçümünü gerçekleştirmiştir. Yapılan çalışmada çıktı yönlü BCC modeli kullanılmıştır. Modele 3 girdi ve 3 çıktı dahil edilmiştir. Girdiler çalışan sayısı, ödenmiş sermaye ve duran varlıklar olurken; çıktı olarak ise, hisse başına pazar değeri, net satış ve vergi sonrası net kâr olmuştur. Sonuç olarak, etkin olan firma sayısı 12, bu firmaların ortalama etkinlik skoru ise %54,7 olarak bulunmuştur.

Bakırcı (2006), Türkiye'deki otomotiv sanayisindeki 13 firmanın finansal etkinliğini VZA yöntemi ile ölçmüştür. Yapılan çalışmada CCR ve BCC modeli kullanılmıştır. Modele 3 girdi ve 3 çıktı dâhil edilmiş, girdiler net aktifler, öz sermaye ve

çalışan sayısı olurken çıktı olarak ise net kâr, vergi öncesi kâr ve ihracat miktarı değerleri kullanılarak analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışmada küçük ölçekli firmaların diğer firmalara göre daha etkin oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Kayalı (2008), yapmış olduğu çalışmada VZA ve Malmqusit TFV endeksi yöntemi ile 2000-2006 döneminde sigorta sektöründe faaliyette bulunulan firmaların etkinlik analizini gerçekleştirmiştir. Analizin gerçekleştiği dönemlerde etkin firma sayısında artış yaşanmıştır. TFV endeksi verilerinde ortalama olarak %0,9 artış yaşanmış ve bu artışın %0,02'si teknik etkinlik değişiminden, %0,7'si de teknolojik değişiminden kaynaklandığı ortaya konulmuştur.

Dinçer (2008), Yapmış olduğu çalışmada 2005-2006 Aralık dönemlerine ait verilerle VZA ve Malmquist TFV endeksi yöntemi ile İMKB'de işlem gören Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri alt sektöründe faaliyette bulunulan 31 firmanın etkinlik analizini gerçekleştirmiştir. Araştırma 8 girdi ve 5 çıktıdan oluşan girdi yönlü VZA modeli kullanılarak gerçekleştirmiştir. Girdiler cari oran, finansal kaldıraç oranı, özkaynak/toplam aktif, özkaynak/toplam yabancı kaynaklar, yabancı kaynaklar/toplam pasif, maddi duran varlıklar/özkaynak, net satışlar/toplam aktif, net satışlar/özkaynak olurken; çıktılar ise Net kâr marjı, esas faaliyet kâr marjı, faaliyet kâr marjı, öz sermaye kâr marjı, aktif kâr marjı verilerinden oluşmaktadır. Analizde VZA sonuçlarına göre 2005 yılı Aralık ayında 3 firmanın %100 etkinliğe ulaştığı, ortalama etkinlik değerinin %78,34 olduğu görülmektedir. 2006 yılında ise toplam etkin firma sayısı 5'e yükselmiş ve bu yıl için ortalama etkinlik değeri artarak %79,66 olmuştur. Toplam Faktör Verimliliği sonuçlarına göre 2006 yılında 2005 yılına göre %3,3 TFV artışı gerçekleşmiştir.

Ertuğrul ve Işık (2008), VZA yöntemini kullanarak metal ana sanayiindeki 13 firmanın 2003-2007 dönemleri arasındaki mali tablolarına dayalı etkinlik ölçümünü gerçekleştirmişlerdir. Çalışmaya 2 girdi ve 2 çıktı dahil edilerek CCR modeli kullanılmıştır. Girdiler aktif ve öz sermayeden oluşurken, çıktılar ise net satış ve net kâr değişkenleri olarak analize dâhil edilmiştir. Sonuç olarak 2003 yılında 4 firmanın etkin olduğu, 2004 yılında sadece 1 firmanın etkin olduğu, 2005 yılında 5 firmanın etkin olduğu, 2006 ve 2007 yılında ise toplam 2 firmanın etkin olduğu gözlemlenmiştir.

Kaya, Öztürk ve Özer (2010), Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım sektöründeki 25 firmanın 2008 yılının 4 dönemine ait finansal tablolarından yararlanarak VZA yöntemi vasıtasıyla performans karşılaştırmasını yapmışlardır. Analiz çıktı yönlü CCR VZA modeli

kullanılarak gerçekleştirilmiş, 7 girdi ve 3 çıktı değişkenleri analize dâhil edilmiştir. Girdiler cari oran, asit-test, finansal kaldıraç, alacak devir hızı, maddi duran varlık devir hızı, ve aktif devir hızından oluşurken; çıktılar ise satışların kârlılığı, aktif kârlılığı ve öz sermaye kârlılığı verilerinden oluşmaktadır. Analiz sonucunda 4 dönemde toplam 5 firmanın etkin olduğu gözlemlenmiştir.

Cenger (2011), Yapmış olduğu çalışmada, Çimento sektöründe 1999-2003 dönemine ait finansal tablolarından yararlanarak 12 firmanın etkinlik ölçümünü VZA yöntemiyle gerçekleştirmiştir. Çalışmada girdi ve çıktı yönlü VZA modelini kullanarak 4 girdi ve 5 çıktı değişkenlerini analize dâhil etmiştir. Girdiler cari oran, nakit oran, maddi duran varlık/uzun vadeli yabancı kaynaklar ve borçluluk oranından oluşurken, çıktılar ise öz sermaye kârlılığı, aktif kârlılığı, satışların kârlılığı, stok devir hızı ve alacak devir hızı şeklindedir. Analiz sonucunda firmalardan 9 tanesinin etkin olduğu ve ortalama etkinlik değerinin ise %75 oranında olduğu belirtilmiştir.

Watcharavee (2013), 2007-2012 yılları arasında VZA ve Malmqusit TFV endeksini kullanarak Tayland'daki 55 lojistik firmalarının finansal etkinlik analizini yapmıştır. VZA modeli olarak hem CCR hem de BCC modelini kullanarak toplam 5 girdi ve 2 çıktı değişkenlerine ait verileri çalışmaya dâhil etmiştir. Girdiler arazi, bina ve ekipmanların net değeri, hissedar fonu, işletme maliyeti, satışların maliyeti, kısa vadeli borçlar olurken, çıktılar ise net kâr ve gelirden oluşmaktadır. VZA analizi sonucunda 33 lojistik firmanın etkin olduğu, Malmquist TFV endeksine göre ise 2007-2008 döneminde 21 lojistik firmasında etkinlik değişiminde artış olduğu belirtilmiş, 2008-2009-2010 döneminde ise toplam 23 lojistik firmasının etkinlik değişiminde artış olduğu sonucuna varılmıştır.

Dizkırıcı (2014), Borsa İstanbul Gıda, İçecek endeksine kote olan 16 işletmenin 2010-2012 dönemleri finansal verilerini kullanarak VZA ve Malmquist TFV endeksi yöntemine göre etkinlik ölçümü gerçekleştirmiştir. Çalışmada girdi yönlü CCR modeli kullanılmıştır. 5 girdi ve 2 çıktı değişkenleri analize dâhil edilmiştir. Girdiler cari oran, asit test oranı, kaldıraç oranı, alacak tahsil süresi, stok tüketim süresi verilerinden oluşmaktadır. Çıktılar ise satış kârlılığı ve toplam varlık kârlılığı verilerinden oluşmaktadır. Sonuç olarak, 2010 yılında toplam 6 firmanın etkin olduğu, 2011 yılında 5 firma ,2012 yılında 6 firmanın etkin olduğu görülmektedir. Firmaların 2011 yılında etkinlik değişiminde ortalama %26 düşüş kaydedilmiştir. Çalışmada bu düşüşün sebebi olarak ölçek etkinliğindeki %32 oranındaki azalma gösterilmiştir. 2012 yılında ise TFV değerinde

%133 artış yaşanmış ve bu artışın nedeni hem etkinlik hem de teknolojik değişmedeki artışlara bağlı olduğu söylenmiştir.

Özcan ve Anıl (2017), Çalışmalarında 2013-2015 döneminde demir-çelik sektöründe yer alan 13 firmanın etkinliklerini VZA ve Malmquist TFV endeksi yöntemiyle ölçümü yapmışlardır. Çalışmada girdiye yönelik CCR modeli kullanılmış ve toplam 3 girdi ve 3 çıktı değişkenlerine ait veriler analize dâhil edilmiştir. Girdi değişkenlerine ait veriler, toplam aktif, özkaynaklar ve çalışan sayısı şeklinde oluşurken, çıktı değişkenlerini ise, net satışlar, faiz ve vergi öncesi kâr ve ihracat tutarı verilerinden oluşmaktadır. Sonuç olarak, VZA yöntemi ile 2013-2015 yıllarında sadece 1 firmanın etkin olduğu belirlenmiştir. Malmquist TFV sonucuna göre ise, toplam 11 firmada ilerleme olduğu kaydedilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DEKİ LOJİSTİK FİRMALARIN FİNANSAL PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Günümüzdeki rekabet koşullarında, bütün firmalar küresel pazarda performans düzeylerini yükseltmeyi ve rakiplerine göre daha iyi bir konumda olmayı istemektedirler. Hangi performans ölçütlerinin seçildiği veya kritik olduğu firmaların rakiplerine göre daha iyi bir performans gösterebilmelerinde önemli olmaktadır. İşletme yönetimi, finansal performansın firmaların performans düzeyinde en önemli kriter olduğunu saptayabilir ve daha çok bu ölçütler üzerinde yoğunlaşmaya gidebilirler.

3.1. Araştırmanın Kapsamı ve Amacı

Yoğun rekabet ortamının yaşandığı günümüzde, firmalar mevcut kaynaklarını en iyi şekilde değerlendirmeli ve belirlenen hedeflere ulaşıp ulaşmadıklarını görebilmeleri için periyodik aralıklarla performans değerlendirme çalışmaları gerçekleştirmelidirler. Firmalar arası stratejik performans ölçümü yapmak için aynı sektörde faaliyette bulunan firmaların birbirleri ile karşılaştırılması ve kıyaslanması gerekliliği vardır.

Bu doğrultuda bu çalışmanın temel amacı Türkiye'deki Lojistik firmaların 2011-2017 dönemine ait finansal performans ölçümlerinin gerçekleştirilmesi ve bu firmalar arasında etkinlik düzeyine göre karşılaştırma yapmak amaçlanmıştır. Çalışma 2 aşamadan oluşmakta, ilk aşamada değerlendirmeye alınan lojistik firmalarına Veri Zarflama Analizi uygulaması yapılarak firmaların etkinlik düzeyleri belirlenmiş ve etkin olmayan firmalar için referans kümesi oluşturularak etkin olabilmeleri için izlenecek yollar açıklanmıştır. İkinci aşamada ise bu firmaların Malmquist TFV endeksi yöntemi ile 2011-2017 döneminde TFV değişimleri incelenmiştir.

Bu çalışmanın Türkiye'deki Lojistik firmaların finansal performanslarını toplam 7 yıllık bir süreçte, VZA ve Malmquist TFV endeksi yöntemleri ile ilk defa performans ölçümlerini gerçekleştirmesi açısından, literatüre katkı sağladığını söylemek mümkün olacaktır.

3.2. Çalışmada Kullanılan Verilerin Elde Edilmesi

Çalışmaya dâhil edilen firmaların girdi-çıktı değişkenlerine ait verilerin elde edilmesinde Fortune Türkiye 500 dergisinin resmi internet sitesinden yararlanılmıştır[1]. Çalışmada birden fazla yıla ait veriler kullanılarak firmaların performansının daha iyi bir şekilde yorumlanması amaçlanmaktadır. Bu nedenle çalışmada sadece tek yıla ait veriler dâhil edilmeyerek, 2011-2017 yılları arasında ilgili girdi-çıktı verilerine ulaşılabilen, Depolama, Taşımacılık ve Lojistik hizmetler sektöründe yer alan benzer çıktılar üreten ve homojen yapıdaki 10 firma dâhil edilerek, bu yıllara finansal verilerine ulaşılamayan lojistik firmalar çalışma kapsamı dışında tutulmuştur.

3.3.Veri Zarflama Analizinin Aşamaları

VZA ile etkinlik ölçümü çalışmanın ilk amacını oluşturmaktadır. 2011-2017 yılları Lojistik firmalarda etkinlik ölçümü yapılmasına ilişkin uygulama aşamaları aşağıdaki gibidir.

3.3.1. Karar Verme Birimlerinin Belirlenmesi

Bu kısımda Depolama, Taşımacılık ve Lojistik hizmetler sektöründe faaliyet gösteren 2011, 2012, 2013,2014,2015,2016,2017 yıllarında finansal verilerine ulaşılan 10 adet Lojistik firması ele alınmıştır. Karar verme birimi olarak gösterilen bu firmalar Tablo 3.1'de gösterilmektedir.

Çalışmada KVB sayısını belirlemek için **n(**KVB)>**m**(girdi)+**s**(çıktı) KVB denklemi uygulanmıştır.

Bu denkleme göre;

KVB>3+3

>6 'dır. Çalışma toplam 10 firma üzerinde yapıldığından KVB formül şartını sağlamıştır.

[1] Veriler Fortune Dergisi'nin resmi internet sitesinden elde edilip, çalışmanın amacına uygun bir şekilde düzenlenmiştir. (www.fortuneturkey.com/fortune500).

Tablo 3.1. Uygulamaya Dâhil Edilen Karar Verme Birimleri

No	Lojistik Firmalar
1	Ekol Lojistik A.Ş.
2	Turistik Hava Taşımacılık A.Ş.
3	Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği A.Ş.
4	Horoz Lojistik Kargo Hizmet ve Ticaret A.Ş.
5	Alışan Uluslararası Taşımacılık ve Ticaret A.Ş.
6	Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.
7	Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş.
8	Borusan Lojistik Dağ.Depo.Taşım ve Tic. A.Ş.
9	Mars Uluslar.Taşım.Depo. Dağ. ve Tic. A.Ş.
10	Omsan Lojistik A.Ş.

3.3.2. Girdi-Çıktı Değişkenlerinin Belirlenmesi

Uygun girdi-çıktı değişkenlerinin seçimi analiz sonucunda firmalara doğru kararlar vermesinde önemli olmaktadır. Firma etkinliklerinin ölçülmesi konusunda literatürde girdi ve çıktı değişkenlerinin seçiminde farklı görüşler olmasıyla birlikte, değişken seçiminde firmaların hangi boyutunun ölçüleceği göz önünde bulundurulmalıdır. Söz konusu girdi çıktı değişkenlerinin belirlenmesinde literatürde finansal etkinlik ölçümü çalışmalarının (Özcan ve Anıl, 2017) dikkate alınmasıyla beraber verilerin elverişliliği belirleyici olmuştur. Bu bağlamda firmaların etkinliğini ölçmek için belirlenen girdi değişkenlerini; Toplam Aktif, Özkaynaklar ve Çalışan sayısı verilerinden oluşmakta. Çıktı değişkenlerini ise, Net Satışlar, Faiz ve vergi öncesi kâr, İhracat miktarı verilerinden oluşmaktadır. Uygulamada kullanılan girdi çıktı değişkenleri Tablo 3.2'de gösterilmektedir.

