



**T.C.
ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI**

**ETKİNLİK DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ OLARAK VERİ
ZARFLAMA ANALİZİ: BİST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
ENDEKSİNDE BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Harun DURLU**

**Niğde
Aralık, 2016**

**T.C.
ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
ÜRETİM YÖNETİMİ VE PAZARLAMA BİLİM DALI**

**ETKİNLİK DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ OLARAK VERİ
ZARFLAMA ANALİZİ: BİST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
ENDEKSİNDE BİR UYGULAMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Harun DUMLU**

Danışman : Prof. Dr. Esen GÜRBÜZ
Üye : Yrd. Doç. Dr. Arzum BÜYÜKKELİK
Üye : Yrd. Doç. Dr. Dilek Arzu AKOLAŞ

**Niğde
Aralık, 2016**

ÖNSÖZ

İşletmeler arasında hızla artmaya devam eden rekabet koşullarıyla mücadele edebilmek her işletme yöneticisinin asli görevleri arasında yer almaktadır. Bu görevi yerine getirmeye çalışan yöneticiler kendi işletmelerinin rakip işletmeler karşısında ne kadar etkin, verimli, etkili ve karlı olduğunu ortaya koymak, dolayısıyla işletme performansını rakip işletmelere göre belirlemek zorundadır. Bu çalışmada performansın önemli alt boyutlarından biri olan etkinlik ele alınmış ve BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören şirketlerin birbirlerine göre göreceli etkinlik değerleri belirlenmiştir. Ayrıca etkin olmayan şirketlerin etkin olabilmeleri için iyileştirme oranları da önerilmiştir. Yöneticilere yol gösterme niteliğinde olan bu iyileştirme oranlarını uygulayan şirketler etkin olabilecektir.

Bu tezin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen ve yol gösteren tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Esen GÜRBÜZ hocama sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım. Ayrıca tez konusunun belirlenmesinde ve kaynak temini konusunda yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Arzum BÜYÜKKEKLİK'e de teşekkür etmeyi borç bilirim.

Harun DURLU

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ETKİNLİK DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ OLARAK VERİ ZARFLAMA ANALİZİ: BİST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİNDE BİR UYGULAMA

DUMLU, Harun

İşletme Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Esen GÜRBÜZ

Aralık 2016, 116 Sayfa

Artan rekabet ortamında işletmeler elde etmek istedikleri çıktılara ulaşmak için girdilerini minimum seviyede tutarak etkin faaliyet yürütmek zorundadırlar. Minimum girdilerle maksimum çıktıları elde etmek işletmelerin etkinliğini, verimliliğini, etkililiğini ve karlılığını arttırarak sürekliliğini de sağlamaktadır. Bu tezde, BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören işletmelerin 2015 yılı etkinlikleri Veri Zarflama Analizi ile belirlenmiştir. Bu şirketlerin, girdiye yönelik CCR modeli kullanılarak toplam etkinlik değerleri, girdiye yönelik BCC modeli kullanılarak teknik etkinlik değerleri ve bu değerlerin birbirine oranlanması ile ölçek etkinliği değerleri elde edilmiştir. Çalışmada girdi değişkeni olarak öz kaynaklar, toplam borçlar, toplam varlıklar ve personel sayısı, çıktı değişkeni olarak da satışlar, net kar, aktif karlılık oranı ve öz kaynak karlılık oranı kullanılmıştır. Çalışma da CCR modeline göre 7 işletme etkin çıkarken 22 işletme etkin çıkmamıştır. BCC modeline göre 12 işletme etkin çıkarken 17 işletme etkin çıkmamıştır. Ölçek etkinliğine sahip olan yani optimal ölçekte faaliyet gösteren işletme sayısının 9 olduğu da çalışmadan çıkarılan sonuçlar arasındadır. Etkin olmayan Karar Verme Birimlerinin etkin olabilmeleri için CCR modeline göre girdi değişkenlerini ortalama %29,3, BCC modeline göre %39,3 azaltmaları gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Etkinlik, Veri Zarflama Analizi, BİST Sürdürülebilirlik Endeksi.

ABSTRACT

MASTER THESIS

DATA ENVELOPMENT ANALYSIS AS AN EFFICIENCY EVALUATION

METHOD: AN APPLICATION IN BIST SUSTAINABILITY INDEX

DUMLU, Harun

Business Administration

Supervisor: Prof. Dr. Esen GÜRBÜZ

December, 2016, 116 pages.

In the increasing competition environment, companies have to keep their inputs at a minimum to reach the output they want to achieve. Achieving maximum output with minimum inputs also ensures continuity of companies by increasing efficiency, productivity, effectiveness and profitability of the enterprises. In this thesis, efficiency of corporate that are operand in the BIST Sustainability Index in 2015 are determined by Data Envelopment Analysis. The total efficiency values of each company have been attained with the use of input oriented CCR model, technical efficiency values of them have been attained with the use of input oriented BCC model and the scale efficiency values of them have been attained by comparing these values to each other. Equity, total debts, total assets and number of personnel were used as input variables, sales, net profit, return on assets and return on equity were used as output variables in this study. According to the CCR model, 7 company were efficient while 22 company were non-efficient. According to the BCC model, 12 company were efficient while 17 company were non-efficient. The number of companies having scale efficiency is 9, which is one of the results obtained without working. Non Efficient DMUs must reduce input variables %29,3 according to CCR model and %39,3 according to BCC model for be efficient.

Key Words: Efficiency, Data Envelopment Analysis, BIST Sustainability Index.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
GRAFİKLER LİSTESİ.....	x
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM PERFORMANS YÖNETİMİ

1.1. Performans Tanımı	4
1.2. Performansın Ölçülmesi	5
1.3. Performansın Boyutları	6
1.3.1. Verimlilik	6
1.3.2. Etkinlik	9
1.3.3. Etkililik	10
1.3.4. Kalite	11
1.3.5. Yenilik	14
1.3.6. Karlılık	16

1.3.7. Çalışma Yaşamının Kalitesi	16
---	----

İKİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI VE BİST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı	18
2.2. İşletmelerde Sürdürülebilirlik	21
2.3. Sürdürülebilirlik Arayışına Yol Açan Nedenler	25
2.4. BİST Sürdürülebilirlik Endeksi	28

İKİNCİ BÖLÜM

ETKİNLİK DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ OLARAK VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

3.1. Etkinlik Değerlendirme	33
3.2. Etkinliğin Sınıflandırılması.....	33
3.2.1. Teknik Etkinlik	33
3.2.2. Ölçek Etkinlik	34
3.2.3. Tahsis Etkinlik	36
3.2.4. Toplam Etkinlik	37
3.3. Etkinlik Ölçümünde Kullanılan Yöntemler	37
3.3.1. Oran Analizi	37
3.3.2. Parametrik Yöntemler	40
3.3.3. Parametrik Olmayan Yöntemler	41
3.4. Veri Zarflama Analizinin Tanımı	42
3.5. Veri Zarflama Analizinin Tarihsel Gelişimi.....	44

3.6. Veri Zarflama Analizinin Literatürde Yer Alan Uygulama Alanları	44
3.7. Veri Zarflama Analizinin Güçlü ve Zayıf Yönleri.....	48
3.7.1. Veri Zarflama Analizinin Güçlü Yönleri.....	48
3.7.2. Veri Zarflama Analizinin Zayıf Yönleri	49
3.8. Veri Zarflama Analizinin Modelleri	50
3.8.1. Toplamsal Model	51
3.8.2. Çarpımsal Model.....	53
3.8.3. CCR Modeli	54
3.8.3.1. Girdiye Yönelik CCR Modeli.....	55
3.8.3.2. Çıktıya Yönelik CCR Modeli	57
3.8.4. BCC Modeli.....	59
3.8.4.1. Girdiye Yönelik BCC Modeli.....	60
3.8.4.2. Çıktıya Yönelik BCC Modeli	61
3.9. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Adımları.....	62

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BİST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİNDE İŞLEM GÖREN ŞİRKETLERİN ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1. Araştırmanın Amacı	64
4.2. Araştırmanın Önemi.....	64
4.3. Karar Verme Birimlerinin Seçimi	65
4.4. Araştırmada Kullanılan VZA Modelleri	67
4.5. Araştırmanın Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Belirlenmesi	67

4.6. BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde İşlem Gören Şirketlerin Etkinliklerinin Ölçülmesi ve Sonuçların Değerlendirilmesi	73
4.6.1. CCR Modeline Göre Toplam Etkinlik Değerleri.....	74
4.6.2. CCR Modeline Göre Referans Alınması Gereken KVB'ler	76
4.6.3. CCR Modeline Göre Potansiyel İyileştirme Oranları	80
4.6.4. BCC Modeline Göre Teknik Etkinlik Değerleri	83
4.6.5. BCC Modeline Göre Referans Alınması Gereken KVB'ler	85
4.6.6. BCC Modeline Göre Potansiyel İyileştirme Oranları	87
4.6.7. CCR ve BCC Modellerinin Etkinlik Değerlerinin Karşılaştırılması	89
4.6.8. Ölçek Etkinlik Değerleri	91
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	94
KAYNAKÇA	97
EKLER	114
Ek 1. Negatif Değerler Arttırıldıktan Sonra Analizde Kullanılan Çıktı Değerleri....	115
ÖZGEÇMİŞ.....	116

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1.1. Verimlilik Oranları.....	8
Tablo 1.2. Etkinlik ve Etkililik Bileşimleri.....	11
Tablo 2.1. BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde İşlem Gören İşletmeler (2014 Yılı)...	30
Tablo 2.2. BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde İşlem Gören İşletmeler (2015 Yılı)...	31
Tablo 3.1. VZA'nın Uygulama Adımları.....	62
Tablo 4.1. Araştırmada Etkinlik Ölçümüne Tabii Olan KVB'ler.....	66
Tablo 4.2. KVB'lere Ait Girdi Değerleri.....	71
Tablo 4.3. KVB'lere Ait Çıktı Değerleri.....	72
Tablo 4.4. CCR Modeli İle Belirlenen KVB'lerin Toplam Etkinlik Değerleri.....	74
Tablo 4.5. CCR Modeline Göre Referans Alınması Gereken KVB'ler.....	78
Tablo 4.6. CCR Modeline Göre Potansiyel İyileştirme Oranları.....	81
Tablo 4.7. BCC Modeli İle Belirlenen KVB'lerin Teknik Etkinlik Değerleri.....	84
Tablo 4.8. BCC Modeline Göre Referans Alınması Gereken KVB'ler.....	86
Tablo 4.9. BCC Modeline Göre Potansiyel İyileştirme Oranları.....	88
Tablo 4.10. Analiz Sonuçlarına İlişkin İstatistikler.....	90
Tablo 4.11. Ölçek Etkinliği Değerleri.....	92

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Sürdürülebilirliğin Temel Unsurları	20
Şekil 2.2. Sürdürülebilirlik Bakış Açısından Yaşam Döngüsünde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar	22
Şekil 3.1. VZA Modellerinin Sınıflandırılması	51



GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 3.1. Teknik Etkinlik.....	34
Grafik 3.2. Ölçeğe Göre Sabit Getiri.....	35
Grafik 3.3. Ölçeğe Göre Azalan Getiri.....	36
Grafik 3.4. Ölçeğe Göre Artan Getiri.....	36



KISALTMALAR LİSTESİ

BCC	: Banker, Charnes ve Cooper Modeli
BİST	: Borsa İstanbul
CCR	: Charnes, Cooper ve Rhodes Modeli
CRS	: Ölçeğe Göre Sabit Getiri (Constant Return to Scale)
EIRIS	: Ethical Investment Research Services Limited
GYO	: Gayri Menkul Yatırım Ortaklığı
KVB	: Karar Verme Birimi
PwC	: PricewaterhouseCooper
ROS	: Referans Olma Sıklığı
TKY	: Toplam Kalite Yönetimi
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
VRS	: Ölçeğe Göre Değişken Getiri (Variable Return to Scale)
VZA	: Veri Zarflama Analizi
WCED	: Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu

GİRİŞ

İşletmelerin yüksek performanslara sahip olması her yöneticinin ve işletmecinin hedefleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle yöneticiler işletme performanslarını değerlendirmek, rakip firmalarla karşılaştırmak zorundadırlar. İşletmelerin performanslarını ölçmek için performansın alt boyutlarının her birinin ayrı ayrı değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Bir işletmenin rakiplerine göre daha verimli, etkin, karlı, etkili, yenilikçi, kaliteli olması ve çalışma yaşamı kalitesinin de yüksek olması o işletmenin yüksek performansa sahip olduğu anlamına gelmektedir. İşletme performansının alt boyutları arasında önemli bir yere sahip olan etkinlik boyutuna yöneticilerin ayrıca eğilmeleri gerekmektedir. Yöneticiler işletmelerinin faaliyet gösterdikleri alanlardaki rakip işletmelere göre etkin olup olmadıklarını ve etkin olabilmek için neler yapmaları gerektiğini görmek için etkinlik ölçümü yapmaları gereklidir.

İşletmelerin diğer işletmelere göre etkin olabilmeleri için katlandıkları maliyetleri azaltmaları veya elde ettikleri çıktıları arttırmaları gerekmektedir. Son yıllarda işletmelerde artan sürdürülebilirlik uygulamaları, işletmeler için yüksek maliyetler doğurmaktadır. Katlanılan bu maliyetler, şirketlerin sürdürülebilirlik eğiliminde bulunmayan şirketlere göre etkin olmamalarına neden olabilmektedir. İşletmelerin sürdürülebilirlik yöneliminin arttığı, işletmelerin yaptığı faaliyetler sonucunda görülmektedir. Yeşil üretim uygulamaları, zararlı atıkların imhası, geri kazanım uygulamaları, çevreye daha az zarar veren yakıt, makine ve teçhizat kullanımı, sürdürülebilirlik ve çevre bilincini hem müşterilerine hem de çalışanlarına öğretmeye çalışmaları, şirketlerin sürdürülebilirlik eğiliminde bulduklarını göstermektedir. Bu yönelimde bulunan şirketler, BİST'in belirlediği kriterlere göre değerlendirilerek, 2014 yılı itibariyle BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem görmeye başlamıştır.

Bu çalışmada BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören şirketlerin birbirlerine göre göreceli etkinlikleri Veri Zarflama Analizi (VZA) ile değerlendirilmiş, etkin olmayan şirketlerin etkin olabilmeleri için referans almaları gereken şirketler ve girdilerinde yapmaları gereken iyileştirme oranları belirlenmiştir.

Çalışmada VZA'nın kullanılmasının başlıca nedenleri arasında, çok sayıda girdi ve çıktıyı bir arada ele alabilmesi, farklı birimlerdeki değişkenlerin kullanılabilmesi, etkinlik ölçümünü ortalama etkinliğe sahip Karar Verme Birimleri (KVB) yerine etkin KVB'ler ile karşılaştırması ve girdi çıktı değişkenlerinin belirlenmesini analiz yapana bırakması yer almaktadır. VZA'nın güçlü yönlerinden biri, kolay kullanıma sahip yazılımlarının bulunmasıdır. Bu çalışmada şirketlerin etkinlikleri, etkin olmayan şirketlerin etkin olabilmeleri için referans almaları gereken şirketler ve girdilerinde gerçekleştirmeleri gereken iyileştirme oranları Win4Deap paket programı kullanılarak belirlenmiştir.

Bu çalışma dört ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde performans kavramı ile performansın alt boyutları olan verimlilik, etkinlik, etkililik, kalite, yenilik, karlılık ve çalışma yaşamının kalitesi kavramları açıklanmıştır. Çalışmanın amacı şirketlerin etkinliklerini belirlemek olduğu için etkinlik kavramı bu bölümde daha yüzeysel olarak, üçüncü bölümde ise daha detaylı olarak ele alınmıştır.

İkinci bölümde, sürdürülebilirlik kavramı açıklanarak sürdürülebilirlik arayışına yol açan nedenler ve işletmelerde uygulanan sürdürülebilirlik yaklaşımlarından bahsedilmiştir. Bu bölümde uygulamaya konu olan BİST Sürdürülebilirlik Endeksi hakkında bilgi de verilmiştir. Bu endeks 2014 yılında işlem görmeye başlamıştır. Endekste 2014 yılında işlem görmeye başlayan, ilk şirketler ve çalışmaya konu olan 2015 yılında işlem gören şirketler de verilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde, etkinlik kavramı ve VZA detaylı olarak ele alınmıştır. Etkinlik türleri olan teknik etkinlik, ölçek etkinlik, tahsis etkinlik ve toplam etkinlik ve etkinlik ölçüm yöntemleri olan oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler ayrıntılı olarak bu bölümde yer almaktadır. Parametrik yöntemlerden biri olan ve bu çalışmada etkinlik ölçümü için kullanılan VZA'nın, güçlü ve zayıf yönleri, modelleri, uygulama alanları ve uygulama adımları ayrı ayrı açıklanmıştır. VZA'nın modelleri olan CCR, BCC Toplamsal ve Çarpımsal Modelleri matematiksel formüller yardımıyla açıklanmıştır. VZA ile Türkiye'de ve yurt dışında yapılan bazı çalışmalarda bu bölümde VZA'nın uygulama alanları başlığı altında detaylı olarak incelenmiştir.

Çalışmanın son bölümünde ise çalışmanın amacı, önemi açıklanarak çalışmaya konu olan KVB, çalışmada kullanılacak girdi ve çıktı değişkenleri ile çalışmada kullanılacak VZA modelleri belirlenmiş ve etkinlik ölçümü yapılmıştır. BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören şirketlerin etkinlikleri çıktı değişkenlerini değiştirmeden aynı çıktı miktarını elde etmek için girdilerde yapılması gereken azaltma oranını belirleyen girdiye yönelik CCR ve girdiye yönelik BCC modelleri kullanılarak belirlenmiştir. Etkin olmayan KVB'lerin etkin olabilmeleri için referans almaları gereken KVB'ler ve girdilerinde yapmaları gereken iyileştirme oranları da bu bölümde tablolar yardımıyla gösterilmiştir. CCR ve BCC modellerinin şirketler için belirlediği etkinlik değerleri arasında ki farkın nedeni ve şirketlerin optimal ölçekte faaliyet gösterip göstermediğini ifade eden ölçek etkinlik değerleri de bu bölümde yer almaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

PERFORMANS YÖNETİMİ

1.1. PERFORMANS TANIMI

Performans, Fransızca “performance” kelimesinden gelmekte olup, Türkçe kelime anlamı olarak, “başarım” anlamına gelmektedir (Tdk, agis, 2015). Genel anlamıyla performans, amaçlı ve planlanmış bir etkinlik sonucunda elde edileni, nicel ve nitel olarak belirlemektir. Performans, işletme amaçlarının gerçekleştirilmesi için sarf edilen tüm çabaların değerlendirilmesi yani işletmenin ulaşılabildiği çıktı veya çalışma sonuçlarıdır. Yapılan bu tanımlama, performans kavramının işletmeler için ne kadar önemli bir ölçüt olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla işletme yöneticilerinin, performans değerlendirmesinden elde edilen bilgiler olmadan işletmenin gelecek faaliyetlerine yönelik kararlar vermemelerinin gerekli olduğu görülmektedir (Akal, 1992:1; Tetik, 2003:222).

İşletmelerin performans anlayışlarında yıllar içerisinde gelişmeler gözlemlenmiştir. Bunlar en az maliyetle en fazla ürün üretmeyi ve maksimum kar elde etmeyi amaçlayan geleneksel anlayıştan, son yıllarda artan rekabetin gereği olarak müşteri tatminini, yeniliği, kaliteyi, satış sonrası destek hizmetlerini v.b değerleri önemseyerek geleceğe önem veren bir tutuma yönelmek olarak ifade edilebilir (Akal, 1992:5).

İşletmeler için büyük öneme sahip olan performansın yönetimi, işletmelerin belirlediği hedeflere ulaşmak için bireysel ve kurumsal birlikteliği oluşturmak için amacıyla işletme çalışanlarının ve yöneticilerinin performanslarını organize etme, ölçme, ödüllendirme ve iyileştirmeyi kapsayan geniş bir süreçtir. Ayrıca üretim, satın alma, pazarlama v.b. işletme faaliyetlerindeki performansın da planlanmasını, değerlendirilmesini ve geliştirilmesini kapsamakta olan bir süreçtir (Erpolat, 2011:22).

İşletmelerin performans odaklı olması ve aşağıdaki bağlantılara önem vermesi, işletmelerin daha yüksek performansa sahip olabilmeleri için önem taşımaktadır (Stiffler, 2006:31):

- Örgütün amaçları ile çalışanların amaçları,
- Örgütün amaçları ile örgütün bütçe ve kaynakları,
- Geçmiş performans ölçümlerini göz önünde bulundurarak geleceğe yönelik düzenlemeler,
- İnsan kaynakları ile finans bilgileri,
- Örgüt çalışanlarının bireysel performansları ile bu çalışanlara ödenmekte olan ücretler

Organizasyonların, hedeflerine ulaşmak için kullandıkları girdilerin ne derece verimli kullanıldığı, iş görme biçimlerinin ne derece başarılı olabildiği, üretilen çıktıların organizasyonları amaçlara ne derece ulaştırdığı ve çıktıları elde etmek için kullanılan girdilerin ne kadar minimize edildiği gibi hususlar performans kavramının içinde bulunmaktadır (Dinçer, 2011:42).

1.2. PERFORMANSIN ÖLÇÜLMESİ

Performans ölçümü, 1970-1980'li yıllarda performansın birim seviyesinde ölçülmesiyle başlamıştır. Araştırmalarda işletmelerdeki tüm birimlere ait performansların incelendiği görülmektedir. Tam zamanında üretim anlayışının gelişmesiyle, performans ölçüm araştırmalarının, üretim ve denetim organizasyonlarına da yöneldiği görülmüştür. Günümüzde bu gelişmeleri, bilgisayar temelli üretim ve esnek üretim sistemlerine ait faaliyetlerin, performanslarının ölçümleri takip etmiştir (Kabadayı, 2002:62).

Performans ölçümü, bir kurumun önceden belirlenen amaç ve/veya hedeflere göre ulaştığı bütün çıktılarından elde ettiği verimlilik ve etkinliğin nicel hale dönüştürülmesi sürecidir (Erpolat, 2011:5). Performans ölçümleri sadece finansal açıdan değil, aynı zamanda kalite, müşteri memnuniyeti, yenilikçilik, çalışma

yaşamının kalitesi ve pazar payı gibi mali olmayan değerlerinde ölçülmesini kapsamaktadır (Chin, Pun ve Lau, 2003:444).

Günümüzdeki teknolojik gelişmeler ve yönetim faaliyetlerindeki yeni yaklaşımlar, süreçleri daha verimli ve etkin yönetmeye yönlendirmektedir. Süreçlerin daha verimli ve etkin yönetilebilmesi için performans kriterleri belirlenmeli ve performans yönetimi sistemleri kurulmalıdır. Böylece, performans yönetimi sistemleri sayesinde işletmeler belirledikleri amaç ve hedeflerin ne kadarını gerçekleştirebildiklerini görebilir, kantitatif bir karar verme düzeni oluşturabilir, iş görenlerini objektif bir değerlendirmeye tabi tutarak etkin güdüleme sistemli oluşturabilir ve müşterilerin memnuniyetlerini arttırarak kaliteyi ve verimliliği yükseltebilirler (Yüreğir ve Nakıboğlu, 2007:545). Günümüzde artan rekabet ortamı ve değişen bilimsel, teknolojik ve yönetsel koşullar organizasyonların etkinliklerini ve verimliliklerini arttırmak zorunda olduklarını göstermektedir. Dolayısıyla performans ölçümünün esas amacının etkinlik ve verimlilik üzerine fikirler geliştirmek olduğu görülmektedir (Dinçer, 2011:43).

1.3. PERFORMANSIN BOYUTLARI

Performans kavramının verimlilik, etkinlik, etkililik, kalite, yenilik, karlılık ve çalışma yaşamının kalitesi gibi alt boyutları bulunmaktadır (Akal, 1992:13; Keçek, 2010:13-14; Erpolat, 2011:10). Performans boyutları arasında bulunan verimlilik, etkinlik ve etkililik kavramlarının tanımlamalarında bir karışıklık olduğu görülmektedir. Bu terimler farklı olguları ifade etmekte ve farklı kullanım alanlarına sahiptirler. Etkililik plan/planlara ulaşmayı, verimlilik çıktıların en düşük maliyetlerle elde edilmesini, etkinlik ise girdi-çıkıtı mekanizması aracılığıyla işleri doğru yapabilme kabiliyetini ifade etmektedir (Yükçü ve Atağan, 2009:2).

1.3.1. Verimlilik

Verimlilik (productivity) kavramı, üretim için kullanılan girdilerle, üretim faaliyetlerinin sonucunda üretilen çıktılar arasındaki ilişkileri gösteren bir terimdir. Genel bir tanımıyla verimlilik, üretim sürecinde kullanılan girdilerle üretim sürecinin sonucunda üretilen çıktılar arasındaki ilişkiyi ve israftan kaçınarak kaynakları en doğru şekilde kullanmayı ifade etmektedir. Verimlilik, tek girdi ve tek çıktı için veya

birçok girdi ve birçok çıktı için hesaplanabilmektedir (Üreten, 2006:44; Yüksel, 2013:53; Yükçü ve Atağan, 2009:4).

Verimlilik için yapılan bir başka tanımlama ise çeşitli ürünlerin üretiminde kullanılan kaynakların –emek, sermaye, arazi, malzeme, bilgi, enerji- etkin kullanımınıdır (Prokopenko, 1995:3).

En kısa tanımıyla verimlilik üretilenin üretmek için gerekli olana oranıdır. Verimlilik değerleri, üretim faaliyetleri sonucu elde edilen çıktılar ile çıktılarının elde edilmesi için üretim faaliyetleri sırasında kullanılan girdilerin birbirine oranlanması sonucu elde edilmektedir. Bu oranlamayı gösteren verimlilik formülü aşağıdaki gibi oluşmaktadır (Kobu, 2014:55).

$$Verimlilik = \frac{Çıktı}{Girdi}$$

Bu formüle göre işletmeler üretim faaliyetleri için kullandıkları girdi değerlerinden daha fazla çıktı üretirlerse verimlilik değeri 1'in üzerinde bir değer olacaktır. Sadece bu değere bakarak işletmenin verimli çalıştığı sonucuna varmak doğru değildir. İşletmenin verimli çalıştığını söyleyebilmek için bu verimlilik değerini geçmiş dönem verimlilik değerleriyle, piyasa ortalamasıyla ve rakip işletmelerin verimlilik değerleriyle karşılaştırmak gerekmektedir. Ayrıca verimlilik değerinin 1'in altında bir değer alması üretilen çıktılarının kullanılan girdilerden daha az olduğunu gösterir. Bu da işletmenin verimsiz çalıştığını gösterir.

Verimlilik değerinin belirlenmesinde girdi ve çıktılarının ölçümü son derece önemlidir. Bu nedenle verimlilik ölçülürken girdi ve çıktılara ilişkin verilerin doğru ve anlaşılır olması, en az maliyetle ve zamanında toplanabilmesi gerekmektedir. Çünkü “verimlilik yönetiminde ölçülemeyen iyileştirilemez, ölçmek bilgiye, bilgi ise yönetim başarısına götürür” (Keçek, 2010:16).

Verimlilik türleri üç ana başlık altında ele alınabilir. Bunlar kısmi verimlilik, çoklu faktör verimliliği ve toplam verimliliğidir. Kısmi verimlilik, elde edilen çıktılarının tamamının, kullanılan girdilerden bir tanesine oranlanması sonucu bulunur. Çoklu faktör verimliliği, üretilen toplam çıktının, birden fazla girdiye oranlanması ile elde

edilir. Toplam verimlilik ise üretilen toplam çıktının, kullanılan toplam girdiye oranlanması ile elde edilir (Keçek, 2010:17; Yükçü ve Atağan, 2009:5).

Ayrıca toplam verimlilik, fiyat dalgalanmaları göz önünde bulundurularak düzeltilmiş ve ağırlıklandırılmış emek ve sermaye verimliliklerinin ortalamasıdır (Prokopenko, 1995:29).

Verimlilik hesaplamasının, tek girdi kullanılarak yapılıyorsa kısmi verimlilik, birden fazla girdi kullanılarak yapılıyorsa çoklu faktör verimliliği ve tüm girdiler kullanılarak yapılıyorsa toplam verimlilik olarak nitelendirildiği Tablo 1.1’de görülmektedir.

Tablo 1.1. Verimlilik Oranları

Verimlilik Türü	Formül	Örnek
Kısmi Verimlilik	$\text{Çıktı} / \text{Tek Girdi}$	$\text{Çıktı} / \text{İşgücü}$
Çoklu Faktör Verimliliği	$\text{Çıktı} / \text{Birden Fazla Girdi}$	$\text{Çıktı} / \text{İşgücü} + \text{Makine}$
Toplam Verimlilik	$\text{Çıktı} / \text{Tüm Girdiler}$	$\text{Çıktı} / \text{İşgücü} + \text{Makine} + \text{Sermaye} + \text{Hammadde} + \text{Enerji}$

Kaynak: Yükçü ve Atağan, 2009:5

Verimlilik değerleri girdi ve çıktı değerlerindeki değişimlere göre değişiklik göstermektedir. Bu değişiklikler aşağıdaki gibi gerçekleşmektedir:

- Çıktı değeri arttığında girdi değeri sabit kalırsa verimlilik artar.
- Çıktı değeri arttığında girdi değeri azalırsa verimlilik artar.
- Çıktı değeri sabit kaldığında girdi değeri artarsa verimlilik azalır.
- Çıktı değeri sabit kaldığında girdi değeri azalırsa verimlilik artar.
- Çıktı değeri azaldığında girdi değeri sabit kalırsa verimlilik azalır.
- Çıktı değeri azaldığında girdi değeri artarsa verimlilik azalır.

Verimliliklerini arttırmayı düşünen işletmeler, verimlilik değerinin girdi ve çıktı değerleriyle olan bu etkileşimini göz önünde bulundurarak, girdileri azaltma veya sabit tutma ya da çıktıları artırma veya sabit tutma yolunu izlemelidirler.

İşgücü verimliliği, makine verimliliği gibi kısmi verimlilik ölçümleri yapıldığı gibi parasal olarak ifade edilen ve miktar olarak ifade edilen verimlilik ölçümleri de vardır. Ancak paranın değer kaybetmeye veya kazanma olasılıkları nedeniyle, miktar olarak yapılan verimlilik ölçümleri daha çok tercih edilmektedir (Çelikçapa ve Şenol, 2015:60).

Verimlilik, gelişmiş ülkelerde sürdürülebilir ekonomik büyüme ile fiyat istikrarını sabit tutmak için gerekli bir olgudur. Gelişmekte olan ülkeler içinse, ekonomik kalkınma ve gelişme problemlerinin çözümlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Karabulut, Okka ve Başel, 2006:110).

1.3.2. Etkinlik

Etkinlik (efficiency) en basit tanımı ile belirli bir sistemde istenen işlemleri gerçekleştirmek için gerekli minimum kaynak düzeyi kullanımı olarak tanımlanmaktadır (Tangen, 2005:41). Etkinlik terimi, literatürde etkenlik olarak da kullanılmaktadır. Etkinlik, girdi değişkenlerinin veya üretim kaynaklarının fiili kullanım seviyelerinin belirli bazı tekniklerle saptanmış standartlar değerlerin kıyaslanmasıyla elde edilen bir göstergedir. Etkinlik değeri aşağıdaki formül ile belirlenebilir (Erpolat, 2011:29):

$$Etkinlik = \frac{\text{Standart Performans}}{\text{Gerçekleşen (Fiili) Performans}}$$

Yukarıdaki formüle göre etkinlik oranının 1 olması, faaliyetlerin etkin olarak gerçekleştirildiğini, 1'in altında olması, faaliyetlerin etkin olarak gerçekleştirilemediğini ve 1'in üstünde olması ise standart performanstan daha yüksek bir etkinliğe sahip olduğu anlamına gelmektedir.

Etkinlik değerlendirmeleri, performans artırma süreçlerinde yönetim için iki önemli imkan sunmaktadır (Akal, 1992:18):

- Elde bulunan koşullarla kaynakları tam kapasite ile kullanma imkanı sağlamak,
- Örgüt içi ve dışı kısıtlamaları azaltarak ideal etkinliğe ulaşmak

Bu olanaklar sayesinde, işletmenin kaynaklarını etkin kullanması sonucunda hedeflenen çıktı seviyesine ulaşabilmesini ve daha yüksek performans düzeyi elde etmesini sağlayacaktır.

Etkinlik kavramı, türleri ve ölçüm yöntemlerine üçüncü bölümde detaylı olarak yer verilmektedir. Üçüncü bölümde etkinlik türleri olan teknik etkinlik, ölçek etkinlik, tahsis etkinlik ve toplam etkinlik kavramları ile etkinlik ölçüm yöntemleri olan oran analizleri, parametrik analiz yöntemleri ve parametrik olmayan analiz yöntemleri ayrı ayrı açıklanmaktadır.

