



**T. C.  
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANA BİLİM DALI**

**TÜRKİYE'DEKİ GAYRİMENKUL YATIRIM  
ORTAKLIKLARININ VERİ ZARFLAMA ANALİZİ  
YÖNTEMİYLE ETKİNLİK ANALİZİ  
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Ebru MARAŞ**

**Yrd. Doç. Dr. Aykut KARAKAYA  
Danışman**

**RİZE  
2017**

## KABUL VE ONAY

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalında, Ebru MARAŞ tarafından hazırlanan *Türkiye'deki Gayrimenkul Yatırım Ortaklıklarının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Etkinlik Analizi* başlıklı bu çalışma, 04.05.2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Selçuk PERÇİN



Kabul/~~Red~~

Üye: Prof. Dr. Halis DEMİR



Kabul/~~Red~~

Üye: Yrd. Doç. Dr. Aykut KARAKAYA



Kabul/~~Red~~

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

31/5/2017

Doç. Dr. Ahmet İshak DEMİR

Enstitü Müdürü



## ETİK BEYAN

Bu tezdeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 31/05/2017



Ebru MARAŞ

## ÖN SÖZ

Küreselleşme ile birlikte artan rekabet firmaları sahip olduğu kaynakları optimal şekilde kullanmaya zorlamaktadır. Gayrimenkul sektörünün gelişiminde önemli bir role sahip olan GYO'lar ülke ekonomileri için büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada, BİST'e kote olmuş GYO'ların etkinlikleri ölçülmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmanın ortaya çıkması ve yürütülmesinde bilgi ve tecrübesiyle katkıda bulunan değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Aykut KARAKAYA'ya teşekkürü borç bilirim. Ayrıca tez çalışmam süresince kısıtlı zamanına rağmen bilgilerini ve yardımını benden esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Süleyman ÇAKIR'a, desteğiyle beni teşvik ederek yanımda olan Gökhan ÇAKIR'a ve yüksek lisans eğitimim süresince desteklerini esirgemeyip fedakârlık gösteren Rize Defterdarlığı Personel Müdürlüğü çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak eğitim, öğretim hayatımın her aşamasında yanımda olup beni destekleyen aileme minnettarlığımı belirtmeyi bir borç bilirim.

Bu çalışma Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü birimince desteklenmiştir. Proje Numarası: 2015.530022.107.04.02'dir.

Ebru MARAŞ

İÇİNDEKİLER	
TEZ ONAY SAYFASI.....	2
ETİK BEYAN .....	3
ÖN SÖZ .....	4
İÇİNDEKİLER .....	5
ÖZET .....	8
ABSTRACT .....	10
KISALTMALAR.....	12
TABLolar LİSTESİ.....	13
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	14
GİRİŞ.....	15

## BİRİNCİ BÖLÜM

1. ETKİNLİKLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR .....	17
1.1. İktisadilik .....	17
1.2. Kârlılık .....	18
1.3. Verimlilik .....	18
1.3.1. Kısmi Faktör Verimliliği (Kısmi verimlilik).....	19
1.3.2. Çoklu Faktör Verimliliği .....	19
1.3.3. Toplam Faktör Verimliliği .....	20
1.4. Etkililik.....	20
1.5. Etkinlik.....	20
1.5.1. Teknik Etkinlik.....	21
1.5.2. Ölçek Etkinliği .....	24
1.5.3. Tahsis Etkinliği.....	25
1.5.4. Ekonomik Etkinlik .....	26
1.6. Etkinlik Ölçüm Yöntemleri.....	26
1.6.1. Oran (Rasyo) Analizi.....	26
1.6.2. Parametrik Yöntemler .....	27
1.6.3. Parametrik Olmayan Yöntemler.....	28

## İKİNCİ BÖLÜM

2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ.....	30
2.1. Veri Zarflama Analizi ile İlgili Genel Bilgiler.....	30
2.2. Veri Zarflama Analizi Modelleri .....	31
2.2.1. Kesirli Veri Zarflama Analizi Modeli .....	31
2.2.2. Charnes Cooper ve Rhodes (CCR) - Veri Zarflama Analizi Modeli .	33
2.2.2.1. Girdiye Yönelik CCR - Veri Zarflama Analizi Modeli.....	33
2.2.2.2. Girdiye Yönelik Dual (Zarflamalı) CCR-Veri Zarflama Analizi Modeli.....	34
2.2.2.3. Referans Seti.....	36
2.2.2.4. Çıktıya Yönelik CCR - Veri Zarflama Analizi Modeli .....	36
2.2.2.5. Çıktıya Yönelik Dual CCR - Veri Zarflama Analizi Modeli .....	37
2.2.3. Ölçeğe Göre Değişken Getiri ve Banker Charnes Cooper (BCC) Modeli .....	38
2.2.3.1. Girdiye Yönelik BCC- Veri Zarflama Analizi Modeli.....	39
2.2.3.2. Girdiye Yönelik Dual BCC- Veri Zarflama Analizi Modeli .....	40
2.2.3.3. Çıktıya Yönelik BCC- Veri Zarflama Analizi Modeli .....	40
2.2.3.4. Çıktıya Yönelik Dual BCC-Veri Zarflama Analizi Modeli .....	41
2.2.4. Toplamsal Model.....	42
2.3. VZA Uygulama Aşamaları .....	43
2.3.1. Değerlendirilecek KVB'lerin Belirlenmesi.....	43
2.3.2. Girdi-Çıktı Değişkenlerinin Belirlenmesi .....	44
2.3.3. VZA Modelinin Seçimi .....	44
2.3.4. VZA Modelinin Çözümü.....	44
2.3.5. Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi .....	45
2.4. VZA' nın Üstün ve Zayıf Yönleri.....	45
2.4.1. VZA' nın Üstün Yönleri.....	45
2.4.2. VZA' nın Zayıf Yönleri .....	45

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. KÜRESEL KRİZ SONRASI TÜRKİYE EKONOMİSİ VE GYO SEKTÖRÜNÜN GELİŞİMİ.....	47
---	----

3.1. Küresel Ekonomik Krizin Ortaya Çıkışı ve Etkileri .....	47
3.2. Küresel Krizin Temel Makroekonomik Göstergelere Etkileri.....	48
3.2.1. İşsizlik .....	48
3.2.2. Enflasyon.....	49
3.2.3. Faiz Oranları.....	49
3.2.4. Dış Ticaret Göstergeleri .....	50
3.2.5. Ekonomik Büyüme.....	51
3.3. Küresel Krizin Gayrimenkul Sektörüne Etkileri.....	53
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM</b>	
<b>4. GAYRİMENKUL YATIRIM ORTAKLIKLARI'NIN ETKİNLİK ANALİZLERİ.....</b>	<b>58</b>
4.1. Girdi-Çıktı Değişkenlerinin Belirlenmesi .....	58
4.2. Veri Zarflama Analizi Modelinin Seçimi .....	60
4.3. Veri Zarflama Analizi Koşulları .....	60
4.4. Veri Zarflama Analizi Bulguları .....	61
4.5. Potansiyel İyileştirme Oranları .....	63
4.6. Aktif Büyüklüğü ve Etkinlik.....	67
4.6.1. GYO Ortalama Etkinlik Skorları.....	67
4.6.2. Etkin GYO Yüzdeleri.....	68
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>71</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>74</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>80</b>
Ek-1: 2010-2014 Dönemi Etkinlik Düzeyleri .....	80
Ek-2: GYO'ların Aktif Büyüklüğü İle Ortalama Etkinlik Skorları .....	81
Ek-3: 2013 Yılı Etkinlik Skorları ve Referans Kümeleri.....	82
Ek-4: 2012 Yılı Etkinlik Skorları ve Referans Kümeleri.....	83
Ek-5: 2011 Yılı Etkinlik Skorları ve Referans Kümeleri.....	84
Ek-6: 2010 Yılı Etkinlik Skorları ve Referans Kümeleri.....	85
<b>ÖZ GEÇMİŞ.....</b>	<b>86</b>

**Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**

**Ana Bilim Dalı:** İşletme

**Tez Türü:** Yüksek Lisans Tezi

**Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Aykut KARAKAYA

**Hazırlayan:** Ebru MARAŞ

**Yıl:** 2017

## **ÖZET**

### **TÜRKİYE'DEKİ GAYRİMENKUL YATIRIM ORTAKLIKLARININ VERİ ZARFLAMA ANALİZİ YÖNTEMİYLE ETKİNLİK ANALİZİ**

Küreselleşme olgusuyla birlikte günümüzün yoğun rekabet koşulları işletmelerde sahip olunan kaynakların en etkin şekilde kullanılmasını gerektirmektedir. Bu yoğun rekabet ortamında firmaların yaşamlarını sürdürebilmeleri adına performanslarını değerlendirmeleri ve performanslarını en üst düzeyde tutmaları oldukça önemlidir.

Bu çalışmada, Borsa İstanbul (BİST)'e kote olmuş gayrimenkul yatırım ortaklıklarının (GYO) etkinlik ölçümü gerçekleştirilmiştir. Uygulamada GYO'ların 2010-2014 yılları arasındaki etkinlik düzeyleri Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi ile ölçülmüştür. Girdiye yönelik VZA modellerinin kullanıldığı 5 yıllık analiz sonucunda ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında GYO'ların sadece %24'ünün; ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında ise %30'unun 5 yılın tamamında etkin çıktığı tespit edilmiştir. GYO'ların %24'ünün de ilgili dönemin tamamında ölçek etkin olduğu ortaya çıkmıştır.

Analiz döneminde teknik etkinlik, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinlik türlerine göre GYO'ların ortalama etkinlik skorlarının; 2010 yılında en düşük düzeyde, 2011 yılında en yüksek düzeyde olduğu ve bu yıldan sonra ise GYO'ların etkinlik skorlarının azaldığı anlaşılmıştır. Bulgulanan etkin GYO yüzdelерinin de paralel sonuçlar verdiği görülmüştür. GYO'ların etkinlik skorları ile aktif büyüklükleri arasındaki ilişkinin incelenmesi sonucunda ise daha büyük ölçekteki GYO'ların küçük ölçektekilere göre etkinlik skoru ve etkin GYO sayısı bakımından daha iyi bir performans gösterdiği tespit edilmiştir. Beş yıllık dönemde firmaların %58,5'inin ölçeğe göre artan getiri, %23,8'inin sabit getiri,



%17,7'sinin ise azalan getiriye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. GYO'ların büyük oranda ölçeğe göre artan getiri altında faaliyet göstermeleri, etkinsizliğin en önemli nedeninin GYO'ların yeterli ölçek büyüklüğüne ulaşamaması olduğunu ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları (GYO), Veri Zarflama Analizi (VZA), Etkinlik Ölçümü

**Recep Tayyip Erdogan University Graduate School of Social Sciences**

**Department:** Business Administration

**Thesis Type:** Master Thesis

**Supervisor:** Yrd. Doç. Dr. Aykut KARAKAYA

**Author:** Ebru MARAŞ

**Year:** 2017

## **ABSTRACT**

### **EFFICIENCY ANALYSIS OF REAL ESTATE INVESTMENT TRUSTS in TURKEY with DATA ENVELOPMENT ANALYSIS**

Due to the globalization phenomenon, today's intense competition conditions require the most effective use of resources in businesses. In this intense competitive environment, it is very important for companies to evaluate their performances in order to sustain their lives and to keep their performance at the highest level.

In this study, efficiency measurement of the Real Estate Investment Trusts (REITs) listed in Borsa Istanbul (BIST) were performed. In the application, the efficiency levels of the REITs between 2010 and 2014 were measured by Data Envelopment Analysis (DEA) method. As a result of the 5-year analysis using the input-oriented DEA models, only 24% of the REITs under the assumption of fixed returns to the scale and 30% of the REITs under the assumption of variable returns to scale proved to be efficient. In the same period, 24% of the REITs were also emerged as scale-efficient.

It is specified that the average technical efficiency, pure technical efficiency and scale efficiency scores of the REITs were at the lowest level in 2010 and at the highest level in 2011, and the efficiency scores decreased following this year. It is seen that the percentage of the efficient REITs were parallel with those results. As a result of examining the relation between the efficiency scores of the REITs and their asset sizes, it was found that the REITs of larger scale showed better performance in terms of the efficiency scores and the number of the efficient REITs. In the five-year period, 58.5% of the companies

showed increasing returns to scale, 23.8% of them had fixed return to scale and 17.7% of them had decreasing returns to scale. The fact that most of the REITs operated with increasing returns to scale imply that the most important reason of the inefficiency was that REITs could not reach adequate scale size.