Tablo 3.2. Uygulamada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri

Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Toplam Aktif	Net Satışlar
Özkaynaklar	FVÖK
Çalışan Sayısı	İhracat Miktarı

3.3.3. Çalışmada Uygulanacak Modelin Seçimi

Çalışmada firmaların finansal etkinlik düzeyini belirlemede non-parametrik performans ölçme metotlarından olan Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılmış ve bu firmaların etkinliklerinin zaman içerisindeki TFV değişimi Malmquist Toplam Faktör Verimlilik endeksinden yararlanılarak ölçümü gerçekleştirilmiştir.

Firma performanslarının ölçülmesinde VZA ve Malmquist TFV endeksi modeli, Coelli (1996) tarafından geliştirilmiş olan DEAP 2.1 paket programı vasıtasıyla analiz edilmiştir. DEAP 2.1 programının kullanım aşamaları:

1. Analizi yapılacak girdi-çıktı değişkenlerine ait değerlerin hazırlanarak veri seti haline getirilmesi.
2. Bu verilerin komut dosyasına yüklenmesi ve dosyanın text halinde kaydedilmesi.
3. Hazırlanan text dosyasına ilgili komutların verilerek çalıştırılması ve elde edilen output dosyasından çalışma yorumlamalarının yapılması şeklinde olmaktadır.

Bu çalışmanın iki aşamada değerlendirilmesi yapılarak, ilk aşamada VZA yöntemi ile hem CCR-I hem de BCC-I modeli oluşturularak ilgili firmaların 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 yıllarında etkinlik değerleri elde edilmiştir. İkinci aşamada ise bu yıllar arasındaki TFV değişimi Malmquist TFV endeksi yönteminden yararlanılarak analiz edilmiştir.

3.4.Veri Zarflama Analizi Sonuçları

Araştırma kapsamında lojistik firmaların finansal etkinlikleri 2011-2017 yılları arasında VZA yöntemi ile elde edilmiştir. Analizde firmaların etkinlik değerleri kurulan CCR-I ve BCC-I modeline göre tespit edilerek, VZA CCR-I etkinlik skorları özeti Tablo 3.3’te , VZA BCC-I etkinlik skorları özeti ise Tablo 3.11’de gösterilmiştir.

Tablo 3.3. CCR-I 2011-2017 Etkinlik Skorları

	Firma Adı	Etkinlik Skorları						
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	**Ekol Lojistik A.Ş.**	24,6%	41,1%	23,7%	28,7%	40,9%	33,7%	29,2%
2	**Turistik Hava Taşımacılık A.Ş.**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
3	**Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği A.Ş.**	**100,0%**	96,8%	77,3%	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
4	**Horoz Lojistik Kargo Hizmet ve Ticaret A.Ş.**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	84,4%	77,9%
5	**Alışan Uluslararası Taşımacılık ve Ticaret A.Ş.**	37,1%	62,6%	46,5%	45,4%	**100,0%**	**100,0%**	91,6%
6	**Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.**	96,7%	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
7	**Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş.**	75,9%	**100,0%**	39,9%	38,2%	62,4%	86,2%	**100,0%**
8	**Borusan Lojistik Dağ.Depo.Taşım ve Tic. A.Ş.**	53,7%	**100,0%**	69,7%	55,4%	**100,0%**	**100,0%**	56,2%
9	**Mars Uluslar.Taşım.Depo. Dağ. ve Tic. A.Ş.**	**100,0%**	**100,0%**	94,9%	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	95,3%
10	**Omsan Lojistik A.Ş.**	69,7%	72,6%	49,6%	69,3%	88,1%	88,1%	61,8%
Ort.		**75,8%**	**87,3%**	**70,2%**	**73,7%**	**89,1%**	**89,2%**	**81,2%**

Yapılan analiz sonuçları Tablo 3.3'te raporlanmıştır. CCR-I VZA modeline göre 2011 yılında incelenen 10 firmadan 4'ünün etkin olduğu görülmektedir. Etkin olan firmalar Turistik Hava Taşımacılık, Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği, Horoz Lojistik ve Mars Lojistik firmalarıdır. En düşük performans derecesine sahip firma ise %24,6'lık etkinlik skoruyla Ekol Lojistik olmuştur. 2011 yılında firmaların ortalama etkinlik skoru %75,8 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.4. 2011 Yılı CCR-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri

Etkin Olmayan KVB	Referans Kümeleri	Yoğunluk Değerleri
1	4; 2	0,129; 1,192
5	9; 4; 2; 3	0,001; 0,228; 0,256; 0,018
6	2; 9; 3	4,541; 0,738; 0,046
7	2; 4	1,795; 0,10
8	2; 4	1,795; 0,10
10	3; 2; 4; 9	0,006; 0,261; 0,277; 1,054

Tablo 3.4'te etkin olmayan 6 firma için referans kümeleri oluşturulmuş ve iyileştirme dereceleri gösterilmiştir. En düşük performans derecesine sahip firma olan Ekol Lojistik firmasının referans alması gereken firmalar Tablo 3.4'de 4, 2 ile gösterilen Horoz Lojistik ve Turistik Hava Taşımacılık firmalarıdır. Ekol Lojistik firması etkinlik skorunu %100 yapabilmesi için Horoz Lojistik firmasına göre %12,9, Turistik Hava Taşımacılık firmasına göre ise %119 iyileştirme yapması gerekmektedir.

Tablo 3.3'te 2012 yılında CCR-I modeline göre etkin fima sayısı 6 adet olmakta ve bunlar Turistik Hava Taşımacılık, Horoz Lojistik, Reysaş Lojistik, Netlog Lojistik, Borusan Lojistik ve Mars Lojistik firmalarıdır. En düşük performans derecesine sahip firma ise %41,1'lik etkinlik skoruyla Ekol Lojistik olmuştur. 2012 yılında firmaların ortalama etkinlik skoru %87,3 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.5. 2012 Yılı CCR-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri

Etkin Olmayan KVB	Referans Kümeleri	Yoğunluk Değerleri
1	4; 8; 2	0,068; 0,094; 1,679
3	6; 8	1,006; 1,422
5	4; 2; 8	0,254; 0,137; 0,137
10	4; 2; 8; 6	0,436; 0,227; 0,404; 0,047

Tablo 3.5'te en düşük performans derecesine sahip firma olan Ekol Lojistik firmasının referans alması gereken firmalar 4, 8, 2 ile gösterilen Horoz Lojistik, Borusan Lojistik ve Turistik Hava taşımacılık firmalarıdır. Firma %100 etkinlik skoruna ulaşabilmesi için Horoz Lojistik firmasına göre %6,8, Borusan Lojistik firmasına göre %9,4, Turistik Hava Taşımacılık firmasına göre ise %167 iyileştirme yapması gerekir.

Tablo 3.3'te 2013 yılında CCR-I modeline göre etkin firma sayısı 3 olarak gerçekleşmiştir. Bunlar Turistik Hava Taşımacılık, Horoz Lojistik, Reysaş Lojistik firmaları olmaktadır. En düşük performans derecesine sahip firma ise %23,7'lik etkinlik skoruyla Ekol lojistik olmuştur. 2013 yılında firmaların ortalama etkinlik skoru %70,2 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.6. 2013 Yılı CCR-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri

Etkin Olmayan KVB	Referans Kümeleri	Yoğunluk Değerleri
1	2; 4	1,450; 0,494
3	6; 4	0,275; 0,877
5	4; 2	0,143; 0,507
7	2; 4	1,065; 0,850
8	2; 4; 6	2,092; 0,062; 0,321
9	6; 4; 2	0,181; 0,549; 0,383
10	2; 4; 6	1,305; 0,012; 0,246

En düşük performans derecesine sahip firma olan Ekol Lojistik firmasının referans alması gereken firmalar Tablo 3.6'da 2, 4 ile gösterilen Turistik Hava taşımacılık ve Horoz lojistik firmasıdır. Firma %100 etkinlik skoruna ulaşabilmesi için Turistik Hava Taşımacılık firmasına göre %145, Horoz Lojistik firmasına göre ise %49,4 iyileştirme yapması gerekir.

Tablo 3.3'e göre 2014 yılında CCR-I modeline göre etkin firma sayısı 5'tir ve Bunlar Turistik Hava Taşımacılık, Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği, Horoz Lojistik, Reysaş Lojistik ve Mars Lojistik firmaları olmaktadır. En düşük performans derecesine sahip firma ise %28,7'lik etkinlik skoruyla Ekol Lojistik olmuştur. 2014 yılında firmaların ortalama etkinlik skoru %73,7 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.7. 2014 Yılı CCR-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri

Etkin Olmayan KVB	Referans Kümeleri	Yoğunluk Değerleri
1	4; 9; 2	0,976; 0,078; 0,973
5	4; 2	0,114; 0,448
7	2; 9; 4	1,079; 0,26; 1,802
8	6; 2	0,219; 1,816
10	9; 2; 3	0,220; 0,615; 0,153

Tablo 3.7'ye göre en düşük performans derecesine sahip firma olan Ekol Lojistik firmasının referans alması gereken firmalar 4, 9, 2 ile gösterilen Horoz Lojistik, Mars Uluslararası Taşımacılık ve Turistik Hava taşımacılık firmalarıdır. Firma %100 etkinlik skoruna ulaşabilmesi için Horoz Lojistik firmasına göre %97,6, Mars Uluslararası Taşımacılık firmasına göre %7,8, Turistik Hava Taşımacılık firmasına göre ise %97,3 iyileştirme yapması gerekir.

Tablo 3.3'e göre 2015 yılında etkin olan firma sayısında artış yaşanarak etkin firma sayısı 7 adet olmuş ve bu firmalar Turistik Hava Taşımacılık, Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği, Horoz Lojistik, Alışan Uluslararası Taşımacılık, Reysaş Lojistik, Borusan Lojistik ve Mars Lojistik firmaları olmuştur. En düşük performans derecesine sahip firma ise %40,9'luk etkinlik skoruyla Ekol Lojistik olmuştur. 2015 yılında firmaların ortalama etkinlik skoru %89,1 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.8. 2015 Yılı CCR-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri

Etkin Olmayan KVB	Referans Kümeleri	Yoğunluk Değerleri
1	9; 2; 4	0,120; 0,793; 1,602
7	4; 2; 9; 5	0,281; 1,155; 0,041; 1,667
10	9	1,190

En düşük performans derecesine sahip firma olan Ekol Lojistik firmasının referans alması gereken firmalar Tablo 3.8'de 9, 2, 4 ile gösterilen Mars Uluslararası Taşımacılık, Turistik Hava Taşımacılık ve Horoz Lojistik firmalarıdır. Firma %100 etkinlik skoruna ulaşabilmesi için Horoz Lojistik firmasına göre %160, Mars Uluslararası Taşımacılık firmasına göre %12, Turistik Hava Taşımacılık firmasına göre ise %79 iyileştirme yapması gerekir.

Tablo 3.3'e göre 2016 yılında etkin olan firma sayısı 6 adet olmakta ve bu firmalar Turistik Hava Taşımacılık, Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği, Alışan Uluslararası Taşımacılık, Reysaş Lojistik, Borusan Lojistik ve Mars Lojistik firmaları olmuştur. En düşük performans derecesine sahip firma ise %33,7'lik etkinlik skoruyla Ekol Lojistik olmuştur. 2016 yılında firmaların diğer yıllara göre ortalama etkinlik skoru %89,2 değeriyle en yüksek bulunduğu yıl olmaktadır.

Tablo 3.9. 2016 Yılı CCR-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri

Etkin Olmayan KVB	Referans Kümeleri	Yoğunluk Değerleri
1	2; 5	3,152; 0,091
4	9; 6; 2	0,069; 0,036; 1,182
7	5; 2	1,194; 4,098
10	2; 9	0,119; 0,867

En düşük performans derecesine sahip firma olan Ekol Lojistik firmasının referans alması gereken firmalar Tablo 3.9'da 2, 5 ile gösterilen Turistik Hava Taşımacılık ve Alışan Uluslararası Taşımacılık firmalarıdır. Firma %100 etkinlik skoruna ulaşabilmesi için Turistik Hava Taşımacılık firmasına göre %315, Alışan Uluslararası Taşımacılık firmasına göre ise %9,1 iyileştirme yapması gerekir.

Tablo 3.3'e göre 2017 yılında etkin olan firma sayısı 4 adet olmakta ve bu firmalar Turistik Hava Taşımacılık, Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği, Reysaş Lojistik ve Netlog Lojistik firmaları olmuştur. En düşük performans derecesine sahip firma ise 29,2%'lik etkinlik skoruyla Ekol Lojistik olmuştur. 2017 yılında firmaların ortalama etkinlik skoru %81,2 değerinde bulunmuştur.

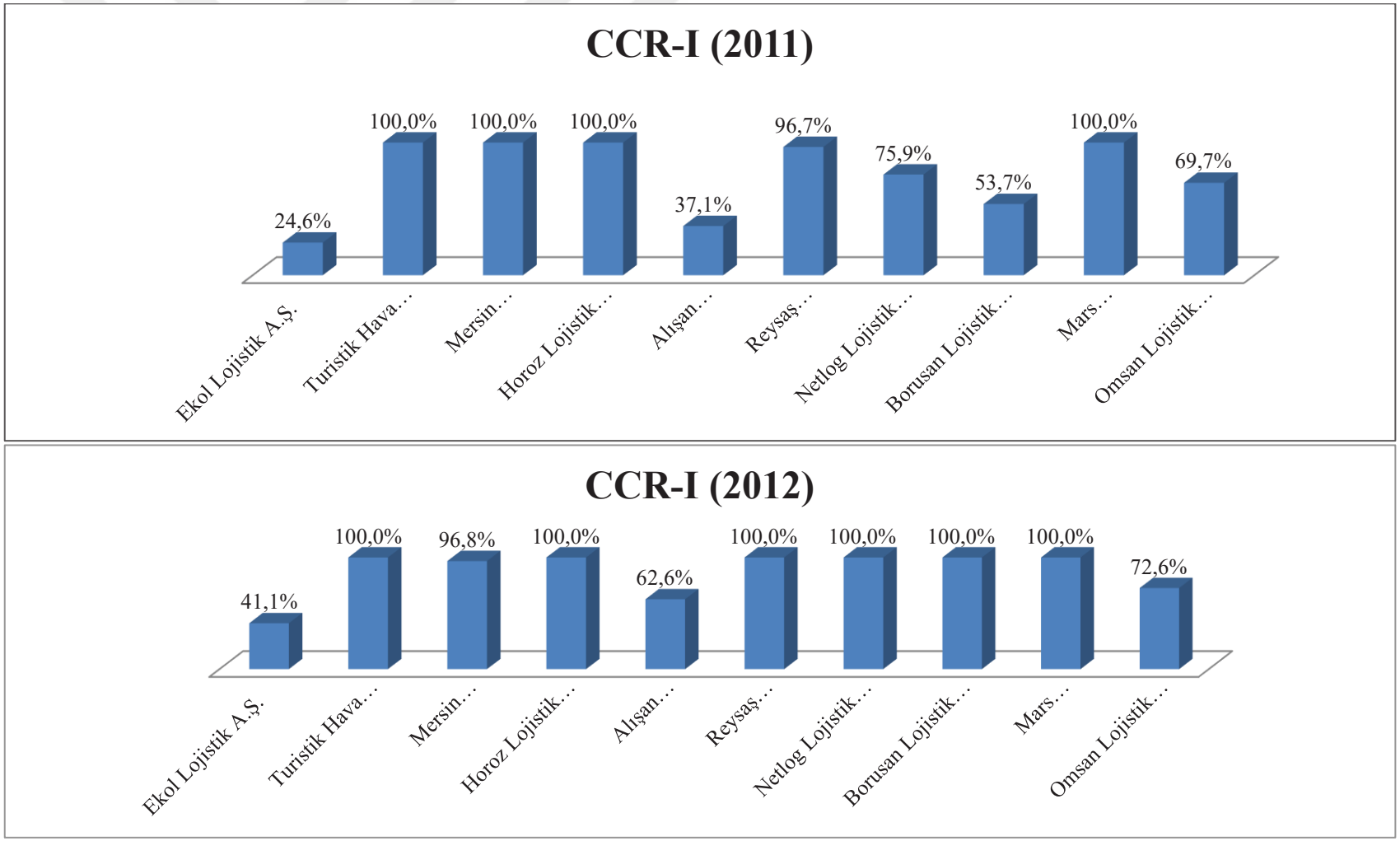
Tablo 3.10. 2017 Yılı CCR-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri

Etkin Olmayan KVB	Referans Kümeleri	Yoğunluk Değerleri
1	7; 2	0,032; 2,884
4	3; 2	0,053; 0,715
5	3; 7; 2	0,020; 0,066; 0,345
8	3; 2	0,257; 2,222
9	3; 2	0,221; 1,013
10	3; 2	0,102; 1,085

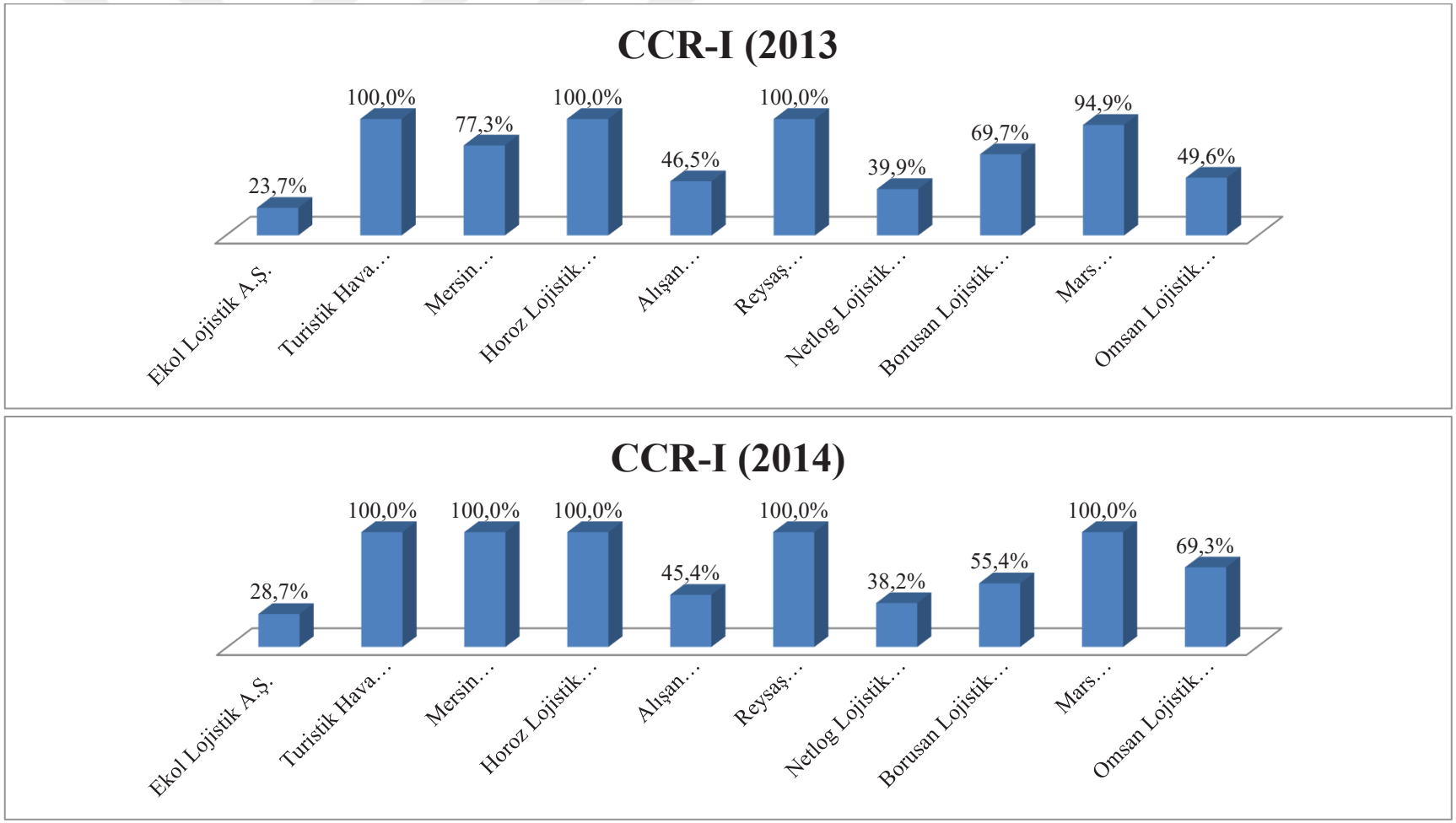
En düşük performans derecesine sahip firma olan Ekol Lojistik firmasının referans alması gereken firmalar Tablo 3.10'da 7, 2 ile gösterilen Turistik Hava Taşımacılık ve

Netlog Lojistik firmalarıdır. Firma %100 etkinlik skoruna ulaşabilmesi için Turistik Hava Taşımacılık firmasına göre %288, Netlog Lojistik firmasına göre ise %3,2 iyileştirme yapması gerekir.

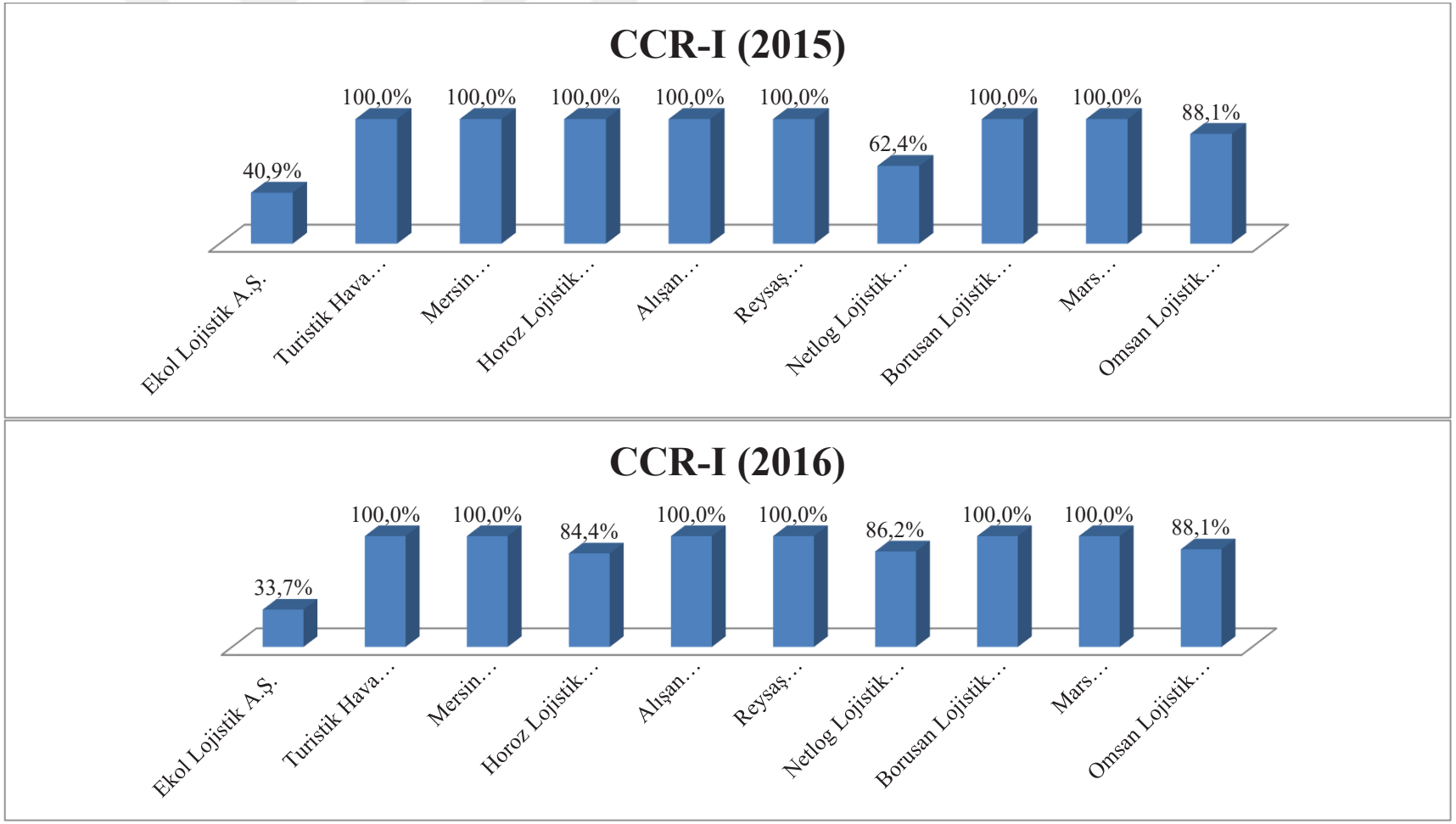
Turistik Hava Taşımacılık firmasının 2011-2017 döneminde kararlı bir etkinlik düzeyinde olduğu görülmektedir.



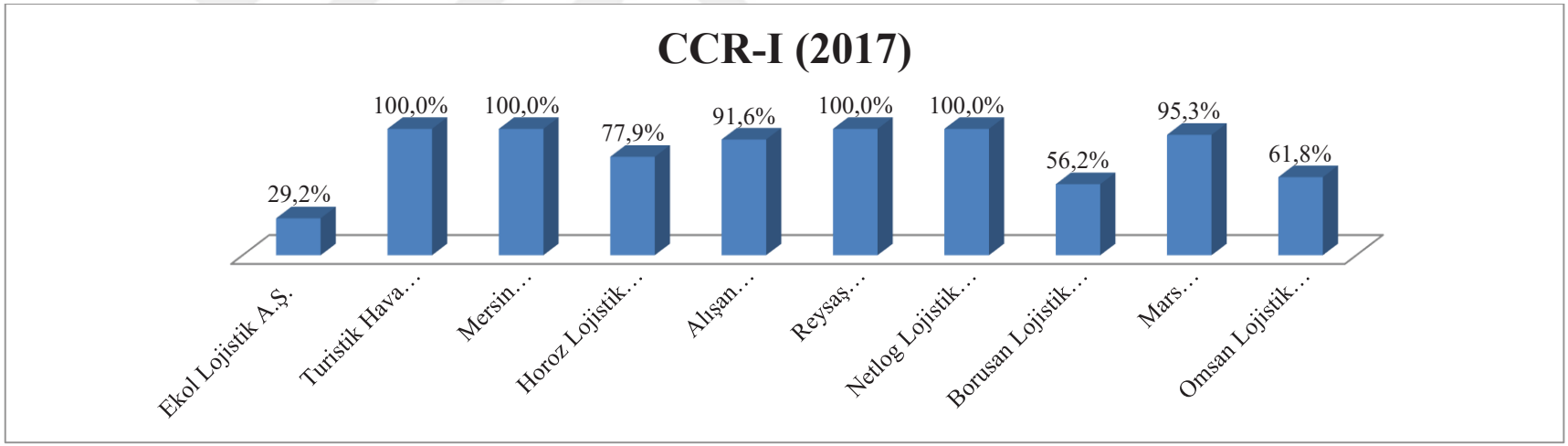
Şekil 3. 1. CCR-I 2011-2012 Yılları Etkinlik Skorları



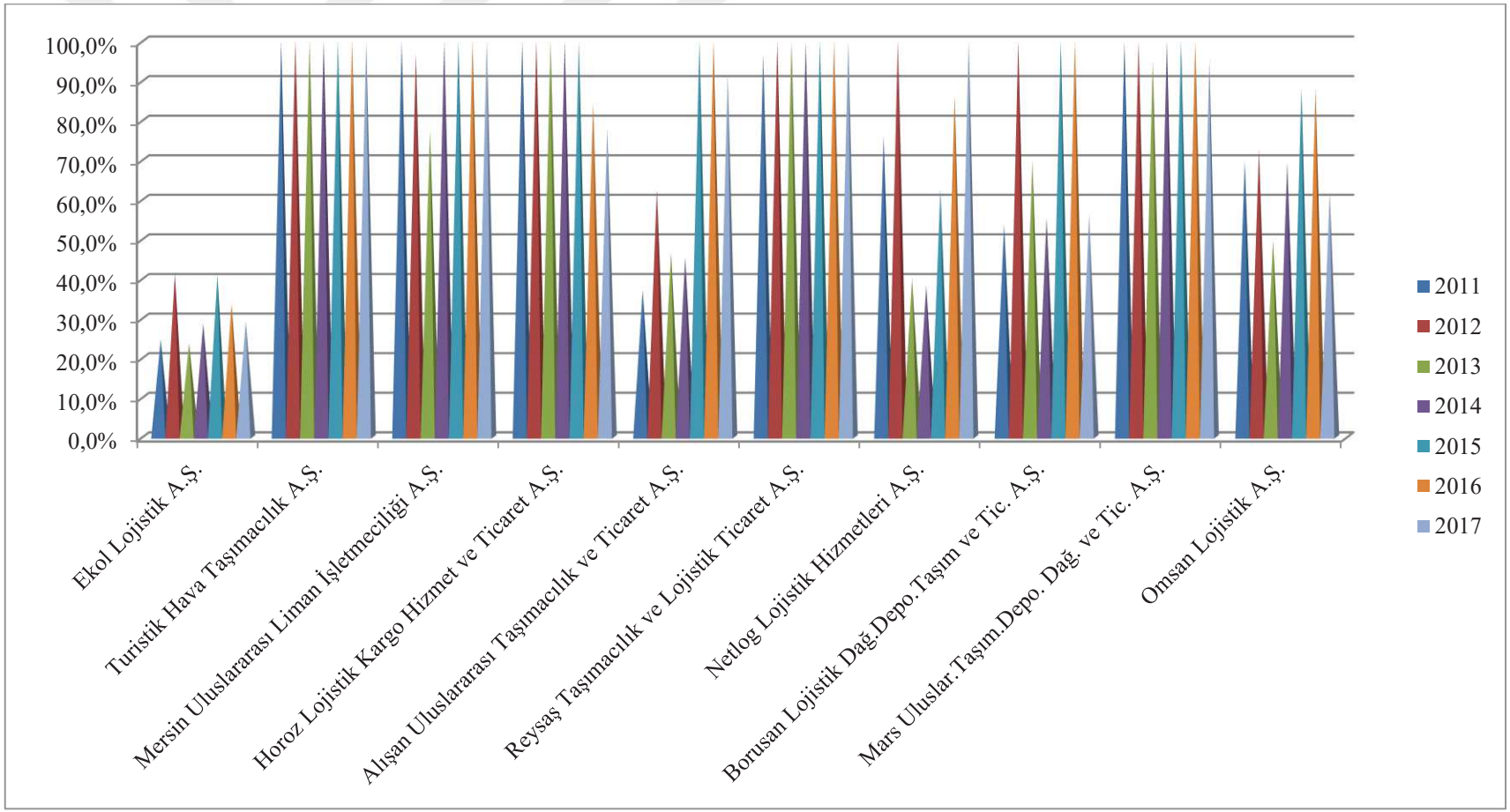
Şekil 3.2. CCR-I 2013-2014 Yılları Etkinlik Skorları