1.3.3. Etkililik

Etkililik (effectiveness) terimi, ilk defa İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ekonomi biliminde kullanılmış daha sonra diğer bilim dallarına yayılmıştır. Amaç ve hedeflere yönelik bir performans boyutu olan etkililik, gerçekleşen üretim miktarı ile önceden planlanan üretim miktarı arasındaki ilişkiyi ortaya çıkaran bir göstergedir (Keçek, 2010:31; Erpolat, 2010:10).

İşletmelerin elde ettikleri çıktılara bakarak, amaçlarına ne kadar ulaştıklarını gösteren etkililik formülü aşağıdaki gibi oluşmaktadır (Keçek, 2010:31; Erpolat, 2010:11).

$$Etkililik = \frac{\text{Gerçekleşen Üretim Miktarı}}{\text{Planlanan Üretim Miktarı}}$$

Ekonomik etkililik ise üretim miktarlarının değil kar tutarlarının sonuçlarıyla belirlenir. Ekonomik etkililik değeri, gerçekleşen kar ile beklenen yani planlanan karın oranlanması sonucu elde edilir (Erpolat, 2011:11).

$$Ekonomik Etkililik = \frac{\text{Gerçekleşen Kar}}{\text{Beklenen Kar}}$$

İşletme faaliyetlerinin etkinlik ve etkililik boyutlarına açıklık getiren etkinlik ve etkililik bileşimleri, Tablo 1.2'de gösterilmektedir (Baş ve Artar, 1990:35). Tabloda bir faaliyetin etkinlik ve etkililik yönünden dört farklı sonucunun olabileceği görülmektedir.

Tablo 1.2. Etkinlik ve Etkililik Bileşimleri

		Faaliyet Etkinliği (Kaynak Kullanımı)	
		Kötü	İyi
Hedefe Ulaşma Derecesi	Yüksek	Etkili fakat etkin değil (kaynak israfı)	Hem etkili hem de etkin (istenilen sonuçlara ulaşıyor ve kaynaklar etkin kullanılıyor)
	Düşük	Hem etkili değil hem de etkinsiz (istenilen sonuca ulaşamaması ve kaynak israfı)	Etkin fakat etkili değil (kaynak kullanımını iyi fakat istenilen sonuçlara ulaşamıyor)

Kaynak: Baş ve Artar, 1990:35.

Tablo 1.2'ye göre bir faaliyet etkili olabilir fakat etkin olmayabilir, hem etkili hem de etkin olabilir, hem etkisiz hem de etkinsiz olabilir ve etkin olabilir fakat etkili olmayabilir.

Etkinlik terimi verimlilik teriminden daha kapsamlı bir anlama sahiptir. Verimlilik, kamu ve özel sektör hizmetlerinin niceliksel birimler cinsinden ölçülebildiği yerlerde yararlı olurken, etkinlik, bütün hizmetler için söz konusudur. Ayrıca etkinlik, bir hizmet biriminin çıktılarını en büyükmeye çalışırken, verimlilik, etkinliğin önemli öğelerinden bir tanesi olarak çıktılarının yüksek seviyelere çıkartılmasını etkinlikle birlikte yapmayı hedeflemektedir (Arslan, 2002:5).

1.3.4. Kalite

Kalite (Quality), özünde algısal ve yorumsal bir kavramdır. Bu nedenle kişilerin kalite anlayışlarında farklılıklar görülmektedir. Örneğin; bir kişinin çok kaliteli diye nitelendirdiği bir ürün başka bir kişiye göre vasat ya da düşük kaliteli olabilmektedir (Sezen, 2011:59).

Çeşitli meslek kollarında, endüstride ve günlük hayatta kalite ile ilgili bir kavram birliğinin bulunmadığı göze çarpmaktadır. Bireyler, kaliteli mal deyimi ile mamulün fiyatının yüksekliğini veya sağlamlığını ifade edebilmektedirler. Bu da kalite ile ilgili bir kavram birliğinin olamamasının nedeni olarak gösterilmektedir. Dolayısıyla kalite, çok genel olarak bireylerin ürün veya hizmetten elde etmek istedikleri amaçlarına uygunluk derecesi olarak tanımlanabilir (Kobu, 2014:550).

İşletmelerde kabul edilen kalite anlayışı için birçok tanımlama yapılmaktadır. Bunlardan bazıları (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2005:3):

- Üretimde minimum hata,
- Çalışanların özenli davranması,
- Problemlerin yok edilmesi,
- Ürün ve iş görenleri ilgilendiren düzenlemelerin yapılması,
- İstenilen özelliklere uygunluktur,
- Müşterinin ihtiyacına/ihtiyaçlarına yeterli derecede yanıt verir.

Ayrıca kalite (Özdemir, 2000:4):

- Önlemdir,
- Müşterinin tatminidir,
- Verimliliğdir,
- Esnekliğdir,
- Etkililiğdir,
- Bir programa uymaktır,
- Bir süreçtir,
- Bir yatırımdır,
- Kusursuzluk arayışına sistemli bir yaklaşımdır,
- Kullanıma uygunluktur,
- Şartlara uygunluktur,
- Bir ürün ya da hizmetin belirlenen veya gerçekleştirilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetini gösteren özelliklerin toplamıdır,
- Ürün ya da hizmeti ekonomik bir yoldan üreten ve tüketici isteklerine cevap veren bir üretim sistemidir,
- Mal ve hizmetlerin belirlenen gereksinimleri karşılayabilmesini sağlayan nitelik ve özelliklerdir.

Garvin (1984)'e göre kaliteyi ürüne, tüketiciye, üreticiye ve değere göre ele almak gerekmektedir. Ayrıca Garvin kalitenin performans, özellik, güvenilirlik, uygunluk, dayanıklılık, servis edebilirlik, estetik ve algılanan kalite olmak üzere sekiz temel unsuru olduğunu da belirtmiştir. Bu unsurlar kısaca aşağıdaki gibi açıklanabilir (Garvin, 1984:29-33).

Performans: Ürünün temel özelliklerini ifade etmektedir.

Özellik: Ürünün temel özelliklerini destekleyen ikincil özelliklerdir.

Güvenilirlik: Ürünün kullanım ömrü süresince temel işlevlerini yerine getirmesi gerekliliğini ifade eder.

Uygunluk: Ürünün tasarımının ve özelliklerinin o ürünle ilgili belirlenmiş standartlara uygun olup olmadığını ifade etmektedir.

Dayanıklılık: Ürünün onarım işlemleriyle birlikte sağlanan kullanım süresini ifade etmektedir.

Servis Edebilirlik: Gerektiği takdirde ürünle ilgili tamir ve bakım faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesini ifade eder.

Estetik: Ürünün tüketicilerin beğeneceği şekilde güzel bir görünüme sahip olmasıdır.

Algılanan Kalite: Ürünün geçmişten gelen itibarıdır.

İşletmeler kalite ile ilgili birçok problemle karşılaşmaktadırlar. Kaoru Ishikawa, kaliteye ilişkin problemlerin % 95'inin temel istatistik teknikleri olan çetele tablosu (veri toplamak), histogram, pareto analizi, sebep-sonuç analizi, gruplandırma, serpilme diyagramı (regresyon-korelasyon analizi) ve kontrol şemaları teknikleri ile çözümlenebileceğini belirtmektedir (Akın ve Öztürk, 2005:3).

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra teknolojik gelişmeler ve üretim süreçlerindeki artan karmaşıklıklar Toplam Kalite Yönetimi (TKY) anlayışını ortaya çıkarmıştır. Kalitenin en son boyutu olan TKY, örgütlerin rekabet yarışında kullanabilecekleri en önemli araçlardan biridir. TKY, müşterilerin isteklerinin yerine getirilmesini amaçlayan, takım çalışmasına önem veren, bütün süreçlerin iyileştirilmesini sağlayan

bir yönetim anlayışıdır (Tekin, 2004:3; Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2005:2; Erpolat, 2011:17).

TKY terimi içerisinde bulunan üç ayrı kelime de farklı özel anlamlar taşımaktadır (Şimşek, 2013:52):

Toplam: Kurumdaki tüm işgücü sürece katılmaktadır.

Kalite: Müşterilerin beklentileri eksiksiz olarak karşılanır.

Yönetimi: Tepe ve üst yönetim sürece katılır ve kalite felsefesini benimsemişlerdir.

Görüldüğü gibi TKY bir işletme veya kuruluş içerisindeki her kademe ve bu her kademenin içerisinde yer alan bütün bölüm, birim ve çalışanları kapsamaktadır (Şimşek, 2013:52).

1.3.5. Yenilik

Yenilik (innovation) kavramı 1980'lerden sonra yoğun olarak ele alınan, çok farklı görüşlerin bildirildiği ve yorumların yapıldığı bir kavramdır (Oğuztürk, 2003:270). Bir birey ya da başka bir birim tarafından yeni olarak algılanan bir fikir, uygulama veya nesne yenilik olarak kabul edilebilir (Rogres, 1983:11). Yenilik, firmaya değer katan faaliyetlerin ürünlere, süreçlere ya da diğer boyutlara uygulanması olarak tanımlanabilmektedir. Ayrıca firmaya değer katmakta olan bu faaliyetler tüketicilere ve diğer firmalara da faydalı olmaktadır (Greenhalgh ve Rogers, 2010:4).

Yenilik konusunda kavram birliği oluşturarak, uluslararası mukayeselerin gerçekleştirilebilmesi için oluşturulan Oslo Kılavuzu'nda temel yenilik kavramları açıklanmıştır. Bu kılavuzda yapılan tanımlamalara göre işletmelerin iç uygulamalarında, işyeri organizasyonlarında ya da işletmelerin dış ilişkilerinde yeni ya da kayda değer derecede iyileştirilmiş bir ürün (mal veya hizmet), süreç, yöntemdir (Gökçe, 2010:1).

Yenilikler çeşitli şekillerde sınıflandırılmaktadır. Genel kabul gören sınıflandırma da, etkileri açısından:

- Radikal yenilik
- Kademeli yenilik

odakları açısından:

- Ürün yeniliği
- Süreç yeniliği

şeklinde yapılmaktadır (Güleş ve Bülbül, 2004:129).

Radikal yenilikler, çok yüksek geliştirme faaliyetleri sonucu oluşan, tüketiciler veya endüstri için tamamen yeni olan yeniliklerdir. Ayrıca, uygulayan firmalar açısından iş uygulamalarında önemli değişikliklere de sebep olan gelişmelerdir (Bayındır, 2007:243). Radikal yenilikleri uygulamak bazı durumlarda çok yüksek riskler alınmasını gerektirebilmektedir. Göze alınan bu yüksek riskin işletmeye getirisi ise pazarda ilk olmanın avantajıyla ulaşılabilen yüksek karlılık değerleridir (Zerenler, v.d, 2007:662).

Kademeli yenilikler, daha çok mevcut mal veya hizmetlerde veya süreçlerde kalite, maliyet, zaman ve verimlilik gibi etmenlerin daha düzenli hale getirilmesi ve geliştirilmesi amacını gütmektedir (Yeşil, Çınar ve Uzun, 2010:85; Zerenler, v.d., 2007:662). Radikal yeniliklere göre daha az riske sahip olan kademeli yenilikler buna dayanarak sektörde ilk olma avantajını ve yüksek karlılık oranlarını elde edebilme özelliğini de daha az taşımaktadır.

Ürün yeniliği, mevcut özellikleri veya tüketiciler tarafından kullanımlarına göre yeni ya da önemli derecede iyileştirilmeler gerçekleştirilmiş bir mal veya hizmetin ortaya konulmasıdır. Bu iyileştirmeler; teknik özelliklerde, bileşenlerde, kullanılan malzemelerde, kullanım kolaylığında veya diğer işlevsel özelliklerinde yapılan ya da yapılacak olan önemli derecede ki iyileştirmelerden oluşmaktadır (Oslo Kılavuzu, 2005:52).

Süreç yeniliği ise girdinin alınıp değer katılarak müşteriye çıktı sunulmasını sağlayan faaliyet ya da faaliyetlerin yenilenmesidir (Güleş ve Bülbül, 2004:139). Süreç yenilikleri firmalara, zaman tasarrufu, hammadde tasarrufu, enerji tasarrufu veya daha yüksek kaliteli ürünler üretimi gibi firmayı, rakip firmalardan üstün kılacak

avantajlar sağlayabilmektedir. Dolayısıyla ürünlerin daha düşük maliyetlere üretilmesini ve rakip firmalara karşı maliyet üstünlüğü avantajını ya da yüksek kalite avantajını sağlayabilmektedir.

1.3.6. Karlılık

İşletmelerin nihai amacı, en yüksek karı elde etmektir. Kar ise gelir ile maliyet arasındaki pozitif farktır. Bu farkın pozitif ve en yüksek düzeyde oluşabilmesi için satış gelirinin en yüksek, maliyetlerin ise en düşük seviyede olması gerekir (Yiğitbaşı ve Atabey, 2001:211). Yapılan bu tanımlamaya göre kar formülü aşağıdaki gibi oluşmaktadır.

$$\text{Kar} = \text{Gelir} - \text{Maliyet}$$

Yukarıdaki formüle göre maliyetin gelirden büyük olması durumunda sonuç negatif çıkacaktır. Çıkan bu negatif sonuç işletmenin kar etmediğini aksine zarar ettiğini gösterir.

Karlılık (profitability) ise bir dönemde elde edilen kar ile satış değerlerinin birbirlerine oranlanmasıyla elde edilen değerdir. Karlılığın bir performans boyutu olarak kabul edilmesi eleştirilen bir konudur. Karlılığın uzun dönemde bir performans boyutu olarak kullanılamayacağı ama kısa dönemli bir boyut olarak kullanılabilceği tartışması vardır. Bunun nedeni yöneticilerin kısa dönemde karlı olmayı kolay bir hedef olarak kabul edip buna ağırlık vermeleri ve uzun dönemli başarıları ihmal etme olasılıklarının olmasıdır (Akal, 1992:39).

1.3.7. Çalışma Yaşamının Kalitesi

Çalışma yaşamının kalitesi (quality of working life), çalışan ücretleri, fiziksel çalışma koşulları, örgüt kültürü, liderlik, işbirliği, iletişim, bağımsızlık, bilgi ve beceri geliştirme, mesleki eğitim, işle bütünleşme, planlama, sorun çözme ve karar almaya katılım gibi sistem unsurlarına karşı meydana gelen davranış ve tutumları ifade eden bir terimdir. Bu kavramla çalışanların, çalışma ortamına ilişkin düşünce ve tutumları ima edilmektedir. Bu düşünce ve tutmlar işletme performansını yüksek bir seviyede etkilemektedir çünkü stresli ve depresif çalışanlar, daha iyi ruh sağlığına sahip

çalışanlar kadar üretken ve verimli değillerdir (Akal, 1992:35; Duxbury ve Higgins, 2003:27).

Çalışma yaşamının kalitesini arttırmak için molalara, nöbet usulü çalışmalara, esnek çalışma saatlerine, iş zenginleştirmeye, iş değiştirmeye ve grup çalışmalarına önem vermek gibi yeni düzenlemeler yapmak gerekmektedir (Akal, 1992:37).

Çalışma yaşamını kalitesine etkisi olan örgütsel davranışlar ve uygulamalar kısa başlıklar halinde şu şekilde sıralanabilir (Akal, 1992:38):

- Adil ücret sistemleri,
- Maddi ve maddi olmayan motivasyon arttıran sistemler,
- İş güvencesi,
- Modern ve uygun iş ortamları,
- Meslek eğitimi,
- Görevde yükselme imkanları,
- Katılımcı yönetim anlayışı ve grup çalışmaları,
- İş gören önerileri,
- Kalite kontrol çemberleri v.b.

Bu uygulamalar sonucunda elde edilen katkılar çalışma yaşamını kalitesini arttıran uygulamalar olarak değerlendirilebilir (Akal, 1992:38).

Yukarıdaki başlıklarda ele alınan performans boyutları göz önünde bulundurulduğunda; işletmelerin performanslarını ölçebilmek için işletmelerin özellikle verimlilik, etkinlik ve etkililik açısından ele alınmasının gerekli olduğu görülebilmektedir (Arslan, 2002:5).

İKİNCİ BÖLÜM

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI ve BİST

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ

2.1. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI

Sürdürülebilirlik kavramı, ormancuların kereste ürün hedefleri koyma girişimlerinde bulunarak doğal kaynakları sürdürülebilir olarak kullanma eğiliminde oldukları 19. yüzyıla kadar gitmektedir. 1960'lı ve 1970'li yıllarda gelişmeye başlayan sanayi faaliyetleri ile gelen tüketilme endişesi doğal kaynakların sürdürülebilirliklerinin değerlendirilmeye başlanmasına neden olan en büyük etkenlerden biridir (Talu, 2007:109).

Sürdürülebilirlik kavramının ekolojik, toplumsal ve ekonomik boyutlara sahip olması nedeniyle literatürde çok farklı tanımlamalara sahip olduğu görülmektedir (Kılıç, 2006:83). Ancak literatürde en çok kullanılan sürdürülebilirlik tanımı Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonunun (WCED) 1987 yılında yayımladığı Brundtland raporu (Ortak Geleceğimiz) isimli raporda yapılan tanımdır. Bu raporda sürdürülebilirlik kavramı, “gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini karşılama gücünü tehlikeye atmadan günümüz kuşağının gereksinimlerinin karşılanmasıdır” şeklinde tanımlanmıştır (Unesco, 1987). Bu tanımlama iki kavrama dayanmaktadır (Keleş ve Hamamcı, 2005:170):

- Gereksinme kavramı ve özellikle yoksul insanların gereksinimlerini karşılayabilme,
- Çevrenin, mevcut ve gelecek gereksinimlerine karşılık verebilme becerisine ekolojik sistemin, teknolojinin ve toplumsal örgütlenmenin oluşturduğu sınırlamalardır.

Sürdürülebilirliğin temeli, çevreyi tehdit eden tüm insan davranışlarının yok edilmesi ve bu davranışların çevreye uyumlu hale getirilmesi ilkesine dayanmaktadır. Sürdürülebilirlik bütün insanların ortak geleceği için uyulması gereken ilkeleri içermektedir. Sürdürülebilirlikte öncelikli sorun sadece doğaya verilen zararların ortadan kaldırılması değil; bunun yanı sıra gelecek nesillerin gereksinimlerini karşılamalarını sağlayacak kaynakların da etik bir anlayışla korunmasıdır (Kılıç, 2006:95).

1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından yapılan sürdürülebilirlik tanımı, çevresel bütünlük, sosyal adalet ve ekonomik refah olmak üzere üç temel ilkeye dayanmaktadır (Bansal, 2005:198).

İşletmeler, üretim sürecinde çevreye bırakılan atıklar dolayısıyla çevresel etkiye sahip olup kurumsal çevre yönetimiyle ekolojik yapıda oluşturdukları olumsuz etkileri minimize etmeye veya ortadan kaldırmaya çalışmaktadırlar. Şirketler reaktif veya proaktif yaklaşımlarla ekolojik dengeyi koruma adına oluşturdukları negatif etkileri minimum seviyeye çevresel bütünlük ilkesine hizmet etmektedirler (Sarıkaya ve Kara, 2007:227).

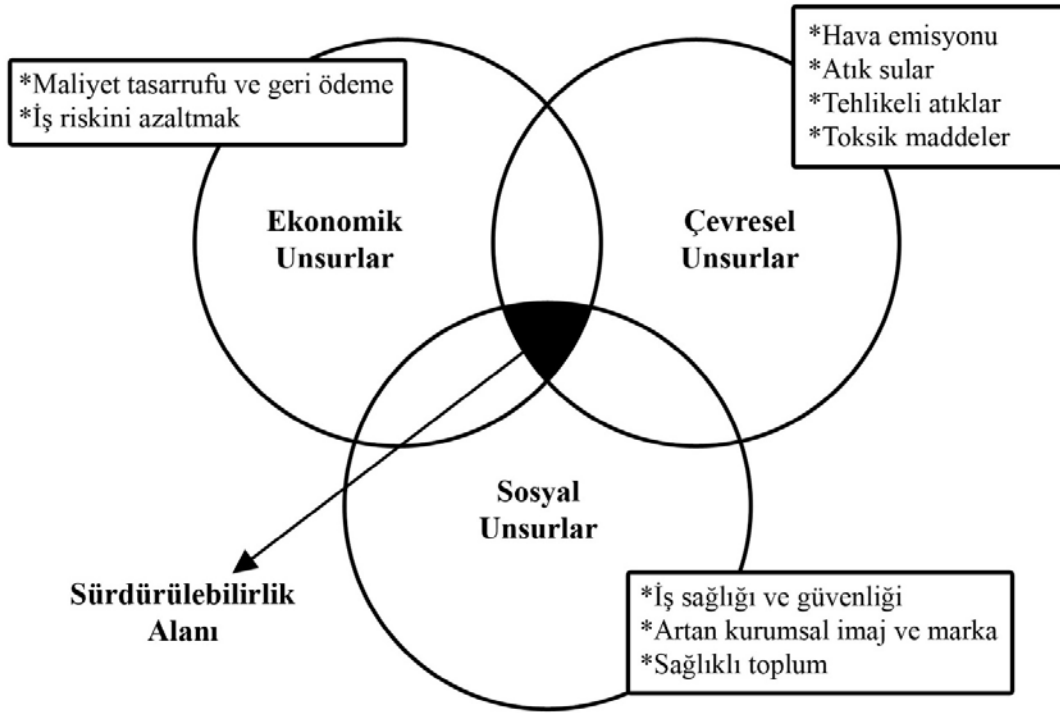
Sosyal adalet ilkesi, toplumu oluşturan bireylerin doğal kaynaklara ve fırsatlara ulaşmada eşit haklara sahip olduğunu, bu dönem neslinin yanı sıra gelecek nesillerin de aynı kaynaklar ve fırsatlardan yararlanabilmelerinin gerektiğini ifade etmektedir (Aksoy, 2013:13-14).

Bir diğer temel ilke olan ekonomik refah ilkesi ise eldeki kaynakların insan yaşamının kalitesini artıracak bir şekilde ve adil olarak dağıtılmasını ifade etmektedir. Ekonomik sistemin insan ihtiyaçlarını karşılayabilmesi, gelir dağılımındaki adaletsizliğin yok ederek yoksulluğun azaltılması, insanlar arasındaki eşitsizliğin yok edilmesi, insanlar arasında eşitliğin sağlanması, canlılara ve doğaya zarar vermeyen faydalı ürün ve hizmetlerin sunulması ekonomik refahı sağlamaktadır (Tunçluer, 2010:5).

Yapılan bir başka tanımlamada sürdürülebilirlik; ekonomik, sosyal ve çevresel unsurların esnekliği korunarak sürdürülebilir bir zaman diliminde bireyler ve toplumun kendi arzu, istek ve ihtiyaçlarını gerçekleştirmelerini ve kendi

potansiyellerini ortaya çıkarmalarını sağlayacak bir dizi faaliyetin yaratılması süreci olarak tanımlanmaktadır (Tunçluer, 2010:1). Yapılan bu tanımlamada bahsedilen ekonomik, sosyal ve çevresel unsurlar sürdürülebilirliğin temel unsurları olarak kabul edilmektedir (Kılıç, comtalks, agis, 2010).

Sürdürülebilirliğin temel unsurları ile ilgili düzenlemelerin yapıldığı takdirde, bu unsurların sürdürülebilirlik kavramı ile oluşan ilişkileri Şekil 2.1’de görülmektedir.



Şekil 2.1. Sürdürülebilirliğin Temel Unsurları (Kılıç, comtalks, agis, 2010)

Atık sular, zehirli maddeler, tehlikeli atıklar ve havaya salınan zararlı gazlar, su, hava ve toprak gibi çevresel unsurların kirlenmesine dolayısıyla dünya üzerindeki canlıların zarar görmesine ve bu canlıların hayatlarının tehlikeye girmesine neden olmaktadır. Sürdürülebilirlik anlayışına sahip olmak için sadece bu çevresel unsurlara dikkat etmek ve sadece bu unsurlarda düzenlemeler yapmak yeterli değildir. Bu çevresel unsurların yanı sıra, çalışanların sağlığı, iş güvenliği, kurum imajı, marka imajı ve toplumun sağlığı gibi sosyal unsurlarda sürdürülebilir düzenlemelerin ve maliyet tasarrufu sağlamak ve ticari riski azaltmak gibi ekonomik unsurlarda da gerekli düzenlemelerin yapıldığı takdirde sürdürülebilir faaliyetlere ulaşılabileceği yukarıdaki şekilde görülmektedir.

2.2. İŞLETMELERDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

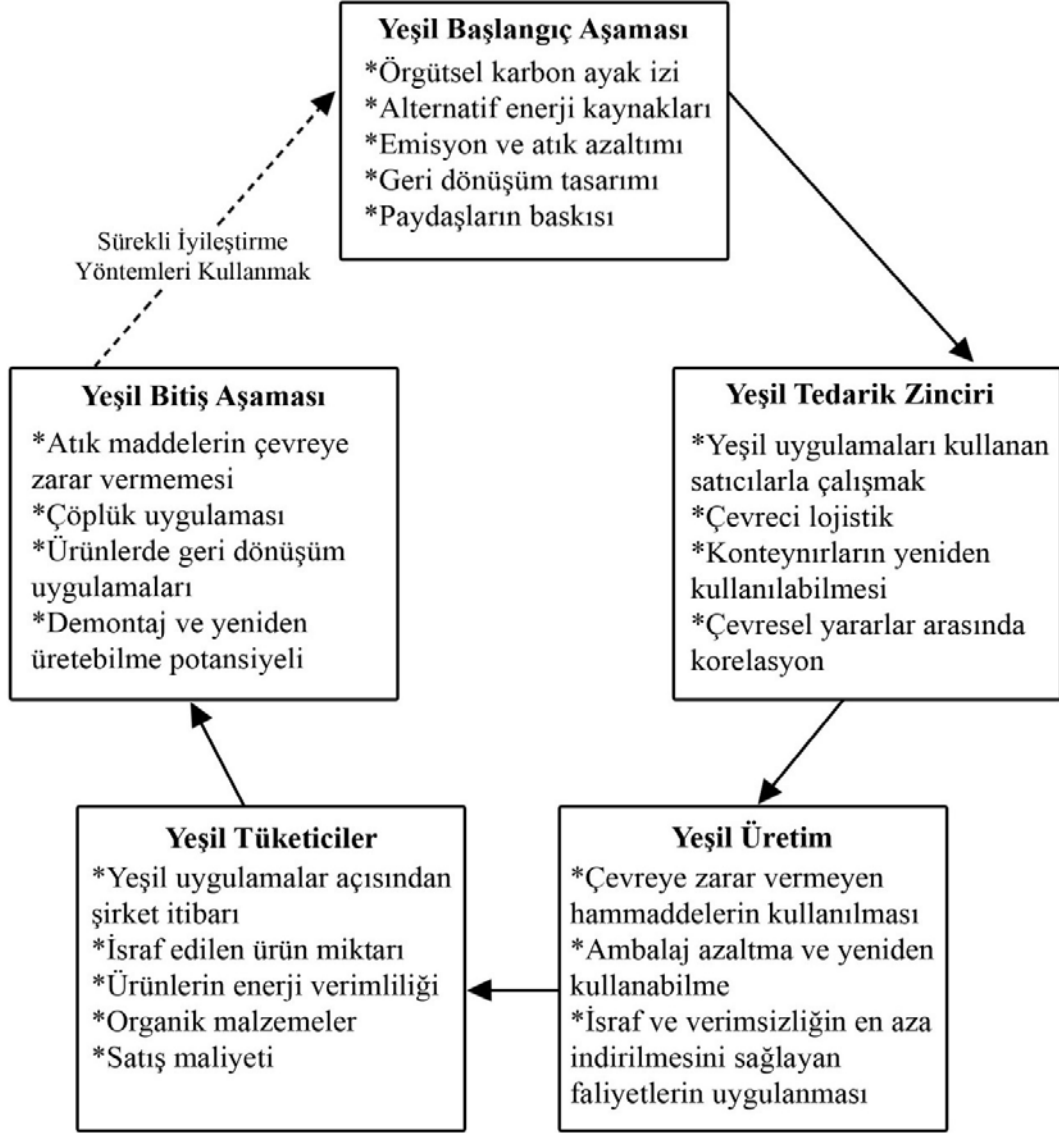
İşletmeler son yıllarda hem yatırım yapanların ve kamuoyunun baskısı hem de yapılan düzenlemelerle sürdürülebilirlikle ilgili faaliyetlerini operasyonlarında, tedarik zinciri uygulamalarında ve yatırım kararlarında uygulamaya koymuşlardır (Özçelik, 2013:4987). İşletmelerin üstlendiği sürdürülebilirlik stratejilerinin temelinde, bütün paydaşlar için uzun vadeli, istikrarlı ve geleceğe odaklı çözümler üretmek yer almaktadır. İşletmeler faaliyetlerini sürdürülebilirlik çerçevesinde gerçekleştirmekte olup finansal açıdan güvenilir, çevreye karşı sorumluluk sahibi ve topluma yüksek düzeyde katkı sunan, paydaş katılımına ve şeffaflığa önem veren kuruluşlar olmayı amaçlamaktadırlar (Aksoy, 2013:6).

İşletmeler insanların ihtiyaç duydukları mal ve hizmetleri üretirken doğal kaynaklar, emek ve sermaye faktörlerini yani üretim faktörlerini kullanmaktadırlar. Bu üretim faktörlerinden doğal kaynakların sınırlı olması ve endüstrileşmenin çevre üzerinde ki tahribat gücü düşünüldüğünde, bu durum gelecek nesiller açısından tehdit oluşturmaktadır. Bu konudaki farkındalığın gelişmesi işletmelerde sürdürülebilirlik kavramının doğmasına ve önem kazanmasına yol açmaktadır (Çamlıca ve Akar, 2014:101).

İşletmelerde sürdürülebilir diğer bir adıyla yeşil uygulamalar işletmelerin faaliyetleri süresi boyunca bulunması gereklidir. Bu uygulamalar, işletmenin bina tasarım özellikleri, tedarik zincirindeki tedarikçi seçimi, mal ve hizmetlerin üretilmesi, paketleme özellikleri, mal ve hizmet dağıtım özellikleri, mal ve hizmetlerin pazarlanması ve kullanım süresi dolan ürünlerin geri kazanımı gibi uygulamalardır. İşletmelerin sürdürülebilir iş uygulamalarını geleneksel kısa vadede değil, uzun vadede değerlendirmeleri gerekmektedir (Butler, Henderson ve Raiborn, 2011:2). Son yıllarda artan sürdürülebilirlik bilinciyle beraber işletmelerin bu yeşil uygulamaları gerçekleştirdiklerini ve sürdürülebilirliğe önem verdiklerini göstermek amacıyla misyon ve vizyonlarında da buna vurgu yaptıkları gözlemlenmektedir (Kızıltan, turkishtimedergi, agis, 2014).

Butler v.d. (2011) yeşil uygulamalarda dikkat edilmesi gereken hususları içeren, “Beşikten - Mezara Uygulaması” adını verdikleri yeşil uygulamalardaki yaşam döngüsünü ifade eden döngüyü Şekil 2.2’deki gibi ifade etmektedirler.

Şekil 2.2’de görüldüğü gibi yeşil uygulamaları işletmeler kullandığı teknoloji ve enerjiden, hammadde tedarikine ve üretime, üretilen ürünlerin tüketicilere ulaştırılmasından yani pazarlanmasından kullanım süresi dolduktan sonra geri kazanılabilmesine kadar birçok aşamada uyguladığı takdirde sürdürülebilirlik anlayışına sahip olabilmektedirler.



Şekil 2.2. Sürdürülebilirlik Bakış Açısından Yaşam Döngüsünde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar (Butler, vd., 2011:3)

İşletmeler başlangıç aşamasında çevreye saldıkları karbon miktarı ve zararlı atıklarında azaltmalar yaparak alternatif enerji kaynaklarına yönelmeli ve geri

kazanım sistemleri oluşturmalarıdır. Bu sayede paydaş baskılarında azalmalar meydana gelebilecektir.

Yukarıdaki şekilde de görüldüğü gibi işletmeler hammadde ve malzeme tedarik ederken yani tedarik zinciri faaliyetlerinde de sürdürülebilirlik kavramının gerektirdiği gibi davranmalıdırlar. Yeşil uygulamaları kullanan tedarikçilerle ve yeşil uygulamaları kullanan lojistik şirketleriyle çalışmak gerekmektedir. Eğer lojistik faaliyetleri işletmeler tarafından gerçekleştiriyorsa, bu faaliyetlerinde kullanılan konteynırların tekrar kullanılabilir olması gibi yeşil lojistik faaliyetlerine yönelmelerinin gerekliliği Şekil 2.2’de verilmektedir.

İşletmeler yeşil üretim uygulamasında ürünleri üretmek için gerekli olan hammaddelerin ve ambalajlamada kullanılan malzemelerin çevreye zarar vermeyen maddeler olması ve geri dönüştürülebilir olması yeşil üretim için dikkat edilmesi gereken hususlardan bazılarıdır. Ayrıca yeşil üretim uygulamasında israftan kaçınılmalı ve verimsiz işletme faaliyetleri verimli hale getirilmelidir. Buna örnek olarak yalın üretim yaklaşımında olduğu gibi ürüne değer katmayan her türlü faaliyetleri ortadan kaldırmak veya azaltmak israf ve verimsizliğin en aza indirgenbilmesine katkı sağlayacaktır.