**Keyword:** Real Estate Investment Trusts (REITs), Data Envelopment Analysis (DEA), Efficiency Measurement

## KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BİST	Borsa İstanbul
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasılâ
GYO	Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı
KAP	Kamuyu Aydınlatma Platformu
KV	Kısmi Verimlilik
KVB	Karar Verme Birimi
NAD	Net Aktif Değer
ÖE	Ölçek Etkinliği
ÖGDG	Ölçeğe Göre Değişken Getiri
ÖGSG	Ölçeğe Göre Sabit Getiri
PI	Potansiyel İyileştirme
STE	Saf Teknik Etkinlik
SPK	Sermaye Piyasası Kurulu
TCMB	Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası
TE	Teknik Etkinlik
TFV	Toplam Faktör Verimliliği
TÜFE	Tüketici Fiyatları Endeksi
VZA	Veri Zarflama Analizi

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 1 <i>Parametrik Ölçüm Teknikleri</i> .....	28
Tablo 2 <i>Parametrik Olmayan (Doğrusal Programlama) Ölçüm Teknikleri</i> .....	29
Tablo 3 <i>CCR-VZA Modelleri</i> .....	38
Tablo 4 <i>BCC-VZA Modelleri</i> .....	42
Tablo 5 <i>Dünya’da ve Türkiye’de GYO’ların Etkinlik Ölçümüne İlişkin Yapılmış Bazı Çalışmalar</i> .....	58
Tablo 6 <i>Analizde Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri</i> .....	59
Tablo 7 <i>Girdi ve Çıktıların Ortalama Korelasyonları</i> .....	60
Tablo 8 <i>2014 Yılı Etkinlik Skorları ve Referans Kümeleri</i> .....	61
Tablo 9 <i>2014 Yılı Etkin Olmayan GYO’ların Girdi Değişkenlerine İlişkin Potansiyel İyileştirme Oranları</i> .....	64
Tablo 9 (Devam) <i>2014 Yılı Etkin Olmayan GYO’ların Girdi Değişkenlerine İlişkin Potansiyel İyileştirme Oranları</i> .....	65

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<i>Şekil 1.</i> Teknik etkinlik ve verimlilik.....	22
<i>Şekil 2.</i> Teknik etkinlik ve ölçek etkinliğinin grafik gösterimi.....	23
<i>Şekil 3.</i> Tahsis etkinliği ve ekonomik etkinlik.....	25
<i>Şekil 4.</i> Temel veri zarflama analizi modelleri .....	31
<i>Şekil 5.</i> Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin GSYH büyüme oranları (%).....	47
<i>Şekil 6.</i> Türkiye'deki işsizlik oranı (%) .....	48
<i>Şekil 7.</i> Yıllık TÜFE oranı (%) .....	49
<i>Şekil 8.</i> Para politikası kurulu faiz oranları.....	50
<i>Şekil 9.</i> Dış ticaret göstergeleri (%) .....	51
<i>Şekil 10.</i> GSYH (%).....	52
<i>Şekil 11.</i> Sektörlerin GSYH içindeki payları .....	52
<i>Şekil 12.</i> GSYH sektörel büyüme oranları (%).....	53
<i>Şekil 13.</i> GSYH ve inşaat sektörü büyüme oranları (%).....	54
<i>Şekil 14.</i> Gayrimenkul sektörü büyüme oranları (%) .....	55
<i>Şekil 15.</i> Yıllara göre Türkiye'deki GYO portföy değerleri (Milyon TL).....	56
<i>Şekil 16.</i> BİST'teki GYO sayısı ve toplam piyasa değeri yüzdeleri (%).....	56
<i>Şekil 17.</i> Yıllara göre ortalama GYO etkinlik skorları .....	66
<i>Şekil 18.</i> Yıllara göre etkin GYO yüzdeleri .....	66
<i>Şekil 19.</i> Büyük ölçekli GYO'ların yıllara göre ortalama etkinlik skorları .....	68
<i>Şekil 20.</i> Küçük ölçekli GYO'ların yıllara göre ortalama etkinlik skorları .....	68
<i>Şekil 21.</i> Büyük ölçekli etkin GYO yüzdeleri.....	69
<i>Şekil 22.</i> Küçük ölçekli etkin GYO yüzdeleri.....	69

## GİRİŞ

Günümüzün yoğun rekabet ve küreselleşme koşulları işletmeleri sahip oldukları kaynakları en etkin şekilde kullanmaya zorlamaktadır. Özellikle yaşanan küresel finansal krizler işletmelerin faaliyetlerini optimâl biçimde yürütmeleri konusunu ön plana çıkarmıştır. Bu nedenle işletmelerin hayatlarını sürdürebilmeleri için performanslarını değerlendirmeleri ve üst düzeyde tutmaları gerekmektedir. İşletmeler bu amaçla ulaşmak istedikleri maksimum çıktı düzeyi için girdilerini hangi seviyede kullanması gerektiğini belirlemede etkinlik analizine başvurmaktadır.

Etkinlik, bir işletmenin kullandığı kaynakların hedeflenen sonucu gerçekleştirmek amacıyla ne ölçüde iyi kullanıldığı göstermektedir (Yükçü ve Atağan, 2009). Etkinlik ölçümünde oran analizi, parametrik ve parametrik olmayan yöntemler kullanılmaktadır. Oran analizi, tek bir girdi ve tek bir çıktı değişkeni kullanarak hesaplama yapan bir yöntemdir. Parametrik yöntemler, çoklu girdi ile tek çıktı üretimi yapan işletmelerin etkinliklerini ölçmektedir. Bu yöntemde, etkin bir üretim fonksiyonunun var olduğu kabul edilir ve bu fonksiyonun parametreleri tahmin edilmeye çalışılır. Parametrik olmayan yöntemlerde ise üretim fonksiyonu ile ilgili herhangi bir varsayım öngörülmez. Ayrıca çok girdili ve çok çıktılı üretim yapan sistemlerin performans ölçümü için oldukça uygun bir yapıya sahiptirler. Parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemleri arasında en çok tercih edilen teknik Veri Zarflama Analizi (VZA)' dir (Demir ve Bakırcı, 2014).

Finansal sektörün etkin bir biçimde faaliyet göstermesi ülke ekonomisi için oldukça önemlidir. Finansal sektör, kaynakların tahsisinde aracılık fonksiyonu gördüğünden sektörün etkin olması ekonominin etkinliği üzerinde diğer sektörlerle göre daha belirleyici olmaktadır. Türkiye'de finansal krize karşın altyapı yatırımlarına verilen önemden hareketle inşaat sektöründeki yükselişle birlikte birer finansal kurum olan gayrimenkul yatırım ortaklıklarının (GYO) finansal sektör içindeki payı giderek artmaktadır. GYO'lar gayrimenkullere, gayrimenkule dayalı projelere veya gayrimenkul haklarına yatırım yapmak ve yönetmek amacıyla kurulan sermaye piyasası kurumlarıdır. Ayrıca GYO'lar gayrimenkul piyasalarının kurumsallaşmasını sağlamaları, aynı zamanda da çarpık

kentleşmenin önüne geçilebilmesini mümkün hale getirmelerinden dolayı ülke ekonomisi için büyük önem arz etmektedirler (İnal, 2014: 47).

Bu çalışmada, Borsa İstanbul (BİST)'e kote olmuş GYO'ların etkinliklerinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda GYO'ların 2010-2014 yılları arasında ölçeğe göre sabit getiri (ÖGSG) ve ölçeğe göre değişken getiri (ÖGDG) altında etkinlik düzeyleri VZA yöntemiyle ölçülmüştür.

Çalışma dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, etkinlik ölçümüne ilişkin temel kavramlar açıklanmış ve etkinlik ölçüm yöntemlerine ilişkin bilgiler verilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde etkinlik ölçüm yöntemlerinden biri olan VZA'ya ilişkin detaylı bilgiler verilmiştir. Çalışmanın üçüncü bölümünde, küresel finansal kriz sonrasında Türkiye ekonomisinin ve GYO sektörünün gelişimi analiz dönemi çerçevesinde incelenmiştir. Çalışmanın son bölümünde ise BİST'e kote olmuş GYO'ların 2010-2014 yılları arasında VZA ile etkinlik ölçümü uygulaması yapılmıştır. Bunun yanında etkin GYO'lar belirlenmiş, etkin olmayan GYO'lar için yapılabilecek iyileştirmeler tespit edilmiştir.



## BİRİNCİ BÖLÜM

### 1. ETKİNLİKLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

Literatürde etkinlik, verimlilik ve performans gibi kavramların genellikle aynı anlamda ve birbirinin yerine kullanıldığı görülmektedir. Ancak bu terimler birbiriyle ilişkili olmakla birlikte aynı anlamı taşımamaktadırlar. Performans, bir işi yapan organizasyonun ya da teşebbüsün o işle amaçladığı hedeflere ulaşılabilme derecesinin nicel ve nitel olarak anlatımıdır. En genel ifadeyle ise performans, işletmelerin belli bir zaman diliminde elde ettiği genel ekonomik başarısı olarak tanımlanabilir (Tetik, 2003: 222). Bir işletmenin performansı verimlilik ve etkinlik kavramlarıyla ölçülür. Bu bağlamda etkinlik ve verimlilik aslında birer performans göstergesidir.

Geçerli ve güvenilir bir etkinlik analizi gerçekleştirebilmek için öncelikle etkinlikle ilgili temel kavramların çok iyi anlaşılması gerekmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın birinci bölümünde etkinlikle ilgili olan iktisadilik, karlılık, verimlilik, etkililik ve etkinlik kavramları kısaca açıklanmıştır.

#### 1.1. İktisadilik

İktisadilik (ekonomiklik), işletmenin belirli bir dönemde üretimden elde ettiği satış geliri ile o işletmede üretim için katlanılan maliyet giderleri arasındaki orandır. İktisadilik aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir (Yazıcı, 2004: 17);

$$\text{İktisadilik} = \frac{\text{Üretimin Satış Tutarı}}{\text{Üretimin Maliyet Gideri}} \quad (1)$$

İktisadilik oranının 1 (bir) değerini alması, elde edilen satış geliri ile maliyetlerin birbirine eşit olduğunu gösterir. Oranın 1'den daha büyük değerler alması o işletmenin kârlı çalıştığı, 1'den küçük değerler alması da zararlı çalıştığı anlamına gelir. Bu oranın değerinin yükselmesi işletmenin ne kadar başarılı olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilir (Müftüoğlu, 2013:265).

İktisadilik artışı için girdileri daha az kullanarak veya daha çok ürün üreterek verimlilik artışının sağlanması yanında tedarik, satış, para ve sermaye

piyasalarındaki fiyat hareketlerinin de devamlı olarak takip edilmesi vurgulanmaktadır. Kullanılacak girdilerin fiyatı düşenlerden seçilmesine ve öncelikli olarak satış fiyatı artan ürünlerin üretilmesine özen gösterilmesi işletmenin iktisadilik oranını yükseltecektir. (Müftüoğlu, 2013:265).

### **1.2. Kârlılık**

Kârlılık (Rantabilite), işletmelerin faaliyetleri sonucunda elde ettikleri net karın, sözkonusu kârı elde etmek için kullandıkları sermayeye oranıdır. Mevcut olan belirli bir sermaye ile ne kadar çok kazanç sağlanırsa karlılık o kadar yüksek olur. Kârlılık, matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Yazıcı, 2004: 21);

$$\text{Kârlılık (Rantabilite)} = \text{Net Kar} / \text{Özsermaye} \quad (2)$$

### **1.3. Verimlilik**

Genel anlamda verimlilik, bir örgütün veya bir işletmenin mal ve hizmet üretirken sahip olduğu kıt kaynaklarını ne ölçüde iyi kullandığını ifade etmek için kullanılan bir kavramdır. Verimlilik, üretim sürecinde kullanılan makine, hammadde, enerji, işçilik vb. üretim faktörleri (girdiler) ile bu sürecin sonunda elde edilen ürünler (çıktılar) arasındaki oransal ilişkidir (Odabaşı, 1997: 15). Verimlilik, matematiksel olarak aşağıdaki biçimde gösterilir:

$$\text{Verimlilik} = \text{Üretim Sonucu} / \text{Üretim öğeleri} = \text{Çıktı} / \text{Girdi} \quad (3)$$

Verimlilik oranındaki çıktıların mümkün olduğunca artırılması, girdilerin ise azaltılması için yapılacak bütün eylemler ekonomik etkinliği artırıcı bir nitelik taşır. Bu bağlamda, gereksiz yere girdi kullanımının önlenmesi, çıktı tarafında ise gereksiz yere mal ve hizmet üretimi yapılmaması sadece işletmenin ihtiyaç duyduğu mal ve hizmetlerin üretilmesi gerekir (Müftüoğlu, 2013:250).

Günümüz modern işletmelerinin birçoğu çok sayıda girdi kullanmaktadır. Bu nedenle, işletme yönetimi açısından mevcut kaynakların etkin kullanılmasının sağlanmasında ve üretim faktörlerinin kullanım kararlarının alınmasında verimlilik oranları önemli bir göstergedir. Verimlilik göstergeleri kısmi faktör verimliliği, çoklu faktör verimliliği ve toplam faktör verimliliği olmak üzere üç grupta toplanmaktadır.