Şekil 3.3. CCR-I 2015-2016 Yılları Etkinlik Skorları



Şekil 3.4. CCR-I 2017 Yılı Etkinlik Skorları



Şekil 3.5. CCR-I 2011-2017 Dönemi Etkinlik Skorları

Tablo 3.11. BCC-I 2011-2017 Etkinlik Skorları

	Firma Adı	Etkinlik Skorları						
		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	**Ekol Lojistik A.Ş.**	49,3%	64,1%	66,7%	90,0%	90,6%	**100,0%**	**100,0%**
2	**Turistik Hava Taşımacılık A.Ş.**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
3	**Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği A.Ş.**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
4	**Horoz Lojistik Kargo Hizmet ve Ticaret A.Ş.**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	88,4%	85,6%
5	**Alışan Uluslararası Taşımacılık ve Ticaret A.Ş.**	51,5%	77,8%	71,6%	80,7%	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
6	**Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
7	**Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş.**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
8	**Borusan Lojistik Dağ.Depo.Taşım ve Tic. A.Ş.**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
9	**Mars Uluslar.Taşım.Depo. Dağ. ve Tic. A.Ş.**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**
10	**Omsan Lojistik A.Ş.**	**100,0%**	82,8%	68,0%	69,5%	**100,0%**	88,1%	65,9%
Ort.		**90,1%**	**92,5%**	**90,6%**	**94,0%**	**99,1%**	**97,7%**	**95,2%**

Yapılan analiz sonucunda Tablo 3.11'de, BCC-I modeline göre 2011 yılında etkin olan firmalar; 2011 yılında CCR-I modeline göre etkin olan firmalara, Reysaş Lojistik, Netlog Lojistik, Borusan Lojistik ve Omsan Lojistik firmalarının dahil olduğu anlaşılmaktadır. En düşük performans derecesine sahip olan firma ise 49,3%'lük etkinlik skoruyla Ekol Lojistik olmuştur. 2011 yılında firmaların BCC-I ortalama etkinlik skoru %90,1 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.12. 2011 Yılı BCC-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri

Etkin Olmayan KVB	Referans Kümeleri	Yoğunluk Değerleri
1	7; 2; 8; 4	0,119; 0,195; 0,079; 0,607
5	4; 2	0,250; 0,750

Tablo 3.12'ye göre en düşük performans derecesine sahip firma olan Ekol Lojistik firmasının referans alması gereken firmalar 7, 2, 8, 4 ile gösterilen Turistik Hava Taşımacılık, Netlog Lojistik, Borusan Lojistik ve Horoz Lojistik firmalarıdır. Firma %100 etkinlik skoruna ulaşabilmesi için Turistik Hava Taşımacılık firmasına göre %11,9, Netlog Lojistik firmasına göre %19,5, Borusan Lojistik firmasına göre %7,9, Horoz Lojistik firmasına göre ise %60,7 iyileştirme yapması gerekir.

Tablo 3.11'de 2012 yılı BCC-I modeline göre etkin olan firmalar; 2012 yılında CCR-I modeline göre etkin olan firmalara, Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği firmasının dâhil olduğu anlaşılmaktadır. En düşük performans derecesine sahip olan firma ise 64,1%'lik etkinlik skoruyla Ekol Lojistik Olduğu görülmektedir. 2012 yılında firmaların BCC-I ortalama etkinlik skoru %92,5 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.13. 2012 Yılı BCC-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri

Etkin Olmayan KVB	Referans Kümeleri	Yoğunluk Değerleri
1	7; 8; 4; 2	0,219; 0,147; 0,567; 0,066
5	2; 9; 8; 6	0,673; 0,165; 0,137; 0,026
10	4;7; 8; 2	0,272; 0,092; 0,523; 0,114

Tablo 3.13'e göre en düşük performans derecesine sahip firma olan Ekol Lojistik firmasının referans alması gereken firmalar 7, 8, 4, 2 ile gösterilen Turistik Hava Taşımacılık, Netlog Lojistik, Borusan Lojistik ve Horoz Lojistik firmalarıdır. Firma %100 etkinlik skoruna ulaşabilmesi için Turistik Hava Taşımacılık firmasına göre %6,6, Netlog

Lojistik firmasına göre %21,9, Borusan Lojistik firmasına göre %14,7, Horoz Lojistik firmasına göre ise %56,7 iyileştirme yapması gerekir.

Tablo 3.11'de 2013 yılı BCC-I modeline göre etkin olan firmalar; 2013 yılında CCR-I modeline göre etkin olan firmalara, Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği, Netlog Lojistik, Borusan Lojistik ve Mars Lojistik firmalarının dahil olduğu anlaşılmaktadır. En düşük performans derecesine sahip olan firma ise 66,7%'lik etkinlik skoruyla Ekol Lojistik olduğu görülmektedir. 2013 yılında firmaların BCC-I ortalama etkinlik skoru %90,6 değerinde bulunmuştur.

Tablo 3.14. 2013 Yılı BCC-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri

Etkin Olmayan KVB	Referans Kümeleri	Yoğunluk Değerleri
1	7; 8; 4	0,691; 0,120; 0,189
5	2; 4	0,780; 0,220
10	4; 8; 2	0,211; 0,288; 0,501

Tablo 3.14'e göre en düşük performans derecesine sahip firma olan Ekol Lojistik firmasının referans alması gereken firmalar 7, 8, 4 ile gösterilen Netlog Lojistik, Borusan Lojistik ve Horoz Lojistik firmalarıdır. Firma %100 etkinlik skoruna ulaşabilmesi için Netlog Lojistik firmasına göre %69,1, Borusan Lojistik firmasına göre %12, Horoz Lojistik firmasına göre ise %18,9 iyileştirme yapması gerekir.

Tablo 3.11'de 2014 yılı BCC-I modeline göre etkin olan firmalar; 2014 yılında CCR-I modeline göre etkin olan firmalara, Netlog Lojistik ve Borusan Lojistik firmalarının dahil olduğu anlaşılmaktadır. En düşük performans derecesine sahip olan firma ise 69,5%'lik etkinlik skoruyla Omsan Lojistik olduğu görülmektedir. 2014 yılında firmaların BCC-I ortalama etkinlik skoru %94 değerinde bulunmuştur.

Tablo 3.15. 2014 Yılı BCC-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri

Etkin Olmayan Kvb	Referans Kümeleri	Yoğunluk Değerleri
1	8; 7; 2	0,099; 0,685; 0,217
5	4; 2	0,203; 0,797
10	2; 9; 3	0,634; 0,211; 0,154

Tablo 3.15'e göre en düşük performans derecesine sahip firma olan Omsan Lojistik firmasının referans alması gereken firmalar 8, 7, 2 ile gösterilen Borusan Lojistik, Netlog Lojistik ve Turistik Hava Taşımacılık firmalarıdır. Firma %100 etkinlik skoruna

ulaşabilmesi için Borusan Lojistik firmasına göre %9,9, Netlog Lojistik firmasına göre %68,5, Turistik Hava Taşımacılık firmasına göre ise %21,7 iyileştirme yapması gerekir.

Tablo 3.11'de 2015 yılı BCC-I göre etkin olan firmalar; 2015 yılında CCR-I modeline göre etkin olan firmalara, Netlog Lojistik ve Omsan Lojistik firmalarının dâhil olduğu anlaşılmaktadır. 2015 yılında analize dahil edilen firmalardan sadece Ekol lojistik firması %96,6 etkinlik skoruyla diğer firmalara göre düşük performans göstermiştir. 2015 yılında firmaların diğer yıllara göre BCC-I ortalama etkinlik skoru %99,1 değeriyle en yüksek bulunduğu yıldır.

Tablo 3.16. 2015 Yılı BCC-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri

Etkin Olmayan KVB	Referans Kümeleri	Yoğunluk Değerleri
1	7; 8; 2	0,821; 0,138; 0,041

Tablo 3.16'ya göre en düşük performans derecesine sahip firma olan Ekol Lojistik firmasının referans alması gereken firmalar 7, 8, 2 ile gösterilen Borusan Lojistik, Netlog Lojistik ve Turistik Hava Taşımacılık firmalarıdır. Firma %100 etkinlik skoruna ulaşabilmesi için Borusan Lojistik firmasına göre %13,8, Netlog Lojistik firmasına göre %82,1, Turistik Hava Taşımacılık firmasına göre ise %4,1 iyileştirme yapması gerekir.

Tablo 3.11'de 2016 yılı BCC-I modeline göre etkin olan firmalar; 2016 yılında CCR-I modeline göre etkin olan firmalara, Ekol Lojistik ve Netlog Lojistik firmalarının dâhil olduğu anlaşılmaktadır. En düşük performans derecesine sahip olan firma ise %88,1'lik etkinlik skoruyla Omsan Lojistik olduğu görülmektedir. 2016 yılında firmaların BCC-I ortalama etkinlik skoru %97,7 değerinde bulunmuştur.

Tablo 3.17. 2016 Yılı BCC-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri

Etkin Olmayan KVB	Referans Kümeleri	Yoğunluk Değerleri
4	2; 9; 7; 3; 5	0,718;0,098; 0,019;0,005;0,159
10	9; 2	0,863; 0,137

Tablo 3.17'ye göre en düşük performans derecesine sahip firma olan Omsan Lojistik firmasının referans alması gereken firmalar 9, 2 ile gösterilen Mars Uluslararası Taşımacılık ve Turistik Hava Taşımacılık firmalarıdır. Firma %100 etkinlik skoruna ulaşabilmesi için Mars Uluslararası Taşımacılık firmasına göre %86,3, Turistik Hava Taşımacılık firmasına göre ise %13,7 iyileştirme yapması gerekir.

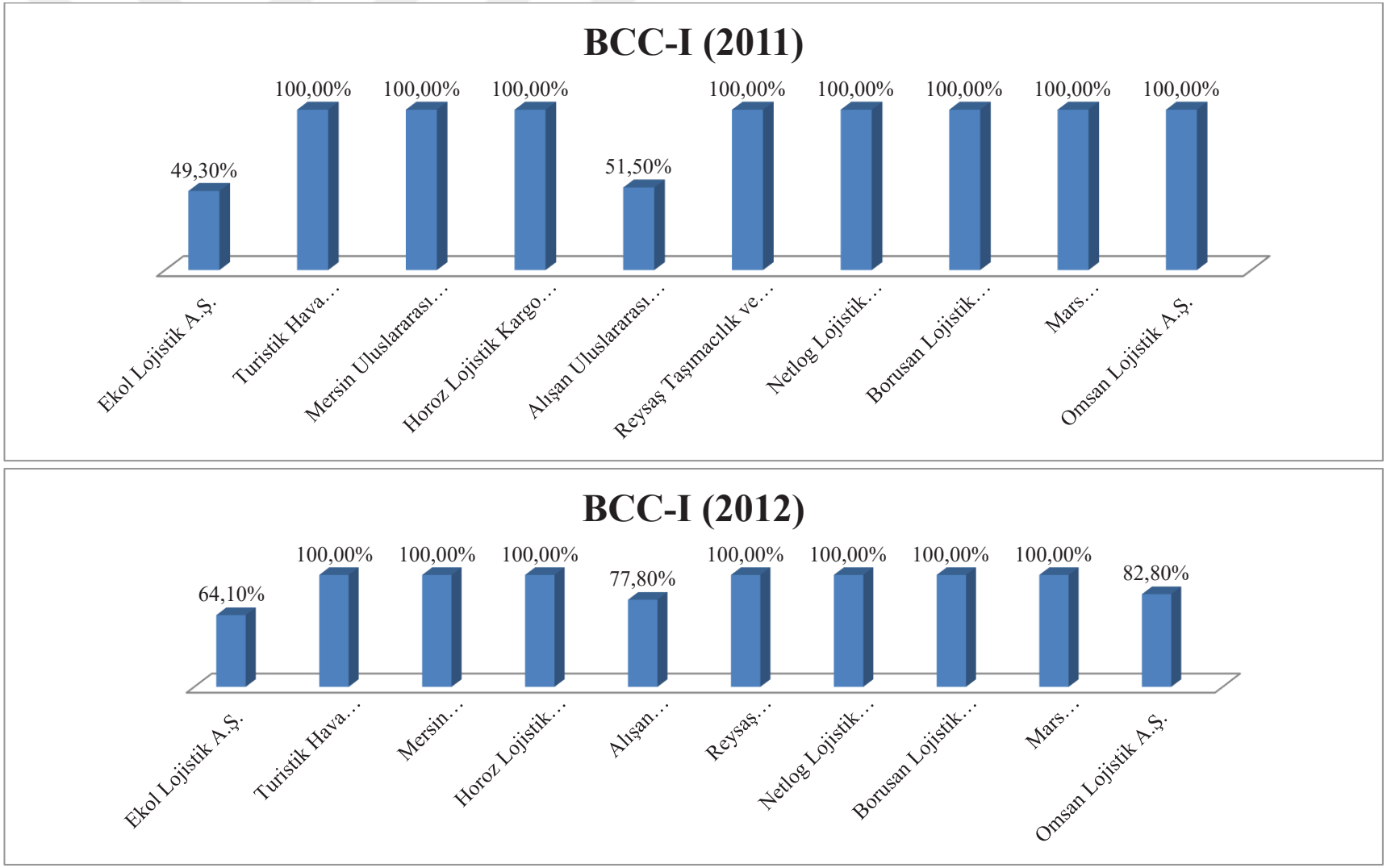
Tablo 3.11'de 2017 yılı BCC-I modeline göre etkin olan firmalar; 2017 yılında CCR-I modeline göre etkin olan firmalara, Ekol Lojistik, Alışan Uluslararası Taşımacılık, Borusan Lojistik ve Mars Uluslararası Taşımacılık firmalarının dahil olduğu anlaşılmaktadır. En düşük performans derecesine sahip olan firma ise %65,9 etkinlik skoruyla Omsan Lojistik olduğu görülmektedir. 2017 yılında firmaların BCC-I ortalama etkinlik skoru %95,2 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.18. 2017 Yılı BCC-I Modeline Göre Etkin Olmayan KVB'lerin Referans Kümeleri ve Yoğunluk Değerleri