Ürünlerin üretiminden sonra tüketiciye ulaştırılmasında yani işletmenin temel faaliyetlerinden biri olan pazarlama aşamasında da yeşil uygulamalar kullanılırken dikkat edilmesi gereken hususlar Şekil 2.2’de verilmektedir. Ürünlerin tüketiciye ulaştırılması esnasında ürünlerin zarar görmemesi ve israf edilmemesi için gerekli koşullarda pazarlanması, ürünlerin enerji verimliliğine sahip olması ve organik olması gibi hususlar bu aşamada dikkat edilmesi gereken hususlardır. Ayrıca ürünlerin tüketiciye ulaştırılmasına kadar geçen sürede katlanılan maliyetlerin düşürülerek tüketicilerin yeşil ürün kullanabilmesi için ürünlerin daha düşük fiyatlarla tüketiciye sunulması da gereklidir.

Şekil 2.2’de gösterilen ve son aşama olan bitiş aşamasında yeşil uygulamalarla üretilip pazarlanan ürünlerin kullanım süreleri dolduğunda da çevreye ve canlılara zarar vermemeleri gerekmektedir. Kullanım süresi dolmuş ürünlerin atık malzemelerinin çevreye ve insana zarar vermemesi için çöplük ve geri kazanım uygulamaları gerçekleştirilmeli ve ürünler yeniden üretim faaliyetlerinde

kullanılabilmelidir. Ayrıca bu faaliyetlerin sürekli iyileştirme yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilebileceği de yukarıdaki şekilde gösterilmektedir.

BİST'in yayınladığı “Şirketler İçin Sürdürülebilirlik Rehberi” adlı rehberde, tüm sektörlerden her türlü işletmelerin sürdürülebilirlik konusunda faaliyetlerini yürütme sürecine dahil edebilecekleri somut adımlar atabilmeleri için aşağıdakileri yapmaları gerektiği vurgulanmıştır (BİST, 2014:5):

- Kurumsal yönetimin temel ilkeleri arasında bulunan şeffaflık, adillik, hesap verebilirlik ve sorumluluk ilkelerini tamamen benimseyerek uygulamaya koymaları,
- Üretim faaliyetlerinde doğaya minimum zarar veren teknolojileri kullanmaları,
- Çevre bilincini işletmenin bütün kademelerine benimsetmeleri,
- Nihai tüketicilere sağlıklı mal ve hizmet ulaştırmaları,
- İş görenlerin çalışma şartlarını iyileştirmeleri ve gerekli etik kurallarını oluşturmaları,
- Üretim ve diğer süreçlerde enerji tasarrufuna gitmeleri yani enerji verimliliğini artırmaları ve yenilikçi mal ve hizmetler geliştirmeleri,

Burada işletmelerin paydaşlarına karşı sorumluluklarında şeffaf ve adil olmalarının gerekliliği, üretim faaliyetlerinde çevreyi daha çok kirleten ve yüksek enerji kullanan teknolojiler yerine çevreyi daha az kirleten ve enerji tasarrufu sağlayan teknolojilerin kullanılmasının gerekliliği anlatılmaktadır. Buna örnek olarak fosil yakıt kullanımına dayanan teknoloji yerine fosil yakıtları ve elektrik enerjisini bir arada kullanan çevreye daha az zararlı gaz salımı sağlayan hibrit sistemlerin kullanılması, rüzgar ve güneşten enerji elde edilmesi verilebilir (Keskin ve Koper, 2012:33). Ayrıca bu çevreyi koruma davranışlarının işletmelerin tüm kademelerinde kullanılması ve tüm çalışanlarının çevre bilincine sahip olmasının gerekliliği de vurgulanmaktadır. Üretilen ürünlerin tüketici sağlığını tehlikeye atmayacak, tüketiciye ve insanlara zarar vermeyecek ürünler olması, ürünlerin üretiminden tüketiciye ulaştırılmasına kadar geçen süreçlerde çalışan işçilerin yani emek faktörünün çalışma koşullarının sürdürülebilir bir işletmede olması gerektiği gibi çok iyi koşullarda olmasının gerekliliği de vurgulanan kriterler arasındadır.

Son zamanlarda sürdürülebilirlik ve sosyal sorumluluk faaliyetinde bulunan işletmeler bu faaliyetlerini raporlayarak kamuoyuna duyurmaktadırlar. Hazırladıkları sürdürülebilirlik raporları çevresel, toplumsal ve ekonomik konularda gerçekleştirdikleri ve gerçekleştirmeyi planladıkları sürdürülebilirlik faaliyetlerini ve sosyal sorumluluk projelerini içermektedir. Bu da yürütülen sürdürülebilirlik faaliyetlerinin çevreye ve topluma sağladığı ve sağlayacağı faydaların şeffaf bir şekilde kamuoyu tarafından görülmesini sağlamaktadır.

İşletmeler sürdürülebilirlik anlayışını sadece çevreye ve topluma göre şekillendirmemelidirler. İşletmelerin faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için pazardaki rakip işletmelerle rekabet edebilmeleri de gerekmektedir. Dolayısıyla işletmelerin rekabet anlayışlarının da sürdürülebilir olması işletmeler için büyük öneme sahiptir. İşletmelerin, sahip olabileceği en değerli üretim faktörü olan bilgi yönetimi, rekabet üstünlüğü elde etmesinde büyük rol oynayan yenilik, amaçlarını gerçekleştirebilmeleri ve değişim içerisinde bulunmalarını sağlayan araştırma geliştirme (Ar-Ge) faaliyetleri ve rekabet gücünün en önemli değişkeni olan iş gücü ve enerji maliyetleri gibi maliyetler sürdürülebilir rekabet etkenleridir (Tunçluer, 2010:70-75). Bu etkenlerde rakiplerine sürekli üstünlük sağlayabilen işletmeler sürdürülebilir rekabette başarılı olabileceklerdir.

2.3. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ARAYIŞINA YOL AÇAN NEDENLER

Sürdürülebilirlik kavramında da belirtildiği gibi gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılayabilmeleri için günümüz kuşaklarının kaynakları israf etmeden kullanmaları ve gelecek kuşaklara gereksinimlerini karşılayabilecekleri kaynakları bırakmaları gereklidir. Sanayileşme, kentleşme, teknolojik gelişmeler ve iklim değişikliği gibi faktörler kaynakların gelecek kuşaklara bırakılmasının ve doğal hayatın devamlılığının gerekliliğinden hareketle, sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Kılıç, 2006:88).

Son dönemlerde artan sanayileşme üretim kaynaklarını yüksek oranlarda kullanmakta ve gelecek kuşakların kaynak ihtiyaçlarına büyük bir risk olmaktadır. Sanayileşme hem kaynak kullanımı hem de üretim faaliyetleri sonucu oluşan hava, su ve toprak kirliliği gibi etmenleri de meydana getirmektedir. Ayrıca üretim esnasında kullanılan tesislerin üzerine kurulu olduğu alanların, tarımsal veya yeşil alan olarak

kullanılmaması dünya üzerindeki tarım topraklarının ve yeşil alanların azalmasına, dolayısıyla gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılayacak olan doğal alanlarının azalmasına da neden olmaktadır.

Coğrafi keşiflerden başlayarak bugüne kadar süren dönemde meydana gelen bilimsel gelişmeler ile yüksek teknolojik seviyelere ulaşabilen ülkeler, tarımsal faaliyetler yerine sanayileşmeye büyük önem vermiş ve bunu amaç edinmişlerdir (Yücel, 2003:102). Teknolojik gelişmelere bağlı bir şekilde hızlıca gelişen sanayileşme insanlara önemli imkanlar sunmakta ancak çevrenin ve doğal kaynakların kirlenmesine ve tüketilmesine de neden olmaktadır. Sanayileşmenin sonucunda meydana gelebilecek olan bazı problemlerden aşağıdaki gibi söz edilebilir (Türküm, 1998:170-171):

- Kaynakların uzun vadeli değerlendirme düşüncesinden yoksun bir tutumla yok edilmesi,
- Tüketim toplumlarının oluşmasına neden olabilecek ekonomi sistemlerinin oluşturulması,
- Nükleer üretimler nedeni ile canlı türlerini yok eden ürünlerin geliştirilmesi, kullanılması ve bunların oluşturabileceği tehlikelere karşı önlemlerin alınmaması,
- Tarım alanlarının azalması,
- Şehirlere göç etme,
- Nüfus problemi.

Sürdürülebilirlik arayışına neden olan faktörlerden bir diğeri olan kentleşme, kentlerin ve kentlerde hayatını idame ettiren insanların çoğalması anlamına gelmektedir (Türküm, 1998:171). Kentler insanın toplumsal, ekonomik ve kültürel alandaki evriminde önemli bir yer işgal etmektedir. Mevcut üretim yaklaşımları nedeni ile insan ve doğa arasındaki dengenin bozulacağı endişesi, sanayileşme ve kentleşmenin hızlanması ile birlikte, 18. yüzyılda tartışılmaya başlanmıştır. Dünya genelinde kent nüfusunun, kırsal alana göre üç kat daha fazla artması ve dünya nüfusunun hızla kentleşmesi kentlerin günümüzdeki önemini göstermektedir (Kılıç,

2006:90-91). Teknolojik gelişmeler, sanayileşme ve ekonomik politikalar sonucunda meydana gelmekte ve çevre sorunlarına da neden olmaktadır. Nüfus çoğunluğunun şehirlere göçüyle aynı oranda geliştirilemeyen hizmetler, tarım topraklarının verimli kullanılamaması ve yaşam alanı haline getirilmesi, çarpık kentleşmeye neden olmaktadır (Türküm, 1998:171).

İnsanoğlu sahip olduğu teknoloji ile yaşam kalitesinde olumlu bir gelişme elde etmektedir. Fakat teknolojik gelişmelerin faydalarının yanı sıra insanoğluna ve doğaya verdiği zararları da bulunmaktadır. Çernobil ve Basel'de meydana gelen nükleer ve kimyasal kirlenmelerde, modernleşmeyi temsil eden söz konusu teknoloji, hem doğanın hem de insanoğlunun yaşamını tehdit etmektedir (Kılıç, 2006:91). Gelişen teknoloji ile insanlar kullandıkları teknolojik aygıtlarla yaşam standartlarını yükseltmekte hem kendi hayatlarını hem de dünya üzerinde yaşayan diğer canlıların hayatlarını ve doğal kaynakları tehlikeye atmaktadırlar. Örnek olarak, insanların kullandıkları otomobillerin zararlı gaz salımı, cep telefonlarının ve hastanelerde kullanılan röntgen cihazlarının radyasyon salımı, fabrika atıklarının su, hava ve toprağı kirletmesi ve zirai ilaçların diğer canlılara zarar vermesi gibi teknolojik gelişmelere bağlı olarak geliştirilen teknolojik maddelerin verdiği zararlar gösterilebilir. Örnekte verilen teknolojik maddeler, sadece insan hayatına ve çevreye zarar vermektedir denilemez, insan hayatına sundukları faydalar da bulunmaktadır. Bir otomobil ve cep telefonu insan hayatını kolaylaştırmakta ulaşım ve iletişim imkanlarını da arttırmaktadır.

Sürdürülebilirlik arayışına neden olan ve sürdürülebilirlik ile ilintili olduğu gerçeğı ortada olan bir diğer etmen iklim değişikliğidir. İklim değişikliği sebebiyle global kaynakların çoğunluğu tükenmekte bir kısmı ise etkisiz kullanılarak ekonomik verimsizliğe neden olmaktadır. İklim değişikliğinin direkt ve maddi olarak ölçülebilen zararlarını Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP), Johannesburg Zirvesinde paylaşmıştır. Zirvede paylaşılan değerlendirme raporunda 20. yüzyıldaki iklimden kaynaklı olayların yıllık %10 artarak çoğaldığı belirtilmiş 1987-2002 yılları arasında tazminatlara 1 trilyon \$ düzeyinde ödeme yapıldığı ifade edilmektedir. Ayrıca iklim değişikliğinin türlü etkileri nedeniyle direkt insan sağlığına da tehdit oluşturmakta olduğu ve çoğalan ölümlere sebep olduğu da belirtilmiştir (Satır ve Reyhan, 2013:962).

Son yüzyılda ciddi bir artış gösteren iklim değişikliğinin en önemli nedeni, seragazlarının sanayileşme ile birlikte insanların faaliyetleri sonucunda atmosferdeki emisyonunun yüksek seviyelerde çoğalmasdır. İklim değişikliğine sebep olan başlıca altı tane seragazı bulunmaktadır. Bu seragazları arasında en önemlisi CO2'dir ve tüm seragazları arasında %80'lik bir paya sahiptir. CO2 salımı, yüksek oranda fosil yakıtların (kömür, petrol, doğal gaz, v.b.) kullanılması ile meydana çıkmaktadır. Diğer seragazları ise büyüklük sıralamasına göre Metan, Azotoksit, Hidroflorokarbon, Perflorokarbon ve KükürtHekzaFlorid olarak sıralanabilir (Karakaya ve Özçağ, 2003:3).

Yukarıda bahsedilen bütün bu göstergelerle küresel iklim değişikliğinin oluşturduğu sosyoekonomik maliyetler göz önünde bulundurulduğunda; sürdürülebilirlik uygulamalarının, çevresel sorunlara önem vererek, iklim adaleti ve çevre adaleti gibi terimlerle global bir yaklaşımla değerlendirilmesi gerekmektedir (Satır ve Reyhan, 2013:962).

Yukarıda bahsedilen sürdürülebilirlik arayışına neden olan bu faktörler ve bunların alt faktörleri göz önünde bulundurularak doğal çevrenin sürdürülebilirliği ve gelecek nesillerin gereksinim duyacakları kaynakların onlara aktarılması sağlanabilecektir.

2.4. BİST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİ

BİST sürdürülebilirlik endeksi 2014 yılında işlem görmeye başlamıştır. Ancak bu endeksin kurulması işlemi daha önceki yıllarda BİST'de işlem gören şirketler üzerinde araştırma yaparak başlamıştır. İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası ve PricewaterhouseCooper (PwC) tarafından Sürdürülebilirlik Endeksinin kurulması çerçevesinde 2011 yılında hazırlanan "Türk İş Dünyasında Sürdürülebilirlik Uygulamaları Değerlendirme Raporu" borsada işlem gören 11 farklı sektörden 215 şirket üzerinde anket çalışması yapmıştır. Bu çalışmanın sonucunda ankete katılan şirketlerin %62'si sürdürülebilirlik stratejisine sahip ve sürdürülebilirlik eğiliminde olduklarını belirtmişlerdir (PwC, 2011).

BİST ile Ethical Investment Research Services Limited (EIRIS) arasında işletmelerin çevresel, sosyal ve kurumsal yönetim konularındaki performanslarını baz alan BİST Sürdürülebilirlik Endeksi'ni oluşturmak için iş birliği yapılmıştır. Anlaşmaya göre EIRIS, uluslararası kriterleri ele alarak işletmeleri değerlendirecek, EIRIS ile yapılan çalışmalar kapsamında belirlenen “Endeks Seçim Kriterleri”ndeki taban değerleri geçen işletmeler BİST’in hesapladığı bu endekse alınacaktır. EIRIS’in işletmelerin değerlendirilmesi sürecinde dikkate aldığı kriterler şunlardır (BİST, 2014:43-44);

- Çevre,
- Biyoçeşitlilik,
- İklim değişikliği,
- İnsan hakları,
- Tedarik zinciri,
- Şirket yönetim kurulunun yapısı,
- Rüşvet,
- Sağlık ve
- Güvenliktir.

BİST Sürdürülebilirlik Endeksi, 4 Kasım 2014’ten itibaren XUSR koduyla hesaplanmaya ve yayınlanmaya başlamıştır. BİST Sürdürülebilirlik Endeksi için Kasım-Ekim dönemi olarak yıllık bir endeks dönemi mevcuttur (borsaistanbul, agis, 2014).

4 Kasım 2014 tarihi itibarıyla belirlenen ilk BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde yer alan şirketler Tablo 2.1.’de görülmektedir.

Tablo 2.1. BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde İşlem Gören İşletmeler (2014 yılı)

	KOD	ŞİRKET
1	AKBNK	AKBANK T.A.Ş.
2	ARCLK	ARÇELİK A.Ş.
3	ASELS	ASELSAN ELEKTRONİK SAN. TİC. A.Ş.
4	GARAN	TÜRKİYE GARANTİ BANKASI A.Ş.
5	KCHOL	KOÇ HOLDİNG A.Ş.
6	MGROS	MİGROS TİCARET A.Ş.
7	PETKM	PETKİM PETROKİMYA HOLDİNG A.Ş.
8	SAHOL	HACI ÖMER SABANCI HOLDİNG A.Ş.
9	TAVHL	TAV HAVALİMANLARI HOLDİNG A.Ş.
10	TOASO	TOFAŞ TÜRK OTOMOBİL FABRİKASI A.Ş.
11	TCELL	TURKCELL İLETİŞİM HİZMETLERİ A.Ş.
12	TUPRS	TÜPRAŞ TÜRKİYE PETROL RAFİNERİLERİ A.Ş.
13	TTKOM	TÜRK TELEKOMİNİKASYON A.Ş.
14	VAKBN	VAKIFLAR BANKASI T.A.O.
15	YKBNK	YAPI VE KREDİ BANKASI A.Ş.

Kaynak: borsaistanbul, agis, 2014.

2014 yılında BİST 30 endeksinde işlem gören işletmeler, 2015 yılında ise BİST 50 endeksinde işlem gören işletmeler değerlendirilmiştir. 2016 yılından itibaren değerlendirilecek işletmeler BİST 50 endeksinde bulunan işletmeler ve BİST 100'de bulunan işletmeler arasından gönüllü olan işletmeleri kapsayacak biçimde genişletilmiştir. "Değerlemeye tabi şirketler listesi" her Aralık ayında revize edilip BİST tarafından ilan edilmektedir (borsaistanbul, agis, 2014).

BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde 2015 yılında işlem gören ve bu çalışmada etkinlikleri değerlendirilecek olan şirketler ise Tablo 2.2'de görülmektedir.

Tablo 2.2. BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde İşlem Gören İşletmeler (2015 yılı)

	KOD	ŞİRKET
1	AKBNK	AKBANK T.A.Ş.
2	AKSEN	AKSA ENERJİ ÜRETİM A.Ş.
3	AEFES	ANADOLU EFES BİRACILIK VE MALT SAN. A.Ş.
4	ARCLK	ARÇELİK A.Ş.
5	ASELS	ASELSAN ELEKTRONİK SAN. TİC. A.Ş.
6	BRISA	BRİSA BRİDGESTONE SABANCI LASTİK SAN. TİC. A.Ş.
7	COLA	COCA COLA İÇECEK A.Ş.
8	DOAS	DOĞUŞ OTOMOTİV SERVİS VE TİC. A.Ş.
9	ERGL	EREĞLİ DEMİR VE ÇELİK FABRİKALARI T.A.Ş.
10	FROTO	FORD OTOMOTİV SAN. A.Ş.
11	KCHOL	KOÇ HOLDİNG A.Ş.
12	MGROS	MİGROS TİCARET A.Ş.
13	OTKAR	OTOKAR OTOMOTİV VE SAVUNMA SAN. A.Ş.
14	PETKM	PETKİM PETROKİMYA HOLDİNG A.Ş.
15	SAFGY	SAF GAYRİMENKUL YATIRIM ORT. A.Ş.
16	SAHOL	HACI ÖMER SABANCI HOLDİNG A.Ş.
17	TSKB	TÜRKİYE SİNAİ KALKINMA BANKASI A.Ş.
18	TAVHL	TAV HAVALİMANLARI HOLDİNG A.Ş.
19	TOASO	TOFAŞ TÜRK OTOMOBİL FABRİKASI A.Ş.
20	TCELL	TURKCELL İLETİŞİM HİZMETLERİ A.Ş.
21	TUPRS	TÜPRAŞ TÜRKİYE PETROL RAFİNERİLERİ A.Ş.
22	THYAO	TÜRK HAVA YOLLARI A.O.
23	TTKOM	TÜRK TELEKOMİNİKASYON A.Ş.
24	GARAN	TÜRKİYE GARANTİ BANKASI A.Ş.
25	ISCTR	TÜRKİYE İŞ BANKASI A.Ş.
26	VAKBN	VAKIFLAR BANKASI T.A.O.
27	ULKER	ÜLKER BİSKÜVİ SAN. A.Ş.
28	VESTL	VESTEL ELEKTRONİK SAN. TİC. A.Ş.
29	YKBNK	YAPI VE KREDİ BANKASI A.Ş.

Kaynak: borsaistanbul, agis, 2015.

BİST Sürdürülebilirlik Endeksinin amacı, BİST'te işlem gören ve sürdürülebilirlik eğilimleri yüksek seviyelerde bulunan işletmelerin bulunacağı bir endeks kurulması, Türkiye'de ve özellikle BİST işletmeleri içerisinde sürdürülebilirlik eğilimindeki anlayışın, bilginin ve operasyonların artırılmasıdır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

ETKİNLİK DEĞERLENDİRME YÖNTEMİ OLARAK VERİ ZARFLAMA

ANALİZİ

3.1. ETKİNLİK DEĞERLENDİRME

KVB'lerde etkinlik ölçümü yapılırken farklı yöntemler kullanılabilir. Etkinlik ölçümünde kullanılan yöntemler bu bölümde açıklanacak ve etkinlik değerlendirmede çok sık kullanıldığı görülen VZA ve VZA'nın modelleri ayrıntılı olarak ele alınacaktır. Öncesinde etkinlik türleri tanımlanacak ve kullanılan VZA modelleri ile hangi tür etkinliğin değerlendirilmesinin yapıldığı belirtilecektir.

3.2. ETKİNLİĞİN SINIFLANDIRILMASI

Etkinlik, teknik, ölçek, tahsis ve toplam etkinlik şeklinde sınıflandırılabilir (Keçek, 2010:46; Dinçer, 2011:45).

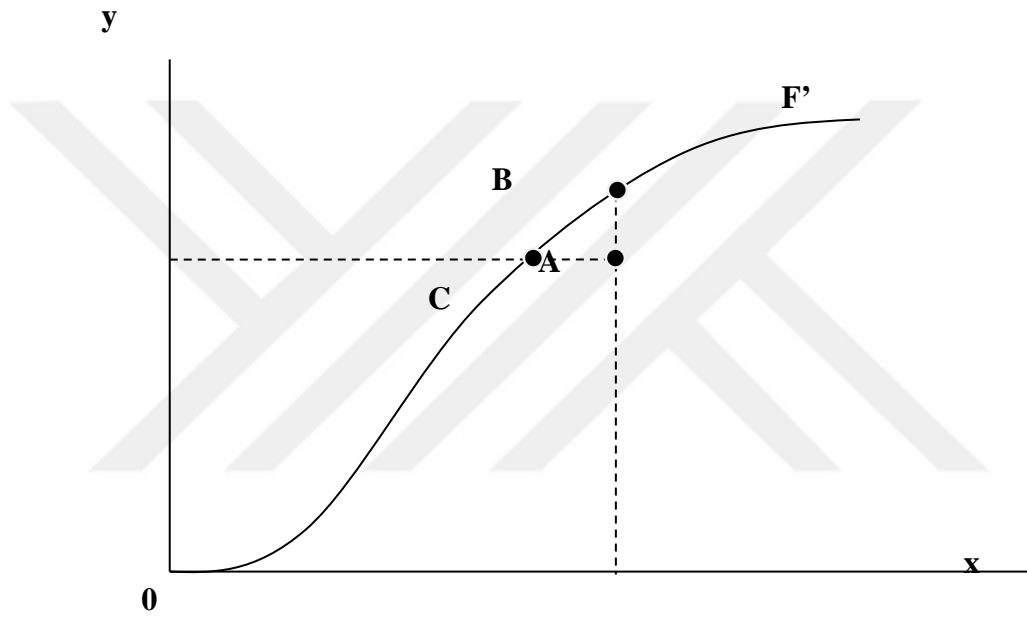
3.2.1. Teknik Etkinlik

Teknik etkinlik, KVB'lerin eldeki imkanlar ile belirli bir girdi bileşimiyle önceden saptanan standart çıktıyı elde etme veya çıktı bileşimlerini en az girdiyi kullanarak elde etme becerisi ve istekliliğidir (Avkıran, 2001:59). Teknik etkinlik bir girdi çıktı mekanizması aracılığıyla işleri doğru yapabilme kabiliyetidir. Burada verimlilikten farkı verimlilik, elde bulunan kaynaklardan maksimum çıktı elde etmeye çalışırken, teknik etkinlik önceden saptanan standart performansa ulaşmayı hedeflemektedir (Yükçü ve Atağan, 2009:1). Eğer herhangi bir çıktıda meydana gelen artış, başka bir çıktıda azalış veya başka bir girdide artış olmasını gerektiriyorsa ve herhangi bir girdideki azalma başka bir girdinin arttırılmasını veya en az bir çıktının azaltılmasını gerektiriyorsa bu durumlardan birinin oluşması durumunda teknik etkinlik meydana gelmektedir (Ruggiero, 2000:138).

Teknik etkin olan bütün üretim unsurlarının oluşturduğu küme, “üretim sınırı” başka bir deyişle “etkinlik sınırı” olmaktadır. Bu sınır altında bulunan KVB’ler ise kaynakları etkin kullanamadıkları için teknik etkin olmayacaklardır (Erpolat, 2011:39).

Etkinlik sınırını ve bu sınırdaki teknik etkin KVB’ler ile sınırın altında kalıp teknik etkin olmayan KVB’leri gösteren teknik etkinlik grafiği aşağıdaki gibi oluşmaktadır.

Grafik 3.1. Teknik Etkinlik



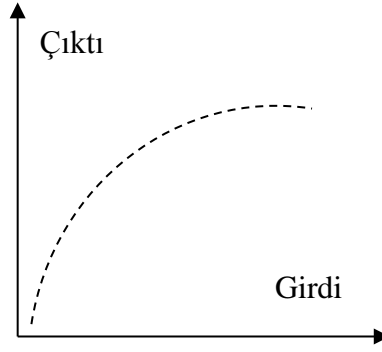
Kaynak: Coelli, Rao, O'Donnell and Battese, 2005:4.

Yukarıdaki grafikte x girdi değerlerini, y çıktı değerlerini ve $0F'$ eğrisi etkinlik sınırını göstermektedir. Grafik 1'de verilen A, B ve C KVB'lerinden C ve B KVB'leri etkinlik sınırı olan $0F'$ eğrisi üzerinde buldukları için teknik etkindirler. Fakat A KVB'si etkinlik sınırının altında bulunduğu için teknik etkin değildir. A KVB'si B kadar girdi kullanmakta ve C kadar çıktı üretmekte olup B kadar çıktı üretmediği veya C kadar girdi kullanmadığı için teknik etkin değildir.

3.2.2. Ölçek Etkinlik

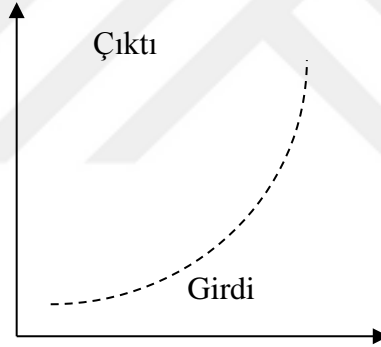
Ölçek etkinliği, ölçekğin değişmesi sonucu işletmede birim başına düşen maliyetlerde meydana gelen artış veya azalışı belirlemek amacıyla kullanılan ve uygun ölçekte üretim yapmadaki başarı olarak tanımlanan bir performans

Grafik 3.3. Ölçeğe Göre Azalan Getiri



Bütün girdilerde meydana gelen eşit orandaki artış çıktı değişkenlerinde daha yüksek seviyede bir artışa sebep oluyorsa “ölçeğe göre artan getiri” var demektir. Ölçeğe göre artan getirinin grafiksel olarak gösterimi Grafik 3.4’de görülmektedir (Erpolat, 2011:42).

Grafik 3.4. Ölçeğe Göre Artan Getiri



Genelde ölçekteki değişiklik sonucu ya da kullanılan faktör miktarlarındaki artışlar sonucu, KVB önce artan getiriye sonra sabit getiriye ve sonra da azalan getiriye sahip olur. Ancak bu farklı durumların hepsinde üretim teknolojisi değişmeyip yalnızca ölçek değişmektedir (Erpolat, 2011:43).

3.2.3. Tahsis Etkinlik

Tahsis etkinlik kavramı, kaynakları en yüksek değerleri elde etmek amacıyla kullanımı şeklinde tanımlanmaktadır. Eğer kaynaklar israf edilirse veya malın üretiminde umursamaz biçimde israfçı davranılırsa tahsis etkinsizliği meydana gelecektir (Tosun, 2007:84; Çetin, 2010:185).

Literatürde fiyat etkinliği olarak da kullanılan tahsis etkinlik girdiye yönelik tahsis etkinlik ve çıktıya yönelik tahsis etkinlik olarak ikiye ayrılmaktadır. Girdiye yönelik tahsis etkinlik, KVB'nin girdilerin tutarlarını göz önüne alarak optimal girdi unsurlarını seçebilmede başarılı olmasıdır. Çıktıya yönelik tahsis etkinlik ise çıktı fiyatları dikkate alındığında, KVB'nin elde edeceği gelirin maksimum seviyeye çıkmasını sağlayacak çıktı bileşimini elde etmesindedir (Erpolat, 2011:44).

3.2.4. Toplam Etkinlik

Toplam etkinlik değeri ise aşağıda verildiği gibi elde edilen teknik etkinlik değeri ile ölçek etkinlik değerinin çarpılması sonucu oluşur (Banker, Charnes ve Cooper, 1984:1089):

$$\text{Toplam Etkinlik} = \text{Teknik Etkinlik} \times \text{Ölçek Etkinlik}$$

Hem ölçek hem de teknik etkin olan KVB'ler aynı zamanda toplam etkindirler. Bir KVB'nin toplam etkin olmaması, ya kendine ait etkin olmayan faaliyetlerden dolayı etkin olmamasından başka bir deyişle teknik etkinsizliğinden ya da olumsuz koşullardan yani ölçek etkinsizliğinden kaynaklanır (Erpolat, 2011:44).

3.3. ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNDE KULLANILAN YÖNTEMLER

Etkinlik ölçmek amacıyla oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler çok sık kullanılan yöntemlerdir (Keçek, 2010: 51; Dinçer, 2011:50; Erpolat, 2011:46; Karahan ve Özgür, 2011:46).

Oran analizlerinin tek boyutlu oluşu ve parametrik yöntemlerin çıktı ve girdiler arasında bulunan fonksiyonel yapıyla ilgili bilgiler gerektirmesi, bu yöntemlerin kullanılabilirliğini azaltmaktadır. Dolayısıyla etkinlik ve verimlilik ölçümünde parametrik olmayan yöntemlere yaygın bir şekilde başvurulmaktadır (Özer, Öztürk ve Kaya, 2010:234).

3.3.1. Oran Analizi

Oran analizleri, KVB'lerin çeşitli periyotlardaki performanslarını ölçmek ve aralarında karşılaştırma yapabilmek için kullanılan yöntemlerden biridir. Girdiler ile bu girdilerin kullanılması sonucu elde edilen çıktılar arasındaki oranın hesaplanmasını ve yorumlanmasını sağlar (Erpolat, 2011:48).