### 1.3.1. Kısmi Faktör Verimliliği (Kısmi verimlilik)

Bu ölçüt, birçok girdi ve çıktının bulunduğu üretim sürecinde, tek bir girdinin toplam üretim miktarını nasıl etkilediğini ölçmektedir. Kısmi faktör verimliliği hesabıyla girdi faktörlerinin her birinde ne oranda iyileştirme yapılması gerektiği belirlenebilir (Yükçü ve Atağan, 2009:5). Kısmi verimlilik (KV) eşitlik (4) ile hesaplanır:

$$KV = \frac{\text{Toplam Çıktı}}{\text{Kısmi Girdi Miktarı}} \quad (4)$$

Genel olarak üç KV göstergesi üzerinde durulmaktadır: işgücü verimliliği, makine verimliliği ve malzeme verimliliği (Müftüoğlu, 2013: 254).

#### 1) İşgücü Verimliliği:

İşgücü verimliliği aşağıdaki şekilde ifade edilir:

$$KV_{\text{işgücü}} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{İşgücü}}$$

#### 2) Makine Verimliliği:

Makine verimliliği aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$KV_{\text{makine}} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Makine}}$$

#### 3) Malzeme Verimliliği:

Malzeme verimliliğinde, oranın paydasında üretim esnasında kullanılan malzeme miktarı yer alır. Buna göre, malzeme verimliliği,

$$KV_{\text{malzeme}} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Malzeme}}$$

şeklinde ifade edilir.

### 1.3.2. Çoklu Faktör Verimliliği

Çoklu faktör verimliliği, birden fazla girdi faktörünün verimliliği ölçülmek istendiğinde kullanılır. Çoklu faktör verimliliği denklem (5) ile gösterildiği şekilde formüle edilmektedir:

$$\text{Çoklu Faktör Verimliliği} = \frac{\text{Toplam Çıktı}}{\text{Birden Fazla Girdi}} \quad (5)$$

### 1.3.3. Toplam Faktör Verimliliği

Toplam çıktıların toplam girdilere oranlanmasıyla hesaplanan Toplam Faktör Verimliliği (TFV)'nde, verimlilik oranının girdi tarafı üretim sürecinde kullanılan tüm üretim faktörlerini (işgücü+makine+malzeme+sermaye+enerji) kapsamaktadır (Müftüoğlu, 2013: 252). Çok girdili ve çok çıktılı üretim sistemlerinin verimlilik ölçümünde kullanılan her göstereye göre farklı verimlilik değerleri ortaya çıktığından KV ve çoklu faktör verimliliği yeterli olmamaktadır. TFV bu sakıncayı ortadan kaldırmak için kullanılmaktadır. TFV, eşitlik (6) yardımıyla hesaplanır.

$$TFV = \text{Toplam çıktı} / \text{Toplam girdi} \quad (6)$$

### 1.4. Etkililik

Etkililik, çıktılarla (amaçlarla) ilişkili bir kavram olup, önceden belirlenen amaç veya hedeflere ulaşma derecesini gösteren bir performans ölçüsüdür (Yavuz, 2003: 12). Etkililik denklem (7) kullanılarak hesaplanır.

$$\text{Etkililik} = \text{Gerçekleşen Çıktı} / \text{Beklenen çıktı} \quad (7)$$

Çıktıya yönelik bir kavram olan etkililikte genelde amaç, işletmeler için kârın maksimize edilmesidir. Ancak kârın elde edilmesi işletmelerin kendi etkin yönetimlerinden çok geçici olumlu faktörlerden kaynaklanıyorsa, sonuç olarak istenen başarı elde edilmiş sayılmayacaktır. Dolayısıyla etkililik tek başına değil, etkinlik sağlanarak başarıldığında anlamlı olacaktır (Yıldız, 2006: 2).

### 1.5. Etkinlik

Etkinlikle ilgili açıklamalar yapılmadan önce firma etkinlik ölçümü ile ilgili literatürde çok sık kullanılan üretim sınırı kavramından bahsedilmesinde fayda görülmektedir.

*Üretim sınırı (Üretim fonksiyonu)*, en genel haliyle, belli bir dönemde üretim sürecindeki girdi faktörleri ile bu faktörler kullanılarak elde edilen çıktı faktörleri arasındaki teknik ilişkinin açıklanması şeklinde tanımlanabilir. Bu teknik ilişki, girdilerle üretilen çıktılar arasındaki gözlemlere bağlı olarak açıklanmaktadır. Belli bir süre içinde Q malından q miktarda üretmek için  $X_1$ ,  $X_2$ ,

...,  $X_m$  üretim faktörlerinin  $x_1, x_2, \dots, x_m$  miktarları kullanırsa üretim fonksiyonu aşağıdaki şekilde ifade edilir:

$$q = f(x) \quad x = (x_1, x_2, \dots, x_m)$$

Yukarıdaki notasyonda  $q$  çıktıyı,  $x$  ise girdileri göstermektedir (Dura, 1999: 362). Üretim fonksiyonu, bir üretim sürecinde mevcut girdi faktörleri ile elde edilebilecek maksimum çıktı düzeyini göstermektedir. Bu açıdan üretim fonksiyonu ilgili olduğu endüstrideki teknolojinin mevcut durumunu yansıtmaktadır (Coelli vd., 2005: 3). Etkinlik ölçümü ile ilgili literatürde fonksiyonun maksimum olması gerektiği vurgulandığı için üretim fonksiyonu yerine üretim sınırı veya etkin üretim sınırı terimi tercih edilmektedir (Coelli vd., 2005: 12).

Literatürde etkenlik olarak da ifade edilen etkinlik, bir işi gerçekleştirmede kullanılan kaynakların istenilen sonucu elde etmek amacıyla ne ölçüde iyi kullanıldığını yansıtmaktadır. Başka bir deyişle etkinlik, bir işletmenin üretim faktörleri ya da üretimin miktarı için önceden saptadığı hedeflerin gerçekleştirilme derecesini ve verimsizliğin hangi faktörlerden kaynaklandığını ortaya koyan bir göstergedir. Etkinlik matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Yükçü ve Atağan, 2009: 3).

$$\text{Etkinlik} = \text{Standart Performans} / \text{Fiili Performans} \quad (8)$$

Amaç, yukarıdaki oranın “1” değerine ulaştırılmasıdır. Oranın “1” değerinden küçük olması ise, işletmenin faaliyet sonucunun standartlara ulaşamadığını gösterir. İşletmenin elinde bulundurduğu mevcut girdilerle sağlayabileceği en yüksek verimlilik düzeyini gösteren etkinlik, girdilere yönelik bir kavramdır. Bu bağlamda etkinlik, verimlilikten daha geniş ve onu kapsayan bir kavramdır. Etkinlik ölçümü yaklaşımlarında dört farklı etkinlik türü söz konusudur. Bunlar; teknik etkinlik, ölçek etkinliği, tahsis etkinliği ve ekonomik etkinliktir.

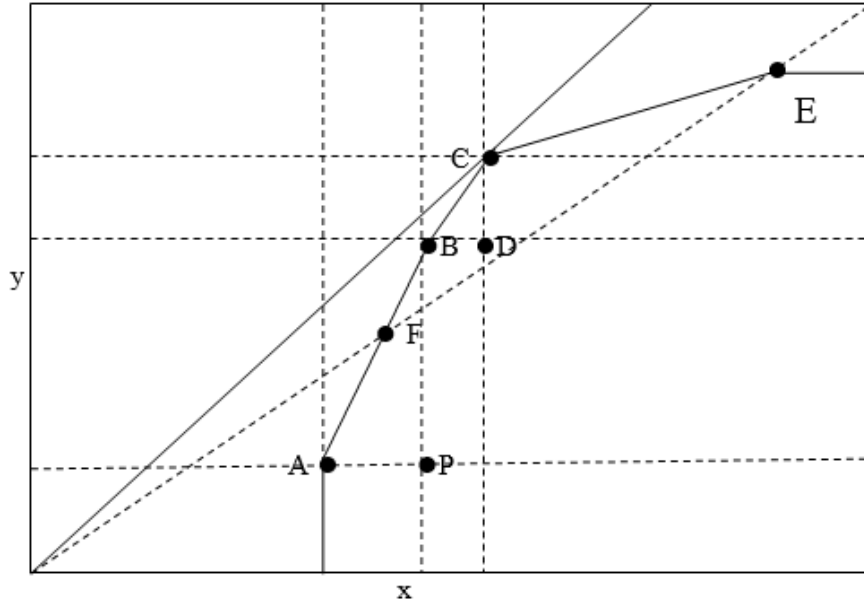
### **1.5.1. Teknik Etkinlik**

Teknik etkinlik, bir üretim sürecinin mevcut girdi bileşimini en verimli şekilde kullanarak mümkün olan en büyük çıktıyı üretmedeki başarısıdır. Başka bir deyişle, bir üretim sürecinin etkin olabilmesi mevcut teknoloji ve teknolojik

değişme çerçevesinde, belirli miktardaki girdi birleşiminin en verimli şekilde kullanılarak optimum çıktının elde edilmesine bağlıdır (Tarım, 2001: 14).

Teknik etkin bulunan karar birimlerinin etkin üretim sınırı üzerinde bulunmaları gerekmektedir. Bu anlamda üretim sınırı, teknik etkin olan tüm mümkün üretim karışımlarının kümesidir. Başka bir deyişle etkin üretim sınırı üzerinde faaliyet gösteren işletmeler girdilerin çıktılara dönüştürülmesinde teknik etkinliğe sahiptir. Etkin üretim sınırı, bir mal ve hizmetin üretim sürecinde, veri teknoloji düzeyinde, en uygun girdi faktörleriye elde edilebilecek en yüksek üretim miktarlarının oluşturduğu teorik sınır olarak tanımlanmaktadır. Üretim sınırının altında kalan karar verme birimlerinin (KVB) kaynaklarını israf ettikleri söylenebilir (Aktaş, 2001: 164).

Bu noktada, üretim teorisinde benzer iki konu olan teknik etkinlik ve verimlilik ilişkisinden bahsetmek yerinde olacaktır. Üretim sınırında teknik etkinlik, girdi kaynaklarından en iyi olanları tercih etmekle ilgilidir, verimlilik ise bütün kaynakların etkin kullanımını işaret etmektedir. Verimliliği ölçmek için herhangi bir referans noktasına ihtiyaç yokken teknik etkinlik ölçümü üretim sınırı üzerinde bulunan karar birimleri referans alınarak hesaplanır. Teknik etkinlik ile verimlilik arasındaki temel fark Şekil (1) yardımıyla açıklanabilir.

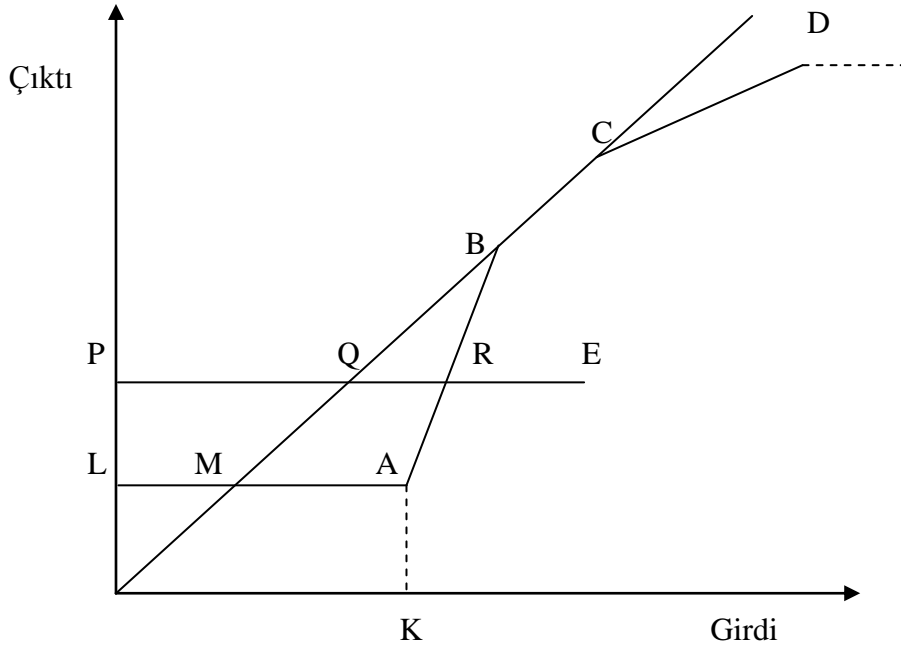


Şekil 1. Teknik etkinlik ve verimlilik

Kaynak: Tarım, 2001: 16

Şekilde görüldüğü üzere A ve B gözlemleri üretim sınırı üzerinde yer almakta ve teknik etkin olarak tanımlanmaktadır. P gözlemi ise A gözlemi ile aynı çıktı miktarını ürettiği halde A gözleminden daha fazla girdi kullandığı için teknik etkin değildir. Öte yandan P gözlemi B gözlemi ile aynı girdi miktarını kullandığı halde B'den daha az çıktı üretmiştir. O halde P gözleminin teknik etkisiz olduğu söylenebilir. Bu üç gözlemin verimliliklerine çıktı/girdi oranından yararlanılarak bakıldığında, P gözleminin en verimsiz gözlem olduğu görülmekte, A gözleminin ise teknik etkin olmasına rağmen B gözlemine kıyasla daha verimsiz üretim yaptığı anlaşılmaktadır.