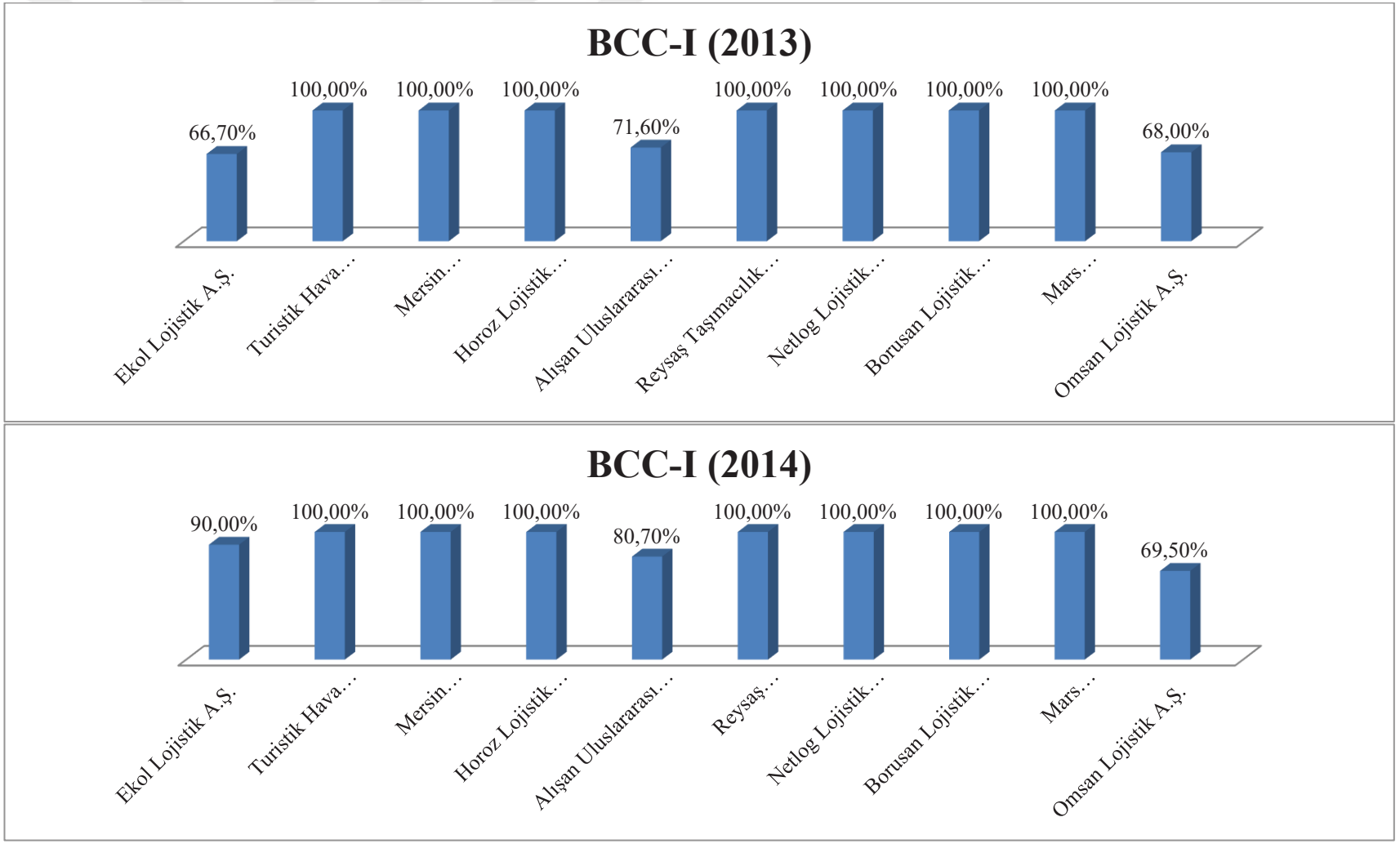
Etkin Olmayan KVB	Referans Kümeleri	Yoğunluk Değerleri
4	3; 2	0,050; 0,950
10	9; 2; 7	0,406; 0,543; 0,051

Tablo 3.18'e göre en düşük performans derecesine sahip firma olan Omsan Lojistik firmasının referans alması gereken firmalar 9, 2, 7 ile gösterilen Mars Uluslararası Taşımacılık ve Turistik Hava Taşımacılık ve Netlog Lojistik firmalarıdır. Firma %100 etkinlik skoruna ulaşabilmesi için Mars Uluslararası Taşımacılık firmasına göre %40,6, Turistik Hava Taşımacılık firmasına göre %54,3, Netlog Lojistik firmasına göre ise %5,1 iyileştirme yapması gerekir.

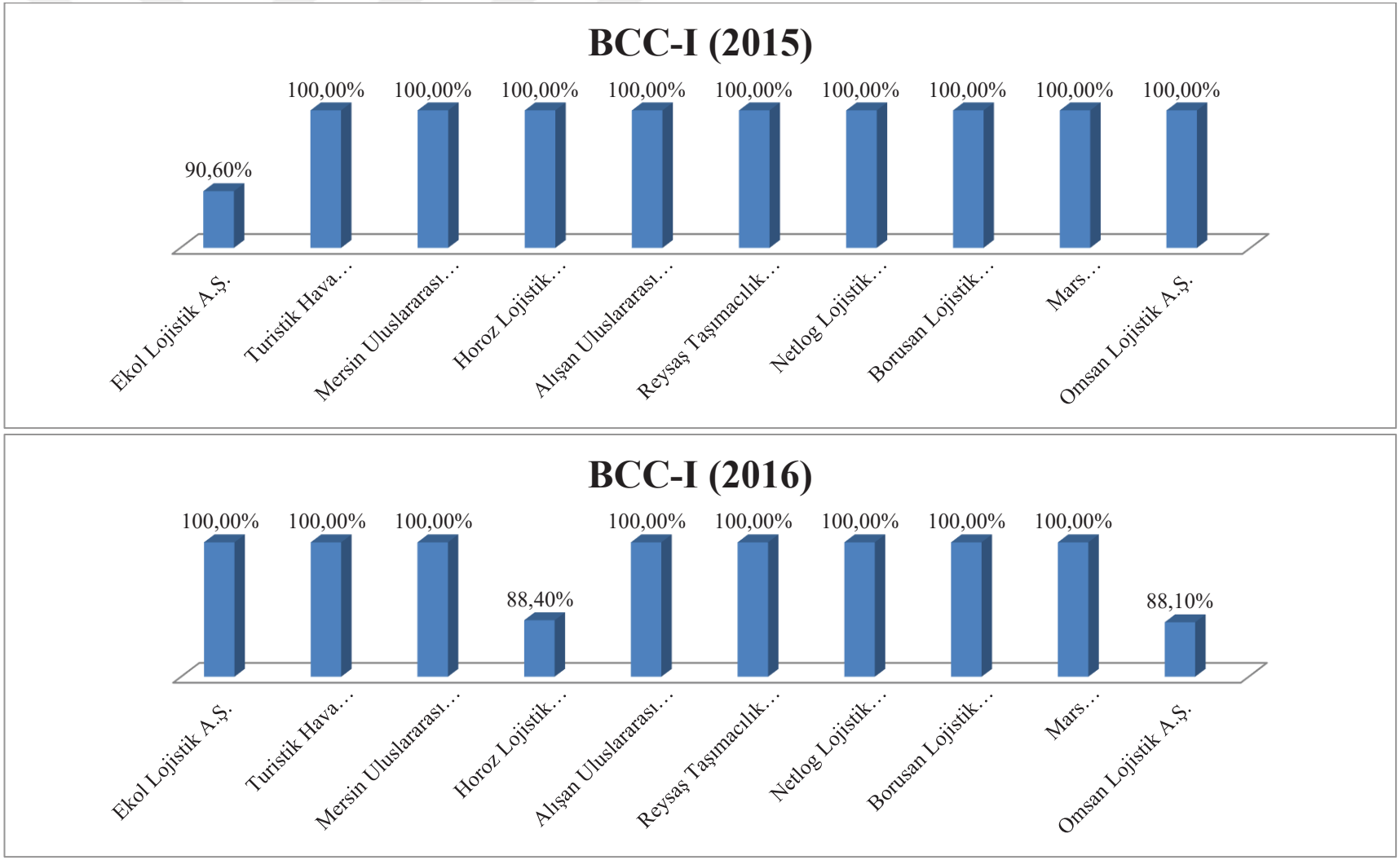
Turistik Hava Taşımacılık, Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği, Reysaş Lojistik ve Netlog Lojistik firmalarının 2011-2017 döneminde kararlı bir etkinlik düzeyinde oldukları görülmektedir.



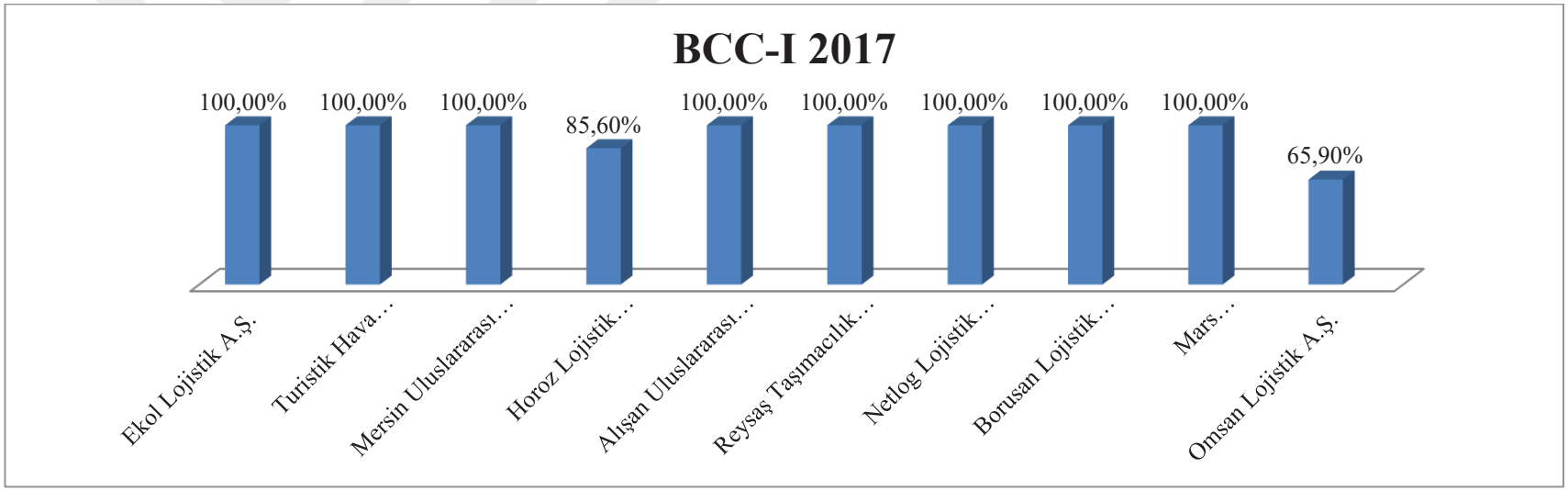
Şekil 3.6. BCC-I 2011-2012 Yılları Etkinlik Skorları



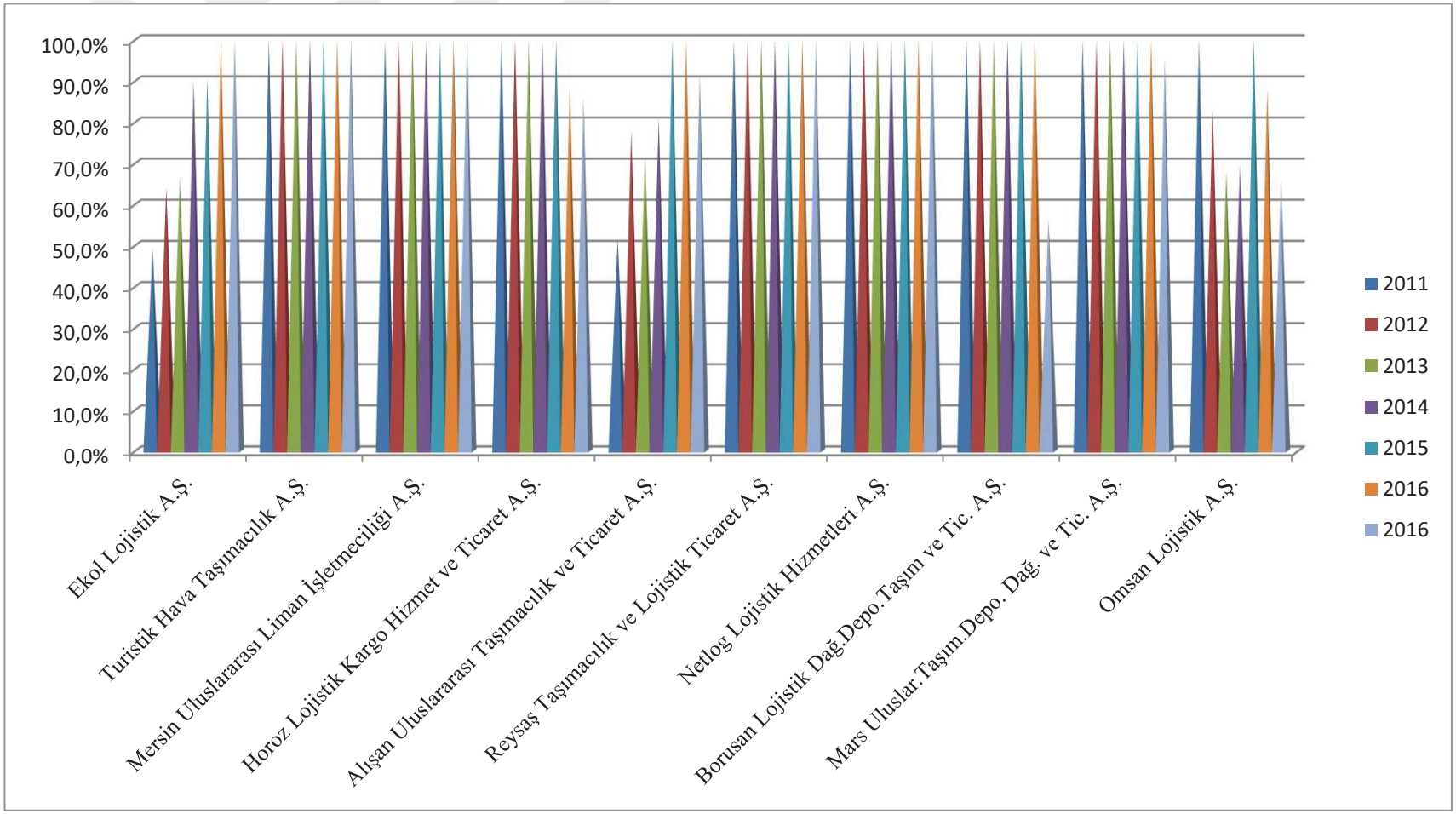
Şekil 3.7. BCC-I 2013-2014 Yılları Etkinlik Skorları



Şekil 3.8. BCC-I 2015-2016 Yılları Etkinlik Skorları



Şekil 3.9. BCC-I 2017 Yılı Etkinlik Skoru



Şekil 3.10. BCC-I 2011-2017 Dönemi Etkinlik Skorları

3.5. Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi Değişimi Sonuçları

Çalışmanın bu kısmında lojistik firmaların 2011-2017 dönemi etkinlik değişimi Malmquist TFV endeksi yöntemi ile ölçülmüştür. Malmquist TFV endeksi uygulamasına yönelik oluşturulan tablolar aşağıda gösterilerek değerlendirilmesi yapılmaktadır.