Oran analizi genellikle KVB'lerin finansal etkinliklerini ölçmede kullanılan bir yöntemdir. Etkinlik ölçme yöntemleri arasında en sık kullanılan ve aynı zamanda uygulanması en kolay olan yöntemdir. Bu yöntem tek girdi ile tek çıktının birbirine oranlanması ile elde edilen oranın genel kabul görmüş oranlar, faaliyet gösterilen alandaki oranlar, KVB'lerin önceki dönemlere ait oranları ve KVB'lerin mevcut dönemdeki birbiri ile alakalı diğer oranlarını da göz önünde bulundurarak yorumlanmasıdır. Ancak, her bir oran etkinlikle ilgili boyutlardan sadece bir tanesini ortaya koyabilirken, diğer boyutlara ilişkin bir sonuç verememektedir. Çok sayıda girdi ve çıktı barındıran KVB'lerin etkinliklerini belirleme de bir tek orana bakarak karar vermek bazı yanılgılara yol açabilmektedir (Erpolat, 2011:49; Güleş, Ögüt ve Özata, 2007:73;Keçek, 2010:51)

Finansal analizlerde kullanılan birçok oran analizi tekniği bulunmaktadır. Bunlardan bazıları (Akdoğan veTenker, 2003:606; İnce, v.d.,2013:62):

- *Cari Oran*: İşletmelerin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünü göstermektedir.

$$CariOran = \frac{\text{Dönen Varlıklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

- *Asit-Test Oranı*: İşletmelerin kısa vadeli borçların ödeme gücünün saptanmasına yaramaktadır. Bu oran, cari oranı tamamlayan bir orandır.

$$Asit - TestOranı = \frac{\text{Dönen Varlıklar} - \text{Stoklar}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

- *Nakit Oranı*: İşletmenin stoklarının satışının durması veya yavaşlaması ile senetli ve senetsiz alacaklarının tahsilinin durması veya yavaşlaması durumunda o işletmenin kısa vadeli borçlarını ödeme gücünün ne olacağını gösterir.

$$NakitOranı = \frac{\text{Kasa} + \text{Bankalar} + \text{Hisse Senedi ve Tahviller}}{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}$$

- *Stokların Net İşletme Sermayesine Oranı*: Bu oran, net çalışma sermayesinin ne kadarlık kısmının stoklara bağlı olduğunu gösterir.

$$\text{Stokların Net İşletme Sermayesine Oranı} = \frac{\text{Stoklar}}{\text{Net İşletme Sermayesi}}$$

• *Kaldıraç Oranı:* Bu oran toplam varlıkların ne kadarının yabancı kaynaklarla finanse edildiğini gösterir.

$$\text{Kaldıraç Oranı} = \frac{\text{Toplam Yabancı Kaynaklar}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

• *Borçların Öz Sermayeye Oranı:* Bu oran, işletmenin yabancı kaynakları ile firma sahip veya ortaklarının kattığı sermaye arasındaki ilişkilerini göstermektedir.

$$\text{Borçların Öz Sermayeye Oranı} = \frac{\text{Toplam Yabancı Kaynaklar}}{\text{Öz Sermaye}}$$

• *Kısa Vadeli Borçların Toplam Kaynaklara Oranı:* İşletme varlıklarının yüzde kaçının kısa vadeli yabancı kaynaklarla finanse edildiğini gösteren orandır.

$$\text{Kısa Vadeli Borçların Toplam Kaynaklara Oranı} = \frac{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}{\text{Toplam Kaynaklar}}$$

• *Kısa Vadeli Borçların Toplam Borçlara Oranı:* Bu oran kısa vadeli borçların, toplam borçlar içindeki payını gösterir.

$$\text{Kısa Vadeli Borçların Toplam Borçlara Oranı} = \frac{\text{Kısa Vadeli Yabancı Kaynaklar}}{\text{Toplam Yabancı Kaynaklar}}$$

• *Duran Varlıkların Öz Sermayeye Oranı:* Bu oran öz sermayenin ne kadarlık kısmının duran varlıkların finansmanında kullanıldığını gösterir.

$$\text{Duran Varlıkların Öz Sermayeye Oranı} = \frac{\text{Toplam Duran Varlıklar}}{\text{Öz Sermaye}}$$

• *Ortalama Tahsil Süresi:* Bu oran işletmenin müşterilerinden olan alacakların tahsil olanaklarını göstermektedir.

$$\text{Ortalama Tahsil Süresi} = \frac{\text{Ticari Alacaklar}}{\text{Kredili Satışlar/365}}$$

• *Alacak Devir Hızı*: Alacakların tahsil ve tedavül yeteneğini gösteren ve ticari alacakların kalitesi ve likiditesi hakkında bilgi veren orandır.

$$\text{Alacak Devir Hızı} = \frac{\text{Kredili Satışlar Toplamı}}{\text{Ticari Alacaklar Toplamı}}$$

• *Stok Devir Hızı*: Stok kalemlerinin ne kadar bir süre içerisinde üretim faaliyetlerinde kullanıldığını ölçmeye yarayan orandır.

$$\text{Stok Devir Hızı} = \frac{\text{Satılan Malların Maliyeti}}{\text{Ortalama Stoklar}}$$

• *Ortalama Stoklar*: Dönem içerisinde işletmede kullanılan stokların ortalamasını göstermektedir.

$$\text{Ortalama Stoklar} = \frac{\text{Dönem Başı Stoklar} + \text{Dönem Sonu Stoklar}}{2}$$

• *Nakit Devir Hızı*: Hazır değerlerin belirli bir dönemde satış hasılatı ile kaç ayda karşılandığını gösteren orandır.

$$\text{Nakit Devir Hızı} = \frac{\text{Net Satışlar}}{\text{Hazır Değerler}}$$

3.3.2. Parametrik Yöntemler

Parametrik yöntemlerde bir gözlem kümesi bulunmakta ve bu küme içerisinde en yüksek performansın etkinlik sınırı üstünde bulunduğu varsayılarak, bu sınırdan sapmayanlar etkin; bu gözleme göre başarısız olan diğer gözlemler de etkin olmayan olarak kabul edilir. Etkinsizlikten kasıt, eşit çıktı seviyesinde yüksek maliyet veya eşit girdi seviyesinde düşük çıktı bulunduğu ve gözlemlenen birimlerin homojen olduklarının varsayılmasıdır. Ayrıca, yöntemde her zaman bir rassal hatanın olabileceği de varsayılmaktadır. Tam etkin olan gözlemler rassal hatanın sıfır olduğu gözlemlerdir. Bu nedenle bir gözlemin etkinsiz olduğuna karar verebilmek için ölçüm hatalarının giderilmesi gerekmektedir (İnan, 2000:83).

Etkinlik ve verimlilik ölçmek amacıyla kullanılan başlıca parametrik yöntemler stokastik sınır yaklaşımı, serbest dağılım yaklaşımı ve kalın sınır yaklaşımıdır.

Stokastik sınır yaklaşımı, ekonometrik yaklaşım olarak da anılmaktadır. Girdiler, çıktılar ve çevresel faktörler arasında maliyet kar, ya da üretim ilişkisi için işlevsel bir form belirtir ve rassal hata payı içermektedir. Bu yaklaşımda bahsedilen ve simetrik olarak dağıldığı varsayılan rassal hata ile asimetrik olarak dağıldığı varsayılan etkinsiz gözlemin ne kadarlık paya sahip olduklarının belirlenmesi gereklidir. Aksi takdirde elde edilen sonuçlar güvenilir olmayacaktır (Berger ve Humphery, 1997:178).

Serbest dağılım yaklaşımı, stokastik sınır yaklaşımının aksine, etkinsizlik veya rassal hataların belirli bir dağılıma sahip olması gerektiğini varsaymaktadır. Bu yöntemde, her işletmenin uzun vadede etkinlik değeri sabit, istikrarlı ve uzun vadede rassal hataları sıfıra yaklaşmaktadır. Bu varsayımların geçerli olabilmesi için etkinsiz gözlemlerin pozitif olmaları gerekmektedir (Berger ve Humphery, 1997:178).

Kalın sınır yaklaşımı ise etkinsizlikler ve rassal hataların beklenen dağılımlarına yönelik bir varsayımda bulunmamaktadır. Gözlemlenen ve beklenen değerler arasında oluşan farkların en yüksek ve en düşük değerlerinin rassal hatayı, diğer değerlerinse etkinsiz gözlemleri meydana getirdiği varsayılmaktadır. Bu yöntem her birimin etkinliğini değil de genel etkinlik düzeyinin hesaplanmasında kullanılır (Berger ve Humphery, 1997:178).

Bu yöntemlere yöneltelen iki önemli eleştiri bulunmaktadır. Bunların ilki, kullanılan girdiler ve çıktıları üretim, kar ve maliyet gibi bağımlı değişkenlerle çevresel unsurları ifade eden bağımsız değişkenler arasında fonksiyonel bir bağ kurmaya çalışması ve bu bağın ortaya çıkması için bazı davranışsal varsayımlarda bulunmaya ihtiyaç duymasıdır. Bu varsayımların yanlış olması durumunda, elde edilen sonuçların doğruluğu azalacaktır. İkinci eleştiri ise, çok sayıda bağımsız değişken kullanılabilirken sadece bir tane bağımlı değişkenin kullanılabilmesidir. Bu da çok sayıda girdi ve çıktı kullanan sektörler için bu yöntemleri kullanışsız kılmaktadır (Keçek, 2010:52; Erpolat, 2011:52; Atan, 2003:74; İnan, 2000:85).

3.3.3. Parametrik Olmayan Yöntemler

Parametrik olmayan yöntemler, ilk olarak Farell 1957 yılında ve 1962 yılında Fieldhouse tarafından kullanılmışlardır. Bu yöntemler analitik bir fonksiyonu esas almazlar ve doğrusal programlama tabanlı teknikler kullanılarak elde edilen etkinlik değerinin, etkinlik sınırı ile aralarındaki uzaklığı belirlemektedirler. Bu yöntemlerin

önemli avantajı, parametrik yöntemlerde olduğu gibi üretim biriminin yapısı ile ilgili davranışsal bir varsayımda bulunmak zorunda olmamasıdır (Dinçer, 2011:55; Keçek, 2010:53).

Parametrik olmayan yöntemlerden en sık kullanılan yöntemler, VZA ve VZA'nın özel bir hali olarak geliştirilen serbest atılabilir bölge yöntemidir (Erpolat, 2011:53).

Değişen ölçek varsayımının kabul edildiği serbest atılabilir bölge yönteminde modele "0-1" kısıtı ilave edilmektedir. Bu kısıt sayesinde her bir KVB'nin görelilik olarak etkinliği hesaplanabilmektedir. 0-1 kısıtı geçerli olduğundan, gözlem noktalarını birleştiren doğrular dik açılarla birleşerek, merdiven şeklinde bir sınır oluşturur. Bu sınır ile gözlemler arasında oluşan uzaklık her bir KVB'nin ne kadar etkin olduğunun belirlenmesini sağlamaktadır (Erpolat, 2011:53).

3.4. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN TANIMI

VZA, birden çok girdi kullanarak birden fazla çıktı üreten ve KVB şeklinde isimlendirilen benzer varlıkların, bir dizi performansını ölçmek amacıyla kullanılan "veri odaklı" bir yaklaşımdır (Cooper, Seiford ve Zhu, 2004:1). KVB, ürettikleri ürünler veya hizmetlerden dolayı birbirlerine benzeyen kar amaçlı veya kar amacı gütmeyen karar birimlerini ifade etmektedir (Keçek, 2010:55).

VZA, KVB'leri görelilik olarak etkin olan ve olmayan birimler olmak üzere iki ana gruba ayırır. Görelilik olarak etkin bulunan KVB'ler etkinlik sınırını oluştururlar. Etkin olmayan KVB'ler ise etkin olan KVB'lere benzetilmeye çalışılır. Etkin olmayan KVB'lerin her biri için referans kümesi oluşturulur ve iyileştirme oranları belirlenir. Bu sayede etkin olmayan KVB'ler etkinleşebilmek için politikalar geliştirebilirler (Savaş, 2015:205). KVB'lerin etkin olabilmeleri, kullandıkları girdileri çıktılara dönüştürmede ne kadar başarılı olduklarına bağlıdır. Etkin olabilmek için en az girdi ile en çok çıktıyı elde etmek temel kuraldır. Bu nedenle birbirine göre az girdi kullanıp aynı oranda veya daha fazla çıktı elde edebilen KVB'ler etkin olacaktır. Fakat çok girdi kullanıp aynı veya daha az bir oranda çıktı elde eden KVB'ler ise etkin olamayacaklardır. Aynı miktarlarda girdi kullanıp daha çok çıktı elde eden

KVB'ler etkin olabileceken daha az çıktı elde eden KVB'ler ise etkin olamayacaklardır.

Herhangi bir istatistiksel yöntem, merkezi eğilim yaklaşımıyla KVB'leri ortalama bir KVB'ye göre değerlendirirken; VZA her bir KVB'yi en iyi KVB'lerle karşılaştırır (Aydemir, 2002:45). VZA ile KVB'lerin birbirlerine göre görece etkinlikleri değerlendirilirken kullanılacak olan girdi ve çıktı değişkenleri değerlendirmenin amacına göre değişkenlik gösterebilmektedir. Örneğin finansal etkinlik ölçülürken girdi değişkeni olarak kısa vadeli veya uzun vadeli yabancı kaynaklar ve sermaye, çıktı değişkeni olarak satışlar, net kar ve yıllık büyüme oranları gibi değişkenler kullanılabilir. Kar amacı gütmeyen kurumlarda da kullanılabilen VZA ile üniversitelerin görece etkinlikleri ölçülmek istendiğinde girdi değişkeni olarak öğrenci sayısı, kullanılan fiziki alan, akademik ve idari personel sayıları, çıktı değişkeni olarak mezun öğrenci sayıları, mezun öğrenci not ortalamaları, mezun öğrencilerin işe başlama oranları, akademik çalışma sayıları gibi değişkenler kullanılabilir.

VZA yapılacak olan araştırmanın kapsamına göre belirlenecek olan girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesini araştırmayı yapana bırakmaktadır. Bu nedenle literatürde VZA ile yapılmış olan çalışmalarda araştırma yapanların farklı girdi ve çıktı değişkenlerini kullandığını görmek mümkündür. Buna örnek olarak üniversitelerin etkinliklerini ölçmek amacıyla yapılan iki farklı çalışmanın girdi ve çıktıları incelenmiş aralarında benzerlikler ve farklılıklar görülmüştür. Abbott ve Doucouliagos, (2003) Avustralya'da eğitim veren üniversitelerin etkinliklerini ölçmek amacıyla yaptıkları çalışmada girdi değişkeni olarak, akademik ve diğer personellerin sayısı, duran varlık toplamı ve çalışan ücretleri dışındaki ödemeler, çıktı değişkeni olarak da öğrenci sayısı, lisans mezunu öğrenci sayısı, lisansüstü mezun öğrenci sayısı ve mezun öğrencilerin not ortalamasını kullanmışlardır. Türkiye'de eğitim veren üniversitelerin etkinliklerini ölçmek amacıyla Kutlar ve Babacan, (2008), tarafından yapılan çalışmada ise girdi ve çıktı değişkenleri Abbott ve Doucouliagos, (2003), tarafından yapılan çalışmanın girdi ve çıktı değişkenlerine benzerlik gösterse de farklı değişkenlerin kullanıldığı da görülmektedir. Kutlar ve Babacan, (2008), girdi değişkeni olarak genel bütçe, bütçe dışı harcama, profesör sayısı, doçent sayısı, yardımcı doçent sayısı, öğretim görevlisi sayısı, yardımcı öğretim elemanı sayısı ve

idari personel sayısını, çıktı değişkeni olarak indekslere girmiş yayın sayısı, üniversite gelirleri, lisans öğrenci sayısı, lisansüstü öğrenci sayısı, mezun lisans öğrencisi sayısı, mezun lisansüstü öğrenci sayısını kullanmışlardır.

Bu tanımlara göre VZA, KVB'lerin kullandıkları girdiler ile elde ettikleri çıktıları kullanarak birbirlerine göre göreceli etkinliklerinin değerlendirilmesinde kullanılan doğrusal programlama tabanlı parametrik olmayan bir yöntemdir.

3.5. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

1957'de Farrell'in etkinliği değerlendirmek amacıyla daha iyi teknikler geliştirmek için yaptığı çalışma, VZA'nın temeli diye yorumlanmaktadır. Farrell bu çalışmasında bir çıktı ve birden fazla girdiye sahip birimlerin etkinliklerini ele alarak ilk kez etkinlik ölçümünde doğrusal programlamayı kullanmıştır (Ertuğrul ve Tuş Işık, 2008). Etkinlik ölçümünün matematiksel çerçevesi, sınır analizi tekniklerini ele alan Farrell'den yaklaşık 20 yıl sonra Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından oluşturulabilmiştir (Ramathan, 2003:38).

Etkinlik ölçümünün matematiksel çerçevesini oluşturan ilk VZA modeli, Charnes v.d. tarafından 1978 yılında yapılan, Carneige Mellon Üniversitesi Kent ve Kamu konulu Edwardo Rhodes'in teziyle başlamıştır. Bu çalışmada 25 adet girdi ve 11 adet çıktıdan yararlanılmıştır (Keçek, 2010:56). Bu çalışmanın sonucunda ölçeğe göre sabit getiri durumunda kullanılan ve toplam etkinlik değerini belirlemeye yarayan CCR modeli meydana gelmiştir (Charnes, Cooper ve Rhodes, 1978). 1984 yılında Banker, Charnes ve Cooper tarafından yapılan çalışmada ölçeğe göre artan ve azalan getiri varsayımları göz önünde bulundurularak ölçeğe göre değişken getiri durumunda kullanılan ve teknik etkinliği ölçen BCC modeli geliştirilmiştir (Banker, Charnes ve Cooper, 1984).

3.6. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN LİTERATÜRDE YER ALAN UYGULAMA ALANLARI

Günümüzde birçok alanda KVB'lerin etkinliklerini değerlendirmek için VZA'dan yararlanılmaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde VZA'nın finans, (Smith, 1990; Murti, Choi ve Desai, 1997; Atan, 2003; Halkos ve Salamouris, 2004; Çıtak, 2008; Ata ve Yakut, 2009; Behdioğlu ve Özcan, 2009; Seyrek ve Ata,

2010; Timor ve Mimarbaşı, 2013); sağlık, (Jacobs, 2001; Gülcü, Coşkun, Yeşilyurt, Coşkun ve Esener, 2004; Güleş, Öğüt ve Özata, 2007; Çakmak, Öktem ve Ömürgönülşen, 2009; Atmaca, Turan, Kartal ve Çiğdem, 2012); eğitim, (Diamond ve Medewitz, 1990; Breu ve Raab, 1994; Abbott ve Doucouliagos, 2003; Yeşilyurt ve Alan, 2003; Baysal, Alçılar, Çerçioğlu ve Toklu, 2004; Kutlar ve Kartal, 2004; Johnes, 2006; Kutlar ve Babacan, 2008; Oruç, Güngör ve Demiral, 2009; Bal, 2013; Demir ve Durakoğlu, 2013; Gündüz, Ceyhan ve Esengün, 2013; Yalçın ve Tavşancıl, 2014); üretim işletmeleri (Seifert ve Zhu, 1998; Düzakın ve Düzakın, 2007; Yıldız, 2007; Zhang, Bi, Fan, Yuan ve Ge, 2008; Akın, 2010; Cenger, 2011; Jain, Triantis ve Liu, 2011; Prusa, 2012; Senger, Tazegül ve Kaygın, 2013; Yavuz ve İşçi, 2013; Büyükkelik, Dumlu ve Evcı, 2016) alanlarında yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir.

Bunların yanı sıra, spor (Lozano, Villa, Guerrero ve Cortés, 2002; Haas, 2003; Einolf, 2004; Barros ve Leach, 2006; İçöz ve Sönmez, 2014); sigorta şirketleri, (Kılıçkaplan ve Karpat, 2004; Kao ve Hwang, 2008; Altan, 2010); mahkemeler, polis gücü, askeri kuruluşlar, (Charnes, Clark, Cooper ve Golany, 1985; Bowlin, 1987); bölge, ülke ve şehirlerin çeşitli alanlarda ki etkinlikleri (Charnes, Cooper ve Li, 1989; Zhu, 1998; Borger ve Kerstens, 1996; Despotis, 2005; Murias, Martinez ve Miguel, 2006; Demirer, Büyükkelik ve Topal, 2016); restaurant, (Reynolds ve Thompson, 2007); taşımacılık ve ulaşım (Adler ve Golany 2001; Tongzon, 2001; Baysal, Uygur ve Toklu, 2004; Cullinane, Wang, Song ve Ji, 2006; Min ve Joo, 2006; Sarıkaya, Kabasakal ve Kutlar, 2012); tarım ve hayvancılık, (Thompson, Langemeier, Lee, Lee ve Thrall, 1990; Tingley, Pascoe ve Cogan, 2005; Lilienfeld ve Asmild, 2007; Stokes, Tozer ve Hyde, 2007; Yusuf ve Malomo, 2007; Rowe, Iriberren, Moreira ve Feijoo, 2010; Ravval, Rafiee, Jafari ve Mohammadi, 2011); turizm, (Hwang ve Chang, 2003; Sigala, Jones, Lockwood ve Airey, 2005; Chiang, 2006; Babacan ve Özcan, 2009; Hu, Shieh, Huang ve Chiu, 2009; Benli, 2012); pazarlama ve reklam (Wen, Lim ve Huang, 2003; Beck, Wigand ve König, 2005); personel ve tedarikçi seçimi (Liu, Ding ve Lall, 2000; Narasimhan, Talluri, ve Mendez, 2006; Lin, 2010) gibi alanlarda da kullanıldığı görülmektedir.

Finans alanında yapılan çalışmalardan Halkos ve Salomouris'in (2004) yaptıkları çalışmada 15 adet Yunan ticaret bankasının 1997 ve 1999 yılları arasındaki

etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Çalışmada girdi değişkeni olarak faiz harcamaları, toplam aktifler, çalışan sayıları ve işletme giderleri, çıktı değişkeni olarak ise faiz gelirleri ve net kar kullanılmıştır. Çalışma ölçeğe göre sabit ve değişken getiri varsayımlarının ikisi de kullanılmıştır. Çalışmadan çıkan sonuca göre ölçeğe göre sabit getiri durumunda 1997 yılında 4, 1998 ve 1999 yıllarında 5 banka etkin çıkmıştır. Ölçeğe göre değişken getiri durumunda ise 1997 ve 1998 yıllarında 6, 1999 yılında ise 8 banka etkin çıkmıştır. Finans alanında yapılan bir diğer çalışmada Behdioğlu ve Özcan (2009) Türkiye’de 1999-2005 yılları arasında faaliyet gösteren 29 adet ticaret bankasının etkinliklerini CCR ve BCC modellerinin her ikisini de kullanarak ölçmüşlerdir. Çalışmada girdi değişkeni olarak personel sayısı, faiz dışı giderler, faiz giderleri ve şube sayıları, çıktı değişkeni olarak toplam mevduat, toplam kredi miktarı ve net kar kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda CCR modeline göre 9, BCC modeline göre 19 ticaret bankası etkin bulunmuştur.

Güleş, Öğüt ve Özata (2007), sağlık alanında yaptıkları çalışmada Türkiye’de faaliyet gösteren 50 adet SSK hastanesinin etkinliklerini ölçeğe göre değişken getiri varsayımı ile değerlendirmişlerdir. Çalışmada girdi değişkeni olarak; yatak sayıları, uzman doktor sayıları, pratisyen doktor sayıları ve hemşire-ebe sayıları, çıktı değişkeni olaraksa muayene sayıları, ameliyat sayıları ve yatan hasta sayıları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda 14 hastanenin etkin olarak faaliyet gösterdiği, 36 hastanenin ise etkin olarak faaliyet göstermediği belirlenmiştir.

Johnes (2006), eğitim alanında yaptığı çalışmada İngiltere’de faaliyet gösteren 100’den fazla yüksek öğretim kurumunun 2000-2001 eğitim yılındaki etkinliklerini CCR modelini kullanarak ölçmüştür. Çalışmada girdi değişkeni olarak lisans öğrencisi sayısı, lisansüstü öğrenci sayısı, yönetim harcamaları, faiz giderleri ve amortisman değerleri, çıktı değişkeni olarak da lisans öğrencilerinin başarı dereceleri, lisansüstü öğrencilerinin başarı dereceleri ve akademik araştırma miktarı kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda 61 yükseköğretim kurumunun etkin olduğu belirlenmiştir. Eğitim alanında yapılan bir diğer çalışmada ise Gündüz, Ceyhan ve Esengün (2013), Türkiye’de faaliyet gösteren üç farklı üniversiteye bağlı Meslek Yüksek Okullarının etkinliklerini girdiye yönelik model kullanarak ölçmüşlerdir. Çalışmada kullanılan girdiler; program sayıları, derslik sayıları, bütçe, akademik personel sayıları, eğitim alanı, idari personel sayıları, öğretim elemanlarına ait bilgisayar sayıları, öğrencilere

ait bilgisayar sayıları ve kayıtlı öğrenci sayılarıdır. Çıktılar ise mezun öğrenci sayısı, öğrencilerin mezuniyet not ortalamaları ve akademik personellerin yaptığı bilimsel makale sayılarıdır. Çalışmanın sonucunda araştırmaya konu olan Meslek Yüksek Okullarının %67'sinin etkin olarak faaliyet gösterdiği %33'ünün ise etkin olarak faaliyet göstermediği belirlenmiştir.

Spor alanında Barros ve Leach (2006), İngiltere Premier Futbol Liginde 1998-1999 ile 2002-2003 sezonları arasında ligde bulunan 12 futbol takımının etkinliklerini ölçmüşlerdir. Çalışmada girdi değişkeni olarak, futbolcu sayısı, futbolcu ücretleri, toplam aktifler ve stadyum tesis harcamaları, çıktı değişkeni olarak da sezonda elde edilen puan, taraftar katılımı ve ciro kullanılmıştır. Yapılan etkinlik ölçümleri sonucunda 7 futbol takımı etkin, 5 futbol takımı ise etkinsiz bulunmuştur.

Kao ve Hwang (2008), Tayvan'da faaliyet gösteren 24 sigorta şirketinin etkinliklerini ölçmüşlerdir. Çalışmada girdi değişkeni olarak, işletme giderleri ve sigorta giderleri, çıktı değişkeni olarak da sigorta işlerinden elde edilen kar ve yatırım karları kullanılmıştır. Çalışmada 4 sigorta şirketinin etkin olarak faaliyet gösterdiği belirlenmiştir.

Yıldız (2007), yaptığı çalışmada borsada bulunan ve imalat sanayi sektöründe faaliyet gösteren 105 adet işletmenin 2005 yılına ait etkinliklerini finansal tablolardan ulaşılan girdi ve çıktı değişkenleriyle ölçmüştür. Çalışmada kullanılan girdiler değişkenleri toplam aktif ve sermaye, çıktı değişkenleri ise net satışlar ve net kardır. Çalışmanın sonucunda araştırmaya konu olan işletmelerin %70'inin etkin olduğu, kalan %30'unun ise etkin olmadığı belirlenmiştir. Üretim işletmelerini konu alan bir diğer çalışmada Prusa (2012), Çek Cumhuriyeti'nde faaliyet gösteren KOBİ'lerin 2002-2005 yılları arasındaki etkinliklerini belirlemiştir. Çalışmada KOBİ'ler mikro, küçük ve orta büyüklükte ki KOBİ'ler olarak ele alınmıştır. Çalışmanın sonucunda mikro işletmelerin diğer işletmelere göre daha etkin olduğu belirlenmiştir.

Taşımacılık alanında Min ve Joo (2006) tarafından yapılan çalışmada 6 adet üçüncü parti lojistik şirketlerinin 1999-2002 yılları arasındaki etkinlikleri ölçülmüştür. Çalışmada 1999, 2000 ve 2002 yıllarında 1'er şirketin etkin olduğu belirlenmiştir. 2001 yılında ise hiçbir işletmenin etkin olamadığı ve ortalama etkinliğin diğer yıllara göre daha alt seviyede olduğu da çalışmadan çıkarılan sonuçlar arasındadır.

Turizm alanında Babacan ve Özcan (2009) yaptıkları çalışmada Alanya’da hizmet veren 22 adet hotelin birbirlerine göre göreceli etkinliklerini belirlemiştir. Çalışmada personel sayısı, oda sayısı, animasyon ve oyun giderleri, yiyecek giderleri, içecek giderleri ve diğer giderler girdi değişkeni olarak, içecek gelirleri, yemek gelirleri, oda gelirleri ve oyunlardan elde edilen gelirler çıktı olarak kullanılmıştır. Belirlenen girdi ve çıktı verilerinin analizinde CCR ve BCC modellerinin her ikisi de kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda 13 otel etkin çıktığı, 9 otelin de etkin çıkmadığı görülmektedir.

Son yıllarda VZA ile etkinlik değerlendirmesi yapılan çalışmaların arttığı görülmektedir. Bu artışın en önemli nedenleri, VZA’nın etkin bir teknik olması, VZA yazılımlarının artması, kolay kullanıma sahip olmaları ve bu yazılımlara erişebilme kolaylığıdır (Keçek, 2010:82).

3.7. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ

VZA’nın güçlü yönleri yanı sıra zayıf yönleri de mevcuttur. Bu güçlü ve zayıf yönler aşağıda açıklanmaktadır.

3.7.1. Veri Zarflama Analizinin Güçlü Yönleri

VZA’nın güçlü yönleri aşağıdaki gibi açıklanabilir (Bowlin, 1987:128; Diamond ve Medewitz, 1990:339; Aydemir, 2002:91; Keçek, 2010:80; Erpolat, 2011:61):

- VZA’da birden çok girdinin ve çıktının ele alınabilmesini sağlar.
- VZA çıktı etkinliğinin yanı sıra girdi etkinliğini de kapsamaktadır.
- VZA, fonksiyonel bir formu şart koşmaz.
- VZA’da ele alınan KVB’lerin aynı teknolojiyi kullanmaları şart değildir. Birbirine benzer KVB olmaları da yeterlidir.
- Kullanılan girdi ve çıktılar farklı birimlere sahip olabilirler.
- Karar vericilerin girdi ve çıktı değişkenlerini kendilerinin belirlemesine imkan tanıyarak üretim sürecini daha iyi tanımlarını sağlar.

- KVB'lere ilişkin etkinlik ölçümünü, ortalama etkinliğe sahip KVB'ler yerine en etkin KVB'ler ile karşılaştırarak yapar. Bu sayede elde edilen sonuçların daha güvenilir olmasını sağlar.
- Girdi ve çıktılarına ilişkin miktar bilgisi istediğinden, fiyatlamanın zor ya da imkansız olduğu, kar amacı taşımayan kuruluşların etkinliklerinin de incelenebilmesini sağlar.

3.7.2. Veri Zarflama Analizinin Zayıf Yönleri

VZA'nın zayıf yönleri ise aşağıdaki gibi açıklanabilir (Aydemir, 2002:92; Keçek, 2010:81; Erpolat, 2011:62):

- KVB'lerin etkinliğini ölçmek açısından yeterli olmasına karşın, mutlak etkinlikleri hakkında bilgi vermez.
- KVB için önemli bir çıktı ya da girdinin göz ardında bulundurulması yanlış sonuçlar verebilir.
- Analize tabi tutulan KVB sayısının az olup, girdi ya da çıktı sayısının fazla olması etkin KVB sayısının çok olmasına sebep olabilir.
- Sadece analiz edilen KVB'lerin göreceli etkinliklerini ölçer. Bunların dışındaki KVB'ler için bir öneri üretmez.
- Tek bir döneme ait veriler arasında kesit analizi yapar. Fakat gerçek hayatta girdilerin çıktılarına dönüşme süreci daha uzun sürdüğünden üretim süreci dinamik bir özellik taşır.
- Soyut ve kategorik değişkenlere karşı duyarlı değildir.
- Parametrik olmayan bir yöntem olduğundan, seçilen modelin uygunluğunu ve elde edilen sonuçların doğruluğunu gösterecek istatistiksel hipotez testlerinin kurulması oldukça zordur.
- Girdiler ve çıktılarla ilgili yapılabilecek ölçüm hatalarına duyarlılığı çok yüksektir.

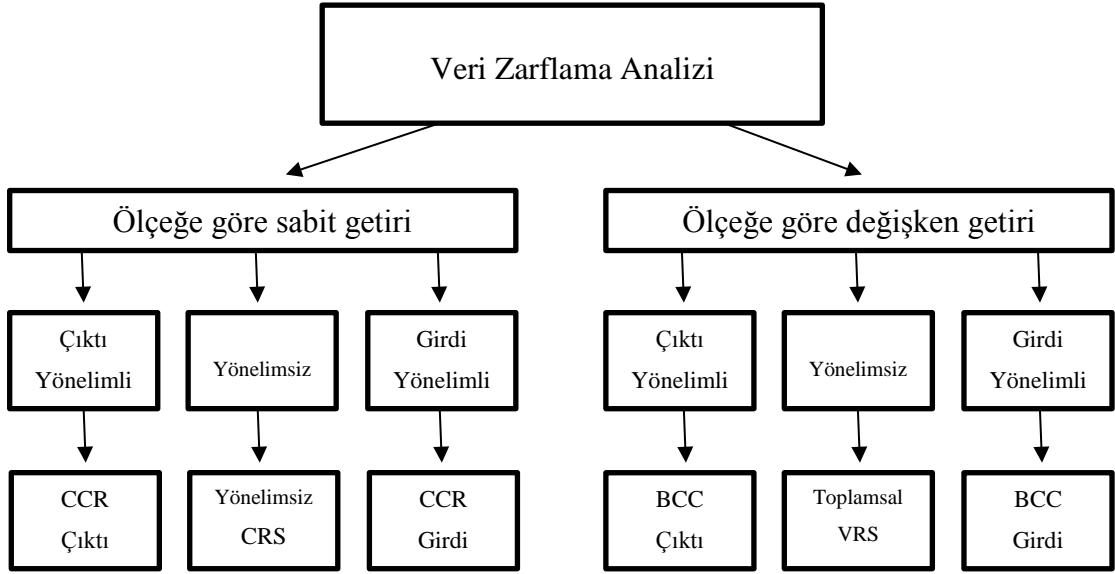
3.8. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN MODELLERİ

VZA'nın, ölçeğe göre sabit ve değişken getiri durumlarında kullanılan farklı modelleri bulunmaktadır. Ölçeğe göre sabit getiri durumunda Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında geliştirilen girdi yönelimli CCR, çıktı yönelimli CCR veya yönelimsiz CRS (Constant Return to Scale) modelleri kullanılmaktadır. Ölçeğe göre değişken getiri durumlarındaysa Banker, Charnes ve Cooper tarafından 1984 yılında geliştirilen girdi yönelimli BCC, çıktı yönelimli BCC veya yönelimsiz VRS (Variable Return to Scale) modelleri kullanılmaktadır (Charnes, vd., 1994:66).