Tek bir girdi faktörü ile tek bir çıktının üretildiği sistem için teknik etkinlik, Şekil 2 yardımıyla gösterilmektedir.



Şekil 2. Teknik etkinlik ve ölçek etkinliğinin grafik gösterimi

Kaynak: Kutlar ve Babacan, 2008: 154

Şekil 2'ye göre E noktası için teknik etkinlik aşağıdaki şekilde ifade edilir.

$$\text{Teknik Etkinlik} = PQ / PE$$

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında kurulan teknik etkinlik skorları, saf teknik etkinlik ve ölçek etkinliklerini birlikte içermektedir.

*Saf Teknik Etkinlik*, ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında hesaplanan etkinliği ifade etmektedir. Matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$STE = TE / ÖE \quad (9)$$

Şekil 2'ye göre E noktası için saf teknik etkinlik aşağıdaki kesirle ifade edilir.

$$\text{Saf Teknik Etkinlik} = PR / PE$$

Ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında kurulan modeller saf teknik etkinlik ve ölçek etkinlik skorlarını birbirinden bağımsız hesaplamaktadır. Bu konu ilgili detaylı bilgiler ölçek etkinliği başlığı altında verilecektir.

### 1.5.2. Ölçek Etkinliği

En uygun ölçekte üretim yapma başarısı olarak tanımlanabilen ölçek etkinliği, en verimli ölçek büyüklüğüne olan yakınlık kıstası ile araştırılır (Tarım, 2001: 17). Üretim ekonomisinde girdi faktörlerindeki değişikliklerden dolayı çıktı faktörlerinde meydana gelen değişiklikler ölçeğe göre getiri olarak adlandırılmaktadır. Ölçeğe göre getiri kavramı, ÖGSG ve ÖGDG olmak üzere iki şekilde ortaya çıkmaktadır. ÖGSG (constant returns to scale- CRS), girdi düzeyinde meydana gelen oransal bir artışın, çıktı düzeyinde de aynı oranda artışla sonuçlanması durumudur.

ÖGDG (variable returns to scale-VRS) ise çıktı düzeylerinin girdi düzeylerindeki oransal artıştan farklı bir oranda değişmesi durumudur (Aktaş, 2001:165). ÖGDG iki şekilde ortaya çıkmaktadır. Çıktı düzeyindeki artış girdi düzeyindeki artıştan daha fazla olursa ölçeğe göre artan getiri (increasing returns to scale-IRS) söz konusudur. Çıktı düzeyindeki artış girdi düzeyindeki artıştan daha az olması durumunda ise ölçeğe göre azalan getiri (decreasing or diminishing returns to scale-DRS) söz konusudur.

Ölçek etkinliği, matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$\text{Ölçek Etkinliği} = \frac{TE_{CRS}}{STE_{VRS}} \quad (10)$$

Şekil 2'ye göre A noktasındaki karar birimi ölçeğe artan getiri sergilemektedir, bir başka deyişle ölçek etkisizdir. A karar birimi kapasitesini büyütüp ölçek etkinliğini yakalayabilir. B ve C noktaları en verimli ölçek



büyükliğinde olan karar birimleridir. Teknik etkinsiz olan E noktası için ölçek etkinliği aşağıdaki gibi hesaplanır.

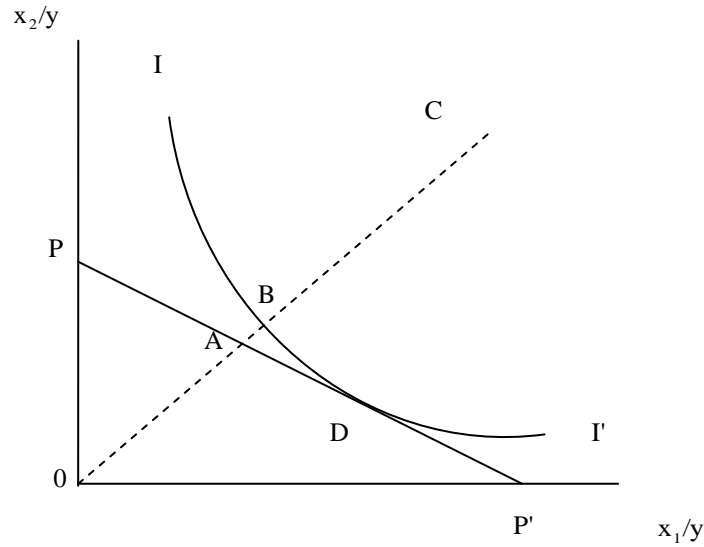
$$\text{ÖE}_E = PQ / PR$$

Özet olarak, en verimli ölçek büyüklüğünde faaliyet gösteren firmaların ölçek etkinliğine sahip olduğu ifade edilebilir.

### 1.5.3. Tahsis Etkinliği

Tahsis etkinliği, bir karar biriminin girdi ve çıktı fiyatlarını dikkate alarak, en uygun girdi bileşimini seçme başarısı olarak tanımlanmaktadır. Tahsis etkinliği maliyetleri de göz önüne alarak en uygun oranda girdi kullanma kabiliyeti olarak da ifade edilebilir. Teknik etkinlik ile tahsis etkinliği bir araya getirilerek maliyet etkinliği olarak da adlandırılan toplam etkinlik elde edilmektedir (Karacabey, 2001:1). Tahsis etkinliği eşitlik (11) ile gösterildiği biçimde hesaplanır.

$$\text{Tahsis Etkinliği} = \text{Maliyet Etkinliği} / \text{Teknik Etkinliği} \quad (11)$$



Şekil 3. Tahsis etkinliği ve ekonomik etkinlik

Kaynak: Yavuz, 2003: 33

Tahsis etkinliğinin açıklanmasında eş ürün eğrilerinden faydalanılmaktadır. Şekil 3'e göre II' eğrisi üretim sınırını göstermektedir. Üretim sınırı üzerinde faaliyet gösteren her firma teknik etkinliğe sahiptir. C noktası etkin üretim sınırının üstünde yer almadığından teknik etkin olmadığı söylenebilir. C noktasının teknik etkinliği aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$TE_C = OB / OC$$

|BC| uzaklığı işletmenin teknik etkinsizlik düzeyini göstermektedir. C firmasının etkin çalışabilmesi için girdi miktarını B noktasında kadar azaltması gerekmektedir. Şekil 3'teki PP' doğrusu eş maliyet doğrusunu temsil etmektedir. C noktasının tahsis etkinliği aşağıdaki şekilde hesaplanır:

$$TE_C = OA / OB$$

Buradaki |AB| uzaklığı teknik etkin ancak tahsis etkin olmayan B noktası yerine hem teknik hem tahsis olan D noktasında üretim yapması durumunda girdi maliyetlerinde meydana gelecek azalmayı gösterir.

#### 1.5.4. Ekonomik Etkinlik

Ekonomik (Maliyet) etkinlik oranı parasal değerlerle yapılan analizlerde kullanılmaktadır. Ekonomik etkinlik, teknik ve tahsis etkinliği olmak üzere iki unsura sahiptir (Yükçü ve Atağan, 2009: 4). Ekonomik etkinlik denklem (12) ile hesaplanır.

$$\text{Ekonomik Etkinlik} = \text{Tahsis Etkinliği} * \text{Teknik Etkinlik} \quad (12)$$

Bu iki etkinlik göstergesi kullanılarak Şekil 3'e göre C noktasının ekonomik etkinliği aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$\text{Ekonomik Etkinlik} = \text{Teknik Etkinlik} * \text{Tahsis Etkinliği} = \frac{OB}{OC} * \frac{OA}{OB} = \frac{OA}{OC}$$

Şekil 3'te verilen karar birimlerinden sadece D noktası ekonomik etkindir.

Teknik ve tahsis etkinliğin ikisinin birden uygulanmasıyla hesaplanan ekonomik etkinlik, bir işletmenin minimum maliyetle üretim yapmadaki başarısının göstergesidir. Buna göre ekonomik etkinlik esasen tüm etkinlik türlerini kapsamaktadır (Karaemir, 2013: 10).

#### 1.6. Etkinlik Ölçüm Yöntemleri

Etkinlik ölçüm yöntemleri temel olarak oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler şeklinde üç gruba ayrılmaktadır.

##### 1.6.1. Oran (Rasyo) Analizi

Oran analizi, etkinlik ölçüm yöntemleri arasında parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemlere göre daha yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.

Oran analizleri, tek bir girdi ve tek bir çıktı değişkeni kullanılarak basit hesaplama ve yorumlama avantajına sahiptir. Bu yaklaşımda tek bir girdi ve tek bir çıktı göz önüne alınırken diğer boyutlar göz ardı edildiğinden kapsamı oldukça dardır. Ancak gerçek hayatta karar birimleri birden çok girdi veya birden çok çıktı faktörü kullandığından bu durumlarda söz konusu oranlar etkinlik ölçümünde yetersiz kalmaktadır (Cingi ve Tarım, 2000: 11).

Oran analizi ile yapılan ölçümlerde, oranlardan biri karar birimini etkin olarak nitelendirirken bir diğeri bu karar biriminin etkin olmadığını gösterebilir. Bu olumsuzluğu gidermek için de bütün girdi ve çıktı faktörlerinin birbirlerine oranlanması halinde ise, elde edilecek çok sayıda oranı anlamlı bir şekilde yorumlamak hemen hemen imkânsız olacaktır (Yolalan, 1993: 5).

Oran analizinin bahsedilen zayıf yönlerinden dolayı günümüzde etkinlik ölçümünde daha çok geçerli olan yaklaşım üretim sınırına dayalı olan yöntemlerdir. Sınır üretim fonksiyonu ile yapılan etkinlik ölçümlerinde kullanılan yöntemler parametrik ve parametrik olmayan teknikler olarak ikiye ayrılmaktadır (Yavuz, 2003: 39).

### **1.6.2. Parametrik Yöntemler**

Parametrik yöntemlerde, verimlilik ölçümü yapılacak olan işletmelerin bağlı olduğu endüstri dalına ilişkin üretim fonksiyonunun analitik bir yapıya sahip olduğu varsayımı yapılır ve bu fonksiyonun parametreleri tahmin edilmeye çalışılır. Bu tür yöntemlere literatürde çok yaygın bir şekilde kullanılan “Cobb-Douglas” tipi üretim fonksiyonuna ilişkin parametrelerin belirlenmesi örnek olarak gösterilebilir (Yolalan, 1993: 5).

Literatürde parametrik yöntem olarak genelde üretim fonksiyonunun, tek bir çıktı ve birden fazla girdinin ilişkilendirildiği regresyon tekniklerinden çoklu regresyon analizinden yararlanılmaktadır. Bu yöntemler, aralarında neden-sonuç ilişkisinin bulunduğu bilinen, bağımlı değişkenler ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi ortaya koymaya yönelik yöntemlerdir. Çoklu regresyon analizinde, regresyon doğrusu üzerinde bulunan gözlemler etkin olarak kabul edilmekte, regresyon doğrusunun üzerinde bulunmayan gözlemler ise etkinsiz kabul edilmektedir (Özden, 2008: 168).

TFV ölçümünde kullanılan Malmquist endekslerini hesaplamak için kullanılan uzaklık fonksiyonu ölçüleri parametrik yaklaşımlarla da elde edilebilir. Stokastik Sınır Yaklaşımında, kar, maliyet ve üretim ile girdi, çıktı ve çevresel faktörler arasında fonksiyonel bir ilişki kurar. Bu model de fonksiyondan sapmanın bir kısmının rassal hata bir kısmının da etkisiz gözlem olduğu varsayılır (Oral ve Çağlar, 2011: 668). Serbest Dağılım Yaklaşımında, Stokastik Sınır Yaklaşımından farklı olarak rassal hata ya da etkin olmama ile ilgili güçlü varsayımlarda bulunulmaz. Uzun vadede verimliliğin sabit olacağı rassal hataların da zamanla sıfır olacağı varsayılır. Kalın Sınır Yaklaşımında ise etkin olmama ve rassal hata unsurlarına ilişkin bir varsayım yoktur. Sadece gözlemlenen değerler ile beklenen değerler arasındaki en yüksek ve en düşük değerlerin rassal hatayı, diğer değerlerin ise etkin olmayan gözlemleri oluşturduğu varsayılır (İnan, 2000: 84).

Aşağıdaki tabloda yaygın olarak kullanılan bu yöntemler sınıflandırılmıştır.