Malmquist TFV endeksi etkinlik değişimini, teknik etkinlikteki değişim ve teknolojik değişim olarak iki alt kısımda göstermektedir. Bu iki değişimin bir birine çarpılmasıyla TFV değişimi oluşmaktadır.

Tablo 3.19 incelendiğinde 2012 yılında etkinlik değişimi bakımından en iyi performans gösteren firmanın Omsan Lojistik olduğu görülmektedir. Omsan Lojistik firmasının 2012 yılındaki etkinliği 2011 yılına göre %39,7 oranında bir artış göstermiştir. Omsan Lojistik firması aynı zamanda, 2012 yılında 2011 yılına göre teknolojik değişimini %5,9, saf teknik etkinliğini %14,6, ölçek etkinliğini %21.9, toplam faktör verimliliğinde ise %48 oranında arttırmış olduğu görülmektedir. En düşük performans gösteren firma ise, 2012 yılındaki etkinliği %17,9 oranında azalan Borusan Lojistik firması olmuştur. Borusan Lojistik firmasında 2012 yılında 2011 yılına göre teknolojik değişiminin %45,4 azaldığı, saf teknik etkinliğinin %15,2 azaldığı, ölçek etkinliğinin %3,2 azaldığı, toplam faktör verimliliğinde ise %55,1 oranında bir azalma olduğu görülmektedir. Ayrıca 2012 yılında Lojistik firmalarının TFV değişiminde ortalama olarak % 16,9 oranında bir azalış olduğu kaydedilmiştir.

Tablo 3.19'da 2013 yılında etkinlik değişimi bakımından en iyi performans gösteren firmanın Borusan Lojistik firmasının olduğu görülmektedir. Borusan Lojistik firmasının 2013 yılındaki etkinliği 2012 yılına göre %0,3 oranında artış göstermiştir. Borusan Lojistik firması aynı zamanda, 2013 yılında 2012 yılına göre teknolojik değişimini %67,8 artırmış, saf teknik etkinliğini %17,9 artırmış, ölçek etkinliğinde %17.9 azaltmış, toplam faktör verimliliğinde ise %68,2 oranında bir artış olduğu görülmektedir. En düşük performans gösteren firma ise, 2013 yılındaki etkinliği %75,2 oranında azalan Turistik Hava Taşımacılık firması olmuştur. Turistik Hava Taşımacılık firmasının 2013 yılında 2012 yılına göre teknolojik değişiminin %72,7 arttığı, saf teknik etkinliğinin değişim göstermediği, ölçek etkinliğinin %75,2 azaldığı, toplam faktör verimliliğinde ise %57,2 oranında bir azalma olduğu görülmektedir. Ayrıca 2013 yılında Lojistik firmalarının TFV değişiminde ortalama olarak % 12,5 oranında bir artış olduğu kaydedilmiştir.

Tablo 3.19. 2012-2013 Yılları Etkinlik Değişimi Bakımından Lojistik Firmalar

Firma Adı	Etkinlik Değişimi	Teknolojik değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliği Değişimi	2012-TFV Değişimi	Etkinlik Değişimi	Teknolojik değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliği Değişimi	2013-TFV Değişimi
Ekol Lojistik A.Ş.	1.000	0.829	1.000	1.000	0.829	1.000	1.612	1.000	1.000	1.612
Turistik Hava Taşımacılık A.Ş.	1.206	0.593	1.000	1.206	0.716	**0.248**	**1.727**	**1.000**	**0.248**	**0.428**
Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği A.Ş.	1.000	0.905	1.000	1.000	0.905	1.000	0.773	1.000	1.000	0.773
Horoz Lojistik Kargo Hizmet ve Ticaret A.Ş.	1.290	0.842	1.286	1.003	1.087	0.522	1.470	0.648	0.805	0.767
Alışan Uluslararası Taşımacılık ve Ticaret A.Ş.	0.851	0.929	1.000	0.851	0.790	0.716	1.433	1.000	0.716	1.026
Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.	1.000	1.005	1.000	1.000	1.005	1.000	1.142	1.000	1.000	1.142
Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş.	1.000	0.472	1.000	1.000	0.472	1.000	3.754	1.000	1.000	3.754
Borusan Lojistik Dağ.Depo.Taşım ve Tic. A.Ş.	**0.821**	**0.546**	**0.848**	**0.968**	**0.449**	**1.003**	**1.678**	**1.179**	**0.851**	**1.682**
Mars Uluslar.Taşım.Depo. Dağ. ve Tic. A.Ş.	1.155	0.931	1.151	1.004	1.076	0.828	1.069	0.854	0.970	0.886
Omsan Lojistik A.Ş.	**1.397**	**1.059**	**1.146**	**1.219**	**1.480**	1.000	1.208	1.000	1.000	1.208
Ortalama	**1.058**	**0.785**	**1.037**	**1.020**	**0.831**	**0.774**	**1.454**	**0.958**	**0.808**	**1.125**

Tablo 3.20'de 2014 yılında etkinlik değişimi bakımından en iyi performans gösteren firmanın Alışan Uluslararası Taşımacılık firmasının olduğu görülmektedir. Alışan Uluslararası Taşımacılık firmasının 2014 yılındaki etkinliği 2013 yılına göre %68 oranında artış göstermiştir. Alışan Uluslararası Taşımacılık firması aynı zamanda, 2014 yılında 2013 yılına göre teknolojik değişiminde %17 azalma olmuş, saf teknik etkinliği değişmemiş, ölçek etkinliğini %68 arttırmış, toplam faktör verimliliğinde ise %39,4 oranında artış olduğu görülmektedir. 2014 yılında düşük performans gösteren firma kaydedilmemiştir. 2014 yılında Lojistik firmalarının TFV değişiminde ortalama %16,9 oranında bir azalma olmuştur.

Tablo 3.20'de 2015 yılında etkinlik değişimi bakımından en iyi performans gösteren firmanın Turistik Hava Taşımacılık firmasının olduğu görülmektedir. Turistik Hava Taşımacılık firmasının 2015 yılındaki etkinliği 2014 yılına göre %163 oranında artış göstermiştir. Turistik Hava Taşımacılık firması aynı zamanda, 2015 yılında 2014 yılına göre teknolojik değişiminde %26,9 azalma olmuş, saf teknik etkinliğini %82,4 artırmış, ölçek etkinliğini %44,2 artırmış, toplam faktör verimliliğinde ise %92,2 oranında bir artış olduğu görülmektedir. 2015 yılında düşük performans gösteren firma %39,4 ile Alışan Uluslararası Taşımacılık Firması olmuştur. 2015 yılında Lojistik firmalarının TFV değişiminde ortalama %5,3 oranında bir azalma olmuştur.

Tablo 3.20. 2014-2015 Yılları Etkinlik Değişimi Bakımından Lojistik Firmalar

Firma Adı	Etkinlik Değişimi	Teknolojik değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliği Değişimi	2014-TFV Değişimi	Etkinlik Değişimi	Teknolojik değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliği Değişimi	2015-TFV Değişimi
Ekol Lojistik A.Ş.	1.000	0.594	1.000	1.000	0.594	1.000	0.889	1.000	1.000	0.889
Turistik Hava Taşımacılık A.Ş.	1.542	0.522	0.548	2.813	0.804	**2.630**	**0.731**	**1.824**	**1.442**	**1.922**
Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği A.Ş.	1.000	0.819	1.000	1.000	0.819	1.000	1.120	1.000	1.000	1.120
Horoz Lojistik Kargo Hizmet ve Ticaret A.Ş.	1.628	0.685	1.543	1.055	1.114	0.831	1.006	1.000	0.831	0.836
Alışan Uluslararası Taşımacılık ve Ticaret A.Ş.	**1.680**	**0.830**	**1.000**	**1.680**	**1.394**	**0.606**	**0.705**	**1.000**	**0.606**	**0.427**
Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.	1.000	0.954	1.000	1.000	0.954	1.000	0.937	1.000	1.000	0.937
Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş.	1.000	0.293	1.000	1.000	0.293	1.000	0.869	1.000	1.000	0.869
Borusan Lojistik Dağ.Depo.Taşım ve Tic. A.Ş.	1.214	0.877	1.000	1.214	1.065	1.000	0.752	1.000	1.000	0.752
Mars Uluslar.Taşım.Depo. Dağ. ve Tic. A.Ş.	1.205	0.951	1.032	1.168	1.146	1.274	1.003	1.246	1.023	1.278
Omsan Lojistik A.Ş.	1.000	0.754	1.000	1.000	0.754	1.000	1.089	1.000	1.000	1.089
Ortalama	**1.200**	**0.692**	**0.986**	**1.216**	**0.831**	**1.054**	**0.899**	**1.086**	**0.971**	**0.947**

Tablo 3.21'de 2016 yılında etkinlik değişimi bakımından en iyi performans gösteren firmanın Alışan Uluslararası Taşımacılık firmasının olduğu görülmektedir. Alışan Uluslararası Taşımacılık firmasının 2016 yılındaki etkinliği 2015 yılına göre %37,3 oranında artış göstermiştir. Alışan Uluslararası Taşımacılık firması aynı zamanda, 2016 yılında 2015 yılına göre teknolojik değişiminde %7,8 azalma olmuş, saf teknik etkinliği değişmemiş, ölçek etkinliğini %37,3 arttırmış, toplam faktör verimliliğinde ise %26,6 oranında artış olduğu görülmektedir. 2016 yılında en düşük performans gösteren firma Turistik Hava Taşımacılık firması olmuştur. 2016 yılında Lojistik firmalarının TFV değişiminde ortalama %11,1 oranında bir azalma olmuştur.

Tablo 3.21'de 2017 yılındaki etkinlik değişimi incelendiğinde en iyi performans gösteren firmanın Alışan Uluslararası Taşımacılık firmasının olduğu görülmektedir. Alışan Uluslararası Taşımacılık firmasının 2017 yılındaki etkinliği 2016 yılına göre %20,3 oranında artış göstermiştir. Alışan Uluslararası Taşımacılık firması aynı zamanda, 2017 yılında 2016 yılına göre teknolojik değişiminde %5,7 azalma olmuş, saf teknik etkinliği değişmemiş, ölçek etkinliğini %20,3 artırmış, toplam faktör verimliliğinde ise %13,5 oranında artış olduğu görülmektedir. 2017 yılında en düşük performans gösteren firma Turistik Hava Taşımacılık firması olmuştur. 2017 yılında Lojistik firmalarının TFV değişiminde ortalama %2,8 oranında bir azalma olmuştur.

Tablo 3.21. 2016-2017 Yılları Etkinlik Değişimi Bakımından Lojistik Firmalar

Firma Adı	Etkinlik Değişimi	Teknolojik değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliği Değişimi	2016-TFV Değişimi	Etkinlik Değişimi	Teknolojik değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliği Değişimi	2017-TFV Değişimi
Ekol Lojistik A.Ş.	1.000	0.849	1.000	1.000	0.849	1.000	1.281	1.000	1.000	1.281
Turistik Hava Taşımacılık A.Ş.	**0.337**	**1.032**	**1.000**	**0.337**	**0.348**	**0.986**	**1.737**	**1.000**	**0.986**	**1.714**
Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği A.Ş.	1.000	1.084	1.000	1.000	1.084	1.000	0.787	1.000	1.000	0.787
Horoz Lojistik Kargo Hizmet ve Ticaret A.Ş.	1.247	0.806	1.000	1.247	1.005	1.020	0.814	1.000	1.020	0.831
Alışan Uluslararası Taşımacılık ve Ticaret A.Ş.	**1.373**	**0.922**	**1.000**	**1.373**	**1.266**	**1.203**	**0.943**	**1.000**	**1.203**	**1.135**
Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.	1.000	0.884	1.000	1.000	0.884	1.000	0.748	1.000	1.000	0.748
Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş.	1.000	0.864	1.000	1.000	0.864	1.000	0.809	1.000	1.000	0.809
Borusan Lojistik Dağ.Depo.Taşım ve Tic. A.Ş.	1.000	1.107	1.000	1.000	1.107	1.000	0.866	1.000	1.000	0.866
Mars Uluslar.Taşım.Depo. Dağ. ve Tic. A.Ş.	1.066	0.916	0.982	1.085	0.977	1.116	0.894	1.107	1.008	0.998
Omsan Lojistik A.Ş.	1.000	0.919	1.000	1.000	0.919	1.000	0.885	1.000	1.000	0.885
Ortalama	**0.953**	**0.934**	**0.998**	**0.954**	**0.889**	**1.031**	**0.943**	**1.010**	**1.020**	**0.972**

Yıllara göre Toplam Faktör Verimliliği değişimleri incelendiğinde, Tablo 3.22'ye göre 2013 yılı %12,5 TFV artışıyla en yüksek performans gösteren yıl olmuştur, 2013 yılındaki TFV artımının %45,4 oranında teknolojik ilerlemeden kaynaklandığı görülmektedir. Diğer yıllarda ise azalma olduğu görülmektedir. 2012 ve 2014 yılında Toplam Faktör Verimliliği %16,9 bir oran ile en fazla düşüş gerçekleşen yıllar olmuştur. Yıllara göre TFV değişiminde ortalama olarak 7,3 oranında bir azalma olduğu görülmektedir. Bu azalmanın %7,5'i teknolojik değişimden, %0,9'u ise ölçek etkinliği değişiminden kaynaklanmaktadır.

Tablo 3.22. Yıllara Göre Malmquist TFV Skorları

Yıllara Göre Malmquist TFV Skorları	Etkinlik Değişimi	Teknolojik değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliği Değişimi	TFV Değişimi
2012	**1.058**	**0.785**	**1.037**	**1.020**	**0.831**
2013	**0.774**	**1.454**	**0.958**	**0.808**	**1.125**
2014	**1.200**	**0.692**	**0.986**	**1.216**	**0.831**
2015	1.054	0.899	1.086	0.971	0.947
2016	0.953	0.934	0.998	0.954	0.889
2017	1.031	0.943	1.010	1.020	0.972
ortalama	**1.003**	**0.925**	**1.012**	**0.991**	**0.927**

Tablo 3.23. Lojistik Firmaların 2011- 2017 Dönemi Malmquist TFV Değişimi

Firmalar 2011-2017	Etkinlik Değişimi	Teknolojik değişim	Saf Teknik Etkinlik Değişimi	Ölçek Etkinliği Değişimi	TFV Değişimi
Ekol Lojistik A.Ş.	1.000	0.957	1.000	1.000	0.957
Turistik Hava Taşımacılık A.Ş.	0.860	0.942	1.000	0.860	0.810
Mersin Uluslararası Liman İşletmeciliği A.Ş.	1.000	0.905	1.000	1.000	0.905
Horoz Lojistik Kargo Hizmet ve Ticaret A.Ş.	1.025	0.908	1.043	0.983	0.930
Alışan Uluslararası Taşımacılık ve Ticaret A.Ş.	1.004	0.937	1.000	1.004	0.941
Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.	1.000	0.937	1.000	1.000	0.937
Netlog Lojistik Hizmetleri A.Ş.	1.000	0.825	1.000	1.000	0.825
Borusan Lojistik Dağ.Depo.Taşım ve Tic. A.Ş.	1.000	0.913	1.000	1.000	0.913
Mars Uluslar.Taşım.Depo. Dağ. ve Tic. A.Ş.	**1.098**	**0.959**	**1.054**	**1.041**	**1.053**
Omsan Lojistik A.Ş.	**1.057**	**0.974**	**1.023**	**1.034**	**1.030**
ortalama	**1.003**	**0.925**	**1.012**	**0.991**	**0.927**

Tablo 3.23'e göre 2011-2017 döneminde ortalama %7,3 oranında TFV azalışı görülmektedir. Bu azalışın %7,5'i teknolojik değişimden, %0,9'u ise ölçek etkinliği değişiminden kaynaklanmaktadır. Analize dahil edilen 10 firmadan 2'sinde TFV artışı görülmektedir. Diğer bir deyişle, 2 firmanın bir önceki yıla kıyasla verimlilik artışı gösterdiğini söylemek mümkündür. Diğer firmaların 8'inin TFV'de azalma olmuştur. Mars Lojistik firması %5,3 oranında en fazla TFV artışı gösteren firma olmuştur.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yoğun rekabet ortamının yaşandığı günümüz koşullarında firmalar diğer firmalara göre öne çıkacak, mevcut piyasa değerlerini yükseltecek, firmalara karlılık sağlayan faaliyetlerde bulunulacak ve bu durumu başarılı bir şekilde yönetebilmeleri firmaların finansal yapılarında olumlu değişikliklere yol açacaktır. Firma yöneticilerinin finansal performansa yönelik hedefleri belirleyebilmeleri, rakip firmalara göre finansal performans düzeyleri ile karşılaştırma yapabilmeleri, firma dâhilinde sorun oluşturabilecek alanların tespitinin yapılması ve olası sorunların çözümüne yönelik, gelecek dönemlerde firma için doğru hedefler belirleyebilmeleri için finansal performans ölçümünün gerçekçi ve doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekliliği vardır.