Girdi yönelimli modeller ulaşmak istenen çıktı seviyesine ulaşmak amacıyla etkin çıkmayan KVB'nin girdilerini ne oranda azaltması gerektiğini belirleyen modeldir. Yani çıktı seviyesini değiştirmeden en az girdi ile bu çıktı seviyesinin nasıl elde edilebileceğini göstermektedir. Çıktı yönelimli modeller ise etkin olmayan KVB'lerin çıktılarını ne kadar arttırması gerektiğini belirlemeye çalışan modeldir. Yani girdi seviyesini değiştirmeden çıktılarının ne kadar arttırılması gerektiğini belirleyen modeldir (Keçek, 2010:64).

Ölçeğe göre sabit getiri, KVB'lerin ölçeği ile etkinlik arasında önemli bir ilişki bulunmadığını varsaymakta ve girdilerdeki bir artışın çıktılarda aynı oranda bir artışa neden olacağını ifade etmektedir. Kullanılan girdiler i kat arttığında, çıktılarında i kat arttığı varsayımına dayanmaktadır. Ölçeğe göre değişken getiri ise KVB'lerin ölçeği ile etkinlik arasında bir ilişki bulunduğunu varsaymakta ve girdilerde meydana gelen artışların çıktılarda oransız bir artışa neden olacağını belirtmektedir. Kullanılan girdiler i kat arttığında, çıktılarında i 'den farklı oranda kat arttığı varsayımına dayanmaktadır (Keçek, 2010:64; Erpolat, 2011:71).

VZA modellerinin ölçeğe göre sabit ve değişken getiri durumlarına ve girdi çıktı yönelimlerine göre sınıflandırılması Şekil 3.1.'de görülmektedir.



Şekil 3.1. VZA Modellerinin Sınıflandırılması (Charnes, vd., 1994:66)

VZA ile yapılacak olan çalışmalarda, Şekil 3.1’de verilen VZA modellerinden hangilerinin kullanılacağı araştırmanın kapsamı ve kullanılacak varsayımına göre değişmektedir (Erpolat, 2011:70). Buna göre:

- KVB’lerin ölçeğe göre sabit getiriye sahip oldukları varsayımı geçerliyse ve KVB’lerin toplam etkinliklerini belirlemek amaçlanıyorsa CCR modeli veya CRS modeli,
- KVB’ler için ölçeğe göre değişken getiri varsayımı geçerliyse ve sadece KVB’lerin teknik etkinliklerinin ölçülmesi amaçlanıyorsa, BCC modeli veya VRS modeli,
- KVB’lerin etkinlikleri ile ilgili daha ayrıntılı bilgiler edinilmek isteniyorsa, toplam, teknik ve ölçek etkinliklerinin tamamının ölçülmesi gerektiğinden hem CCR hem de BCC modelleri,
- En fazla çıktının en az girdi ile üretilmesi amaçlanıyorsa CRS veya VRS modelleri kullanılır.

3.8.1. Toplamsal Model

Ölçeğe göre değişken getiri varsayımına bağlı bulunan toplamsal model, girdi veya çıktıya yönlendirmeden sonuç üretmektedir. Ölçeğe göre değişken getiri varsayımı ile KVB’ler tarafından meydana getirilen etkinlik alanı dışbükey bir yapıya

sahip olmaktadır. Bu model konik zarf meydana getiren ölççeğe göre sabit getiri varsayımına oranla daha sıkı bir dışbükeylik zarfı oluşturur ve veri noktalarını daha sıkı sarar (Keçek, 2010:64).

Bu model ölççeğe göre değişken getiri durumunda yani KVB ölççeği ile etkinlik arasında bir ilişkinin bulunduğu durumlarda kullanılmaktadır. Ayrıca girdi veya çıktı yönelimli bir anlayışın olmadığı durumlarda kullanılır. Girdi yönelimli modellerde olduğu gibi etkin olmayan KVB'lerin girdilerini ne kadar azaltmaları gerektiğini ya da çıktı yönelimli modellerde olduğu gibi çıktılarını ne kadar arttırmaları gerektiğini belirlememekte olan yönelimsiz bir modeldir. Toplamsal modelin primal ve dual formları aşığıdaki gibi gösterilebilir.

Toplamsal Primal Model

$$\text{Max } Z = es^- + es^+$$

Kısıtlayıcılar

$$X\lambda + s^- = x_0$$

$$Y\lambda - s^+ = y_0$$

$$e\lambda = 1$$

$$\lambda, s^-, s^+ \geq 0$$

x_0 : incelenen ($_0$) karar biriminin girdi değerleri

y_0 : incelenen ($_0$) karar biriminin çıktı değerleri

s^+ : çıktılar için aylak değişken

s^- : girdiler için aylak değişken

λ : incelenen karar birimi etkin değilse, incelenen karar birimine baskın olan karar değişkeninin baskınlık oranıdır.

vX : X girdisinin ağırlığı

uY : Y çıktısının ağırlığı

Toplamsal Dual Model

$$\text{Min } W = vx_0 - uy_0 + u_0$$

Kısıtlayıcılar

$$vX - uY + u_0 e \geq 0$$

$$v, u \geq e$$

$$u_0 \text{ serbest}$$

3.8.2. Çarpımsal Model

Çarpımsal model, orijinal veri değerlerinin logaritmalarına toplamsal modelin uygulanmasının bir sonucudur (Keçek, 2010:65). Toplamsal modelde olduğu gibi girdi ve çıktı yöneliminde olmayan çarpımsal model de yönelimsiz bir model olup ölçeğe göre değişken getiri durumunda kullanılan toplamsal modelin tersine ölçeğe göre sabit getiri varsayımı durumunda kullanılmaktadır. Modelde, KVB'lerin ölçekleri ile etkinlikleri arasındaki ilişki; girdilerde ki artışın çıktılarda da aynı oranda artışa, girdilerde ki azalışın çıktılarda da aynı oranda azalışa neden olduğu yönündedir. Bu model kullanılarak yapılan analizler sonucunda etkin olmayan KVB'lerin girdilerini ne oranda azaltmaları ya da çıktılarını ne oranda arttırmaları gerektiği belirlenememektedir. Sadece etkin olan ve etkin olmayan KVB'ler belirlenmektedir. Bu modelin primal ve dual formları aşağıda verilmiştir.

Çarpımsal Primal Model

$$\text{Min } Z_0 = -Is^- - Is^+$$

Kısıtlayıcılar

$$\log(Y)\lambda - s^+ = \log(Y_0)$$

$$\log(X)\lambda - s^- = \log(X_0)$$

$$1\lambda = 1$$

$$\lambda, s^-, s^+ \geq 0$$

Çarpımsal Dual Model

$$\text{Max } W_0 = \mu \log(Y_0) - v \log(X_0) + u_0$$

Kısıtlayıcılar

$$\mu \log(Y) - v \log(X) + u_0 \leq 0$$

$$-u^T \leq -1$$

$$-v^T \leq -1$$

$$\mu_0 \text{ serbest}$$

X_0 : incelenen (0) karar biriminin girdi değerleri

Y_0 : incelenen (0) karar biriminin çıktı değerleri

s^+ : çıktılar için aylak değişken

s^- : girdiler için aylak değişken

λ : incelenen karar birimi etkin değilse, incelenen karar birimine baskın olan karar değişkeninin baskınlık oranıdır.

v : girdi çarpanları vektörü

u : çıktı çarpanları vektörü

μ : KVB'lerin aldığı yoğunluk değeri

3.8.3. CCR Modeli

Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında geliştirilen bu model ölçeğe göre sabit getiri durumunda toplam etkinliğin ölçülmesini sağlayan, girdi yönelimli veya çıktı yönelimli olarak kullanılabilen bir modeldir (Charnes, v.d., 1994). KVB'lerin toplam etkinliklerini ölçen bu modelde, KVB'lerin ölçeklerindeki bir değişimin etkinliklerinde de aynı oranda bir değişime neden olacağı varsayılmaktadır. Bu model kullanılarak yapılan analizlerin sonucunda etkin çıkmayan işletmelerin girdi ve çıktılarında ne kadar artış veya azalış yapmaları gerektiği de bulunmaktadır. Girdi yönelimli yapılan CCR analizinin sonucunda etkin olmayan KVB'lerin etkin olabilmesi için çıktı miktarlarını değiştirmeden girdilerinde ne kadar azaltma yapması gerektiği belirlenebilmektedir. Çıktı yönelimli olarak yapılan CCR analizinin sonucunda etkin olmayan KVB'lerin etkin olabilmesi için girdi değerlerini değiştirmeden çıktıları ne kadar arttırması gerektiği de belirlenebilmektedir.

Charnes ve Cooper'a göre herhangi bir KVB'nin etkin olabilmesi aşağıdaki durumlardan birinin sağlanması ile mümkün olmaktadır (Erpolat, 2011:71):

- Herhangi bir çıktının artırılabilmesi için bir veya birden çok girdinin arttırılması ya da çıktıların azaltılması gerekir.
- Herhangi bir girdinin azaltılabilmesi için çıktılarından bazılarının azaltılması ya da diğer girdilerden bazılarının arttırılması gerekir.

Her bir KVB için birer yapay girdi ve çıktı belirlenip bu yapay girdi ve çıktılar ile KVB'lerin etkinlik değeri belirlenmektedir.

CCR modeli:

- Girdiye yönelik CCR modeli
- Çıktıya yönelik CCR modeli

Olarak iki farklı modelden oluşmaktadır (Cooper, vd., 2004:13).

3.8.3.1. Girdiye Yönelik CCR Modeli

Girdiye yönelik CCR modeli mevcut bulunan çıktı seviyesini karşılayabilecek şekilde girdilerin seviyesini azaltmayı amaçlayan modeldir (Kıran, 2008:24). Girdi değişkenlerini ağırlık alarak yapılan bu modelde etkin olmayan KVB'lerin etkin olabilmeleri için çıktı değerlerini değiştirmeden girdi değerlerinde ne kadar azaltma yapmaları gerektiği belirlenmektedir.

Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından oluşturulan girdiye yönelik CCR modeli ile her bir karar birimine ilişkin etkinlik değeri, ağırlıklandırılmış çıktının ağırlıklandırılmış girdiye oranının maksimum yapılmasıyla elde edilmektedir (Charnes, Cooper ve Rhodes, 1978: 430).

Bir VZA modelinde n adet KVB'nin ele alındığını ve bu KVB'lerin her birine ait m adet girdi ve s adet çıktının olduğu varsayalım. Bu durumda j -inci KVB'nin i -inci girdi miktarı $X_{ij} \geq 0$ ve j -inci KVB tarafından üretilen r -inci çıktı miktarı $Y_{rj} \geq 0$ olmak üzere girdiye yönelik kesirli CCR modeli aşağıdaki gibi olacaktır (Cooper, v.d, 2004:8-9).

$$Enb \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}$$

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1$$

$$u_r, v_i \geq 0$$

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

Enb : Enbüyükleme,

u_r : k -ıncı KVB tarafından r -ıncı çıktıya verilen ağırlık,

v_i : k -ıncı KVB tarafından i -ıncı girdiye verilen ağırlık,

y_{rj} : j -ıncı KVB tarafından üretilen r -ıncı çıktı,

x_{ij} : j -ıncı KVB tarafından kullanılan i -ıncı girdi,

VZA’da oluşturulacak model sayısı analiz edilmek istenen KVB sayısı kadardır. Örneğin analiz edilmek istenen KVB sayısı n ise bu durumda oluşturulacak model sayısı da n olacaktır. KVB’lerin etkinliklerinin hesaplanabilmesi için bu n adet modelin ayrı ayrı çözümlenmesi gerekir.

Yukarıdaki kesirli modelin doğrusal programlama (primal) modeli ise aşağıdaki gibi oluşmaktadır (Cooper, vd., 2004:10).

$$\text{Enb } z = \sum_{r=1}^s \mu_r y_{r0}$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} \leq 0$$

$$\sum_{r=1}^s v_i x_{i0} = 1$$

$$\mu_r, v_i \geq 0$$

Bu modelin de tüm doğrusal programlama modellerinde olduğu gibi duali de vardır. Yukarıdaki modelin duali aşağıdaki gibi oluşturulur.

$$\text{Enk } \theta$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq \theta x_{i0}$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq Y_{r0}$$

$$\lambda_j \geq 0$$

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

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

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

Herhangi bir KVB'nin görece etkin olması demek primal modeldeki amaç fonksiyonunun 1'e eşit olması demektir. Dual modelde herhangi bir KVB'nin etkin olması için ise:

$$\theta = 1$$

$$s_i^- = 0$$

$$s_r^+ = 0$$

koşullarının birlikte sağlanması gerekmektedir.

Doğrusal programlama modellerindeki eşitsizliklerin eşitlik haline dönüştürülebilmesi için s_i^- , fazla kullanılan girdilerle ilgili aylak değişkenlerini, s_r^+ ise eksik üretilen çıktılarla ilgili aylak değişkenlerini ifade etmektedir (Erpolat, 2011:75).

3.8.3.2. Çıktıya Yönelik CCR Modeli

Bu model, mevcut girdilerden daha fazlasına ihtiyaç duyulmayacak biçimde çıktıları azami hale getirmeyi hedefleyen bir modeldir (Kıran, 2008:24). Çıktıya yönelik CCR modelinin, girdiye yönelik CCR modelinden farkı, ağırlıklandırılmış girdi ile ağırlıklandırılmış çıktı oranlaması sonucunun minimum seviyeye indirilmesidir (Erpolat, 2011:77).

Çıktıya yönelik kesirli CCR modeli aşağıdaki gibi oluşmaktadır (Cooper, vd., 2004:12):

$$Enk \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}$$

$$\frac{\sum_{i=1}^m v_i X_{ij}}{\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj}} \geq 1$$

$$u_r \geq 0$$

$$v_i \geq 0$$

$$r=1, \dots, s$$

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

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

Enk: Enküçükleme

Çıktıya yönelik primal CCR modelinin doğrusal programlama modeli olarak ifadesi aşağıdaki gibidir:

$$Enk \sum_{i=1}^m v_i X_{i0}$$

$$\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj} \geq 0$$

$$\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{r0} = 1$$

$$u_r \geq 0$$

$$v_i \geq 0$$

$$\mu_r \geq 0$$

Yukarıdaki primal çıktıya yönelik CCR modelinin dual modeli ise aşağıdaki gibi oluşmaktadır:

$$Enb \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+$$

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

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

$$\lambda_j \geq 0$$

$$\varepsilon > 0$$

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

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

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

3.8.4. BCC Modeli

BCC modeli, 1978 yılında önerilen CCR modelinden sonra 1984 yılında Banker, Charnes ve Cooper tarafından geliştirilmiş, ölçeğe göre değişken getiri varsayımına dayanan VZA modelidir (Banker, Charnes ve Cooper, 1984).

CCR modeli ile elde edilen teknik etkinlik ile ölçek etkinliğinin karıştığı anlaşılmış ve teknik etkinlik kavramı, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliği olarak ikiye ayrıştırılmıştır. Saf teknik etkinlik değeri ölçeğe göre değişken getiri varsayımının geçerli olduğu BCC modeli ile elde edilmiştir (Erpolat, 2011:80).

CCR ve BCC modelleri arasındaki tek fark, CCR modellerinin dualine konvekslik kısıtı denilen ve etkinlik sınırının ölçeğe göre değişken getiri özelliğini göstermesini sağlayan aşağıdaki kısıtın eklenmiş olmasıdır (Ramathan, 2003:74; Cooper, Seiford ve Tone, 2000:88; Cooper, vd., 2004:13).

$$\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} = 1$$

Bu kısıt ile KVB'lerin ölçeğe göre getiri türlerinin belirlenebilmesi de sağlanmıştır. KVB için hesaplanan λ_j 'lerin toplamı 1'den çok ise KVB ölçeğe göre azalan getiriye, 1'den az ise artan getiriye ve 1 ise sabit getiriyle faaliyet gösteriyor demektir (Erpolat, 2011:81).

BCC modeli de CCR modelinde gibi:

- Girdiye yönelik BCC modeli
- Çıktıya yönelik BCC modeli

Olarak ikiye ayrılmaktadır (Cooper vd. 2000:88-90).

3.8.4.1. Girdiye Yönelik BCC Modeli

Bu model, ölçüğe göre değişken getiri varsayımı durumunda, çıktılarda bir değişim yapmadan, en etkin biçimde bu çıktı seviyesine ulaşmak amacıyla, girdi değişkenlerinin ne kadar azaltılması gerektiğini belirleyen modeldir (Erpolat, 2011:82).

Girdiye yönelik BCC modelinin kesirli, primal doğrusal programlama ve dual doğrusal programlama formülizasyonları aşağıdaki gibi oluşmaktadır (Cooper vd., 2000:88).

Kesirli modeli:

$$Enb \frac{uy_0 - u_0}{vx_0}$$

$$Enb \frac{uy_j - u_0}{vx_j} \leq 1 \quad (j=1, \dots, n)$$

$$v \geq 0, u \geq 0, u_0 \text{ Serbest}$$

Primal doğrusal programlama modeli:

$$Enk \theta_B$$

$$\theta_B X_0 - X\lambda \geq 0$$

$$Y\lambda \geq y_0$$

$$e\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

Dual modeli ise:

$$Enb \ z = uy_0 - u_0$$

$$vx_0 = 1$$

$$-vX + uY - u_0e \leq 0$$

$$v, u \geq 0$$

u_0 serbest

Bu modelde de CCR modeline benzer olarak iki safhada etkinlik çözümü yapılmaktadır. İlk olarak θ_B minimize edilmeli ve girdi eksiklikleri ile çıktı fazlalıkları maksimize edilmelidir. Modelde herhangi bir KVB'nin etkin olması için amaç fonksiyonunun 1'e eşit olması gerekmektedir (Cooper vd. 2000:89).

3.8.4.2. Çıktıya Yönelik BCC Modeli

Ölçeğe göre değişken getiri varsayımı durumunda, girdilerde azaltma yapmadan en etkin biçimde bu girdiler elde edilebilecek maksimum çıktı seviyesine ulaşabilmek amacıyla çıktıların ne kadar arttırılması gerektiğini belirleyen modeldir (Erpolat, 2011:83).

Bu modelin kesirli, primal doğrusal programlama ve dual doğrusal programlama formülizasyonları aşağıdaki gibi oluşmaktadır (Cooper vd., 2000:90).

Kesirli model:

$$Enk \frac{ux_0 - v_0}{vy_0}$$

$$Enb \frac{ux_j - u_0}{vy_j} \geq 1 \quad (j=1, \dots, n)$$

$$v \geq 0, u \geq 0, v_0 \text{ Serbest}$$

Primal model:

$$Enb \eta_B$$

$$X\lambda \leq x_0$$

$$\eta_B y_0 - Y\lambda \leq 0$$

$$e\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

Dual model ise:

$$Enk z = vx_0 - u_0$$

$$u_y=1$$

$$uX-uY-v_0e \geq 0$$

$$v, u \geq 0$$

$$v_0 \text{ serbest}$$

BCC ve CCR değerlerinin her ikisi de 1 ise KVB'ler tam etkindir. Bu durumda KVB'ler optimal ölçek büyüklüğüne sahiptirler. Yani optimal ölçekte faaliyet göstermektedirler. CCR değeri 1 ve BCC değeri 1'den küçük ise KVB ölçek büyüklüğüne göre toplam etkin fakat teknik etkin değildir. (Kutlar ve Babacan, 2008:154).

3.9. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN UYGULAMA ADIMLARI

KVB'lerin etkinliklerini ölçmek amacıyla yapılacak olan çalışmalarda VZA'nın uygulanabilmesi için Tablo 3.1'de gösterilen adımların sırasıyla izlenmesi gerekmektedir (Keçek, 2010:78; Dinçer, 2011:63; Erpolat, 2011:63).

Tablo 3.1. VZA'nın uygulama Adımları

1. Adım	KVB'lerin belirlenmesi
2. Adım	Girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi
3. Adım	Girdi ve çıktı değişkenlerine ait verilerin toplanması
4. Adım	VZA modelinin seçilmesi
5. Adım	Sonuçların değerlendirilmesi
6. Adım	Etkin olmayan KVB'ler için hedef belirleme

Kaynak: Keçek, 2010:78; Dinçer, 2011:63; Erpolat, 2011:63.

VZA uygulanırken ilk olarak analiz yapılacak KVB'ler belirlenmelidir. KVB'ler girdileri çıktılara dönüştürmekle sorumlu ekonomik birimlerdir (Cooper, vd., 2004:1). VZA ile sağlıklı etkinlik değerlendirmesi yapabilmek için KVB'lerin homojen olmaları, benzer girdi kullanıp benzer çıktı ürettiği olmaları gereklidir (Oruç, Güngör ve Demiral, 2009:). KVB grubunun homojen olması, grupta bulunan KVB'lerin aynı

girdilere ve çıktılarına sahip oldukları ve dışsal etkilerin birbirlerinden çok ayrı olmadığını ifade eder (Yolalan, 1993:65).

KVB'ler belirlendikten sonra ikinci aşama olarak girdi ve çıktılar seçilir. Girdiler, yararlanılan kaynaklar, çıktılar girdileri kullanarak elde edilen kazanç ve değerlerdir. Girdi ve çıktı sayılarının fazla olması KVB sayısının da artmasını gerektirir. KVB sayısının en az girdi ve çıktı sayısı toplamından 1 fazla veya girdi ve çıktı toplamının 2 katı olması uygulamanın güvenilirliği açısından gereklidir (Atan, 2003:75). Bu nedenle girdi ve çıktıları belirlerken uygulamaya konu olan KVB sayısının göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

VZA'nın üçüncü adımı ise verilerin elde edilmesidir. Belirlenen KVB'ler için belirlenen girdi ve çıktıların tamamı ayrı ayrı elde edilmelidir. Girdi ve/veya çıktılarına ulaşılamayan KVB'ler uygulamaya dahil edilmemelidir. Araştırmada uygulanan analizlerin geçerli olabilmesi için doğru verilere ulaşmak zorunluluk arz etmektedir (Keçek, 2010:79).

VZA uygulamasının beşinci aşamasında seçilen model ile yapılan analizin sonucunda elde edilen etkinlik sonuçları değerlendirilir ve son olarak etkin olmayan KVB'ler için potansiyel iyileştirme oranları ve hedefler belirlenir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BİST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİNDE İŞLEM GÖREN ŞİRKETLERİN ETKİNLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

İşletmeler, rakiplerine göre ne kadar etkin olup olmadıklarını belirlemek ve buna göre strateji geliştirmek zorundadırlar. Maliyetlerini azaltarak çıktılarını maksimize etmek işletmelerin temel amaçları arasında yer almaktadır. Son yıllarda şirketlerin sürdürülebilirliğe yönelmeleri maliyetlerin artmasına neden olmaktadır. Sürdürülebilirlik maliyetlerine katlanan bir şirket ile katlanmayan başka bir şirketin birbirlerine göre görece etkinliklerinin değerlendirilmesinde sürdürülebilirlik eğiliminde bulunan şirketin yüksek maliyetlerinden dolayı etkinlik değerinin düşük çıkma ihtimali daha yüksektir. Bu nedenle sürdürülebilirlik maliyetlerine katlanan bir şirket ile yine sürdürülebilirlik maliyetlerine katlanan başka bir şirketin birbirlerine göre görece etkinliklerinin değerlendirilmesi daha doğru olacaktır.

Bu çalışmada sürdürülebilirlik eğiliminde buldukları için BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören ve dolayısıyla sürdürülebilirlik maliyetlerine katlanan 29 şirketin birbirlerine göre görece toplam ve teknik etkinliklerinin VZA ile belirlenerek, etkin çıkmayan şirketlerin etkinleşebilmeleri için girdi değişkenlerinde gerçekleştirmeleri gereken iyileştirme oranlarının belirlenmesi araştırmanın amacını oluşturmaktadır. Ayrıca çalışmada BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören şirketlerin toplam ve teknik etkinliklerinin yanı sıra ölçek etkinlikleri de belirlenerek, optimal ölçekte faaliyet gösterip göstermediklerini belirlemek de araştırmanın amaçları arasında yer almaktadır.

4.2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Araştırma, 2015 yılında BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören şirketlerin etkinliklerini ve etkin olmayan şirketlerin ihtiyaç duydukları iyileştirme

oranlarını belirleme açısından önemlidir. Yapılan literatür incelemesinde Türkiye’de sürdürülebilirlik eğiliminde bulunan şirketlerin etkinliklerinin değerlendirilmesine yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Son yıllarda artan sürdürülebilirlik bilincinin işletmelerde de geliştiği görülmektedir. İşletmelerin sürdürülebilirliğe yönelmeleri işletmeler için yüksek maliyetlere neden olmaktadır. Bu nedenle sürdürülebilirlik eğiliminde bulunan şirketlerin etkinliklerinin değerlendirilmesi ve BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören diğer şirketlere göre etkinlik seviyelerinin ortaya konulması hem literatür için hem de ilgili şirketler için önem taşımaktadır. Çalışmada etkin olmayan şirketlerin etkin olabilmeleri için yapmaları gereken iyileştirme oranlarının belirlenmesi şirketler açısından önemlidir. Bu oranlar, etkin olmayan şirketlere etkin olabilmelerin yolunu göstermektedir.

VZA ile yapılan analizler sonucunda bir genelleme yapılamamaktadır. Sadece uygulamaya tabii olan KVB’ler ile ilgili sonuçlar elde edilebilmektedir. Dolayısıyla araştırmada elde edilecek sonuçlar, sadece araştırmaya konu olan BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören şirketlerin göreceli etkinlik değerlerini göstermektedir. Bu sonuçlardan hareketle BİST’te farklı endekslerde işlem gören diğer şirketler ve sürdürülebilirlik eğiliminde bulunan fakat BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem görmeyen farklı şirketler için bir değerlendirme yapılamaz.

4.3. KARAR VERME BİRİMLERİNİN SEÇİMİ

Araştırmaya konu olan KVB’ler, 4 Kasım 2014 tarihinden itibaren hesaplanmaya ve yayınlanmaya başlayan, BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde 2015 yılında işlem gören şirketlerdir. Araştırmada etkinlik ölçümüne tabii olan ilgili 29 şirketin listesi Tablo 4.1’de yer almaktadır.

Tablo 4.1’de verilen kısa adlar, çalışma sonuçlarının yorumlanmasında kullanılacak olan kısaltmalardır. Şirketlerin uzun adları, Tablo 4.1’de şirket unvanları sütununda yer almaktadır.

Tablo 4.1. Araştırmada Etkinlik Ölçümüne Tabii Olan KVB'ler

KISA AD	ŞİRKET UNVANI
AKBANK	AKBANK T.A.Ő.
AKSA	AKSA ENERJİ ÜRETİM A.Ő.
EFES	ANADOLU EFES BİRACILIK VE MALT SAN. A.Ő.
ARÇELİK	ARÇELİK A.Ő.
ASELSAN	ASELSAN ELEKTRONİK SAN. TİC. A.Ő.
BRİSA	BRİSA BRİDGESTONE SABANCI LAS. SAN. TİC. A.Ő.
COCA COLA	COCA COLA İÇECEK A.Ő.
DOĞUŞ	DOĞUŞ OTOMOTİV SERVİS VE TİC. A.Ő.
EREĞLİ	EREĞLİ DEMİR VE ÇELİK FABRİKALARI T.A.Ő.
FORD	FORD OTOMOTİV SAN. A.Ő.
KOÇ	KOÇ HOLDİNG A.Ő.
MİGROS	MİGROS TİCARET A.Ő.
OTOKAR	OTOKAR OTOMOTİV VE SAVUNMA SAN. A.Ő.
PETKİM	PETKİM PETROKİMYA HOLDİNG A.Ő.
SAF GYO	SAF GAYRİMENKUL YATIRIM ORT. A.Ő.
SABANCI	HACI ÖMER SABANCI HOLDİNG A.Ő.
TSKB	TÜRKiYE SINAİ KALKINMA BANKASI A.Ő.
TAV	TAV HAVALİMANLARI HOLDİNG A.Ő.
TOFAŞ	TOFAŞ TÜRK OTOMOBİL FABRİKASI A.Ő.
TURKCELL	TURKCELL İLETİŞİM HİZMETLERİ A.Ő.
TÜPRAŞ	TÜPRAŞ TÜRKİYE PETROL RAFİNERİLERİ A.Ő.
THY	TÜRK HAVA YOLLARI A.O.
TÜRK TELEKOM	TÜRK TELEKOMİNİKASYON A.Ő.
GARANTİ	TÜRKİYE GARANTİ BANKASI A.Ő.
İŞ BANKASI	TÜRKİYE İŞ BANKASI A.Ő.
VAKIFBANK	VAKIFLAR BANKASI T.A.O.
ÜLKER	ÜLKER BİSKÜVİ SAN. A.Ő.
VESTEL	VESTEL ELEKTRONİK SAN. TİC. A.Ő.
YAPI KREDİ	YAPI VE KREDİ BANKASI A.Ő.

4.4. ARAŞTIRMADA KULLANILAN VZA MODELLERİ

Çalışmada BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören şirketlerin teknik, toplam ve ölçek etkinliklerini belirlemek amacıyla CCR ve BCC modelleri kullanılmıştır. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında CCR modeli kullanılarak toplam etkinlikleri, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında BCC modeli kullanılarak teknik etkinlik değerleri ve elde edilen toplam etkinlik değerleri ile teknik etkinlik değerlerinin birbirlerine oranlanmasıyla ölçek etkinlik değerleri elde edilmiştir. Çalışmada belirli bir çıktı miktarının en etkin bir şekilde elde edilebilmesi için en uygun girdi miktarının belirlenmesinde kullanılan girdi yönelimli CCR ve BCC modelleri kullanılmıştır.

Çalışmada CCR ve BCC modelleri kullanılarak yapılan analizlerin sonucunda farklılıklar oluşmaktadır. Bunun nedeni BCC modelinde etkin üretim sınırının KVB'leri CCR modeline göre daha sıkı sarmasıdır. Bu nedenle ölçeğe göre sabit getiri durumunda CCR ile elde edilen etkinlik değerleri, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında BCC ile elde edilen etkinlik değerlerinden daha küçük veya bu değerlere eşit olacaktır (Deliktaş, 2002:252). Çıkan bu CCR ve BCC değerlerinin birbirine eşit olması teknik ve toplam etkinliğin birbirine eşit olması anlamına gelmektedir. Böylece toplam etkinlik ile teknik etkinliğin birbirine oranlanması sonucu elde edilen ölçek etkinliği 1'e eşit olacaktır. Bu oranlama sonucunda ölçek etkinliği 1'e eşit olan KVB'lerin ölçek etkinliğine sahip oldukları belirlenmektedir.

4.5. ARAŞTIRMANIN GİRDİ VE ÇIKTI DEĞİŞKENLERİNİN BELİRLENMESİ

Şirketlerin etkinliklerini belirlemek amacıyla yapılacak olan çalışmalarda girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi oldukça güçtür. Bu çalışmada kullanılacak olan girdi ve çıktı değişkenleri, yapılan literatür taraması sonucunda, literatürde en çok kullanılan değişkenler arasından belirlenmiştir. Buna göre girdi değişkenleri:

- Öz Kaynaklar
- Toplam Borçlar
- Toplam Varlıklar

- Personel Sayısı
- Çıktı değişkenleri ise;
- Satışlar
 - Net kar
 - Aktif Karlılık Oranı
 - Öz Kaynak Karlılık Oranı

Yukarıdaki girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesinde, ilgili değişkenlerin işletme faaliyetlerini etkileyen önemli faktörler olmaları ve ulaşılma kolaylığına sahip olmaları büyük rol oynamaktadır. Ayrıca literatürde, şirketler üzerinde yapılan etkinlik belirleme çalışmalarında bu değişkenlerin en çok kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri olmaları nedeniyle bu çalışmada da kullanılmıştır.

Öz kaynaklar, işletmelerin faaliyetlerini sürdürmelerinde temel gereksinimlerinden birisidir. Öz kaynaklar, işletmelerin sahip veya ortakları tarafından ödenmiş olan sermaye, önceki yıllara ait karları, önceki yıllara ait zararları, sermaye ve kar yedeklerini kapsamaktadır (Ünkaya ve Aslan, 2009:268).