Tablo 1 *Parametrik Ölçüm Teknikleri*

Parametrik (Ekonometrik)
<ul style="list-style-type: none"><li>• Cobb-Douglas Türü Üretim Fonksiyonu</li><li>• Stokastik Üretim Sınırı</li><li>• Malmquist TFV Endeksi (Uzaklık fonksiyonlarının stokastik olarak belirlenmesi durumunda)</li><li>• Serbest Dağılım Yaklaşımı</li><li>• Kalın Sınır Yaklaşımı</li><li>• Regresyon Analizi</li></ul>

### 1.6.3. Parametrik Olmayan Yöntemler

Bu tür yöntemler, parametrik yöntemlerde olduğu gibi üretim fonksiyonunun ardında herhangi bir analitik formun varlığını öngörmezler. Parametrik yöntemlere bir alternatif olarak ortaya çıkan parametrik olmayan yöntemler, genel olarak matematik programlamayı çözüm tekniği olarak benimsemişlerdir ve parametrik yöntemlere göre daha esneklerdir. Ayrıca birçok girdili ve birçok çıktılı üretim sistemlerinde performans ölçümü için oldukça uygun bir yapıya sahiptirler (Yolalan, 1993: 5).

Parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemleri, girdiye ve çıktıya yönelik olmak üzere iki gruba ayrılabilirler. Girdiye yönelik olan yöntemler, belirli bir

çıktı miktarı için etkin olmayan karar birimlerinin girdilerini ne oranda azaltmaları gerektiğini araştırırlar. Benzer şekilde, çıktıya yönelik olan etkinlik ölçüm yöntemleri ise belirli bir girdi bileşimi için etkin olmayan karar birimlerinin etkin konuma getirilebilmesi amacıyla çıktıları ne derece arttırabilecekleri üzerinde dururlar (Yolalan,1993: 15).

Parametrik olmayan programlama tekniğine dayanan Malmquist TFV Endeksi yaklaşımında, firmanın iki dönem arasındaki TFV'deki değişim uzaklık fonksiyonları kullanılarak ölçülmektedir. Kısaca bu yaklaşım, iki dönem arasındaki değişimin verimliliğe etkisini ölçmektedir (Oral ve Çağlar, 2011: 667).

Parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemleri arasında en yaygın olarak kullanılan teknik Veri Zarflama Analizi (VZA)'dır. VZA ile ilgili ayrıntılı bilgi çalışmanın ikinci bölümde verilmiştir.

Serbest Atılabilir Zarf Modeli ise, VZA'nın özel bir şekli olup, bu yaklaşımda etkinlik sınırı üzerindeki farklı noktalar arasında ikame olmayacağı varsayılmakta ve bu noktalar etkinlik sınırına dahil edilmemektedir. Üretim kısmı içinde gözlem noktaları ve bunların güneydoğu kısımlarını kapsayan bölge bulunur. Bu bölgeye serbest atılabilir bölge denir (Karaemir, 2013: 16).

Bahsedilen bu parametrik olmayan ölçüm teknikleri Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2 *Parametrik Olmayan (Doğrusal Programlama) Ölçüm Teknikleri*

---

Parametrik Olmayan (Doğrusal Programlama)

---

- Veri Zarflama Analizi
  - Malmquist TFV Endeksi
  - Serbest Atılabilir Zarf Modeli
-

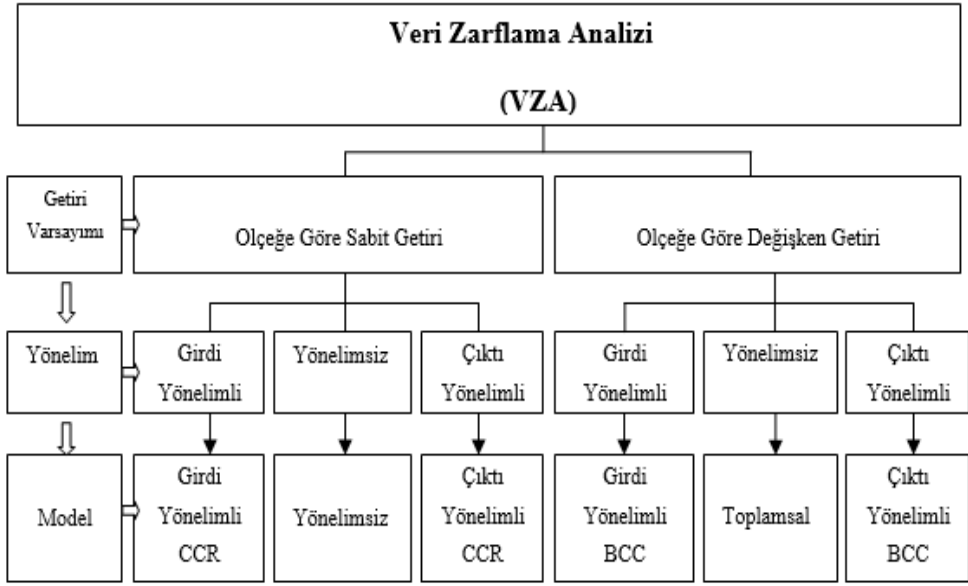
## İKİNCİ BÖLÜM

### 2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

#### 2.1. Veri Zarflama Analizi ile İlgili Genel Bilgiler

VZA terimi literatürde ilk kez Charnes, Cooper ve Rhodes'un (CCR) 1978 yılındaki çalışmasında kullanılmıştır. Benzer girdiler kullanılarak aynı tür çıktılar üreten homojen karar verme birimlerinin görece etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla geliştirilmiştir. VZA doğrusal programlamaya dayalı, parametrik olmayan bir tekniktir (Özden, 2008: 169). Bu yöntemin sahip olduğu en önemli özellik, karşılaştırılan her bir karar alma birimindeki görece etkinsizlik miktarını ve kaynağını tanımlayabilmesidir. Bu yöntem karar verme birimleri içinde en az girdi kullanarak en çok çıktıyı üreten gözlemlerin oluşturduğu üretim sınırı sayesinde etkinsizliğin nedenlerini ortaya koymaktadır. Bunun yanında etkinsiz karar birimlerinin etkin duruma gelebilmeleri için girdi miktarlarını ne kadar azaltmaları ve/veya çıktı miktarlarını ne kadar arttırmaları gerektiği de ortaya konulur. VZA, bu güçlü özellikleri sayesinde işletme yöneticilerinin ileriye dönük karar almalarında onlara yardımcı olmaktadır (Kayalıdere ve Kargın, 2004: 205).

VZA modelleri ÖGSG ve ÖGDG varsayımına göre iki grupta incelenmektedir. Bu modellerde kendi aralarında girdiye yönelik ve çıktıya yönelik olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Girdiye yönelik modelde, belirli bir çıktı bileşimini minimum girdiyle elde etmek amaçlanmaktadır. Çıktıya yönelik modelde ise belirli bir girdi miktarını kullanarak maksimum çıktı elde etmek amaçlanmaktadır. Girdi yönelimli modelde girdi miktarı minimize edilirken, çıktı yönelimli modelde çıktı miktarı maksimize edilmektedir. Şekil 4' te temel VZA modelleri listelenmiştir.



Şekil 4. Temel veri zarflama analizi modelleri

Kaynak: Özden, 2008: 170

## 2.2. Veri Zarflama Analizi Modelleri

### 2.2.1. Kesirli Veri Zarflama Analizi Modeli

VZA literatüründe etkinlik analizi yapılan üretim birimleri karar verme birimi (KVB) olarak adlandırılmaktadır. VZA, TFV'ye dayalı bir tekniktir. Herhangi bir KVB olan  $k$ 'nın TFV'si;

$$TFV_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik}} \quad (13)$$

şeklinde hesaplanır. Burada,

- $s$  : Üretilen çıktı faktörleri,
- $m$  : Kullanılan girdi faktörleri,
- $u_{rk}$  :  $k$  karar biriminin  $r$ 'inci çıktıya verdiği ağırlık,
- $Y_{rk}$  :  $k$  karar biriminin ürettiği  $r$ 'inci çıktı miktarı,
- $v_{ik}$  :  $k$  karar biriminin  $i$ 'inci girdiye verdiği ağırlık,
- $X_{ik}$  :  $k$  karar biriminin kullandığı  $i$ 'inci girdi miktarını gösterir.

Bu formülasyonda, pay kısmında tüm çıktılara verilen ağırlıklar toplanarak tek bir değere indirgenmektedir. Bu değere VZA literatüründe *sanal çıktı* veya *toplam çıktı* denilmektedir. Payda kısmında kullanılan tüm girdilere verilen ağırlıklar da toplanarak tek bir değere indirgenmektedir. Bu değer de *sanal girdi* veya *toplam girdi* olarak ifade edilmektedir (Tarım, 2001: 49).

VZA’da amaç fonksiyonu çıktıların ağırlıklı toplamının girdilerin ağırlıklı toplamına oranını maksimize etmektir. n tane KVB’nin olduğu ve herbirinin m adet girdisi ve s adet çıktısı olduğu varsayılarak eşitlik (14) ile gösterilen oran karar birimi k’nın amaç fonksiyonunun maksimize edilmiş şeklini matematiksel olarak ifade etmektedir.

$$h_k = \text{Max} \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik}} \quad (14)$$

Bu formülde  $h_k$ , k karar biriminin etkinlik skorunu vermektedir.

VZA, değerlendirmeye alınan tüm KVB’lerin göreceli etkinliklerini belirlemek amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu yöntemde her bir KVB, girdi ve çıktılarına kendi TFV’sinin maksimum yapacak şekilde serbestçe ağırlıklar atayabilmektedir. Ancak, tüm KVB’lerin kendilerini etkin konuma getirecek ağırlıkları seçerek taraflı olmalarını önlemek için probleme iki kısıt eklenmiştir. Bu kısıtlardan ilkinde göre, karar birimlerinden her biri ağırlıklarını öyle seçmelidirler ki seçilen bu ağırlıklar kullanılarak diğer karar birimlerinin etkinliği ölçüldüğünde hiçbir karar biriminin etkinliği %100’ ü yani “1” değerini aşmamalıdır. Aksi halde o karar birimi için TFV değeri sınırsız bulunacaktır. Bu kısıt eşitlik (15) ile gösterilmektedir.

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij}} \leq 1 \quad j = 1, \dots, n \quad (15)$$

İkinci kısıta göre de girdi ve çıktılara atanacak hiç bir ağırlık negatif değer taşımamalıdır. Bu kısıtlar sonucu ağırlıklarını serbestçe seçebilen KVB’ler aslında aynı optimal ağırlık setini seçmektedirler (Ulucan, 2002: 188). İkinci kısıtın matematiksel gösterimi de aşağıda verilmiştir.



$$v_{ik}, u_{rk} \geq 0 \quad r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m$$

k karar biriminin etkinlik değerini gösteren  $h_k$ , “1” olarak hesaplanırsa bu karar biriminin etkin olduğu kabul edilir. Eğer bu oran “1” değerinden küçük ise, işletmenin faaliyet sonucunun standartlara ulaşamadığı, yani etkin olmadığına karar verilir. Bu durum k karar biriminin, referans alacağı diğer KVB'lere göre daha etkisiz olduğunu göstermektedir.

### **2.2.2. Charnes Cooper ve Rhodes (CCR) - Veri Zarflama Analizi Modeli**

CCR modeline göre toplam girdi ve toplam çıktılara ait bilinmeyen ağırlıklar doğrusal programlama kullanılarak (toplam çıktı/toplam girdi) oranını maksimize edecek şekilde belirlenmeye çalışılır. CCR yöntemi GSG varsayımı altında kurulur ve karar birimlerinin sadece teknik etkinliğini ler (Dinçer, 2008: 832). CCR modeli kendi içinde girdiye yönelik model ve çıktıya yönelik model ile primal (arpan) model ve dual (zarflama) model şeklinde ikili gruplara ayrılmaktadır.

#### **2.2.2.1. Girdiye Yönelik CCR - Veri Zarflama Analizi Modeli**

CCR tarafından geliştirilen kesirli programlama formundaki parametrik olmayan etkinlik ölçüm modeli, çözümü daha kolay olan doğrusal programlama formuna dönüştürülmektedir.

Kesirli modelin doğrusal programlamada çözülebilmesi için Charnes-Cooper tarafından  $\left( \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1 \right)$  şeklinde formüle edilen dönüşüm uygulanarak amaç fonksiyonunun paydası “1” değerine eşitlenmiştir. Bu şekilde, kesirli model Simplex türü algoritmalarla çözümlenebilen denk bir doğrusal programlama modeline dönüştürülmektedir. Bu sayede kesirli modeldeki payın, amaç fonksiyonunu göstermesi sağlanmaktadır. Dönüştürme sonucunda girdi yönelimli olarak kurulan ve literatürde *CCR-VZA Modeli* olarak bilinen model eşitlik (16) ile gösterilmektedir (Cingi ve Tarım, 2000: 7):

CCR-VZA Modeli (Girdiye Yönelik): (16)

$$\begin{aligned} E_k &= \max \sum_{r=1}^s \mu_{rk} Y_{rk} \\ \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} &= 1 \\ \sum_{r=1}^s \mu_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} &\leq 0 \quad k \text{ ve } j = 1, \dots, n \\ v_{ik}, \mu_{rk} &\geq 0 \quad i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, s \end{aligned}$$

ÖGSG (CRS) varsayımı altında kurulan bu primal CCR modeli literatürde *Çarpan Modeli (Multiplier Model)* olarak da adlandırılmaktadır.