Son zamanlarda değişen ekonomik koşullar göz önünde bulundurulduğunda, firmaların finansal istikrarı yeterince sağlayamadıkları görülmekte ve bu durumdan dolayı finansal başarısızlık yaşadıklarını söylemek mümkündür. Bu nedenle, firmaların finansal yapısı bozulmadan, kriz durumuna girmeden önce, faaliyette bulundukları çevreyi iyi tanımalı, bazı kavramlara önem vermeleri ve firmanın finansal yapısı ile ilgili sonuçları gösteren analizleri yapmaları gerekmektedir. Firma performansı işletme dünyasında önemli bir paya sahip olmaktadır. Bu durumda, firmalar gösterdiği performans düzeyine göre var olduğu sektörde faaliyetlerini devam ettireceklerdir veya gereken rekabet koşullarını sağlayamayıp faaliyetlerini sonlandıracaklardır.

Bu çalışmada, Türkiye'deki Lojistik firmalarının etkinlik analizi 2011-2017 dönemi finansal verilerinden yararlanılarak değerlendirilmiştir. Çalışmaya Fortune 500 Türkiye listesine giren Depolama, Taşımacılık ve Lojistik hizmetler sektöründe yer alan 10 adet lojistik firması dâhil edilmiştir. Çalışma iki aşamadan oluşmakta ve ilk aşamada parametrik olmayan performans ölçümü yöntemi olan, birden fazla girdi-çıktı değişkenleri ile bir arada ölçüm yapmasına olanak sağlayan ve KVB etkinlik değerlerini sayısal olarak gösterebilen VZA ile etkinlik ölçümü yapılmıştır. İkinci aşamada ise söz konusu firmaların zaman içerisindeki etkinlik değişiminin tespit edilmesine yönelik 2011-2017 döneminde TFV değişiminin ölçülmesi amacıyla Malmqusit TFV endeksinden yararlanılmıştır.

Elde edilen bulgular incelendiğinde, VZA CCR-I modeli sonuçlarına göre lojistik firmaların; 2011 yılında ortalama etkinlik skoru %75,8, etkin firma sayısı 4 (%40) adet, 2012 yılında ortalama etkinlik skoru %87,3, etkin firma sayısı 6 (%60) adet, 2013 yılında ortalama etkinlik skoru %70,2, etkin firma sayısı 3 (%30) adet, 2014 yılında ortalama

etkinlik skoru %73,7, etkin firma sayısı 5 (%50) adet, 2015 yılında ortalama etkinlik skoru %89,1, etkin firma sayısı 7 (%70) adet, 2016 yılında ortalama etkinlik skoru %89,2, etkin firma sayısı 6(%60) adet, 2017 yılında ise ortalama etkinlik skoru %81,2, etkin firma sayısı 4 (%40) adet bulunmuştur. 2015 yılı en fazla etkin firma sayısının (7) olduğu yıldır. Firmaların ortalama etkinlik skorlarının en yüksek bulunduğu (%89,2) yıl ise 2016 yılıdır.

VZA BCC-I modeli incelendiğinde 2011-2017 yıllarında lojistik firmaların etkinlik değerleri CCR-I modeline göre hem etkin olan firma sayısı, hem de ortalama etkinlik skoru açısından yüksek sonuçlar elde edildiği görülmektedir. VZA BCC-I modeline göre 2011 yılında lojistik firmaların ortalama etkinlik skoru %90,1, etkin firma sayısı 8(%80) adet, 2012 yılında ortalama etkinlik skoru %92,5, etkin firma sayısı 7(%70) adet, 2013 yılında ortalama etkinlik skoru %90,6, etkin firma sayısı 7(%70) adet, 2014 yılında ortalama etkinlik skoru %94, etkin firma sayısı 7(%70) adet, 2015 yılında ortalama etkinlik skoru %99,1, etkin firma sayısı 9(%90) adet, 2016 yılında ortalama etkinlik skoru %97,7, etkin firma sayısı 8 (%80) adet, 2017 yılında ise ortalama etkinlik skoru %95,2 ve etkin firma sayısı 8 (%80) adet bulunmuştur. 2015 yılı en fazla etkin firma sayısının (9 adet) olduğu yıldır. Firmaların ortalama etkinlik skorlarının en yüksek bulunduğu (%99,1) yıl ise 2015 yılı olmaktadır.

2011-2017 yıllarında çalışma kapsamına alınan 10 firmadan VZA etkinlik skorlarında genel olarak en yüksek performans gösteren firmaların Turistik Hava Taşımacılık ve Reysaş Taşımacılık firmalarının olduğu görülmekte, en az performans gösteren firmalar ise Ekol Lojistik ve Omsan Lojistik firmaları olmuştur.

Bu çalışmanın bir diğer amacı olan Malmquist TFV endeksi yöntemi incelendiğinde, 2013 yılı %12,5 TFV artışıyla en yüksek performans gösteren yıl olmakta ve bu TFV artışının %45,4 oranında teknolojik ilerlemeden kaynaklandığı görülmektedir. 2012-2014 yıllarının %16,9 oranında TFV düşüşünün en fazla gerçekleştiği yıllar olduğu görülmektedir.

2011-2017 döneminde ortalama %7,3 oranında TFV azalışı kaydedilmiştir. Sayı olarak incelendiğinde, toplam faktör verimliliği artan firma sayısı 2 (%20) adet bulunmakta, etkinliği azalan firma sayısı ise 8 (%80) adet bulunmaktadır. Etkinlik değişimi değerlendirildiğinde sabit ve artan firma sayısı 9 (%90), azalan firma sayısının ise 1 (%10) olduğu bulunmaktadır, teknolojik değişimi değerlendirildiğinde firmalarda artış bulunmamakta, saf teknik etkinlik değişimi değerlendirildiğinde sabit ve artan firma sayısı

10(%100)olarak bulunmakta, ölçek etkinliği değişimi değerlendirildiğinde ise sabit ve artan firma sayısı 8 (%80), azalan firma sayısının 2 (%20) adet olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan TFV azalışının teknolojik değişimden kaynaklı olduğu görülmektedir. Burada bahsedilen teknolojik değişim, sadece üretim sürecinde kullanılan teknoloji veya makine teknolojileri anlamında olmayıp, firmaların etkinliğini etkileyecek olan, üretim sürecine ait politikalar, yasal düzenlemeler ve çevrenin etkisi olarak da bilinmektedir.

Çalışmada belirlenen girdi (toplam aktif, özkaynaklar, çalışan sayısı) ve çıktı (net satışlar, fvök, ihracat miktarı) değişkenlerinde firmaların belirli düzeyde net satışlarını, fvök tutarını ve ihracat miktarını artırması için çalışan sayısının azaltılması veya artırılması, toplam aktiflerinin incelenmesi ve özkaynaktaki artış veya azalış durumunda iyileştirmeler yapılması gerekmektedir. Etkin olmayan firmalar etkin firmaların yoğunluk derecesinden yararlanarak çalışan sayısı, özkaynak ve toplam aktiflerini azalttıklarında etkin duruma gelebilecekleri öngörülmektedir.

Sonuçlar değerlendirilirken göz önünde bulundurulması gereken husus, çalışmanın sadece 2011-2017 yıllarına ait veri seti için geçerli olduğu ve Lojistik firmalarının bütününü yansıtmadığıdır. Analize dâhil edilen modellerin sonuçlarıyla ilgili dikkate alınılması gereken bir diğer husus, çalışmadaki firmaların göreli etkinlik ölçümünün yapılmasıdır. Analiz sonucunda herhangi bir firmanın etkin olarak nitelendirilmesi, sadece analize dâhil edilen girdi çıktı değerleri esas alındığından diğer firmalara göre etkin durumda olduğunu gösterir. Yapılan çalışmanın amacına göre girdi-çıktı değişkenleri değiştirilebilir veya yeni değişkenler çalışmaya dâhil edilebilir. Bu durumlar söz konusu olduğunda, çalışma kapsamına alınan firmaların etkinlik değerleri farklı sonuçlarla karşımıza çıkabilmektedir. Gelecek çalışmalarda farklı değişkenler ve farklı yıllara ait veri seti kullanılarak, lojistik firmaları için farklı performans değerlendirilmesi çalışmaları yapılabilir.

KAYNAKÇA

Akal, Zuhal **(**2002). *İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi Çok Yönlü Performans Göstergeleri*, Ankara: MPM Yayınları.

Akdemir, Hanife Y. (2011). Lojistik Sektörü İşgücü Profilinin Değerlendirilmesi İzmir İli Örneği, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

Akdeniz, Ahmet H; Durmaz, Faruk (1998). Verimliliğin Genel Performans Üzerindeki Yansımalarının Uygulaması. *Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi, 13*(2), 85-99.

Alfaro, J; Ortiz, A; Poler, R. (2007). Performance Measurement System for Business Processes, Production Planning Control,*18*(8), 641-654.

Atalay, Çağlar (2003). Veri Zarflama Analizi İle Belediyelerin Etkinlik Ölçümü. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara.

Aydemir, Canan Z. (2002). Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması, DPT-Uzmanlık Tezleri, Ankara.

Bakırcı, Fehim (2006). Sektörel Bazda Bir Etkinlik Ölçümü: VZA İle Bir Analiz. *İktisadi ve İdari bilimler Dergisi, 20*(2), 199-217.

Bakırcı, Fehim (2006). *Üretimde Etkinlik ve Verimlilik Ölçümü, Veri Zarflama Analizi, Teori ve Uygulama.* Ankara: Atlas Yayınları.

Barutçu, Yasemin (2013). Etkinlik ve Verimlilik Ölçüm Yöntemleri Üzerine Bir Yazılım Uygulaması, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Baysal, Mehmet E; Alçılar, Bahriye; Hakan, Çerçioğlu; Toklu, Bilal (2005). Türkiye'deki Devlet Üniversitelerinin 2004 Yılı Performanslarının Veri Zarflama Yöntemi ile Belirlenip Buna göre 2005 Yılı Bütçe Tahsislerinin Yapılması. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 9*(1), 67-73.

Baysal, Mehmet E; Uygur, Mehmet; Toklu, Bilal (2004). Veri Zarflama Analizi ile TCDD Limanlarında Bir Etkinlik Ölçümü Çalışması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 19*(4), 437-442.

Bowersox, J.Donald; Closs, J.David (1996). *Logistical Managment, The İntegrated Supply chain Process.* Mc Graw- Hill.

Cenger, Hatice (2011). İMKB'de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 25*(4), 31-44.

Chandraprakaikul, Watcharavee (2013). Performance Evaluation of Logistics Companies Using Data Envelopment Analysis. *The University of The Thai Chamber of Commerce. Logistics Engineering School of Engineering*.

Charnes, A; Cooper W.William; Rhodes, E (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Resarch, 2*, 429-444.

Chen, Yao; Ali, A.Iqbal (2002). Continuous Optimization Output–Input Ratio Analysis. *European Journal of Operational Research, 142*, 476-479.

Coelli, Tim; Prasada D.S.Rao; George E.Battase (2001). *An Introduction To Efficiency and Productivity Analysis.* USA: Kluwer Academic Publishers.

Cooper, W.William; Seiford, M.Lawrance;Tone, Kaoru (2002). Data Envelopment Analysis , A Comprehensive Text with Models, Applications, References and Dea-Solver Software. Kluwer Academic Publishers.

Cooper, W.William; Seiford, M.lawrance; Joe, Zhu (2011). *Handbook on Data Envelopment Analysis.* New York: Springer Publishers.

Coşkun, Ali (2006). *Stratejik Performans Yönetimi ve Performans Karnesi.* İstanbul: Literatür Yayınları.

Çakır, Süleyman; Perçin, Selçuk (2013). Kamu Şeker Fabrikalarında Etkinlik Ölçümü: VZA-Malmquist TFV Uygulaması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 12*(4), 49-63.

Deliktaş, Ertuğrul (2006). İzmir Küçük, Orta ve Büyük Ölçekli İmalat Sanayinde Üretim Etkinliği ve Toplam Faktör Verimliliği Analizi. *Ege University Working Papers in Economics, 6*(3), 1-47.

Demir, Gülay (2004). İstatiksel Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama. Cümhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Sivas.

Demir, Volkan (2008). *Lojistik Yönetim Sisteminde Maliyet Hesaplaması.* Ankara: Nobel Yayınları.

Depren, Özer (2008). Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama.Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tez, İstanbul.

Dinçer, Erdal (2008). Veri Zarflama Analizinde Malmquist Endeksiyle Toplam Faktör Verimliliği Değişiminin İncelenmesi Ve İMKB Üzerine Bir Uygulama. *Marmara Üniversitesi, İİBF Dergisi, 25*(2), 825-845.

Dişkaya, Furkan (2018). Yeşil Lojistik Yönetiminde Ulusal Karayolu Yük Taşımacılığı Araç Rotalama Optimizasyonu, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul.

Dizkırıcı, Ahmet S. (2014). Borsa İstanbul Gıda, İçecek Endeksine Kote İşletmelerin Finansal Performanslarının Veri Zarflama Analizi ile Ölçümü ve Malmquist Endeksine Göre Karşılaştırılması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi, 9*(1), 211-231.

Eker, Özge (2006). Lojistik Yönetimi ve Tedarik Lojistiği Sürecinde Performansın Arttırılması,stanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Erdoğan, Nurten (2007). *Lojistik Maliyetlemesi ve Lojistikte Faaliyete Dayalı Maliyetleme.* Eskişehir: Anadolu Üniversitesi yayınları.