Öz kaynakların yanı sıra kısa vadeli ve uzun vadeli borçların toplamı da girdi değişkeni olarak belirlenmiştir. Kısa vadeli borçlar, işletmelerin en fazla bir yıllık ya da normal faaliyet dönemleri sonunda ödemeleri gereken borçlarından oluşmaktadır. Uzun vadeli borçlar ise işletmelerin bir yıldan uzun vadeli borçlarını kapsamaktadır (Çabuk ve Lazol, 2011:29-32). İşletmelerin faaliyetlerini sürdürmelerinde gerekli olan kısa ve uzun vadeli borçlar işletmelerin ödemekle yükümlü oldukları senet, banka kredileri, tahvil, bono, satıcılara olan kredili borçlar, iştiraklere borçlar, ortaklara borçlar, personele borçlar, ödenecek vergi, ödenecek sosyal güvenlik kesintileri gibi borç kalemlerini içermektedir (Ünkaya ve Aslan, 2009:230-267).

Girdi değişkeni olarak belirlenen bir diğer değişken olan toplam varlıklar, KVB'lerin faaliyetlerini gerçekleştirirken kullanmak amacıyla sahip oldukları varlıkları ifade etmektedir. Toplam varlıklar içerisinde, nakit toplamı, bankalarda bulunan varlıklar, alınan çekler, hisse senetleri, tahvil, bono, alacak senetleri, veresiye

satışlardan alacaklar, ilk madde malzeme, ticari mallar, yarı mamuller, arazi, bina, tesis, makine, cihaz, demirbaş, taşıtlar ve haklar gibi kalemleri bulundurmaktadır.

Personel sayısı da girdi değişkeni olarak belirlenen değişkenlerden biridir. Personel sayısının girdi değişkeni olarak seçilmesinin nedeni, işletmelerin girdilerini çıktılara dönüştürmede kullandıkları insan gücünün yüksek etkiye sahip olmasıdır.

Çalışmada çıktı değişkeni olarak belirlenen satışlar, işletmelerin bir yılda gerçekleştirdikleri satış tutarlarını, yani hasılatlarını ifade etmektedir. (Ünkaya ve Aslan, 2009:43).

İşletmelerin temel amaçları arasında karlılığı arttırmak önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle işletmelerin bir yılda elde ettikleri net karları çalışmada çıktı değişkeni olarak belirlenmiştir. Net kar, işletmelerin bir dönemde elde ettikleri kardan vergi ve diğer yasal yükümlülüklerinin çıkarılması sonucu ortaya çıkan tutarı ifade etmektedir (Ünkaya ve Aslan, 2009:44):

$$\text{Net Kar} = \text{Dönem Karı} - \text{Vergi ve Yasal Yükümlülükler}$$

Çalışmada çıktı değişkeni olarak kullanılan bir diğer değişken de aktif karlılık oranıdır. Aktif karlılık oranı, toplam varlıkların işletmede ne ölçüde karlı kullanıldığını gösteren değerdir. Bu değer net karın toplam varlıklara oranlanmasıyla elde edilir (Çabuk ve Lazol, 2011:231):

$$\text{Aktif Karlılık Oranı} = \frac{\text{Net Kar}}{\text{Toplam Varlıklar}}$$

Çıktı değişkeni olarak kullanılan, bir diğer değişken olan öz kaynak karlılık oranı ise işletmelerin sahip oldukları öz kaynaklarını ne kadar karlı kullandığını gösteren değerdir. Bu değer aşağıda gösterildiği gibi net karın öz kaynaklara oranlanmasıyla elde edilir (Çabuk ve Lazol, 2011:228):

$$\text{Öz Kaynak Karlılık Oranı} = \frac{\text{Net Kar}}{\text{Öz Kaynaklar}}$$

Çalışmaya konu olan her bir KVB için girdi ve çıktı değişkenleri verileri ayrı ayrı toplanmıştır. BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören bu KVB'lerden verisine ulaşılamayan KVB bulunmamaktadır. Verisine ulaşılamayan KVB veya

KVB'ler olması durumunda, bu KVB veya KVB'ler analize alınamamaktadır. Verisine ulaşılamayan KVB bulunmadığı için BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören 29 KVB'nin tamamı analize tabi tutulmuştur.

Çalışmada kullanılan KVB'lere ait girdi değişkeni olan öz kaynaklar, toplam borçlar, toplam varlıklar ve personel sayısı Tablo 4.2'de, çıktı değişkeni olan satışlar, net karlar, aktif karlılık oranları ve öz kaynak karlılık oranları Tablo 4.3'de her bir KVB için ayrı ayrı verilmektedir.

Ayrıca uygulamanın güvenilirliği için iki kural bulunmaktadır. Birinci kurala göre KVB sayısının en az girdi ve çıktı sayısı toplamından 1 fazla veya 1'den daha fazla olmalıdır. İkinci kurala göre KVB sayısının en az girdi ve çıktı toplamının 2 katı veya 2 katından büyük olması gereklidir (Atan, 2003:75):

$$\text{KVB Sayısı} \geq \text{Girdi Sayısı} + \text{Çıktı Sayısı} + 1,$$

$$\text{KVB Sayısı} \geq 2 \times (\text{Girdi Sayısı} + \text{Çıktı Sayısı})$$

Çalışmada kullanılan girdi değişkeni sayısı 4, çıktı değişkeni sayısı 4 ve KVB sayısı da 29'dur.

$$29 \geq 4 + 4 + 1 \text{ doğru ve}$$

$29 \geq 2 \times (4 + 4)$ ifadesi de doğru olduğundan uygulamanın güvenilirlik kurallarını sağladığı ve uygulanabilirlik açısından herhangi bir problemin bulunmadığı da görülmektedir.

Belirlenen bu girdi ve çıktı değişkenlerinin her bir KVB'de bulunması gerekmektedir. Çalışmaya konu olan KVB'lerin öz kaynakları, toplam borçları, satışları ve net karları, Sermaye piyasası ve Borsa mevzuatı gereğince kamuya duyurulması gerekli olan bildirimlerin kamuya duyurulduğu elektronik bir sistem olan, Kamu Aydınlatma Platformu resmi internet sitesinden (www.kap.org.tr), çalışan sayıları ise KVB'lerin kendi internet sitelerinden elde edilmiştir. Aktif karlılık oranı KVB'lerin net karlarının toplam varlıklara oranlanmasıyla, öz kaynak karlılık oranı ise KVB'lerin net karlarının öz kaynaklarına oranlanmasıyla elde edilerek uygulamada kullanılmıştır.

Tablo 4.2. KVB'lere Ait Girdi Değerleri

KVB	Öz Kaynaklar	Toplam Borçlar	Toplam Varlıklar	Personel Sayısı
AKBANK	28.014.891	224.452.289	252.467.180	16.500
AKSA	789.421.655	3.271.283.934	4.060.705.589	777
EFES	12.573.505	9.470.585	22.044.090	29.000
ARÇELİK	4.675.837	9.062.671	13.738.508	27.000
ASELSAN	2.840.735.825	3.404.365.704	6.245.101.529	4.430
BRİSA	647.380.969	1.478.444.225	2.125.825.194	1.745
COCA COLA	4.141.571	4.804.247	8.945.818	129.200
DOĞUŞ	1.362.883	2.617.020	3.979.903	1.600
EREĞLİ DEMİR	12.538.192	6.096.298	18.634.490	6.500
FORD	3.059.855.348	5.368.356.810	8.428.212.158	9.762
KOÇ	33.675.598	39.309.304	72.984.902	73.217
MİGROS	515.986	5.244.731	5.760.717	20.470
OTOKAR	245.239.099	1.359.823.075	1.605.062.174	2.105
PETKİM	2.805.383.497	2.655.281.831	5.460.665.328	2.450
SAF GYO	1.328.864.931	723.661.444	2.052.526.375	2.066
SABANCI	39.971.438	225.548.629	265.520.067	60.170
TSKB	2.488.727	18.245.858	20.734.585	329
TAV	2.584.800	7.921.571	10.506.371	26.800
TOFAŞ	2.582.291	7.284.275	9.866.566	7.500
TÜRKCELL	14.399.254	11.784.969	26.184.223	15.630
TÜPRAŞ	8.368.449	17.101.667	25.470.116	5.066
THY	14.090.000	33.548.000	47.638.000	19.341
TÜRK TELEKOM	4.993.368	20.780.536	25.773.904	34.441
GARANTİ	30.981.055	223.361.531	254.342.586	17.985
İŞ BANKASI	4.047.133	271.670.451	275.717.584	24.519
VAKIFBANK	17.002.755	172.582.803	189.585.558	13.561
ÜLKER	1.639.429.984	2.287.157.570	3.926.587.554	8.100
VESTEL	1.573.808	7.762.141	9.335.949	5.451
YAPI KREDİ	23.086.402	212.181.530	235.267.932	19.345

Tablo 4.3. KVB'lere Ait Çıktı Değerleri

KVB	Satışlar	Net Kar	Aktif Karlılık Oranı	Öz Kaynak Karlılık Oranı
AKBANK	15.997.657	3.229.357	0,013	0,115
AKSA	2.319.960.775	-226.621.360	-0,055	-0,287
EFES	10.205.146	-197.759	-0,009	-0,015
ARÇELİK	14.166.100	891.141	0,064	0,190
ASELSAN	2.780.429.591	212.929.960	0,034	0,074
BRİSA	1.801.875.943	192.168.170	0,090	0,296
COCA COLA	6.723.866	117.159	0,013	0,028
DOĞUŞ	10.889.161	302.921	0,076	0,222
EREĞLİ DEMİR	11.914.581	1.125.913	0,060	0,089
FORD	16.746.396.740	841.910.674	0,099	0,275
KOÇ	69.110.098	3.567.593	0,048	0,106
MİGROS	9.389.829	-370.464	-0,064	-0,717
OTOKAR	1.433.967.887	79.506.151	0,049	0,324
PETKİM	4.532.635.969	626.378.793	0,114	0,223
SAF GYO	193.790.215	248.126.545	0,120	0,186
SABANCI	11.657.193	2.236.328	0,008	0,055
TSKB	1.079.798	406.845	0,019	0,163
TAV	3.026.180	632.912	0,060	0,244
TOFAŞ	9.920.723	830.801	0,084	0,321
TÜRKCELL	12.769.415	2.069.893	0,079	0,143
TÜPRAŞ	36.893.328	2.550.168	0,100	0,304
THY	28.752.000	2.993.000	0,063	0,212
TÜRK TELEKOM	14.522.855	907.444	0,035	0,181
GARANTİ	17.420.007	3.406.507	0,013	0,110
İŞ BANKASI	19.200.361	3.082.691	0,011	0,761
VAKIFBANK	13.973.432	1.948.588	0,010	0,114
ÜLKER	3.075.120.076	260.288.906	0,066	0,159
VESTEL	9.250.461	59.620	0,006	0,038
YAPI KREDİ	16.300.345	1.908.683	0,008	0,083

Tablo 4.3’de net kar çıktı değişkeninin bazı KVB’ler için negatif olduğu görülmektedir. Dolayısıyla net kar değerinin toplam varlıklara oranlanmasıyla elde edilen aktif karlılık değeri ile net kar değerinin öz kaynak toplamına oranlanmasıyla elde edilen öz kaynak karlılık oranının da negatif olduğu görülmektedir. Doğrusal programlama tabanlı olan VZA’da negatif değerlerin kullanılmaması nedeniyle net kar, aktif karlılık oranı ve öz kaynak karlılık oranı değerleri her bir KVB için en düşük olan değer kadar arttırılarak analize tabii tutulmuştur. Yani her bir KVB’nin net kar değeri 226.621.360, aktif karlılık oranı değeri 0,064 ve öz kaynak karlılık oranı 0,717 arttırılarak etkinlik ölçümü yapılmıştır. AKSA’nın net kar değeri ve MİGROS’un aktif karlılık oranı ile öz kaynak karlılık oranı 0 olarak analiz edilmiştir. Her bir KVB için gerçekleştirilen bu işlem sonucu oluşan değerler Ek 1’de verilmektedir.

4.6. BİST SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ENDEKSİNDE İŞLEM GÖREN ŞİRKETLERİN ETKİNLİKLERİNİN ÖLÇÜLMESİ VE SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde girdiye yönelik CCR ve BCC modelleri kullanılarak yapılan analizler sonucunda belirlen toplam ve teknik etkinlik değerleri, referans alınması gereken KVB’ler ve potansiyel iyileştirme oranları verilmektedir. Ayrıca toplam etkinlik değerlerinin teknik etkinlik değerlerine oranlanması ile elde edilen ve KVB’lerin optimal ölçekte faaliyet gösterip göstermediklerini gösteren ölçek etkinlik değerleri de bu bölümde verilmektedir.

Verilen etkinlik değerleri 1 olan KVB’ler etkin, 1’in altındaki KVB’ler ise etkin çıkmayan KVB’ler olarak nitelendirilmektedir.

Referans alınması gereken KVB’leri gösteren tablolarda KVB’lerin etkin olabilmeleri için hangi KVB veya KVB’leri kendilerine referans olarak almaları gerektiğini göstermektedir. Ayrıca referans alınması gereken KVB’lerin referans alınma yoğunlukları da referans alınması gereken KVB’leri gösteren tablolarda yer almaktadır.

Potansiyel iyileştirme oranlarını gösteren tablolarda ise etkin çıkmayan KVB’lerin referans almaları gerektiği KVB’ler gibi etkinleşebilmeleri için referans almaları gerektiği bu KVB’lerin referans olma yoğunluklarıyla belirlenen girdi

miktarlarında yapmaları gereken iyileştirme oranları yüzde olarak verilmektedir. Bu iyileştirmeler her bir girdi değişkeni için ayrı olarak belirlenmiştir.

4.6.1. CCR Modeline Göre Toplam Etkinlik Değerleri

Çalışmaya konu olan KVB'lerin ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında etkinliklerini belirleyen, girdiye yönelik CCR modeli ile belirlenen toplam etkinlik değerleri Tablo 4.4'de görülmektedir. Girdiye yönelik CCR modeline göre ortalama etkinlik değerinin 0,535 ve etkin olan KVB sayısının 7 olduğu aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 4.4. CCR Modeli İle Belirlenen KVB'lerin Toplam Etkinlik Değerleri

KVB	Etkinlik Değeri	KVB	Etkinlik Değeri
AKBANK	0,09	SABANCI	0,04
AKSA	1	TSKB	1
EFES	0,28	TAV	0,54
ARÇELİK	0,38	TOFAŞ	0,58
ASELSAN	0,38	TÜRKCELL	0,26
BRİSA	0,82	TÜPRAŞ	0,65
COCA COLA	0,54	THY	0,25
DOĞUŞ	1	TÜRK TELEKOM	0,31
EREĞLİ DEMİR	0,47	GARANTİ	0,09
FORD	1	İŞ BANKASI	0,56
KOÇ	0,42	VAKIFBANK	0,12
MİGROS	1	ÜLKER	0,43
OTOKAR	1	VESTEL	0,79
PETKİM	1	YAPI KREDİ	0,10
SAF GYO	0,41		
Ortalama Etkinlik		0,535	
Etkin KVB Sayısı		7	

Tablo 4.4'de görüldüğü üzere AKSA, DOĞUŞ, FORD, MİGROS, OTOGAR, PETKİM ve TSKB'nin etkinlik değerleri 1'dir. 1 olan bu değerler, bu KVB'lerin CCR

modeli ile yapılan analiz sonucunda, etkinlik değeri 1'in altında olan KVB'lere göre faaliyetlerini etkin olarak gerçekleştirdiklerini göstermektedir.

Etkinlik değeri 0,04 ile en düşük çıkan SABANCI diğer KVB'lere göre en etkinsiz olan KVB'dir. SABANCI'dan sonra etkinsiz çıkan KVB'ler 0,09 etkinlik değeri ile AKBANK ve GARANTİ, 0,10 etkinlik değeri ile YAPI KREDİ ve 0,12 etkinlik değeri ile VAKIFBANK'tır. Bu KVB'lerin etkinlik değerlerinin ortalama etkinlik değeri olan 0,535'in çok fazla altında oldukları da görülmektedir. Bu KVB'ler ortalama etkinliğin çok altında faaliyet göstermektedirler. En etkinsiz çıkan bu KVB'lerin etkinsiz olma nedenlerinin başında çıktılarını elde etmede diğer KVB'lere oranla daha fazla girdi kullanmaları ve kullandıkları girdilere göre daha az çıktı üretebilmeleridir. Bu nedenle en etkinsiz çıkan bu KVB'lerin etkin olabilmeleri için belirlenecek olan girdi değişkenlerinde ne kadar azaltma yapmaları gerektiğini gösteren potansiyel iyileştirme oranları çok yüksek seviyelerde olacaktır.

Tablo 4.4 incelendiğinde ortalama etkinlik değeri olan 0,535'in altında kalan KVB'ler EFES, ARÇELİK, ASELSAN, EREĞLİ DEMİR, KOÇ, SAF GYO, TÜRKCELL, THY, TÜRK TELEKOM ve ÜLKER'dir. Bu KVB'lerin etkinlik değerleri sırasıyla 0,28, 0,38, 0,38, 0,47, 0,42, 0,41, 0,26, 0,25, 0,31 ve 0,43'tür. Ortalama etkinlik değerinin altında değerlere sahip olan bu KVB'ler ile en etkinsiz çıkan AKBANK, SABANCI, GARANTİ, VAKIFBANK ve YAPI KREDİ, işlem gördükleri BİST Sürdürülebilirlik endeksindeki KVB'lerin ortalama etkinliğinin altında bir etkinlik değerine sahip olarak, COCA COLA ve TAV ise 0,54 etkinlik değeri ile etkinsiz çıkmışlardır. COCA COLA ve TAV, BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören KVB'lerin ortalama etkinlik değeri olan 0,535 değerine yakın bir etkinlik değerine sahiptirler. Etkinsiz çıkan bu KVB'lerin ortalama etkinlik seviyesinde faaliyet gösterdikleri söylenebilir.

Ortalama etkinlik değeri olan 0,535'den büyük etkinlik değerlerine sahip olmalarına rağmen etkinsiz çıkan BRİSA, TOFAŞ, TÜPRAŞ, İŞ BANKASI ve VESTEL'in etkinlik değerleri sırasıyla 0,82, 0,58, 0,65, 0,56 ve 0,79'dur. Ortalama etkinlik değerinin üzerinde bir etkinlik değerine sahip olan bu KVB'lerden BRİSA ve VESTEL etkin olmayan KVB'ler arasında en yüksek etkinlik değerine sahip olan KVB'lerdir. TOFAŞ, TÜPRAŞ ve İŞ BANKASI ise ortalama etkinlik değerine BRİSA ve VESTEL'e göre daha yakındırlar. BRİSA ve VESTEL'in etkin

olabilmeleri için etkin olmayan diğer KVB'lere göre girdilerinde daha az iyileştirme yapmaları yeterli olacaktır.

4.6.2. CCR Modeline Göre Referans Alınması Gereken KVB'ler

Tablo 4.5'de etkin olmayan KVB'lerin referans olarak alması gereken KVB'ler ve bu KVB'lerin referans olma yoğunlukları ve referans gösterilen KVB'lerin Referans Olma Sıklıkları (ROS) gösterilmektedir. Gösterilen referans yoğunlukları, referans KVB'lerin girdi değerlerinin her biri ile çarpılır ve tüm referans KVB'lerinin bu değerleri toplanarak referans alan KVB'nin girdi değerlerinin ne kadar olması gerektiği belirlenir (Keçek, 2010:114):

$$X_{A1} = (X_{B1} \times \lambda_B) + (X_{C1} \times \lambda_C)$$

$$X_{A2} = (X_{B2} \times \lambda_B) + (X_{C2} \times \lambda_C)$$

A: etkin olmayan KVB

B: A'ya referans gösterilen KVB

C: A'ya referans gösterilen KVB

X_{A1} : A KVB'sinin 1. girdi değişkeni

X_{A2} : A KVB'sinin 2. girdi değişkeni

X_{B1} : B KVB'sinin 1. girdi değişkeni

X_{B2} : B KVB'sinin 2. girdi değişkeni

X_{C1} : C KVB'sinin 1. girdi değişkeni

X_{C2} : C KVB'sinin 2. girdi değişkeni

λ_B : B KVB'sinin yoğunluk değeri

λ_C : C KVB'sinin yoğunluk değeri

Örnek olarak, etkin olmayan KVBA'nın etkin olan KVBB ve KVBC'yi sırasıyla 0,75 ve 0,25 yoğunluk değeriyle referans alması gerektiği, KVBA'nın girdi değerleri

20 ve 44, KVBB'nin girdi değerleri 24 ve 48 olduğu varsayılınsın. KVBA'nın referans alması gerektiği KVBB ve KVBC gibi etkin olabilmesi için girdilerinin ne kadar olması gerektiği yukarıdaki formüle göre şöyle bulunur:

$$X_{A1} = (20 \times 0,75) + (24 \times 0,25) = 21$$

$$X_{A2} = (44 \times 0,75) + (48 \times 0,25) = 45$$

Yukarıdaki hesaplama ile 21 bulunan X_{A1} değeri etkin olmayan KVBA'nın etkin olabilmesi için 1. girdisini 21 yapması, 45 bulunan X_{A2} değeri ise etkin olmayan KVBA'nın etkin olabilmesi için 2. girdisini 45 yapması gerektiğini göstermektedir. KVBA etkin olmadığına göre girdi değerleri 21 ve 45'ten daha büyük değerlerdir. KVBA girdi değerlerini 21 ve 45 yaparsa referans alması gerektiği KVBB ve KVBC gibi etkin olabilecektir.

Aşağıda verilen Tablo 4.5'de etkin çıkmayan KVB'lerin etkinleşebilmeleri için referans alması gereken KVB'ler gösterilmektedir. Bir KVB'nin referans gösterilmesi için o KVB'nin etkin olması gerekmektedir. Etkin olmayan KVB'ler referans olarak gösterilemez. Tablo 4.5'de de görüldüğü gibi etkin çıkmayan KVB'lere referans gösterilen KVB'ler, etkin olan KVB'lerdir. Ayrıca etkin olan KVB'lerin her hangi bir KVB'yi referans almaları da gerekmemektedir. Tablo 4.6'ya bakıldığında etkin olan AKSA, DOĞUŞ, FORD, MİGROS, OTOKAR, PETKİM ve TSKB'nin referans alması gereken KVB bulunmamaktadır. Etkin olmayan KVB'ler için etkin çıkan KVB'ler referans olarak gösterilmektedir.

Etkin olan KVB'ler arasında 19 kez referans gösterilme ile DOĞUŞ en çok referans gösterilen KVB olmuştur. DOĞUŞ'u sırasıyla 7 kez referans gösterilen TSKB, 6 kez referans gösterilen MİGROS, 5 kez referans gösterilen OTOKAR, 4 kez referans gösterilen FORD, 3 kez referans gösterilen AKSA ve yine 3 kez referans gösterilen PETKİM takip etmektedir.

Tablo 4.5. CCR Modeline Göre Referans Alınması Gereken KVB'ler

	Referans KVB'ler	Referans Yoğunluğu λ	ROS
AKBANK	DOğUŞ - TSKB - OTOKAR	0,90-0,10-0,01	-
AKSA	-	-	3
EFES	DOğUŞ	0,99	-
ARęELİK	MİGROS - DOğUŞ	0,01-1,29	-
ASELSAN	FORD-PETKİM-AKSA-TSKB	0,08-0,29-0,02-0,48	-
BRİSA	TSKB-FORD-PETKİM-AKSA	1,59-0,06-0,06-0,21	-
COCA COLA	DOğUŞ	0,99	-
DOğUŞ	-	-	19
EREğLİ DEMİR	DOğUŞ	1,09	-
FORD	-	-	4
KOç	DOğUŞ	6,35	-
MİGROS	-	-	6
OTOKAR	-	-	5
PETKİM	-	-	3
SAF GYO	AKSA - PETKİM - TSKB	0,07-0,01-2,36	-
SABANCI	DOğUŞ - MİGROS	1,05-0,02	-
TSKB	-	-	7
TAV	DOğUŞ	1,02	-
TOFAŞ	DOğUŞ	1,11	-
TÜRKCELL	DOğUŞ	1,17	-
TÜPRAŞ	FORD, - DOğUŞ - OTOKAR	0,01-2,05-0,01	-
THY	DOğUŞ - MİGROS	2,6-0,04	-
TÜRK TELEKOM	DOğUŞ - MİGROS	0,95-0,44	-
GARANTİ	DOğUŞ - TSKB - OTOKAR	0,94-0,06-0,01	-
İŞ BANKASI	DOğUŞ - MİGROS	1,57-0,22	-
VAKIFBANK	DOğUŞ - OTOKAR - TSKB	0,97-0,01-0,03	-
ÜLKER	TSKB - FORD - DOğUŞ	0,26-0,18-1,02	-
VESTEL	DOğUŞ - MİGROS	0,86-0,14	-
YAPI KREDİ	DOğUŞ - OTOKAR	1,16-0,01	-

Tablo 4.5’de görüldüğü gibi EFES, COCA COLA, EREĞLİ DEMİR, KOÇ, TAV, TOFAŞ ve TÜRKCELL’in etkin olabilmeleri için sadece DOĞUŞ’u referans almaları gerekmektedir. Bu KVB’lere referans olan DOĞUŞ’un referans olma yoğunluklarının genelde 1 ve 1’in üzerinde yoğunluk derecesine sahip olduğu görülmektedir. Bu da DOĞUŞ’u referans alan bu KVB’lerin girdilerini DOĞUŞ’un girdi değerleri kadar veya girdi değerlerinden daha fazla azaltmaları gerektiği anlamına gelmektedir.

DOĞUŞ’u 0,99 yoğunluk değeriyle referans alması gereken EFES ve COCA COLA etkin olabilmek için girdilerini en az DOĞUŞ’un girdi değerleri kadar azaltmalıdırlar. Sadece DOĞUŞ’u referans alması gereken TAV, EREĞLİ DEMİR, TOFAŞ, TÜRKCELL ve KOÇ’un girdi değerlerini sırasıyla DOĞUŞ’un girdi değerlerinin 1,02, 1,09, 1,11, 1,17 ve 6,35 katı kadar azaltmaları gerekmektedir. Sahip oldukları yoğunluk değerine göre iyileştirme yaptıkları takdirde bu KVB’ler referans almaları gereken DOĞUŞ gibi etkin olabileceklerdir.

Referans olarak sadece iki KVB’yi referans alması gereken KVB’ler, ARÇELİK, SABANCI, THY, TÜRK TELEKOM, İŞ BANKASI, VESTEL ve YAPI KREDİ’dir. Bu KVB’lerden YAPI KREDİ referans olarak DOĞUŞ ve OTOKAR’ı diğerleri ise DOĞUŞ ve MİGROS’u referans olarak almalıdırlar. ARÇELİK, DOĞUŞ’u 1,29 ve MİGROS’u 0,01 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. SABANCI, DOĞUŞ’u 1,05 ve MİGROS’u 0,02 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. THY, DOĞUŞ’u 2,6 ve MİGROS’u 0,04 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. TÜRK TELEKOM, DOĞUŞ’u ve 0,95 MİGROS’u 0,44 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. İŞ BANKASI, DOĞUŞ’u 1,57 ve MİGROS’u 0,22 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. VESTEL, DOĞUŞ’u ve 0,86 MİGROS’u 0,14 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. YAPI KREDİ ise DOĞUŞ’u 1,16 ve OTOKAR’ı 0,01 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır.

Referans olarak üç KVB’yi referans alması gereken AKBANK, GARANTİ ve VAKIFBANK referans olarak DOĞUŞ, OTOKAR ve TSKB’yi, SAF GYO referans olarak AKSA, PETKİM ve TSKB’yi, TÜPRAŞ referans olarak FORD, DOĞUŞ ve OTOKAR’ı ve ÜLKER ise referans olarak TSKB, FORD ve DOĞUŞ’u almalıdırlar. AKBANK, DOĞUŞ’u 0,90, OTOKAR’ı 0,01 ve TSKB’yi 0,10 yoğunluk değerlerine

göre referans olarak almalıdır. GARANTİ, DOĞUŞ'u 0,94, OTOKAR'ı 0,01 ve TSKB'yi 0,06 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. VAKIFBANK, DOĞUŞ'u 0,97, OTOKAR'ı 0,01 ve TSKB'yi 0,03 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. SAF GYO, AKSA'yı 0,07, PETKİM'i 0,01 ve TSKB'yi 2,36 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. TÜPRAŞ, FORD'u 0,01, DOĞUŞ'u 2,05 ve EFES'i 0,01 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. ÜLKER ise TSKB'yi 0,26, FORD'u 0,18 ve DOĞUŞ'u 1,02 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır.

Dört KVB'yi referans alması gereken ASELSAN referans olarak FORD, PETKİM, AKSA ve TSKB'yi, BRİSA ise referans olarak TSKB, FORD, PETKİM ve AKSA'yı almalıdırlar. ASELSAN, FORD'u 0,08, PETKİM'i 0,29, AKSA'yı 0,02 ve TSKB'yi 0,48 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. BRİSA ise TSKB'yi 1,59, FORD'u 0,06, PETKİM'i 0,06 ve AKSA'yı 0,21 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır.

Referans alması gereken bu KVB'ler, referans olarak aldıkları KVB'lerin referans yoğunluklarına göre girdi değerlerinde iyileştirmeler yaptığı takdirde referans aldıkları KVB'ler gibi etkin olabileceklerdir. Bu KVB'lerin referans almaları gereken KVB'lerin referans olma yoğunluklarına göre belirlenen, girdi değerlerinde gerçekleştirmeleri gereken iyileştirme oranları Tablo 4.6'da yüzde olarak yer almaktadır.

4.6.3. CCR Modeline Göre Potansiyel İyileştirme Oranları

CCR modeline göre yapılan etkinlik ölçümü ve referans atamaları sonucu etkin olmayan KVB'lerin referans alması gerektiği KVB'ler gibi etkin olabilmeleri için girdi değişkenleri olan öz kaynak, toplam borçlar, toplam varlıklar ve personel sayılarında ne kadarlık azaltma yapması gerektiği Tablo 4.6'da gösterilmektedir.

Etkin olan KVB'lerin referans alması gereken KVB bulunmadığı gibi girdilerinde gerçekleştirmeleri gereken iyileştirme oranları da bulunmamaktadır. Dolayısıyla CCR modeline göre etkin olan AKSA, DOĞUŞ, FORD, MİGROS, OTOKAR, PETKİM ve TSKB'nin gerçekleştirmeleri gereken iyileştirme oranları bulunmamaktadır.

Tablo 4.6. CCR Modeline Göre Potansiyel İyileştirme Oranları

KVB	Öz Kaynak	Top. Borçlar	Top. Varlıklar	Pers. Sayısı
AKBANK	%9	%90,5	%4	%9,1
AKSA	-	-	-	-
EFES	%16,7	%72	%9,6	%22
ARÇELİK	%36	%62,2	%38	%29,4
ASELSAN	%16,1	%61,4	%19,3	%24,2
BRİSA	%17,6	%17,6	%17,6	%17,6
COCA COLA	%21,5	%45,6	%10	%53,2
DOĞUŞ	-	-	-	-
EREĞLİ DEMİR	%35	%53	%23,6	%20
FORD	-	-	-	-
KOÇ	%16,6	%57,7	%7,6	%28,4
MİGROS	-	-	-	-
OTOKAR	-	-	-	-
PETKİM	-	-	-	-
SAF GYO	%35	%59,1	%22,7	%30,9
SABANCI	%13,2	%96,4	%2	%7,6
TSKB	-	-	-	-
TAV	%46,2	%20,1	%15,2	%46,1
TOFAŞ	%41,6	%18,6	%13,8	%34,8
TÜRKCELL	%14,9	%73,9	%8,2	%14
TÜPRAŞ	%35	%35	%35	%35
THY	%74,6	%4,4	%3,1	%7,5
TÜRK TELEKOM	%69,3	%7,6	%6,1	%0,1
GARANTİ	%91,4	%3,9	%3,4	%8,6
İŞ BANKASI	%44,1	%44,1	%44,1	%27,2
VAKIFBANK	%88,4	%8	%7,3	%12,6
ÜLKER	%9	%56,7	%3,8	%41,3
VESTEL	%21,2	%21,2	%21,2	%21,2
YAPI KREDİ	%90,4	%6,5	%5,9	%9,3

AKBANK'ın referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak değerini %9, toplam borç değerini %90,5, toplam varlıklar değerini %4 ve personel sayısını %9,1 azaltması gerekmektedir. EFES öz kaynak değerini %16,7, toplam borç değerini %72, toplam varlıklar değerini %9,6 ve personel sayısını %22 azaltırsa referans aldığı DOĞUŞ gibi etkin olabilecektir. ARÇELİK'in referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak değerini %36, toplam borç değerini %62,2, toplam varlıklar değerini %38 ve personel sayısını %29,4 azaltması gerekmektedir. ASELSAN'ın referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak değerini %16,1, toplam borç değerini %61,4, toplam varlıklar değerini %19,3 ve personel sayısını %24,2 azaltması gerekmektedir. BRİSA'nın referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için tüm girdi değerlerini %17,6 azaltması gerekmektedir. COCA COLA öz kaynak değerini %21,5, toplam borç değerini %45,6, toplam varlıklar değerini %10 ve personel sayısını %53,2 azaltırsa referans aldığı DOĞUŞ gibi etkin olabilecektir. EREĞLİ DEMİR öz kaynak değerini %35, toplam borç değerini %53, toplam varlıklar değerini %23,6 ve personel sayısını %20 azaltırsa referans aldığı DOĞUŞ gibi etkin olabilecektir. KOÇ öz kaynak değerini %16,6, toplam borç değerini %57,7, toplam varlıklar değerini %7,6 ve personel sayısını %28,4 azaltırsa referans aldığı DOĞUŞ gibi etkin olabilecektir.