#### 2.2.2.2. Girdiye Yönelik Dual (Zarflamalı) CCR-Veri Zarflama Analizi Modeli

Tüm doğrusal programlama modellerinde olduğu gibi VZA modellerinin de aynı veri kümesi kullanılarak “dual” olarak adlandırılan ikiz bir doğrusal programlama modeli vardır. Primal ve dual modellerin her ikisi de aynı optimal çözüm sonucunu vermektedir. Primal modelde problemin amaç fonksiyonu maksimizasyon yönlü ise duali minimizasyon yönlüdür, amaç fonksiyonu minimizasyon yönlü ise duali maksimizasyon yönlüdür. Başka bir deyişle, biri çıktıları maksimum etmeyi amaçlarken diğeri girdileri minimum etmeyi amaçlar. Sonuç olarak, bir doğrusal programlama problemi her iki modelden de çözümlenebilir (Özden, 2008: 171). Dual-CCR modelindeki dual değişkenler sayesinde etkin olmayan karar birimlerinin etkin olabilmesi için referans alabilecekleri etkin karar birimleri belirlenebilmektedir.

Girdiye yönelik CCR-VZA modelinin duali denklem (17) ile gösterildiği gibi kurulmaktadır (Çelik ve Kaplan, 2016):

*Dual-CCR VZA Modeli (Girdiye Yönelik)*

(17)

$$E_k = \text{Min} \theta_k - \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$
$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- - \theta X_{ik} = 0 \quad i=1, \dots, m$$
$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ - Y_{rk} = 0 \quad r=1, \dots, s$$
$$\lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0 \quad \forall i, j, r$$

Modelde yer alan:

$E_k$  : k karar biriminin etkinlik değeri,

$\theta_k$  : [0, 1] aralığında değer alan ve etkinliği ölçülen k karar biriminin girdilerinin radyal olarak ne kadar azaltılabileceğini belirleyen büzülme katsayısı,

$s_i^-$  : k karar biriminin i' inci girdisine ait VZA ile radyal olarak ölçülemeyen fakat azaltılması mümkün olan aylak değişken,

$s_r^+$  : k karar biriminin r' inci çıktısına ait VZA ile radyal olarak ölçülemeyen fakat artırılması mümkün olan aylak değişken,

$\lambda_j$  : Gözlem kümesi içinde yer alan karar birimlerinin aldığı yoğunluk değerleri,

$\varepsilon$  : Herhangi bir pozitif reel sayıdan küçük bir sayıdır.

Dual modelde KVB k'nın etkin olabilmesi için,  $\theta_k=1, s_i^-, s_r^+=0$  şartlarının sağlanması gerekmektedir. Öyle ki buradaki aylak değişkenlerin değeri sıfırdan farklı bir değer aldığı anda, ( $\theta_k=1$ ) şartı sağlansa dahi aylak değişkenlerin toplamı  $(-\varepsilon)$  ile çarpıldığı için etkinlik değeri "1" in altına düşecektir ve ilgili KVB için  $0 < \theta_k < 1$  aralığında olup, etkisiz yorumu yapılacaktır (Tarım, 2001: 79).

Primal model ve dual modelin her ikisinde aynı sonucu vermesine rağmen yönetsel açıdan önemli bilgiler vermesi, hesaplamadaki kolaylığı ve aylak değişkenler sayesinde etkisiz KVB'lerin referans alacağı etkin karar birimlerinin belirlenebilmesi nedeniyle VZA ile ilgili çalışmalarda daha çok dual model tercih edilmektedir (Köksal, 2001: 80).

### 2.2.2.3. Referans Seti

Dual CCR modelindeki  $\lambda$  dual değişkeni, etkin referans setlerini belirlemede kullanılmaktadır. Referans seti sayesinde, etkin olmayan karar birimlerinin etkinliği sağlayabilmesi için girdilerini ne kadar azaltması ya da çıktılarını ne kadar artırması gerektiği bulunur (Ulucan, 2002: 190). Dual CCR modelinde, pozitif değerler verilmiş olan bütün  $\lambda_j$  dual değişkenlerin karşılık geldikleri karar birimleri etkindir. Bu karar birimlerinin birlikte oluşturmuş olduğu sete, karar birimi (k)'nın *referans seti* denilmektedir. Modelin uygulama sonucunda karar birimi k etkin çıkıyorsa, o zaman referans setindeki tek karar birimi kendisi olacaktır ve dolayısıyla dual değişken  $\lambda_k$ 'nin değeri 1'e eşit bulunacaktır.

### 2.2.2.4. Çıktıya Yönelik CCR - Veri Zarflama Analizi Modeli

Çıktıya yönelik veri zarflama modelinde, belirli bir girdi miktarı kullanılarak maksimum çıktının elde edilmesi amaçlanmaktadır. ÖGSG varsayımı altında kurulan çıktı yönelimli VZA'da amaç fonksiyonu, ağırlıklandırılmış girdilerin ağırlıklandırılmış çıktılara oranının minimize edilmesidir. Girdiye yönelik modelde olduğu gibi Charnes-Cooper dönüşümünden yararlanarak çıktıya yönelik kesirli VZA modeline  $\left( \sum_{r=1}^s u_r Y_{rk} = 1 \right)$  dönüşümü uygulanarak çıktıya yönelik primal doğrusal programlama modeli elde edilmektedir. Sözkonusu model eşitlik (18) ile gösterilmektedir (Tarım, 2001: 63):

*CCR-VZA Modeli (Çıktıya Yönelik):* (18)

$$\begin{aligned} E_k &= \text{Min} \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} \\ \sum_{r=1}^s \mu_{rk} Y_{rj} &= 1 \\ \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} - \sum_{r=1}^s \mu_{rk} Y_{rj} &\geq 0 \quad k \text{ ve } j = 1, \dots, n \\ v_{ik}, \mu_{rk} &\geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, s \end{aligned}$$

### 2.2.2.5. Çıktıya Yönelik Dual CCR - Veri Zarflama Analizi Modeli

Girdiye yönelik modelde olduğu gibi doğrusal programlamanın dualite teorisinden yararlanarak çıktıya yönelik primal modelin duali olan çıktıya yönelik dual CCR-VZA modeli hesaplanabilmektedir. Bu modele ilişkin formülasyon eşitlik (19) ile gösterilmiştir (Yavuz, 2003: 44):

*Dual CCR-VZA Modeli (Çıktıya Yönelik):* (19)

$$E_k = \max \phi_k + \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$$
$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- = X_{ik} \quad i = 1, \dots, m$$
$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = \phi Y_{rk} \quad r = 1, \dots, s$$
$$\lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0 \quad \forall i, j, r$$

Bu notasyonda:

$\phi_k$  : Çıktıya ait genişleme katsayısı,

$s_i^-$  : k karar biriminin i' inci girdisine ait aylak girdi vektörü,

$s_r^+$  : k karar biriminin r' inci çıktısına ait aylak çıktı vektörü,

$\lambda_j$  : Gözlem kümesinde yer alan KVB' lerin yoğunluk değerleridir.

Bu modelde amaç fonksiyonu, incelenecek olan herhangi bir KVB için  $\phi$  değerini maksimize etmeyi amaçlamaktadır. İncelenen bir k karar biriminin etkin olarak kabul edilmesi için aşağıdaki koşullar sağlanmalıdır:

$$E_k = 1, \quad \phi = 1, \quad \lambda_k = 1, \quad s_i^- = 0, \quad s_r^+ = 0 \quad (20)$$

Bu şartların sağlanamadığı durumlar için k karar biriminin etkisiz olduğu kabul edilir. Buradaki  $\phi$  değeri 1 veya 1' den büyük değerler almaktadır. Eğer  $\phi$ , 1 değerini alırsa k karar biriminin etkin olduğu, 1' den büyük bir değer alırsa k karar biriminin etkisiz olduğu ve etkinliği yakalayabilmesi için çıktılarını artırması gerektiği yorumu yapılır.

Tablo 3' te primal ve dual CCR modellerine ilişkin notasyon bir arada gösterilmektedir.

Tablo 3 CCR-VZA Modelleri

Girdiye Yönelik Model	
Zarflamalı Model	Çarpan Modeli
$E_k = \min \theta_k - \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$	$E_k = \max \sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rk}$
$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta X_{ik} \quad i = 1, \dots, m$	$\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$
$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = Y_{rk} \quad r = 1, \dots, s$	$\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1$
$\lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0 \quad \forall i, j, r$	$v_i, \mu_r \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, s$
Çıktıya Yönelik Model	
Zarflamalı Model	Çarpan Modeli
$E_k = \max \phi_k + \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$	$E_k = \min \sum_{i=1}^m v_i X_{ik}$
$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- = X_{ik} \quad i = 1, \dots, m$	$\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj} \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$
$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = \phi Y_{rk} \quad r = 1, \dots, s$	$\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj} = 1$
$\lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0 \quad \forall i, j, r$	$v_i, \mu_r \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, s$

### 2.2.3. Ölçeğe Göre Değişken Getiri ve Banker Charnes Cooper (BCC) Modeli

CCR modelleri ÖGSG varsayımı altında yani gözlenen tüm karar birimlerinin optimâl ölçekte üretim yaptıklarına dayanarak etkinlik ölçümü gerçekleştirilmektedir. CCR modeliyle hesaplanan teknik etkinlik skorları saf teknik etkinlik (STE) ve ÖE skorlarını birlikte içermekte ancak bunların büyüklükleri hakkında herhangi bir bilgi vermemektedir. Banker ve diğerleri (1984) gerçek hayatta firmaların çoğunlukla ÖGDG altında üretim yapmasından hareketle ÖGDG varsayımına göre etkinlik analizi yapabilmek amacıyla adlarının baş harfleriyle anılan BCC modelini geliştirmişlerdir. BCC, CCR modeliyle hesaplanan teknik etkinlik skorunu, STE ve ÖE bileşenlerine ayırarak teknik

etkinliğin bu iki bileşenin çarpımına eşit olduğunu ortaya koymuşlardır. Buna göre:

$$TE_{CRS} = STE_{VRS} * \text{ÖE} \quad (21)$$

BCC modeli sayesinde etkinliğin ölçekten mi yoksa yönetsel etkinliğin sonucu olan saf teknik etkinlikten mi kaynaklandığı açıklığa kavuşturulmaktadır. Eğer CCR modelinden elde edilen teknik etkinlik skoru ile BCC modelinden elde edilen STE skoru arasında fark varsa bu fark ölçek etkinliğinden kaynaklanmaktadır. Aksi durumda ilgili KVB optimal ölçek büyüklüğünde üretim yapmaktadır (Kutlar ve Babacan, 2008: 154).

BCC modeli, dual CCR modeline konvekslik (dışbükeylik) kısıtı olan  $\left( \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \right)$  değişkeninin eklenmesiyle oluşturulmuştur. Bu kısıt ÖGDG varsayımı altında etkinlik ölçümü yapılmasına olanak sağlamaktadır (Özden, 2008).

Bu çalışmada bundan sonra CCR modellerinde hesaplanan etkinlik türü için *teknik etkinlik* (TE) ifadesi, BCC modellerinde hesaplanan etkinlik türü içinse *saf teknik etkinlik* (STE) ifadesi kullanılacaktır.

### 2.2.3.1. Girdiye Yönelik BCC- Veri Zarflama Analizi Modeli

Girdiye yönelik BCC modelinin çarpan formu eşitlik (22) ile gösterildiği şekilde kurulmaktadır (Ulucan, 2002):

*BCC-VZA Modeli (Girdiye Yönelik):* (22)

$$E_k = \max \sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rk} - \mu_k$$

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

$$\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj} - \mu_k - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 0 \quad k \text{ ve } j = 1, \dots, n$$

$$v_i, \mu_r \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, s$$

$\mu_k$  sınırsız

BCC çarpan modelinde CCR modelinden farklı olarak amaç fonksiyonuna  $\mu_k$  değişkeni eklenmiştir. Bu değişken sayesinde ölçeye göre getirilerin hesaplanması mümkün olmaktadır. Modelin çözümü sonucunda,  $\mu_k$  değişkeninin

sıfır olması, değerlendirilen karar biriminin ÖGSG, negatif olması ölçeğe göre artan getiri, pozitif olması durumunda ölçeğe göre azalan getiri altında üretim yaptığı şeklinde değerlendirme yapılmaktadır.

### 2.2.3.2. Girdiye Yönelik Dual BCC- Veri Zarflama Analizi Modeli

Girdiye yönelik primal modelin duali olan BCC zarflamalı model eşitlik (23) ile gösterilmektedir (Ulucan, 2002: 191).