Erdost, Erden (2007). Türkiye'deki Havalimanlarının İç Hat Uçuşları Yönünden Etkinliklerinin Karşılaştırılması: Bir Veri Zarflama Analizi Uygulaması, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Antalya.

Ertuğrul, İrfan; IŞIK Tuş A. (2008). İşletmelerin VZA ile mali tablolarına dayalı etkinlik ölçümü: Metal Ana Sanayiinde Bir Uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi, 10*(1), 201-207.

Fortune 500 Türkiye. http://www.fotuneturkey.com/fortune500 (Erişim Tarihi: 20.05.2020)

Gencer, Hatice (2006). Genel İşletme Performansı ve Finansal Performans İlişkisi – Çimento Sektöründe Bir Uygulama, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep.

Gökalp, Füsun (2014). Lojistik Hizmeti Sağlayan İşletmelerde Mali Performansı Etkileyen Performans Ölçütlerinin Belirlenmesi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 9*(1), 211-231.

Göze, Suna (2014). Türkiye'de Lojistik Hizmetlerdeki Gelişimin Dış Ticaret Üzerine Etkileri, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Afyon.

Güloğlu, Umut (2013). Lojistik İletmelerinin Organizasyon Yapılarının İncelenmesi: Mersin Bölgesi Örneği, Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mersin.

Gümüş, Yusuf (2009). Lojistik Faaliyetlerin Rekabet Stratejileri ve İşletme Karı İle olan İlişkisi. *Muhasebe ve Finansman Dergisi, 41*, 97-113.

Gürdal, Sehavet. (2006). *Türkiye Lojistik Sektörü Altyapı Analizi.* İstanbul: İstanbul Ticaret Odası.

Hesse, Markus; Rodrigue Paul J. (2004). The Transport Geography of Logistics ve Freight Distribution. *Journal of Transport Geography*, 171-184.

İmamoğlu, Nesrin. (2018). Lojistik Performansının, Firma Performansı Ve İhracat Performansına Etkisi: TRA1 Düzey 2 Bölgesinde Bir Uygulama, Bayburt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Bayburt.

Kaya, Abdulkadir; Öztürk, Meryem; Özer, Ali (2010). Metal Eşya, Makine ve Gereç Yapım Sektördeki İşletmelerin Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi,, 24*(1), 129-147.

Kayabaşı, Aydın (2010). *Rekabet Gücü Perspektifinde Lojistik Faaliyetlerde Performans Gelistirme.* İstanbul: İstanbul Ticaret Odası.

Kayalı, Cevdet A. (2007). 2000-2006 Döneminde Türkiye'de Faaliyet Gösteren Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Değerlendirmesi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 14*(2), 103-115.

Kayalıdere, Koray; Kargın, Sibel (2004). Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6*(1), 196-219.

Kaynar, Oğuz (2004). Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis- DEA) ve Göreceli Etkinlik Analizi Üzerine Bir Uygulama, Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Sivas.

Keskin, Hakan (2011). *Lojistik El Kitabı – Küresel Tedarik Zinciri Pratikleri.* Ankara: Gazi Kitabevi.

Keskin, Hakan (2011). *Lojistik Tedarik Zinciri Yönetimi.* Ankara: Nobel Yayınları.

Kılıçkaplan, Serdar; Karpat, Gaye (2004). Türkiye Hayat Sigortası Sektöründe Etkinliğin İncelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakultesi Dergisi, 19*(1), 1-14.

Koçak, İbrahim H. (2012). *Dünya ve Türkiye'de Ekonomik Gelişmeler ve Deniz Ticaretine Yansımaları.* Ankara: Deniz Ticareti Genel Müdürlüğü Yayınları.

Köksal, Can D. (2001). Veri Zarflama Analizi İle Bankacılıkta Göreceli Verimlilik Ölçümü, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Isparta.

Lorcu, Fatma (2008). Veri Zarflama Analizi (DEA) İle Türkiye ve Avrupa Birliği Ülkelerinin Sağlık Alanındaki Etkinliklerinin Değerlendirilmesi. *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,Yayımlanmamış Doktora Tezi, İstanbul*.

Lorcu, Fatma (2010). Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi: Türk Otomotiv Sanayi Uygulaması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 39*(2), 276-289.

Milind, Sathye (2003). Efficiency of Banks in a Developing Economy: The Case of India. *European Journal of Operational Resarch, 148*, 662-671.

Minwir, Al-Shammari (1999). Optimization Modeling for Estimating and Enhancing Relative Efficiency with Application to Industrial Companies. *European Journal of Operational Research, 115*(3), 488-496.

MÜSİAD. (2013). *Lojistik Sektör Raporu 2013.* İstanbul.

Narin, Dündar (2009). Türkiye'de Lojistik Sektörü Yapısı, Sorunları ve Çözüm Önerileri, Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Orhan, Osman Z. (2003). *Dünyada Ve Türkiye'de Lojistik Sektörünün Gelişimi.* İstanbul: İstanbul Ticaret Odası.

Oruç, Kenan O. (2008). Veri Zarflama Analizi İle Bulanık Ortamda Etkinlik Ölçümleri ve Üniversitelerde Bir Uygulama,Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,Yayımlanmamış Doktora Tezi, Isparta.

Anıl, Özcan İ; Nihat, Anıl K. (2017). İlk 500 Arasında Yer Alan Demir-Çelik Sektörüne Ait Firmaların VZA ve Malmquist Yöntemleriyle Verimliliklerinin Ölçümü. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6(1), 112-120.*

Pankaj, Chandra; Cooper W.William; Shanling Li; Atiqur, Rahman (1998). Using DEA to Evaluate 29 Canadian Textile Companies - Considering Returns to Scale. *International Journal of Production Economics, 115*(3), 129-141.

Paradi, C.Joseph; Schaffnit, Claire (2004). Commercial Branch Performance Evulation and Results Communication in a Canadian Bank- a DEA Application. *European Journal of Operational Resarch, 156*, 719-735.

Rolf, Fare; Grosskopf, Shawna; Norris, Mary; Zhang, Zhongyang (1984). Productivty Growth, Technical Progress, and Effİciency Change in Industrialized Countries,. *The American Economic Rewiew, 84*(1), 66-83.

Ruggiero, John (2000). Measuring Technical Efficiency. *Europen Journal of Operational Resarch, 121*, 138-150.

Sengupta, K.Jati (1999). A Dynamic Efficiency Model Using Data Envelopment Analysis. *İnternational Journal Production Economics, 121*, 209-218.

Sezen, Bülent (2001). Dağıtım Kanallarında Lojistik Performans, Adalet Algısı ve Kanal Üyesi Memnuniyeti,Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gebze.

Şenel, Bilge (2012). Dış ticaret İşletmelerinde Lojistik Maliyetlerin Önemi ve PTT Örneği, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara*.

Tangen, Stefan (2005). Demystifying Productivity And Performance. *International Journal of Productivity and Performance Management, 54*(1), 34-46.

Tanyaş, Mehmet (2015). *İstanbul Lojistik Sektör Analizi.* İstanbul: Müsiad Yayınları.

Tanyaş, Mehmet; Hazır, Köksal (2011). *Lojistik Temel Kavramlar, Lojistiğe Giriş*. Mersin: Çağ Üniversitesi Yayınları.

Taşkın, Çağatan; Emel, Gül G. (2009). *İşletme Lojistiği, Rotalamada Sayısal Modeller ve Çözümlü Örnekler.* Bursa: Alfa Aktüel Yayınları.

Vatansever, Kemal (2005). Lojistik İşletmelerinin Hizmet Kalitesinin Ölçümü Üzerine Bir Araştırma, Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kütahya.

Wheelock, C.David; Wilson, W.Paul (1995). Evaluating the Effieciency of Commercial Banks: Does Our View of What Banks to Matter? *Business Source Magazine, Federal Resarch Bank of St. Louis Review*, 39-52.

Yalçıner, Kürşat; Atan, Murat; Kayacan, Murad; Boztosun, Derviş (2004). İMKB 30 Endeksinde Etkinlik Analizi (Veri Zarflama Analizi-VZA) ile Hisse Senedi Seçimi. *1.Uluslararası Manas Üniversitesi Ekonomi Konferansı.* Bişkek-Kazakistan, 23-24 Eylül, s.530.

Yeşilyurt, Cavit (2003). Matematik Programlama Tabanlı Etkinlik Ölçüm Yöntemlerinden Veri Zarflama Analizi İle Orta Öğretimde Etkinlik Ölçümü. *Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Sivas.*

Yükçü, Süleyman; Atağan, Gülşah (2009). Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi, 23*(4), 1-13.

EKLER

Ek 1: Uygulamada Kullanılan 2011 Yılı Girdi-Çıktı Değişkenlerine Ait Veriler

Firma No	Net Satış	FVÖK	İhracat miktarı	Çalışan sayısı	Aktif Toplam	Özkaynaklar
1	509199165	8715719	138282291	2130	323696292	149018889
2	370571673	1567219	365911307	0.0001	52595997	21897632
3	347118211	105971644	0.0001	1051	1463787361	212216918
4	523236074	53235246	52171196	1136	130981553	47970575
5	220669982	14478830	39937446	750	188894374	55193590
6	249329323	44622416	19486789	448	432155734	191115407
7	670303455	3337585	297310641	2554	232807621	52402758
8	500466669	34269940	0.0001	726	533916631	161689304
9	317044786	44241361	129986898	522	152081391	102606589
10	529708627	62394659	247078144	1250	313734047	184181424

Ek 2: Uygulamada Kullanılan 2012 Yılı Girdi-Çıktı Değişkenlerine Ait Veriler

Firma No	Net Satış	FVÖK	İhracat miktarı	Çalışan sayısı	Aktif Toplam	Özkaynaklar
1	629374958	12798185	152663304	2351	361700526	154790029
2	317981595	2681769	317981595	490	49479456	22701457
3	417446675	154038995	0.0001	1421	1430634403	310803816
4	591134855	29408881	55433831	1135	136399932	58330340
5	274060382	16955855	49522433	722	196333955	58889220
6	310907921	58928809	10354490	373	480184067	216662238
7	852256301	19837512	411576751	3313	288869592	61173332
8	585209485	66621205	67237453	703	596067732	58217018
9	379128622	27477870	121449582	766	155368663	102992779
10	580931397	43103420	124036126	1250	459848765	316163771

Ek 3: Uygulamada Kullanılan 2013 Yılı Girdi-Çıktı Değişkenlerine Ait Veriler

Firma No	Net Satış	FVÖK	İhracat miktarı	Çalışan sayısı	Aktif Toplam	Özkaynaklar
1	918880248	11332614	234048166	4710	670784361	191434273
2	420283273	7657828	420283273	402	68627894	27744332
3	495437591	77337431	0.0001	1348	1490159645	106346901
4	626487254	69739566	44490626	1082	91192179	10521046
5	302754011	13800171	54722289	771	207248930	33453511
6	333452574	58758941	10021149	337	573580599	264868448
7	980352956	2037813	485528240	4000	463738158	96406537
8	1025302202	39198243	298467753	1459	917135810	206118111
9	493731584	51849602	187212050	852	189773156	132233902
10	637916151	25255171	114664215	1250	467114784	308393296

Ek 4: Uygulamada Kullanılan 2014 Yılı Girdi-Çıktı Değişkenlerine Ait Veriler

Firma No	Net Satış	FVÖK	İhracat miktarı	Çalışan sayısı	Aktif Toplam	Özkaynaklar
1	1165174538	33439051	313188884	5576	696645914	180867267
2	611592789	13179564	611592789	457	65940841	37123773
3	602931455	188562720	0.0001	1335	1387616928	227532433
4	537120786	16271349	50203582	825	116254077	430910
5	335451443	4645912	56868281	659	203419515	36786232
6	331008701	72080989	16289519	341	793894905	287154638
7	1337861209	45106422	757400030	6950	753073598	119985718
8	1183063955	39729732	178714350	1632	984605401	243590355
9	579986477	60225519	267940826	999	281064485	194904782
10	596136583	50218084	104214327	1018	454289759	340472554

Ek 5: Uygulamada Kullanılan 2015 Yılı Girdi-Çıktı Değişkenlerine Ait Veriler

Firma No	Net Satış	FVÖK	İhracat miktarı	Çalışan sayısı	Aktif Toplam	Özkaynaklar
1	1512011386	49112115	380475337	6580	1023182758	199662615
2	688687954	7295478	688687954	577	76631529	41968328
3	710166108	154994612	0.0001	1325	1698585302	232377260
4	554521645	23053129	60144910	835	196079425	10950619
5	355136287	30498790	59829532	680	249391023	23133998
6	339665751	95222736	15468361	308	1030629282	240496516
7	1569737335	67935090	924591855	7050	920253453	161297761
8	1411008151	85739162	170263883	1073	1202841192	338463433
9	649771437	53438788	308415152	1217	366213098	257732761
10	638761218	63587268	67417432	1700	494549700	367708896

Ek 6: Uygulamada Kullanılan 2016 Yılı Girdi-Çıktı Değişkenlerine Ait Veriler

Firma No	Net Satış	FVÖK	İhracat miktarı	Çalışan sayısı	Aktif Toplam	Özkaynaklar
1	1880452808	50263959	857582949	7055	1318687489	247043821
2	585760713	15001867	585760713	525	116907194	25258627
3	743438676	138421215	0.0001	1333	1971353660	220113361
4	595847559	26525541	66541638	868	251372724	72901279
5	375164411	32730387	66551978	776	369358487	40567813
6	379744743	90392897	19872307	727	1110314251	192132199
7	1841634950	100580769	1117689451	7100	1067863413	176341407
8	1562209370	92208086	231582998	1359	1420639758	456453498
9	774924734	80194928	375502558	1251	491375983	359893799
10	740990834	71271095	96818112	2353	499286748	384328903

Ek 7: Uygulamada Kullanılan 2017 Yılı Girdi-Çıktı Değişkenlerine Ait Veriler

Firma No	Net Satış	FVÖK	İhracat miktarı	Çalisan sayısı	Aktif Toplam	Özkaynaklar
1	2465900679	25120101	1944136610	7989	1680906560	321199931
2	828575917	7206232	828575917	535	126082307	30653979
3	995151120	476128781	0.0001	1670	2345607468	527103532
4	645261227	30472028	86289468	861	275922601	86614089
5	460764724	20686717	74581155	778	415794475	34889731
6	449649155	129205037	34132205	224	1304241551	170200790
7	2358532579	134153501	1523206634	7500	1136119054	167172574
8	2097023211	138355584	283866378	3638	1570621453	536152544
9	1059563875	112528008	535889746	1300	677802883	494789587
10	1000370408	56433952	326976939	2309	609207083	439454036

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : Elgün Aliyev

Uyruğu :Azerbaycan

Doğum Tarihi ve Yeri : 27.05.1995/Neftçala, Azerbaycan

Telefon : +90 (507) 759 80 29

E-mail : elgunaliyev50@gmail.com

Eğitim Bilgileri

Yüksek lisans	: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	16.09.2020-Devam ediyor
Lisans	: Balıkesir Üniversitesi	11.06.2018
Lise	: Azerbaycan/Neftçala 4 numaralı Orta Okul/Lise	31.05.2012

Yabancı Dil

Türkçe (Çok İyi)

İngilizce (Orta)