SAF GYO'nun referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak değerini %35, toplam borç değerini %59,1, toplam varlıklar değerini %22,7 ve personel sayısını %30,9 azaltması gerekmektedir. SABANCI'nın referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak değerini %13,2, toplam borç değerini %96,4, toplam varlıklar değerini %2 ve personel sayısını %7,6 azaltması gerekmektedir. TAV öz kaynak değerini %46,2, toplam borç değerini %20,1, toplam varlıklar değerini %15,2 ve personel sayısını %46,1 azaltırsa referans aldığı DOĞUŞ gibi etkin olabilecektir. TOFAŞ öz kaynak değerini %41,6, toplam borç değerini %18,6, toplam varlıklar değerini %13,8 ve personel sayısını %34,8 azaltırsa referans aldığı DOĞUŞ gibi etkin olabilecektir. TÜRKCELL öz kaynak değerini %14,9, toplam borç değerini %73,9, toplam varlıklar değerini %8,2 ve personel sayısını %14 azaltırsa referans aldığı DOĞUŞ gibi etkin olabilecektir. TÜPRAŞ'ın referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için tüm girdi değerlerini %35 azaltması gerekmektedir. THY'nin referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak değerini %74,6, toplam borç değerini %4,4, toplam varlıklar değerini %3,1 ve personel sayısını %7,5

azaltması gerekmektedir. TÜRK TELEKOM'un referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak değerini %69,3, toplam borç değerini %7,6, toplam varlıklar değerini %6,1 ve personel sayısını %0,1 azaltması gerekmektedir. GARANTİ'nin referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak değerini %91,4, toplam borç değerini %3,9, toplam varlıklar değerini %3,4 ve personel sayısını %8,6 azaltması gerekmektedir. İŞ BANKASI'nın referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak, toplam borç ve toplam varlıklar değerlerini %44,1, personel sayısını %27,2 azaltması gerekmektedir. VAKIFBANK'ın referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak değerini %88,4, toplam borç değerini %8, toplam varlıklar değerini %7,3 ve personel sayısını %12,6 azaltması gerekmektedir. ÜLKER'in referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak değerini %9, toplam borç değerini %56,7, toplam varlıklar değerini %3,8 ve personel sayısını %41,3 azaltması gerekmektedir. VESTEL'in referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için tüm girdi değerlerini %21,2 azaltması gerekmektedir. THY'nin referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için ise öz kaynak değerini %90,4, toplam borç değerini %6,5, toplam varlıklar değerini %5,9 ve personel sayısını %9,3 azaltması gerekmektedir.

4.6.4. BCC Modeline Göre Teknik Etkinlik Değerleri

Ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında teknik etkinlik değerini belirleyen girdiye yönelik BCC modeli ile yapılan analiz sonucunda oluşan etkinlik değerleri Tablo 4.7'de görülmektedir. Bu modele göre etkin çıkan KVB sayısının 12 ve ortalama etkinlik değerinin 0,723 olduğu görülmektedir.

Tablo 4.7'de AKSA, BRİSA, DOĞUŞ, FORD, MİGROS, OTOKAR, PETKİM, SAF GYO, TSKB, TOFAŞ TÜPRAŞ ve İŞ BANKASI'nın etkinlik değerlerinin 1 olduğu görülmektedir. Etkinlik değeri 1 olan bu KVB'ler girdiye yönelik BCC modeline göre etkin faaliyet göstermektedirler. Etkinlik değeri 1'in altında olan KVB'ler ise etkin olarak faaliyet gösterememektedirler.

Etkinlik değeri 0,17 değeri ile en düşük olan SABANCI girdiye yönelik BCC modeline göre en etkisiz faaliyet gösteren KVB olarak belirlenmiştir. Bu KVB'nin etkin olabilmesi için etkin olmayan diğer KVB'lere göre girdi değerlerinde daha çok iyileştirme yapması gerekmektedir.

Tablo 4.7. BCC Modeli ile Belirlenen KVB'lerin Teknik Etkinlik Değerleri

KVB	Etkinlik Değeri	KVB	Etkinlik Değeri
AKBANK	0,34	SABANCI	0,17
AKSA	1	TSKB	1
EFES	0,28	TAV	0,82
ARÇELİK	0,70	TOFAŞ	1
ASELSAN	0,39	TÜRKCELL	0,72
BRİSA	1	TÜPRAŞ	1
COCA COLA	0,55	THY	0,70
DOĞUŞ	1	TÜRK TELEKOM	0,58
EREĞLİ DEMİR	0,83	GARANTİ	0,33
FORD	1	İŞ BANKASI	1
KOÇ	0,57	VAKIFBANK	0,34
MİGROS	1	ÜLKER	0,63
OTOKAR	1	VESTEL	0,79
PETKİM	1	YAPI KREDİ	0,25
SAF GYO	1		
Ortalama Etkinlik		0,723	
Etkin KVB Sayısı		12	

Ortalama etkinlik değerinin altında etkinlik değerlerine sahip olan AKBANK, EFES, ARÇELİK, ASELSAN, COCA COLA, KOÇ, THY, TÜRK TELEKOM, GARANTİ, VAKIFBANK, ÜLKER ve YAPI KREDİ BİST Sürdürülebilirlik Endeksinin ortalamasının altında bir etkinlikle faaliyet göstermektedirler. Bu KVB'lerin etkinlik değerleri sırasıyla 0,34, 0,28, 0,70, 0,39, 0,55, 0,57, 0,70, 0,58, 0,33, 0,34, 0,63 ve 0,25'tir.

0,70 etkinlik değerine sahip olan ARÇELİK ve THY ortalama etkinlik değerine daha yakındırlar. Bu KVB'lerin ortalamanın üzerinde bir etkinlik değerine sahip olmaları için ortalama etkinlik değerinin altında olan diğer KVB'lere göre girdi değerlerinde daha az iyileştirmeler yapmaları yeterli olacaktır.

TÜRKCELL ise 0,72 etkinlik değeriyle ortalama etkinlik değerinde faaliyet göstermektedir. Ortalama etkinlik değerinin üzerinde bir değerle faaliyet gösteren EREĞLİ DEMİR, TAV ve VESTEL'in etkinlik değerleri sırasıyla 0,83, 0,82 ve 0,79'dur. Bu KVB'ler, etkin olmayan diğer tüm KVB'lere göre girdi değerlerinde daha az iyileştirmeler yaparak etkin olabileceklerdir.

4.6.5. BCC Modeline Göre Referans Alınması Gereken KVB'ler

Tablo 4.8'de girdiye yönelik BCC modeline göre etkin olmayan KVB'lerin etkin olabilmeleri için referans almaları gereken KVB'ler ve bu KVB'lerin referans olma yoğunlukları görülmektedir. Ayrıca etkin olmayan KVB'lere referans olarak gösterilen KVB'lerin referans olma sıklıkları da Tablo 4.8'de yer almaktadır.

Girdiye yönelik BCC modeline göre etkin çıkan AKSA, BRİSA, DOĞUŞ, FORD, MİGROS, OTOKAR, PETKİM, SAF GYO, TSKB, TOFAŞ TÜPRAŞ ve İŞ BANKASI'nın etkin oldukları için referans almaları gereken KVB bulunmamaktadır. Etkin olan bu KVB'ler etkin olmayan KVB'lere referans olarak atanmışlardır.

14 kez referans olma sıklığıyla DOĞUŞ, CCR modelinde olduğu gibi BCC modelinde de en çok referans gösterilen KVB'dir. DOĞUŞ'u sırasıyla 7 kez referans gösterilen OTOKAR, TÜPRAŞ ve İŞ BANKASI, 4 kez referans gösterilen FORD ve PETKİM, 3 kez referans gösterilen SAF GYO ve TOFAŞ ve 1 kez referans gösterilen AKSA, BRİSA, MİGROS ve TSKB takip etmektedir.

Sadece bir KVB'yi referans alması gereken EFES ve COCA COLA 1,00 yoğunluk değeri ile DOĞUŞ'u referans olarak almaları gerekmektedir. 1,00 olan yoğunluk değerine göre EFES ve COCA COLA etkin olabilmek için girdi değerlerini DOĞUŞ'un girdi değerleri kadar azaltmalıdırlar.

AKBANK, TÜPRAŞ'ı 0,26, OTOKAR'ı 0,03 İŞ BANKASI'nı 0,14 ve DOĞUŞ'u 0,58 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. ARÇELİK, TÜPRAŞ'ı 0,24, PETKİM'i 0,01 ve DOĞUŞ'u 0,76 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. ASELSAN, FORD'u 0,08, PETKİM'i 0,30, AKSA'yı 0,03 ve TSKB'yi 0,59 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. EREĞLİ DEMİR ve KOÇ, FORD ve SAF GYO'yu 0,01 ve DOĞUŞ'u 0,99 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdırlar.

Tablo 4.8. BCC Modeline Göre Referans Alınması Gereken KVB'ler

	Referans KVB'ler	Yoğunluğu λ	ROS
AKBANK	TÜPRAŞ-OTOKAR-İŞ BANK.-DOĞUŞ	0,26-0,03-0,14-0,58	-
AKSA	-	-	1
EFES	DOĞUŞ	1,00	-
ARÇELİK	TÜPRAŞ-PETKİM-DOĞUŞ	0,24-0,01-0,76	-
ASELSAN	FORD-PETKİM-AKSA- TSKB	0,08-0,30-0,03-0,59	-
BRİSA	-	-	1
COCA COLA	DOĞUŞ	1,00	-
DOĞUŞ	-	-	14
ER. DEMİR	FORD-SAF GYO-DOĞUŞ	0,01-0,01-0,99	-
FORD	-	-	4
KOÇ	FORD-SAF GYO-DOĞUŞ	0,01-0,01-0,99	-
MİGROS	-	-	1
OTOKAR	-	-	7
PETKİM	-	-	4
SAF GYO	-	-	3
SABANCI	İŞ BANK.-TOFAŞ-OTOKAR	0,03-0,95-0,02	-
TSKB	-	-	1
TAV	DOĞUŞ-İŞ BANK.-TOFAŞ	0,39-0,01-0,61	-
TOFAŞ	-	-	3
TÜRKCELL	PETKİM-SAF GYO-DOĞUŞ	0,01-0,01-0,99	-
TÜPRAŞ	-	-	7
THY	TÜPRAŞ-OTOKAR-BRİSA	0,99-0,01-0,01	-
T.TELEKOM	DOĞUŞ-TOFAŞ-OTOKAR-İŞ BANK.	0,33-0,66-0,01-0,01	-
GARANTİ	TÜPRAŞ-OTOKAR-İŞ BANK.-DOĞUŞ	0,42-0,02-0,12-0,44	-
İŞ BANKASI	-	-	7
VAKIFBANK	TÜPRAŞ-OTOKAR-İŞ BANK.-DOĞUŞ	0,02-0,02-0,13-0,84	-
ÜLKER	PETKİM-TÜPRAŞ-DOĞUŞ-FORD	0,16-0,53-0,12-0,19	-
VESTEL	DOĞUŞ-MİGROS	0,86-0,14	-
YAPI KREDİ	DOĞUŞ-OTOKAR - TÜPRAŞ-İŞ BANK.	0,73-0,01-0,15-0,11	-

SABANCI, İŞ BANKASI'nı 0,03, TOFAŞ'ı 0,95 ve OTOKAR'ı 0,02 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. TAV, DOĞUŞ'u 0,39, İŞ BANKASI'nı 0,01 ve TOFAŞ'ı 0,61 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. TÜRKCELL, PETKİM ve SAF GYO'yu 0,01, DOĞUŞ'u 0,99 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. THY, TÜPRAŞ'ı 0,99, OTOKAR ve BRİSA'yı 0,01 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. TÜRK TELEKOM, DOĞUŞ'u 0,33, TOFAŞ'ı 0,66, OTOKAR ve İŞ BANKASI'nı 0,01 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. GARANTİ, TÜPRAŞ'ı 0,42, OTOKAR'ı 0,02, İŞ BANKASI'nı 0,12 ve DOĞUŞ'u 0,44 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. VAKIFBANK, TÜPRAŞ ve OTOKAR'ı 0,02, İŞ BANKASI'nı 0,13 ve DOĞUŞ'u 0,84 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. ÜLKER, PETKİM'i 0,16, TÜPRAŞ'ı 0,53, DOĞUŞ'u 0,12 ve FORD'u 0,19 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. VESTEL, DOĞUŞ'u 0,86 ve MİGROS'u 0,14 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır. YAPI KREDİ ise DOĞUŞ'u 0,73, OTOKAR'ı 0,01, TÜPRAŞ'ı 0,15 ve İŞ BANKASI'nı 0,11 yoğunluk değerlerine göre referans olarak almalıdır.

Etkin olmayan KVB'ler referans olarak almaları gereken KVB'leri yoğunluk değerlerine göre referans alıp girdi değerlerinde iyileştirmeler yaparlarsa referans aldıkları KVB'ler gibi etkin olabileceklerdir.

4.6.6. BCC Modeline Göre Potansiyel İyileştirme Oranları

Tablo 4.9'da girdiye yönelik BCC modeline göre etkin olmayan KVB'lerin etkin olabilmeleri için girdi değerlerinde gerçekleştirmeleri gereken iyileştirme oranları verilmektedir.

Tabloda görülen oranlar, etkin olmayan KVB'lerin etkin olabilmeleri için referans almaları gereken KVB'lerin yoğunluk değerlerine göre belirlenmiştir.

AKBANK'ın referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak, toplam borçlar ve toplam varlıklar değerlerini %65,8, personel sayısını %34,1 azaltması gerekmektedir. EFES öz kaynak değerini %16,8, toplam borçlar değerini %72,4 toplam varlıklar değerini %9,6 ve personel sayısını %22,1 azaltırsa referans aldığı DOĞUŞ gibi etkin olabilecektir.

Tablo 4.9. BCC Modeline Göre Potansiyel İyileştirme Oranları

KVB	Öz Kaynak	Top. Borçlar	Top. Varlıklar	Pers. Sayısı
AKBANK	%65,8	%65,8	%65,8	%34,1
AKSA	-	-	-	-
EFES	%16,8	%72,4	%9,6	%22,1
ARÇELİK	%30,3	%30,3	%30,3	%30,3
ASELSAN	%60,7	%60,7	%60,7	%30,1
BRİSA	-	-	-	-
COCA COLA	%21,6	%45,5	%10	%45,5
DOĞUŞ	-	-	-	-
EREĞLİ DEMİR	%37,7	%16,5	%25,4	%16,5
FORD	-	-	-	-
KOÇ	%15,4	%43,5	%7,1	%43,5
MİGROS	-	-	-	-
OTOKAR	-	-	-	-
PETKİM	-	-	-	-
SAF GYO	-	-	-	-
SABANCI	%83,1	%83,1	%83,1	%3,8
TSKB	-	-	-	-
TAV	%18,3	%18,3	%18,3	%18,3
TOFAŞ	-	-	-	-
TÜRKCELL	%28,1	%28,1	%28,1	%28,1
TÜPRAŞ	-	-	-	-
THY	%30,6	%30,6	%30,6	%30,6
TÜRK TELEKOM	%41,8	%41,8	%41,8	%41,8
GARANTİ	%67	%67	%67	%36
İŞ BANKASI	-	-	-	-
VAKIFBANK	%66,5	%66,5	%66,5	%32,4
ÜLKER	%37	%37	%37	%37
VESTEL	%21,1	%40,3	%40,3	%21,1
YAPI KREDİ	%75,5	%75,5	%75,5	%32,4

ARÇELİK'in referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak, toplam borçlar, toplam varlıklar ve personel sayısını %30,3 azaltması gerekmektedir. ASELSAN'ın referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak, toplam borçlar ve toplam varlıklar değerlerini %60,7, personel sayısını %30,1 azaltması gerekmektedir. COCA COLA öz kaynak değerini %21,6, toplam borçlar ve personel sayısını %45,5 toplam varlıklar değerini de %10 azaltırsa referans aldığı DOĞUŞ gibi etkin olabilecektir. EREĞLİ DEMİR'in referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak değerini %37,7, toplam borçlar ve personel sayısını %16,5, toplam varlıklar değerini %25,4 azaltması gerekmektedir. KOÇ'un referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak değerini %15,4, toplam borçlar ve personel sayısını %43,5, toplam varlıklar değerini %7,1 azaltması gerekmektedir. SABANCI'nın referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak, toplam borçlar ve toplam varlıklar değerlerini %83,1, personel sayısını %3,8 azaltması gerekmektedir. TAV'ın referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için tüm girdi değerlerini %18,3 azaltması gerekmektedir. TOFAŞ'ın referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için tüm girdi değerlerini %28,1 azaltması gerekmektedir. TÜRKCELL'in referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için tüm girdi değerlerini %28,1, THY'nin %30,6, TÜRK TELEKOM'un ise %41,8 azaltması gerekmektedir. GARANTİ'nin referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak, toplam borçlar ve toplam varlıklar değerlerini %67, personel sayısını %36 azaltması gerekmektedir. VAKIFBANK'ın referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak, toplam borçlar ve toplam varlıklar değerlerini %66,5, personel sayısını %32,4 azaltması gerekmektedir. ÜLKER'in referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için tüm girdi değerlerini %37 azaltması gerekmektedir. VESTEL'in referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak değeri ve personel sayısını %21,1, toplam borçlar ve toplam varlıklar değerlerini %40,3 azaltması gerekmektedir. YAPI KREDİ'nin referans aldığı KVB'ler gibi etkin olabilmesi için öz kaynak, toplam borçlar ve toplam varlıklar değerlerini %75,5, personel sayısını %32,4 azaltması gerekmektedir.

4.6.7 CCR ve BCC Modellerinin Etkinlik Değerlerinin Karşılaştırılması

CCR ve BCC modelleri ile yapılan analiz sonuçlarına ilişkin istatistikler Tablo 4.10'da görülmektedir. Her iki modelde de toplam KVB sayıları 29 fakat etkin KVB

sayıları CCR modelinde 7, BCC modelinde 12'dir. CCR modelinde etkin olmayan KVB sayısı 22, BCC modelinde ise 17'dir. Her iki modelde de en yüksek etkinlik değerleri etkin çıkan KVB'lerin bulunması nedeniyle 1'dir. En düşük etkinlik değerleri ise CCR modelinde 0,04, BCC modelinde 0,17'dir. Ortalama etkinlik değerine bakıldığında CCR modelinde 0,535, BCC modelinde ise 0,723'tür.

Tablo 4.10. Analiz Sonuçlarına İlişkin İstatistikler

Kullanılan VZA Modeli	CCR	BCC
Toplam KVB Sayısı	29	29
Etkin KVB Sayısı	7	12
Etkin Olmayan KVB Sayısı	22	17
En Düşük Etkinlik Değeri	0,04	0,17
En Yüksek Etkinlik Değeri	1	1
Ortalama Etkinlik Değeri	0,535	0,723

CCR modeline göre etkinlik değerlerini gösteren Tablo 4.4 ve BCC modeline göre etkinlik değerlerini gösteren Tablo 4.7 incelendiğinde, BCC modeli ile elde edilen etkinlik değerlerinin CCR modeli ile elde edilen etkinlik değerlerinden büyük veya bu değerlere eşit olduğu görülmektedir. Bunun nedeni BCC modelinde kesişen düzlemlerin konveks bir alan oluşturarak, CCR modeline göre veri alanlarını daha sıkı sarmasıdır (Deliktaş, 2002:252).

Her iki modele göre etkin çıkan KVB'ler CCR modelinde etkin çıkan KVB'lerden oluşmaktadır. Etkinlik değerlerini gösteren tablolar incelendiğinde CCR modelinde 7, BCC modelinde 12 KVB'nin etkin çıktığı ve BCC modelinde etkin çıkan KVB'lerin 7'sinin CCR modelinde etkin çıkan KVB'ler olduğu da görülmektedir. BCC modeline göre etkin çıkan diğer 5 KVB'nin, CCR modeline göre daha düşük değerlerle etkinsiz olduğu da görülmektedir. Her iki analizde de etkin olmayan KVB'lerin etkinlik değerlerinin CCR modeline göre BCC modelinde daha yüksek oldukları, etkinlik değerlerini gösteren tablolarda yer almaktadır. Deliktaş'ın (2002) belirttiği gibi BCC etkinlik değerleri CCR etkinlik değerlerinden daha büyüktür. Bu da yapılan analizin sağlaması niteliğindedir.

CCR ve BCC modellerinde önerilen iyileştirme oranları arasında da farklılıklar bulunmaktadır. Etkin olmayan KVB'lerin CCR modelinde önerilen iyileştirme oranlarını gerçekleştirmeleri, hem CCR hem de BCC modellerinde etkin olabilmelerini sağlayacaktır. Bu iyileştirmeleri gerçekleştiren KVB'ler böylece ölçek etkinliğine de sahip olabileceklerdir. Etkin olmayan KVB'lerin sadece BCC modelinde önerilen iyileştirme oranlarını gerçekleştirmeleri durumunda BCC modeline göre etkin olabilecekken CCR modeline göre etkin olamayacaklardır. Bu da ölçek etkinliğine de sahip olamayacakları anlamına gelmektedir.

4.6.8. Ölçek Etkinliği Değerleri

Çalışmaya konu olan KVB'lerin optimal ölçekte faaliyet gösterip göstermediğini ifade eden ve CCR modeli ile elde edilen toplam etkinlik değerlerinin BCC modeli ile elde edilen teknik etkinlik değerlerine oranlanması ile belirlenen ölçek etkinlik değerleri Tablo 4.11'de görülmektedir.

BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören KVB'lerin ortalama ölçek etkinliği değeri 0,687'dir. Tabloda verilen ölçek etkinliği değerlerine göre 9 adet KVB optimal ölçekte faaliyet göstermektedir. Yani ölçek etkinliğe sahip KVB sayısı 9, ölçek etkinliğine sahip olmayan ve optimal ölçekte faaliyet göstermeyen KVB sayısı 20'dir. Ölçek etkinliğe sahip KVB'ler; AKSA, EFES, DOĞUŞ, FORD, MİGROS, OTOKAR, PETKİM, TSKB ve VESTEL'dir.

CCR ve BCC modellerine göre etkin çıkan AKSA, DOĞUŞ, FORD, MİGROS, OTOKAR, PETKİM ve TSKB ölçek etkinliğine sahip ve optimal ölçekte faaliyet gösteren KVB'lerdir. Ölçek etkinliğine sahip bu KVB'ler hem ölçeğe göre sabit getiri hem de ölçeğe göre değişken getiri durumlarında etkin olabilen dolayısıyla optimal ölçekte faaliyet gösteren KVB'lerdir.

CCR ve BCC modellerine göre etkinlik değerleri 0,28 olan EFES ve etkinlik değerleri 0,79 olan VESTEL, CCR ve BCC etkinlik değerlerinin birbirine eşit olması nedeniyle ölçek etkinliğine sahiptirler. CCR ve BCC modellerine göre etkin olmayan fakat ölçek etkinliğine sahip olan EFES ve VESTEL optimal ölçekte faaliyet göstermektedirler.

Tablo 4.11. Ölçek Etkinliği Değerleri

KVB	CCR	BCC	Ölçek Etkinlik
AKBANK	0,09	0,34	0,26
AKSA	1	1	1
EFES	0,28	0,28	1
ARÇELİK	0,38	0,70	0,54
ASELSAN	0,38	0,39	0,98
BRİSA	0,82	1	0,82
COCA COLA	0,54	0,55	0,99
DOĞUŞ	1	1	1
EREĞLİ DEMİR	0,47	0,83	0,56
FORD	1	1	1
KOÇ	0,42	0,57	0,75
MİGROS	1	1	1
OTOKAR	1	1	1
PETKİM	1	1	1
SAF GYO	0,41	1	0,41
SABANCI	0,04	0,17	0,21
TSKB	1	1	1
TAV	0,54	0,82	0,66
TOFAŞ	0,58	1	0,58
TÜRKCELL	0,26	0,72	0,36
TÜPRAŞ	0,65	1	0,65
THY	0,25	0,70	0,37
TÜRK TELEKOM	0,31	0,58	0,53
GARANTİ	0,09	0,33	0,26
İŞ BANKASI	0,56	1	0,56
VAKIFBANK	0,12	0,34	0,35
ÜLKER	0,43	0,63	0,69
VESTEL	0,79	0,79	1
YAPI KREDİ	0,10	0,25	0,39
Ortalama Etkinlik	0,535	0,723	0,687

0,98 etkinlik değerine sahip olan ASELSAN ve 0,99 etkinlik değerine sahip olan COCA COLA optimal ölçeğe çok yakın bir seviyede faaliyet göstermektedirler. Bu KVB'lerin ölçek etkinliğine sahip olabilmeleri için girdi miktarlarında yapacakları iyileştirme oranları ölçek etkinliğine sahip olmayan diğer KVB'lere göre daha düşük olacaktır.

BCC modeline göre etkin olan fakat CCR modeline göre etkin olmayan BRİSA, SAF GYO, TOFAŞ, TÜPRAŞ ve İŞ BANKASI'da ölçek etkinliğine de sahip değildirler. Bu KVB'lerin ölçek etkinliğine sahip olabilmeleri için CCR modeline göre belirlenen iyileştirme oranlarını gerçekleştirerek hem CCR hem BCC hem de ölçek etkinliği değerlerini 1'e yükseltebileceklerdir.

Hem CCR hem de BCC modellerine göre etkin olmayan dolayısıyla ölçek etkinliğine de sahip olmayan AKBANK, ARÇELİK, EREĞLİ DEMİR, KOÇ, SABANCI, TAV, TÜRKCELL, THY, TÜRK TELEKOM, GARANTİ, VAKIFBANK, ÜLKER ve YAPI KREDİ'nin ölçek etkinliğine sahip olabilmeleri için CCR modeline göre belirlenen iyileştirme oranlarını gerçekleştirmelidirler. Böylece hem CCR hem BCC hem de ölçek etkinliği değerlerini 1'e yükselterek etkin olabileceklerdir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada, BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören şirketlerin etkinlik değerleri, VZA ile belirlenmiştir. Çalışmada, VZA'nın modelleri olan ölçeğe göre sabit getiri durumunda etkinlik belirleyen CCR ve ölçeğe göre değişken getiri durumunda etkinlik belirleyen BCC modellerinin her ikisi de kullanılmıştır. CCR modeli ile belirlenen toplam etkinlik değerlerinin BCC modeli ile belirlenen teknik etkinlik değerlerine oranlanması ile şirketlerin ölçek etkinliği değerleri belirlenerek, optimal ölçekte faaliyet gösterip göstermedikleri de ortaya konulmuştur.

CCR modeline göre AKSA, DOĞUŞ, FORD, MİGROS, OTOKAR, PETKİM ve TSKB etkin olurlarken endekste bulunan diğer 22 şirket etkin çıkmamıştır. BCC modeli ile belirlenen teknik etkinlik değerlerinin CCR modeli ile belirlenen toplam etkinlik değerlerine eşit veya bu değerlerden daha büyük değerlere sahip olduğu bilinmektedir. Çalışmanın sonucunda da CCR modeline göre etkin bulunan bu şirketler BCC modeline göre de etkin çıkmışlardır. Toplam etkinlik değerinin teknik etkinlik değerine oranlanmasıyla elde edilen ölçek etkinlik değerlerine bakıldığında, bu şirketlerin ölçek etkinliğine de sahip oldukları görülmektedir. Analizde en başarılı bulunan şirketler CCR modeline göre etkin çıkan bu 7 şirkettir. Çünkü CCR modeline göre etkin çıkan KVB'ler BCC modeline göre de etkin çıkmaktadırlar. Dolayısıyla CCR ve BCC modellerine göre etkinlik değerleri birbirine eşit olan KVB'lerin ölçek etkinliği de 1 çıkmakta ve böylece optimal ölçekte faaliyet gösterdikleri de belirlenmektedir.

BCC modeline göre yapılan analizde 12 şirketin etkin çıktığı ve bu şirketlerden 7'sinin CCR modeline göre de etkin olan AKSA, DOĞUŞ, FORD, MİGROS, OTOKAR, PETKİM ve TSKB olduğu diğer 5'inin ise CCR modeline göre etkin olmadıkları görülmektedir. CCR modeline göre etkin olmayan BRİSA, SAF GYO, TOFAŞ, TÜPRAŞ ve İŞ BANKASI BCC modeline göre etkindirler. Bu şirketler ölçeğe göre sabit getiri durumunda etkin değilken ölçeğe göre değişken getiri durumunda etkindirler. Dolayısıyla bu şirketler optimal ölçekte faaliyet göstermemektedirler. Bu şirketlerin optimal ölçekte faaliyet gösterebilmeleri için ölçeğe göre sabit getiri durumunda sahip oldukları etkinlik değerlerini 1'e yükseltmeleri gerekmektedir.

Bu şirketlerin dışında kalan diğer 17 şirket ise hem CCR hem de BCC modellerine göre etkin çıkmayan şirketlerdir. Bu şirketlerin etkileşebilmeleri için referans olarak almaları gereken şirketlerin, referans yoğunluklarına göre belirlenen, iyileştirme oranlarına göre girdilerinde iyileştirmeler yapmaları gerekmektedir.

CCR modeline göre etkin çıkmayan KVB'lerin etkin olabilmeleri için öz kaynaklarda ortalama %38,3, toplam borçlarda ortalama %41,6, toplam varlıklarda ortalama %14,6, personel sayısında ortalama %22,7 oranında iyileştirme yapmaları gerekmektedir.

BCC modeline göre etkin çıkmayan KVB'lerin etkin olabilmeleri için öz kaynaklarda ortalama %38,6, toplam borçlarda ortalama %48, toplam varlıklarda ortalama %41, personel sayısında ortalama %29,6 oranında iyileştirme yapmaları gerekmektedir.

Sonuç olarak BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören şirketlerin ölçüğe göre sabit getiri durumunda CCR modeli ile belirlenen toplam etkinlik değerlerinin ortalaması 0,535, ölçüğe göre değişken getiri durumunda BCC modeli ile belirlenen teknik etkinlik değerlerinin ortalaması 0,723 olarak belirlenmiştir. BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören şirketlerin ölçek etkinliklerinin ortalamasının 0,687 olduğu da belirlenmiştir. Hem CCR hem de BCC modellerine göre etkin olmayan fakat ortalama etkinlik değerinin üzerinde bir etkinlik değerine sahip olan şirketler, ortalama etkinlik değerinin altında etkinlik değerine sahip olan şirketlere göre daha düşük iyileştirmelerle etkin olabileceklerdir. Etkin olmayan bu şirketlerin referans almaları gereken şirketleri referans yoğunluklarına göre referans olarak almalıdırlar. Böylece girdilerinde yapmaları gereken iyileştirme oranlarını belirleyebilirler. Belirledikleri bu girdilerinde yapmaları gereken iyileştirme oranlarını gerçekleştirmeleri durumunda ise referans aldıkları şirketler gibi etkin olabileceklerdir.

Gelecek çalışmalarda bu çalışmadan hareketle, BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem gören şirketlerin geçmiş yıllardaki etkinlikleri de değerlendirilebilir. Geçmiş yıllara göre yapılacak olan çalışmada şirketlerin BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem görmeden önceki etkinlik değerleri ile BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem görmeye başladıktan sonraki etkinlik değerleri

karşılaştırılabilecektir. Yapılacak olan bu karşılaştırma sonucunda Şirketlerin BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem görmeden önceki etkinlik seviyesi ile BİST Sürdürülebilirlik Endeksinde işlem görmeye başladıktan sonraki etkinlik seviyesi arasında ne gibi farklılıklar olduğu belirlenebilecektir. Ayrıca Şirketlerin yıllar içerisinde etkinlik seviyelerinde olumlu veya olumsuz yönde meydana gelen değişikliklerde belirlenmiş olacaktır.



KAYNAKÇA

- Abbott, M. ve Doucouliagos, C. (2003). The efficiency of Australian universities: a data envelopment analysis. *Economics of Education Review*, 22, 89-97.
- Adler, N. ve Golany, B. (2001). Evaluation of deregulated airline networks using data envelopment analysis combined with principal component analysis with an application to Western Europe. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 260-273.
- Akal, Z. (1992). *İşletmelerde performans ölçüm ve denetimi: Çok yönlü performans göstergeleri*. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.
- Akdoğan, N. ve Tenker, N. (2003). *Finansal tablolar ve mali analiz teknikleri*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Akın, O. (2010). Ekmek Üretim İşletmelerinin verimliliklerinin veri zarflama yöntemi ile mukayeseli analizi: Batı Akdeniz Bölgesinde bir araştırma. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 2(2), 89-106.
- Aksoy, Ç. (2013). Sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesine yönelik ölçek önerisi ve Türkiye'deki işletmelerde uygulaması. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Aktan, C.C. ve Dileyici, D. (2009). *Kamu ekonomisi*. İzmir: Birleşik Matbaacılık.
- Altan, Salimi, M. (2010). Türk sigortacılık sektöründe etkinlik: Veri zarflama analizi yöntemi ile bir uygulama. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(1), 185-204.
- Arslan, A. (2002). Kamu harcamalarında verimlilik, etkinlik ve denetim. *Maliye Dergisi*, 140, 1-14.
- Ata, H.A. ve Yakut, E. (2009). Finansal performansa dayalı etkinlik ölçümü: İmalat sektörü uygulaması. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(2), 80-100.