*Dual BCC-VZA Modeli (Girdiye Yönelik):*

$$\begin{aligned}
 E_k &= \min \theta_k - \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \\
 \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- &= \theta X_{ik} \quad i = 1, \dots, m \\
 \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ &= Y_{rk} \quad r = 1, \dots, s \\
 \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \\
 \lambda_j, s_r^+, s_i^- &\geq 0 \quad \forall i, j, r \\
 \theta_k &\text{ sınırsız}
 \end{aligned} \tag{23}$$

BCC dual modelinde karar birimi k'nın etkin olabilmesi için CCR-VZA modelinde olduğu gibi,  $E_k=1$  ve aylak değişkenlerin sıfır olması koşullarının sağlanması gereklidir. Eğer  $E_k=1$  koşulu sağlandığında aylak değişkenlerden bir ya da birkaçı sıfırdan farklı olursa zayıf etkinlik söz konusudur.  $E_k < 1$  olduğu durumlarda ise k karar birimi etkisiz kabul edilmektedir. CCR modelindeki referans kümesinin belirlenmesi işlemi BCC modelinde de geçerlidir.

### 2.2.3.3. Çıktıya Yönelik BCC- Veri Zarflama Analizi Modeli

Çıktı yönlü primal BCC modeli, çıktı yönlü dual CCR modeline eklenen dışbükeylik kısıtı  $\left( \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \right)$  ile ilişkili olan  $v_k$  değişkeninin amaç fonksiyonuna eklenmesiyle elde edilmektedir. Çıktıya yönelik BCC-VZA modeli denklem (24) yardımıyla kurulur (Budak, 2011):



*BCC-VZA Modeli (Çıktıya Yönelik):*

$$\begin{aligned}
 E_k &= \min \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} - v_k \\
 \sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj} &= 1 \\
 \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - v_k - \sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj} &\geq 0 \quad j = 1, \dots, n \\
 v_i, \mu_r &\geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, s \\
 v_k &\text{ sınırsız}
 \end{aligned} \tag{24}$$

Çıktıya yönelik primal BCC modelinde amaç fonksiyonunun değeri 1'e eşitse ( $E_k=1$ ), karar birimi k etkindir, diğer durumlarda ise etkinsizdir.

#### 2.2.3.4. Çıktıya Yönelik Dual BCC-Veri Zarflama Analizi Modeli

Çıktıya yönelik primal modelin duali olan BCC zarflamalı modele ait notasyon eşitlik (25) ile gösterilmektedir (Ulucan, 2002):

$$\begin{aligned}
 \textit{Dual BCC-VZA Modeli (Çıktıya Yönelik):} & \tag{25} \\
 E_k &= \max \theta_k - \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \\
 \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- &= \theta X_{ik} \quad i = 1, \dots, m \\
 \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ &= Y_{rk} \quad r = 1, \dots, s \\
 \sum_{j=1}^n \lambda_j &= 1 \\
 \lambda_j, s_r^+, s_i^- &\geq 0 \quad \forall i, j, r \\
 \theta_k &\text{ sınırsız}
 \end{aligned}$$

Dual BCC modelinde  $E_k=1$  ve tüm aylak değişkenlerin değeri sıfır ise karar birimi k etkindir, diğer durumlarda ise etkin değildir. BCC modellerine ait matematiksel notasyonlar Tablo 4'te bir arada gösterilmektedir.

Tablo 4 BCC-VZA Modelleri

Girdiye Yönelik Model	
Zarflama Modeli	Çarpan Modeli
$E_k = \min \theta_k - \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$	$E_k = \max \sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rk} - \mu_k$
$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- = \theta X_{ik} \quad i = 1, \dots, m$	$\sum_{i=1}^m v_i X_{ik} = 1$
$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = Y_{rk} \quad r = 1, \dots, s$	$\sum_{r=1}^s \mu_r Y_{rj} - \mu_k - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \leq 0 \quad j = 1, \dots, n$
$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$	$v_i, \mu_r \geq \varepsilon \quad i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, s$
$\lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0 \quad \forall i, j, r$	$v_i, \mu_r \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m$
$\theta_k \text{ sınırsız}$	$\mu_k \text{ sınırsız}$
Çıktıya Yönelik Model	
Zarflama Modeli	Çarpan Modeli
$E_k = \max \phi_k + \varepsilon \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right)$	$E_k = \min \sum_{i=1}^m v_i X_{ik} - v_k$
$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j + s_i^- = X_{ik} \quad i = 1, \dots, m$	$\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - v_k - \sum_{r=1}^s \mu_{rk} Y_{rj} \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$
$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = \phi Y_{rk} \quad r = 1, \dots, s$	$\sum_{r=1}^s \mu_{rk} Y_{rj} = 1$
$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$	$v_i, \mu_r \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m$
$\lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0 \quad \forall i, j, r$	$v_k \text{ sınırsız}$

#### 2.2.4. Toplamsal Model

CCR ve BCC modellerinin her ikisi de girdiye veya çıktıya yönelik olarak kurulan modellerdir ve bir seçim yapılmasını gerektirmektedirler. Charnes ve diğerleri (1985) tarafından geliştirilen *Toplamsal Model (Additive Model)* her iki yönelimi tek bir model içinde birleştirmektedir. Toplamsal model sonucunda bir

etkinlik skoru elde edilmez. Herhangi bir karar biriminin etkin olup olmadığı aylak değişkenlere bakılarak hesaplanır. Eğer aylak değişkenler sıfır ise ilgili KVB etkin kabul edilir. Toplamsal modelin temel modeline ilişkin kurulan notasyon eşitlik (26) ile gösterilmiştir (Cooper vd., 2000: 91):

*Toplamsal Model:*

$$E_k = \text{Mak} \left( \sum_{i=1}^m s_i^- + \sum_{r=1}^s s_r^+ \right) \quad (26)$$

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

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = \phi Y_{rk} \quad r = 1, \dots, s$$

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

$$\lambda_j, s_r^+, s_i^- \geq 0 \quad \forall i, j, r$$

### 2.3. VZA Uygulama Aşamaları

Bir VZA uygulamasında genel olarak aşağıdaki aşamalar izlenmektedir.

#### 2.3.1. Değerlendirilecek KVB'lerin Belirlenmesi

VZA uygulamalarında değerlendirmeye alınacak KVB'lerin seçiminde iki temel faktör göz önünde bulundurulmaktadır. Bunlardan ilki, *homojenlik* (*homogeneity*) faktörüne göre gözlem kümesindeki karar birimleri özdeş girdi-çıkıtı değişkenlerine sahip, benzer amaçları olan, benzer faaliyetleri gerçekleştiren birimler olmalıdır (Baysal ve Toklu, 2001: 206). İkincisi, *değerlendirilmeye alınacak KVB sayısı*dır. Etkinlik tahminlerinin anlamlı çıkabilmesi için değerlendirilecek karar birimlerinin sayısı yeterli olmalıdır. Literatürde değerlendirmeye alınacak uygun KVB sayısı ile ilgili bazı öneriler sunulmuştur. Tarım (2001:164)'a göre, karar birimi sayısı girdi ve çıkıtı değişkenlerinin sayısı toplamının en az iki veya üç katı olmalıdır. Avkıran (2001: 68)'a göre ise anlamlı bir analiz için gözlem kümesindeki karar birimleri sayısı modelde kullanılan girdi ve çıkıtı sayısının çarpımından fazla olmalıdır.

### **2.3.2. Girdi-Çıktı Değişkenlerinin Belirlenmesi**

VZA uygulamalarında girdi-çıktı değişkenlerinin, seçimi yapılacak ölçümün başarısı için kritik öneme sahip olduğu bilinmektedir. Bu yüzden uygulayıcıların üretim sürecini en iyi şekilde tanımlayabilecek girdi-çıktı değişkenlerini seçmeleri gerekmektedir. Ayrıca modele çok fazla girdi ve çıktı değişkeni eklenmesi de VZA uygulaması sırasında etkin ve etkin olmayan karar birimlerinin ayrıştırılmasını güçleştirmektedir. Dolayısıyla girdi ve çıktı faktörlerinin sayısını artırmak gerekiyorsa karar birimlerinin sayısının da artırılması gerekmektedir (Kutlar ve Babacan, 2008: 156).

### **2.3.3. VZA Modelinin Seçimi**

VZA uygulamalarında diğer önemli bir aşama ise uygun analiz modelinin seçilmesidir. Birçok VZA modelinden hangisinin seçileceği kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin kontrol edilip edilemediğine bağlıdır. Eğer çalışmada kontrol edilemeyen girdi değişkenleri kullanılıyorsa çıktı yönelimli modeller tercih edilmelidir. Diğer yanda, çalışmada çıktılar üzerinde kontrol azsa girdiye yönelik modeller tercih edilmelidir (Özden, 2008).

### **2.3.4. VZA Modelinin Çözümü**

VZA doğrusal programlama tabanlı bir yöntem olduğundan VZA uygulamalarının çözümünde kullanılmak üzere doğrusal programlamayı çözebilen bilgisayar programları geliştirilmiştir. VZA modelinin çözümü sonucunda elde edilen bilgiler aşağıdaki gibi özetlenebilir (Ulucan, 2002: 188).

- Etkin ve etkin olmayan karar birimleri belirlenir.
- Etkinsiz karar birimleri tarafından kullanılan fazla kaynak miktarları belirlenir.
- Etkinsiz karar birimlerinin, etkin referans setini oluşturan karar birimleri belirlenir.

### **2.3.5. Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi**

VZA modelinin çözümü sonucunda elde edilen bilgiler her bir karar birimi için bütün girdi ve çıktılar göz önünde bulundurularak değerlendirilir. Analiz sonucunda etkin olmayan karar birimlerinin etkinliği yakalayabilmesi için yapması gerekenler belirlenir. Ayrıca modelin çözümü sonucunda elde edilen bilgiler daha sonraki çalışmalarda kullanılabilir (Aydemir, 2002: 91).

### **2.4. VZA' nın Üstün ve Zayıf Yönleri**

VZA'nın etkinlik analizinde kullanılan diğer yöntemlere kıyasla bazı üstün ve zayıf yönleri bulunmaktadır.

#### **2.4.1. VZA' nın Üstün Yönleri**

VZA'nın diğer yöntemlere karşı güçlü yönlerini aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

- VZA'nın en önemli avantajlarından biri karar vericilerin subjektif yargılarına değil sayısal verilere dayalı olmasıdır (Yolalan, 1993:131).
- VZA etkin olmayan bir karar birimini etkin karar birimlerinin seviyesine çıkarmak için tek bir yol değil, alternatif yollar belirler (Aydemir, 2002: 91).
- VZA uygulaması sırasında kullanılan veriler ve analiz sonuçları ile detaylı bir veri tabanı oluşturulabilir (Aydemir, 2002: 91).
- VZA uygulamasında her bir karar birimi için model formülasyonu ayrı ayrı uygulanır ve her bir karar biriminin etkinliği yakalayabilmesi için önerilerde bulunulur. Parametrelili yöntemlerde ise endüstrinin tümü göz önüne alınarak ortalama etkinlik değerlerine göre etkinlik skorları hesaplanmaktadır (Yolalan, 1993: 131).

#### **2.4.2. VZA' nın Zayıf Yönleri**

- VZA'da sadece analize dahil edilen göreceli karar birimlerinin etkinliği ölçülür.
- VZA modellerinin uygulamasında kullanılacak girdi ve çıktı sayısı çok fazla olmamalıdır. Eğer çok sayıda girdi ve çıktı değişkeni kullanılırsa

görece etkin ve etkinsiz karar birimlerinin birbirinden ayrıştırılması güçleşmektedir (Kutlar ve Babacan, 2008: 156).

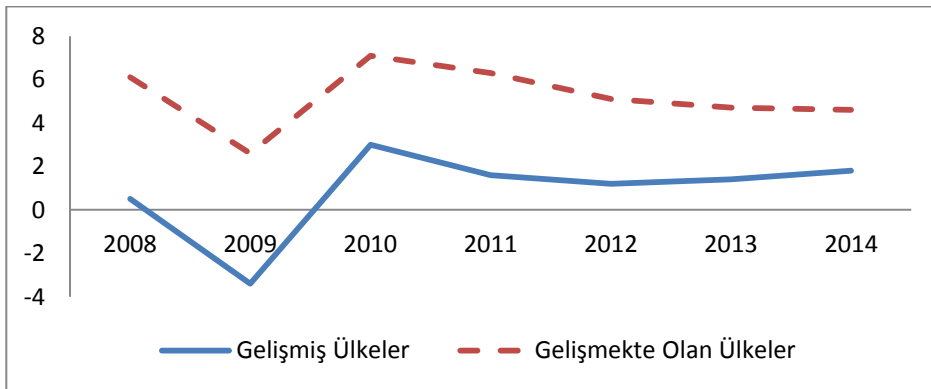
- VZA parametrik olmayan bir yöntem olduğundan istatistiksel hipotez testlerinin uygulanması çok zordur (Yolalan, 1993:131).
- VZA modelleri durağan modellerdir. Ancak gerçek hayattaki endüstriler dinamik bir özellik göstermekte ve karar birimlerinin girdilerini çıktılarına dönüştürmesi bir dönemden daha uzun bir süre almaktadır. Bunun sonucu olarak da farklı dönemlerdeki veriler için uygun indirgeme oranlarının kullanılması gerekecektir (Aydemir, 2002: 92).
- VZA modelinin sonucunun sağlıklı sonuçlar vermesi açısından kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin üretim sürecini iyi yansıtması çok önemlidir. Kritik bir girdi veya çıktı değişkeninin modelin dışında bırakılması yöneticilerin yanlı veya yanlısı değerlendirme yapmalarına neden olacaktır (Aydemir, 2002: 92).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### 3. KÜRESEL KRİZ SONRASI TÜRKİYE EKONOMİSİ VE GYO SEKTÖRÜNÜN GELİŞİMİ

#### 3.1. Küresel Ekonomik Krizin Ortaya Çıkışı ve Etkileri

Konut kredileri faizlerindeki yükselme ve konut fiyatlarındaki düşüşle birlikte ABD konut piyasasında 2007’de ortaya çıkan ekonomik kriz, 2008-2009 yıllarında önce finansal sonra da reel sektöre hızlıca yayılmıştır. Mortgage kredilerinin yapısının bozulması, finansal yapıdaki değişim ve faiz oranlarındaki uyumsuzluklar krizin başlıca nedenleri olarak gösterilmiştir. ABD ekonomisi dünya ekonomisine yön veren büyüklükte olduğundan ekonomik kriz, finansal ilişkiler yoluyla diğer ekonomileri de olumsuz etkilemiştir. Gelişmiş ülkelerin ABD’deki krizden gelişmekte olan ekonomilere kıyasla görece daha çok etkilendiği ve gelişmiş ülkelerdeki büyüme oranının dünya ortalamasının altında kaldığı Şekil 5’te görülmektedir. 2010 yılı krize karşı alınan önlemlerin etkisi ile gelişmiş ve gelişmekte olan ülke ekonomilerinde yüksek bir büyüme oranının gerçekleştiği yıl olmuştur.