- Atan, M. (2003). Türkiye bankacılık sektöründe veri zarflama analizi ile bilançoaya dayalı mali etkinlik ve verimlilik analizi. *Ekonomik Yaklaşım Dergisi*, 14(48), 71-86.
- Atmaca, E., Turan, F., Kartal, G. ve Çiğdem, E.S. (2012). Ankara ili özel hastanelerinin veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü. *Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi*, 16(2), 135-153.
- Avkıran, N.K. (2001). Investigating technical and scale efficiencies of Australian Universities through data envelopment analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 35, 57-80.
- Avval, S.H.M., Rafiee, S., Jafari, A. ve Mohammadi, A. (2012). Improving energy use efficiency of canola production using data envelopment analysis (DEA) approach. *Energy*, 36(5), 2765–2772.
- Aydemir, Z.C. (2002). Bölgesel rekabet edilebilirlik kapsamında illerin kaynak kullanım görece verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. Devlet Planlama Teşkilatı Uzmanlık Tezleri, DPT Yayın No: 2664.
- Ayrıçay, Y., Özçalıcı, M. (2014). 1997-2012 yılları arasında Türkiye’de veri zarflama analizi ile ilgili yayınlanan akademik çalışmalar. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, 9(2), 55-70.
- Babacan, A. ve Özcan, S. (2009). Alanya bölgesi otellerinin görece etkinliğinin belirlenmesi: Bir veri zarflama analizi tekniği uygulaması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 176-189.
- Bal, V. (2013). Vakıf Üniversitelerinde veri zarflama analizi ile etkinlik belirlenmesi. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(1), 1-20.
- Banker, R.D., Charnes, A. ve Cooper, W.W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Sciences*, 30, 1078-1092.
- Bansal, P. (2005). Evolving sustainably: A longitudinal study of corporate sustainable development. *Strategic Management Journal*, 26(3), 197-218.

- Barros, C.P. ve Leach, S. (2006). Performance evaluation of the English Premier Football League with data envelopment analysis. *Applied Economics*, 38(12), 1449-1458.
- Bayındır, S. (2007). Yenilik çalışmalarında dış kaynak kullanımı. *Selçuk Üniversitesi Karaman İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Yerel Ekonomiler Özel Sayısı, 241-250.
- Baysal, M., Alçılar, B., Çerçioğlu, H. ve Toklu, B. (2004). Türkiye'deki devlet üniversitelerinin 2004 yılı performanslarının, veri zarflama analizi yöntemiyle belirlenip buna göre 2005 yılı bütçe tahsislerinin yapılması. *SAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 67-73.
- Baysal, M., Uygur, M. ve Toklu, B. (2004). Veri zarflama analizi ile TCDD limanlarında bir etkinlik ölçüm çalışması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(4), 437-442.
- Beck, R., Wigand, R.T. ve König, W. (2005). Integration of E-Commerce by SMEs in the Manufacturing Sector: A Data Envelopment Analysis Approach. *Journal of Global Information Management*, 13(3), 20-32.
- Behdioğlu, S. ve Özcan G. (2013). Veri zarflama analizi ve bankacılık sektöründe bir uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 301-326.
- Benli, Keskin, Y. (2012). Veri zarflama analizi (VZA) ve malmquist toplam faktör verimliliği (TFV): Konaklama işletmelerinde bir uygulama. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 12(3), 369-382.
- Berger, A.N. ve Humphery, D.B. (1997). Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research. *European Journal of Operational Research*, 98(2), 175-212.
- BİST, (2014). Şirketler için sürdürülebilirlik rehberi. Web: <http://www.borsaistanbul.com/data/kilavuzlar/surdurulebilirlik-rehberi.pdf>, adresinden 22 Şubat 2016'da alınmıştır.

- BİST, Web: <http://www.borsaistanbul.com/endeksler/bist-pay-endeksleri/surdurulebilirlik-endeksi>, adresinden 15 Aralık 2015’de alınmıştır.
- Borluk, S. (2014). İş yaşamı kalitesi verimlilik ilişkisi. Web: <https://anahtar.sanayi.gov.tr/tr/news/is-yasami-kalitesi-verimlilik-iliskisi-1/1902> adresinden 27 Kasım 2015’de alınmıştır.
- Borger, B.D. ve Kerstens K. (1996). Cost efficiency of Belgian local governments: A comparative analysis of FDH, DEA, and econometric approaches. *Regional Science and Urban Economics*, 26(2), 145-170.
- Bowlin, W.F. (1987). Evaluating the Efficiency of US Air Force Real-Property Maintenance Activities. *The Journal of the Operational Research Society*, 38(2), 127-135.
- Breu, T.M. ve Raab, R.L. (1994). Efficiency and perceived quality of the nation's “top 25” National Universities and National Liberal Arts Colleges: An application of data envelopment analysis to higher education. *Socio-Economic Planning Sciences*, 28(1), 33-45.
- Butler, J.B., Henderson, S.C. ve Raiborn C. (2011). Sustainability and balanced scorecard: Integrating green measures into business reporting. *Management Accounting Quarterly*, 12(2), 1-10.
- Büyükkelik, A., Dumlu, H. ve Evcı, S. (2016). Measuring the efficiency of Turkish SME’s: A data envelopment analysis approach. *International Journal of Economics and Finance*, 8(6), 190-200.
- Cenger, H. (2011). İMKB’de işlem gören çimento şirketlerinin performanslarının ölçülmesinde veri zarflama analizi yaklaşımı. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(3-4), 31-44.
- Charnes, A., Clark, C.T., Cooper, W.W., ve Golany, B. (1985). A developmental study of data envelopment analysis in measuring the efficiency of maintenance units in the U.S. Air Forces. *Annals of Operations Research*, 2(1), 95-112.

- Charnes, A., Cooper, W.W., Lewin A.Y. ve Seiford, L.M., (Ed.), (1994). *Data envelopment analysis: Theory, Methodology and Applications*. Kluwer Academic Publishers, Norwell.
- Charnes, A., Cooper, W.W. ve Li, S. (1989). Using data envelopment analysis to evaluate efficiency in the economic performance of Chinese cities. *Socio-Economic Planning Sciences*, 23(6), 325-344.
- Charnes, A., Cooper, W.W. ve Rhodes, E. (1978). Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Chiang, W. (2006). A hotel performance evaluation of Taipei international tourist hotels: using data envelopment analysis. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 11(1), 29-42.
- Chin, K.S., Pun, K.F. ve Lau, H. (2003). Development of knowledge-based self-assessment system for measuring organisational performance. *Expert Systems with Applications*, 24(4), 443-455.
- Coelli, T.J., Rao, D.S., O'Donnell, C.J. ve Battese G.E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. United States of America: Springer Science+Business Media.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. ve Tone, K., (Ed.), (2000). *Data envelopment analysis: A comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M. and Zhu, J. (Ed.), (2004). *Handbook on data envelopment analysis*. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- Cullinane, K., Wang, T.F., Song, D.W. ve Ji, P. (2006). The technical efficiency of container ports: Comparing data envelopment analysis and stochastic frontier analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 40(4), 354-374.
- Çabuk, A. ve Lazol, İ. (2011). *Mali Tablolar Analizi*. (11. Baskı). Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.

- Çakmak, M., Öktem, M.K. ve Ömürgönülşen, U. (2009). Türk kamu hastanelerinde teknik verimlilik sorunu: veri zarflama analizi tekniği ile Sağlık Bakanlığı'na bağlı kadın doğum hastanelerinin teknik verimliliklerinin ölçülmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 12(1), 1-36.
- Çamlıca, Z. ve Akar, G.S. (2014). Lojistik sektöründe sürdürülebilirlik uygulamaları. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11, 100-119.
- Çelikçapa, F.O. ve Şenol, G. (2015). *Üretim Yönetimi*. Bursa: Ekin Basım Yayın Dağıtım.
- Çetin, T. (2010). İktisadi etkinlik üzerine bir deneme: X etkinlik yaklaşımı. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11 (2), 183-198.
- Çıtak, L. (2008). Türkiye'deki menkul kıymet yatırım ortaklıklarının etkinliklerinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 31, 69-94.
- Deliktaş, E. (2002). Türkiye özel sektör imalat sanayiinde etkinlik ve toplam faktör verimliliği analizi. *ODTÜ Gelişme Dergisi*, 29(3-4), 247-284.
- Demir, E. ve Durakoğlu, M. (2013). Çorum ilindeki liselerin 2012-2013 sürecindeki etkinliğinin veri zarflama analizi ile ölçülmesi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 19-42.
- Demirer, Ö., Büyükkeklik, A. ve Topal, A. (2016, 21-23 Ekim). *KOP bölgesi illeri imalat sanayisinin etkinliklerinin kıyaslanması*. 4th International Symposium on Development of KOP Region, (Bildiriler Kitabı), 406-411.
- Despotis, D.K. (2005). Measuring human development via data envelopment analysis: the case of Asia and the Pacific. *Omega*, 33(5), 385-390.
- Diamond, A.M. ve Medewitz, J.N. (1990). Use of Data Envelopment Analysis in an Evaluation of the Efficiency of the DEEP Program for Economic Education. *The Journal of Economic Education*, 21(3), 337-354.

- Dikmen, C. (2008). Veri zarflama ile üniversitelerin etkinliğinin ölçülmesi. *Kocaeli Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, 3(6), 1-22.
- Dinçer, S.E. (2011). *Stratejik planlama ve veri zarflama analizinde etkinlik ölçümü*. İstanbul: Der Yayınları.
- Duxbury, L. ve Higgins, C. (2003). *Work-Life conflict in Canada in the new millenium: a status report*. Canada: Healthy Communities Division.
- Düzakın, E. ve Düzakın H. (2007). Measuring the Performance of Manufacturing Firms With Super Slacks Based Model of Data Envelopment Analysis: An Application of 500 Major Industrial Enterprises in Turkey. *European Journal of Operation Research*, 182, 1412–1432.
- Einolf, K.W. (2004). Is Winning Everything? A Data Envelopment Analysis of Major League Baseball and the National Football League. *Journal of Sports Economics*, 5(2), 127-151.
- Ergülen, A. ve Büyükkeklik, A. (2008). Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik çevre boyutları açısından atık yönetimi ve e-atıklar. *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(2), 19-30.
- Erpolat, S. (2011). *Veri zarflama analizi: ağırlık kısıtlamasız, ağırlık kısıtlamalı, şans kısıtlı, bulanık*. Evrim Yayınevi, İstanbul.
- Ertuğrul, İ. ve Karakaşoğlu, N. (2005). Toplam kalite yönetimi açısından performans değerlendirme ve Denizli imalat sanayinde uygulanabilirliğine ilişkin bir çalışma. *VII. Ulusal Ekonometri ve İstatistik Sempozyumu*, İstanbul.
- Ertuğrul, İ. ve Tuş Işık A. (2008). İşletmelerin VZA ile mali tablolarına dayalı etkinlik ölçümü: metal ana sanayinde bir uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, 10(1), 201-217.
- Garvin, D.A. (1984). What does “product quality” really mean?. *Sloan Management Review*. 26(1), 25-43.

- Gökçe, S. (2010). *İnovasyon kavramı ve inovasyonun önemi*. Malatya: Fırat Kalkınma Ajansı.
- Göksel, A. (2013). *İşletmelerde performans değerlendirme sistemi tasarımı: Teori-Uygulama – Model*. (2. Basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Greenhalgh, C. ve Rogers, M. (2010). *Innovation, intellectual, property and economic growth*. New Jersey: Princeton University Press.
- Gülcü, A., Coşkun, A., Yeşilyurt, C., Coşkun, S. ve Esener, T. (2004). Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nin veri zarflama analizi yöntemiyle göreceli etkinlik analizi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(2), 87-104.
- Güleş, H.K. ve Bülbül, H. (2004). *Yenilikçilik; İşletmeler için stratejik rekabet aracı*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Güleş, H.K., Öğüt, A. ve Özata, M. (2007). Sağlık işletmelerinde örgütsel etkinliğin artırılmasına yönelik veri zarflama analizine dayalı bir uygulama. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(1), 69-82.
- Gündüz, O., Ceyhan, V. ve Esengün, K. (2013). Farklı üniversitelerin meslek yüksekokullarının etkinlik düzeylerinin karşılaştırılması üzerine bir araştırma. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 15(25), 67-77.
- Haas, D.J. (2003). Productive efficiency of English football teams: a data envelopment analysis approach. *Managerial and Decision Economics*, 24(5), 403-410.
- Halkos, G.E. ve Salamouris, D.S. (2004). Efficiency measurement of the Greek commercial banks with the use of financial ratios: a data envelopment analysis approach. *Management Accounting Research*, 15(2), 201-224.
- Hu, J.L., Shieh, H.S., Huang, C.H. ve Chiu, C.N. (2009) Cost efficiency of international tourist hotels in taiwan: a data envelopment analysis application. *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 14(4), 371-384.

- Hwang, S.N. ve Chang, T.Y. (2003). Using data envelopment analysis to measure hotel managerial efficiency change in Taiwan. *Tourism Management*, 24(4), 357-369.
- İçöz, C. ve Sönmez, H. (2014). Avrupa futbol liglerinin etkinliklerinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Siirt Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisadi Yenilik Dergisi*, 2(1), 1-15.
- İnan, E.A. (2000). Banka etkinliğinin ölçülmesi ve düşük enflasyon sürecinde bankacılıkta etkinlik. *Bankacılar Dergisi*, 34, 82-98.
- İnce, S. (Editör). (2013). *Finansal Tablolar Analizi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Jacobs, R. (2001). Alternative methods to examine hospital efficiency: data envelopment analysis and stochastic frontier analysis. *Health Care Management Science*, 4(2), 103-115.
- Jain, S., Triantis, K.P. ve Liu, S. (2011). Manufacturing performance measurement and target setting: A data envelopment analysis approach. *European Journal of Operational Research*, 214(3), 616-626.
- Johnes, J. (2006). Data envelopment analysis and its application to the measurement of efficiency in higher education. *Economics of Education Review*, 25(3), 273-288.
- Kabadayı, E.T. (2002). İşletmelerde ki üretim performans ölçütlerinin gelişimi, özellikleri ve sürekli iyileştirme ile ilişkisi. *Selçuk Üniversitesi Karaman İ.İ.B.F. Dergisi*, 6, 61-75.
- Kao, C. ve Hwang, S.N. (2008). Efficiency decomposition in two-stage data envelopment analysis: An application to non-life insurance companies in Taiwan. *European Journal of Operational Research*, 185(1), 418-429.
- Karabulut, T., Okka, Ö.F. ve Başel, H. (2006). Bireysel performansa dayalı ücret ve verimlilik ilişkisi: Bankacılık sektöründe örnek uygulama. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11, 104-118.

- Karakaya, E. ve Özçağ, M. (2003). Türkiye açısından Kyoto Protokolü'nün değerlendirilmesi ve ayrıştırma (decomposition) yöntemi ile CO2 emisyonu belirleyicilerinin analizi. *VII. ODTÜ Ekonomi Konferansı*, Ankara.
- Keçek, G. (2010). *Veri zarflama analizi: teori ve uygulama örneği*. Siyasal Kitabevi, Ankara.
- Keleş, R. ve Hamamcı, C. (2006). *Çevre Politikası*. Ankara: İmge Kitabevi.
- Keskin, B. ve Koper, Çevik, Ö.,(2012). Türkiyeli şirketlerin sürdürülebilirlik stratejileri var mı?. *Dosya / Sürdürülebilir Şirket*, 28-36.
- Kılıç, S. (2006). Yeni toplumsal ve ekonomik arayışlar sürecinde sürdürülebilir kalkınma. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 81-101.
- Kılıç, U. (2010). Kurumsal verimlilik ve sürdürülebilir yaşam planında 2020 vizyonu. Web: <http://comtalks.com/2010/12/20/kurumsal-verimlilik-ve-surdurulebilir-yasam-planinda-2020-vizyonu/>, adresinden 28 Şubat 2016'da alınmıştır.
- Kılıçkaplan, S. ve Karpat, G. (2004). Türkiye hayat sigortası sektöründe etkinliğin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(1), 1-14.
- Kıran, B. (2008). Kalkınmada Öncelikli İllerin Ekonomik Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Değerlendirilmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kızıltan, E., (2014). Şirketlerde sürdürülebilirlik. Web: <http://www.turkishtimedergi.com/genel/sirketlerde-surdurulebilirlik/>, adresinden 15 Mart 2015'de alınmıştır.
- Kobu, B. (2014). *Üretim yönetimi*. İstanbul: Beta Basım Yayım.
- Kula, V. ve Özdemir L. (2007). Çimento sektöründe göreceli etkinsizlik alanlarının veri zarflama analizi yöntemi ile tespiti. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 55-70.

- Kutlar, A. ve Babacan, A. (2008). Türkiye'deki kamu üniversitelerinde CCR etkinliği-ölçek etkinliği analizi: DEA etkinliği uygulaması. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (1), 148-172.
- Kutlar, A. ve Kartal, M. (2004). Cumhuriyet Üniversitesi'nin verimlilik analizi: Fakülteler düzeyinde veri zarflama yöntemiyle bir uygulama. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 49-79.
- Lilienfeld, A. ve Asmild, M. (2007). Estimation of excess water use in irrigated agriculture: A data envelopment analysis approach. *Agricultural Water Management*, 94(1-3), 73-82.
- Lin, H.T. (2010). Personnel selection using analytic network process and fuzzy data envelopment analysis approaches. *Computers & Industrial Engineering*, 59(4), 937-944.
- Liu, J., Ding, F.Y. ve Lall, V. (2000). Using data envelopment analysis to compare suppliers for supplier selection and performance improvement. *Supply Chain Management: An International Journal*, 5(3), 143-150.
- Lozano, S., Villa, G., Guerrero, F. ve Cortés, P. (2002). Measuring the performance of nations at the summer olympics using data envelopment analysis. *The Journal of the Operational Research Society*, 53(5), 501-511.
- Min, H., ve Joo, S.J. (2006). Benchmarking the operational efficiency of third party logistics providers using data envelopment analysis. *Supply Chain Management*, 11(3), 259-265.
- Muhasebedersleri. (2015). Finansal Analiz. Web: <http://www.muhasabedersleri.com/finansal-yatirim/finansal-analiz-oranlari.html>, adresinden 10 Kasım 2015'de alınmıştır.
- Murias, P., Martinez, F. ve Miguel, C.D. (2006). An economic wellbeing index for the spanish provinces: A data envelopment analysis approach. *Social Indicators Research*, 77(3), 395-417.

- Murti, B.P.S., Choi, Y.K. ve Desai, P. (1997). Efficiency of mutual funds and portfolio performance measurement: A non-parametric approach. *European Journal of Operational Research*, 98(2), 408-418.
- Narasimhan, R., Talluri, S. ve Mendez, D. (2006). Supplier Evaluation and Rationalization via Data Envelopment Analysis: An Empirical Examination. *Journal of Supply Chain Management*, 37(2), 28-37.
- Oğuztürk, B.S. (2003). Yenilik kavramı ve teorik temelleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(2), 253-273.
- Oruç, K.O., Güngör, İ. ve Demiral, M.F. (2009). Üniversitelerin etkinlik ölçümünde bulanık veri zarflama analizi uygulaması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22, 279-294.
- Oslo Kılavuzu. (2005). *Yenilik verilerinin toplanması ve yorumlanması için ilkeler*. Ankara: OECD ve Eurostat Ortak Yayımı, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü Avrupa Birliği İstatistik Ofisi, Tübitak.
- Özdemir, T. (2000). *İstatistiksel kalite kontrol*. Ankara: A.Ü.F.F. Döner Sermaye İşletme Yayınları No:62.
- Özer, A., Öztürk, M. ve Kaya, A. (2010). İşletmelerde etkinlik ve performans ölçmede VZA, kümeleme ve TOPSIS analizlerinin kullanımı: İMKB işletmeleri üzerine bir uygulama. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(1), 233-260.
- Prokopenko, J. (1995). *Verimlilik yönetimi: Uygulamalı el kitabı* (çev. Baykal, O., Atalay, N. ve Fidan, E.). Ankara: Milli Produktivite Merkezi Yayınları No:476.
- Prusa, J. (2012). The Most Efficient Czech SME SECTors: An Application of Robust Data Envelopment Analysis. *Czech Journal of Economics and Finance*, 62, 44-65.
- Ramathan, R. (2003). *An Introduction to Data Envelopment Analysis: A Tool for Performance Measurement*. Sage Publications, New Delhi.

- Reynolds, D. ve Thompson, G.M. (2007). Multiunit restaurant productivity assessment using three-phase data envelopment analysis. *International Journal of Hospitality Management*, 26(1), 20-32.
- Rogres, E.M. (1983). *Diffusion of innovations*. New York: Macmillan Publishing.
- Rowe, I.V., Iribarren, D., Moreira, M.T. ve Feijoo, G. (2010). Combined application of life cycle assessment and data envelopment analysis as a methodological approach for the assessment of fisheries. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 15(3), 272-283.
- Ruggiero, J. (2000). Measuring technical efficiency. *European Journal of Operational Research*, 121(1), 138-150.
- Sarıkaya, M., Kabasakal, A. ve Kutlar, A. (2012). Üniversitelerin etkinlik ölçümünde bulanık veri zarflama analizi uygulaması. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(1), 133-155.
- Sarıkaya, M. ve Kara, F.Z. (2007). Sürdürülebilir kalkınmada işletmenin rolü: Kurumsal vatandaşlık. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 961-969.
- Satır, A. ve Reyhan, H. (2013). Küresel iklim değişikliği sorununa çözüm için nasıl bir sürdürülebilir kalkınma anlayışına ihtiyacımız var?. *International Conference On Eurasian Economies*, 14(2), 221-233.
- Savaş, F., (2015), *Veri Zarflama Analizi*. B.F. Yıldırım, ve E. Önder (Editörler). *İşletmeciler, mühendisler ve yöneticiler için operasyonel, yönetsel ve stratejik problemlerin çözümünde çok kriterli karar verme yöntemleri*. İkinci Baskı. Bursa: Dora Basım Yayın. 201-228.
- Seifert, L.M. ve Zhu, J. (1998). Identifying excesses and deficits in Chinese industrial productivity (1953–1990): a weighted data envelopment analysis approach. *Omega*, 26(2), 279-296.
- Senger, Ö., Tazegül, A. ve Kaygın, Yerdelen, C. (2013). İşletmelerin göreceli etkinliklerinin veri zarflama analizi ile ölçülmesi: İmalat sanayinde bir uygulama. *International Journal of Social Science*, 6(8), 527-550.

- Seyrek, İ.H. ve Ata, H.A. (2010). Veri zarflama analizi ve veri madenciliği ile mevduat bankalarında etkinlik ölçümü. *BDDK Bankacılık ve Finans Piyasalar*, 4(2), 67-84.
- Sezen, B. (2011). *Üretim yönetiminde yeni yaklaşımlar ve uygulamalar*. Ankara: Elif Yayınevi.
- Sigala, M., Jones, P., Lockwood, A. ve Airey, D. (2005). Productivity in hotels: a stepwise data envelopment analysis of hotels' rooms division processes. *The Service Industries Journal*, 25(1), 61-81.
- Smith, P. (1990). Data envelopment analysis applied to financial statements. *Omega*, 18(2), 131-138.
- Stiffler, M.A. (2006). *Performance: Creating the performance-driven organization*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.
- Stokes, J.R., Tozer, P.R. ve Hyde, J. (2007). Identifying Efficient Dairy Producers Using Data Envelopment Analysis. *American Dairy Science Association*, 90(5), 2555-2562.
- Şimşek, H. (2013). *Toplam kalite yönetimi: Kuram, ilkeler, uygulamalar*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Talu, N. (2007). Sürdürülebilir kalkınma ve Türkiye'nin çevre politikaları. *Sivil Toplum Düşünce ve Araştırma Dergisi*, 5(20), 109-120.
- Tdk. (2015). Büyük Türkçe sözlük. Web: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.5641e1ed21ce10.98389555, adresinden 10 Kasım 2015'de alınmıştır.
- Tekin, M. (2004). *Toplam Kalite Yönetimi*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Tetik, S.(2003). İşletme performansını belirlemede veri zarflama analizi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 10(2), 221-229.

- Thompson, R.G., Langemeier, L.N., Lee, C.T., Lee, E. ve Thrall, R.M. (1990). The role of multiplier bounds in efficiency analysis with application to Kansas farming. *Journal of Econometrics*, 46(1-2), 93-108.
- Timor, M. ve Mimarbaşı, H. (2012). Banka şube hizmet etkinliklerinin veri zarflama analizi ve TOPSİS yöntemleri ile Karşılaştırılması. *İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 24(75), 13-35.
- Tingley, D., Pascoe, S. ve Coglan, L. (2005). Factors affecting technical efficiency in fisheries: stochastic production frontier versus data envelopment analysis approaches. *Fisheries Research*, 73(3), 363-376.
- Tongzon, J. (2001). Efficiency measurement of selected Australian and other international ports using data envelopment analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 35(2), 107-122.
- Tosun, M.U. (2007). Türkiye’de kamu sektöründe yeni yönetim felsefesi: Kaynak kullanımında etkinlik açısından bir değerlendirme. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 75-94.
- Tunçluer, H. (2010). *Sürdürülebilirlik: Kalkınma, pazarlama, mutlak organik tekstil*. İstanbul: Tunçluer Yayınları.
- Türküm, A.S. (1998). Çağdaş toplumda çevre sorunları ve çevre bilinci. Can, G., (Editör). *Çağdaş yaşam çağdaş insan*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, No: 1020.
- Ulucan, A. (2002). İSO500 şirketlerinin etkinliklerinin ölçülmesinde veri zarflama analizi yaklaşımı: farklı girdi çıktı bileşenleri ve ölçüğe göre getiri yaklaşımları ile değerlendirmeler. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 57(2), 185-202.
- Unesco, (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Oslo, Web: <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>, adresinden 01 Mart 2016’da alınmıştır.
- Ünkaya, G. ve Aslan, S. (2009). *Tek düzen hesap planına göre finansal muhasebe*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım.

- Üreten, S. (2006). *Üretim / işlemler yönetimi: Stratejik kararlar ve karar modelleri*. (5. Baskı). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Wen, H.J., Lim B. ve Huang, H.L. (2003). Measuring e-commerce efficiency: a data envelopment analysis (DEA) approach. *Industrial Management & Data Systems*, 103(9), 703-710.
- Yalçın, S. ve Tavşancıl, E. (2014). Türk öğrencilerinin PISA başarı düzeylerinin veri zarflama analizi ile yıllara göre karşılaştırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(3), 947-968.
- Yavuz, S. ve İşçi, Ö. (2013). Veri zarflama analizi ile Türkiye’de gıda imalatı yapan firmaların etkinliklerinin ölçülmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 36, 157-173.
- Yeşil, S., Çınar, Ö. Ve Uzun, E. (2010). Kahramanmaraş’ta faaliyet gösteren işletmelerin yenilik faaliyetleri üzerine bir alan çalışması. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 5(2), 81-100.
- Yeşilyurt, C. ve Alan, M.A. (2003). Fen liselerinin 2002 yılı göreceli etkinliğinin veri zarflama analizi (VZA) yöntemi ile ölçülmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4(2), 91-104.
- Yiğitbaşı, Ş. ve Atabey, N.A. (2001). *Mikro iktisat*. Konya: Dizgi Ofset.
- Yolalan, R. (1993). *İşletmelerarası Göreli etkinlik ölçümü*. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No:483, Ankara.
- Yusuf, S.A. ve Malomo, O. (2007). Technical efficiency of poultry egg production in ogun state: A data envelopment analysis (DEA) approach. *International Journal of Poultry Science*, 6(9), 622-629.
- Yücel, F. (2003). Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında çevre korumanın ve ekonomik kalkınmanın karşılığı ve birlikteliği. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(11), 100-120.

- Yükçü, S. ve Atağan, G. (2009). Etkinlik, etkililik ve verimlilik kavramlarının yarattığı karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 1-13.
- Yüksel, H. (2013). *Üretim / işlemler yönetimi: Temel kavramlar*. (3. Basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yüreğir, O.H. ve Nakıboğlu, G. (2007). Performans ölçümü ve ölçüm sistemleri: Genel bir bakış. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(2), 545-562.
- Zerenler, M., Türker, N. ve Şahin, E. (2007). Küresel teknoloji araştırma geliştirme (Ar-Ge) ve yenilik ilişkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 653-667.
- Zhang, B., Bi, J., Fan, Z., Yuan, Z. ve Ge, J. (2008). Eco-efficiency analysis of industrial system in China: A data envelopment analysis approach. *Ecological Economics*, 68(1-2), 306-316.
- Zhu, J. (1998). Data envelopment analysis vs. principal component analysis: An illustrative study of economic performance of Chinese cities. *European Journal of Operational Research*, 111(1), 50-61.



EKLER

Ek 1. Negatif Değerler Arttırıldıktan Sonra Analizde Kullanılan Çıktı Değerleri

KOD	Satışlar	Net Kar	Aktif Karlılık Oranı	Öz Kaynak Karlılık Oranı
AKBNK	15.997.657	229.850.717	0,077099857	0,833245842
AKSEN	2.319.960.775	0	0,008500292	0,430900326
AEFES	10.205.146	226.423.601	0,055337595	0,702244736
ARCLK	14.166.100	227.512.501	0,129173129	0,908557242
ASELS	2.780.429.591	439.551.320	0,098404178	0,792928885
BRISA	1.801.875.943	418.789.530	0,154705638	1,014812355
COLA	6.723.866	226.738.519	0,077405173	0,746261509
DOAS	10.889.161	226.924.281	0,140421321	0,940237829
ERGL	11.914.581	227.747.273	0,12472958	0,807771641
FROTO	16.746.396.740	1.068.532.034	0,164200627	0,993120182
KCHOL	69.110.098	230.188.953	0,113189909	0,823912972
MGROS	9.389.829	226.250.896	0	0
OTKAR	1.433.967.887	306.127.511	0,113843286	1,04217148
PETKM	4.532.635.969	853.000.153	0,179016075	0,941250389
SAFGY	193.790.215	474.747.905	0,185197021	0,904693634
SAHOL	11.657.193	228.857.688	0,072731106	0,773921118
TSKB	1.079.798	227.028.205	0,083930227	0,88144811
TAVHL	3.026.180	227.254.272	0,124549444	0,962832145
TOASO	9.920.723	227.452.161	0,148512325	1,039703168
TCELL	12.769.415	228.691.253	0,143359814	0,861722984
TUPRS	36.893.328	229.171.528	0,164432588	1,022709007
THYAO	28.752.000	229.614.360	0,127136656	0,930393124
TTKOM	14.522.855	227.528.804	0,099516522	0,899702814
GARAN	17.420.007	230.027.867	0,077702042	0,827927487
ISCTR	19.200.361	229.704.051	0,075489273	1,479670446
VAKBN	13.973.432	228.569.948	0,074586808	0,832577219
ULKER	3.075.120.076	486.910.266	0,130597495	0,876740899
VESTL	9.250.461	226.680.980	0,070694729	0,755855607
YKBNK	16.300.345	228.530.043	0,072421468	0,800648605

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı : Harun DUMLU
Doğum Yeri ve Tarihi: Erzincan, 1991
Medeni Hali : Bekar
İletişim Bilgileri : hdumlu@hotmail.com

EĞİTİM

2004-2008 Erzincan Atatürk Lisesi
2010-2013 Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler
Fakültesi, İşletme Bölümü
2014-2016 Ömer Halisdemir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü,
İşletme ABD, Üretim Yönetimi ve Pazarlama BD, Yüksek
Lisans Programı

YABANCI DİL

İngilizce

YAYINLARI

Makaleler

Bülbül H., Çağın C. ve Dumlu H. (2015). İndirim Marketlerinde Raf Yerleşiminin Müşteri Memnuniyeti ve Satın Alma Niyetine Etkisi. *Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 15(30), 116-135.

Büyükkeklik, A., Dumlu, H. ve Evcı, S. (2016). Measuring the Efficiency of Turkish SMEs: A Data Envelopment Analysis Approach. *International Journal of Economics and Finance*, Vol: 8, No: 6, 190-200.

Tebliğ

Evcı, S., Dumlu, H. ve Büyükkeklik, A. (2015). *KOBİ'lerde Etkinlik Değerlendirme: BİST KOBİ Sanayi Endeksi Üzerine Bir Uygulama*, 14. Ulusal İşletmecilik Kongresi, Aksaray.