Şekil 5. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin GSYH büyüme oranları (%)

Finansal piyasaların yanı sıra reel piyasaları da etkisi altına krizin olumsuz etkileri Türkiye üzerinde de 2008 yılının son çeyreği ile hissedilmeye başlanmıştır. Türkiye ekonomisi 2008 krizinden temel olarak dört farklı kanaldan

etkilenmiştir. Bu kanalların ilki, ihraç edilen mallara olan talebin azalması ve küresel düzeyde ekonominin küçülmesiyle dış talepte gerilemedir. İkincisi, krizin finansal kuruluşlar üzerindeki olumsuz etkisi ile birçok kredi kurumunun iflası ve güvenin azalmasıyla dış kredilerde azalmadır. Üçüncüsü, krizin etkisiyle bankacılık sektörünün verdiği kurumsal ve bireysel kredilerdeki azalmayla meydana gelen iç kredilerde daralma ve dördüncüsü; ekonomiye duyulan güvenin azalması şeklinde kendini göstermiştir (Aras, 2010: 99). Ancak bu olumsuz etkilere karşı küresel kriz süresince ülkemizin önceki kriz tecrübeleri sonucunda kriz reel sektörle sınırlı kalmıştır. Krizin makroekonomik göstergeler üzerindeki etkisi aşağıda açıklanmıştır.

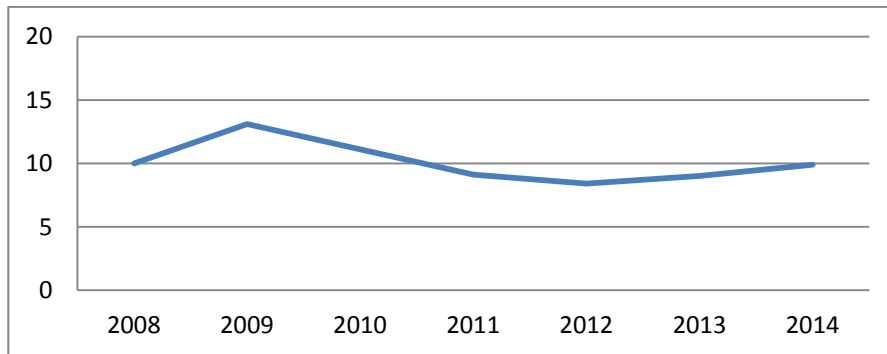
### 3.2. Küresel Krizin Temel Makroekonomik Göstergelere Etkileri

2008 yılında ortaya çıkan ekonomik ve finansal kriz değişik boyutlarda olmakla birlikte bütün ülkeleri etkisi altına alarak küresel bir nitelik kazanmış ve tüm dünya ekonomilerini etkilediği gibi Türkiye ekonomisini de etkilemiştir (TOBB, 2014: 17).

Çalışmanın bu kısmında Türkiye'nin kriz sonrasındaki işsizlik, enflasyon, faiz, dış ticaret dengesi ve ekonomik büyüme gibi başlıca temel ekonomik göstergelerinin değişimi gösterilmiştir.

#### 3.2.1. İşsizlik

Şekil 6'da kriz sonrası Türkiye'de ki işsizlik oranları yıllar itibariyle gösterilmiştir.



Şekil 6. Türkiye'deki işsizlik oranı (%)

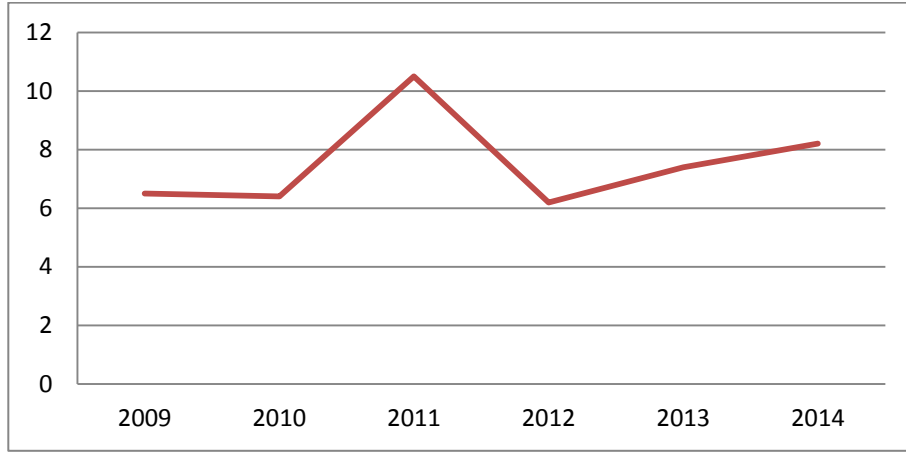
Şekilde görüldüğü üzere 2008 yılındaki krizin işsizlik oranları üzerindeki etkisi çok büyük olmamakla birlikte gözle görülür bir artış olmuş ve 2009 yılında



işsizlik oranı %13,1 seviyesinde gerçekleşmiştir. 2010 yılı sonrasında tekrar iyileşme kaydedilmiş ve 2012 yılında %8,4 olmuştur. Sonraki yıllarda işgücü artışının istihdam edilenlerden fazla olması nedeniyle işsizlik 2014 yılında % 9,9 seviyesinde gerçekleşmiştir.

### 3.2.2. Enflasyon

Küresel krizin ülke ekonomisi üzerindeki etkilerinden sonra gerçekleşen yıllık enflasyon rakamları Şekil 7’de verilmiştir.



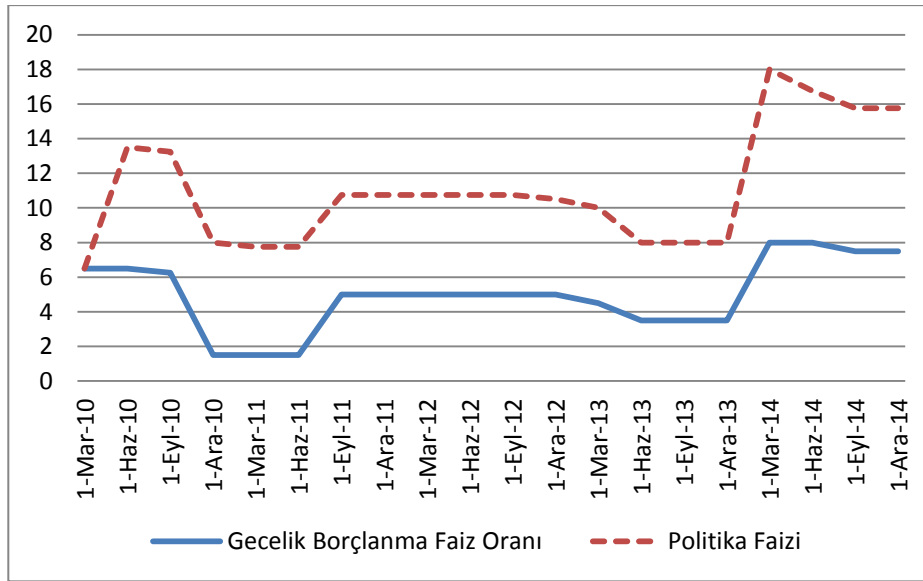
Şekil 7. Yıllık TÜFE oranı (%)

Tüm ülkeleri kapsayacak şekilde derinleşen ekonomik kriz, hem iç ve dış talep şartlarındaki daralma hem de mali önlemler çerçevesinde yapılan geçici vergi indirimleri sonucu tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de enflasyon oranını azaltıcı etkide bulunmuştur. 2009 ve 2010 yılında krizin etkileri ile yaşanan düşük oranlardan sonra enflasyon yükseliş eğilimine girmiş, 2011 yılı enflasyon oranı %10,5 olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılında döviz kurlarındaki istikrar ve iç talepteki yavaşlama gibi nedenler enflasyonun düşmesinde etkili olmuş ve %6,2 seviyesinde gerilemiştir. Ancak 2013 yılında döviz kuru ve gıda fiyatlarındaki artışın etkisiyle enflasyon oranı yükselmiş ve 2014 yılı enflasyon oranı %8,2 düzeyinde gerçekleşmiştir.

### 3.2.3. Faiz Oranları

2008 krizinden sonraki süreçte yaşanan küresel dengesizlikler ve belirsizlikler 2010 ve 2011 yıllarında para politikası uygulamalarında etkili olmuştur. Türkiye Cumhuriyeti Merkez Bankası (TCMB) 2006 yılından beri

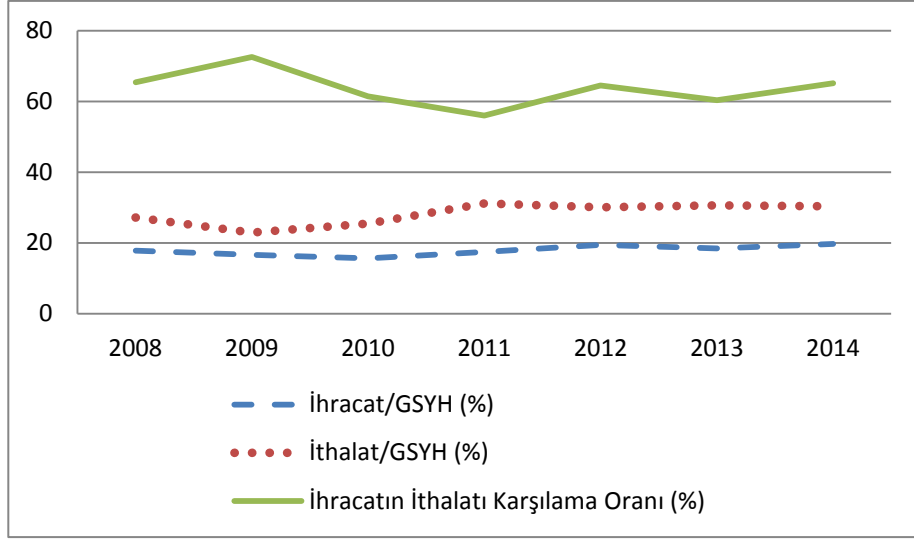
uygulamakta olduğu para politikasını yeniden düzenleyerek, fiyat istikrarının yanı sıra finansal istikrarı da dikkate alan para politikasını uygulamaya koymuştur. Fiyat istikrarını sağlama ve finansal istikrarı gözetmek görevi doğrultusunda TCMB, makro finansal riskleri kontrol altında tutmaya yönelik olarak para politikası araçlarını aktif şekilde kullanmıştır. Bu çerçevede 2010 yılında alınan kararlarla TCMB'nin gecelik piyasada uyguladığı borçlanma faiz oranı %5,75'ten %1,50'ye indirilmiş, kredi genişlemesi ile sermaye girişlerinin makro finansal riskleri gündeme getirmesi sonucunda daha düşük bir politika faizi uygulamaya konulmuştur. Küresel ekonomiye dair belirsizliklerin devam etmesi nedeniyle 2013 yılına kadar para politikasındaki esnekliğin korunmasının uygun olacağı belirtilmiş ve yılsonuna kadar politika faizi ve gecelik borçlanma faiz oranlarında değişiklik yapılmamıştır. 2014 yılı başında yurt içi ve yurt dışında yaşanan belirsizliklere bağlı olarak Türk Lirasında önemli değer kayıplarının meydana gelmesiyle faiz oranlarında sert yükselişler gerçekleşmiştir (Şekil 8) (TOBB, 2015: 92).



Şekil 8. Para politikası kurulu faiz oranları

### 3.2.4. Dış Ticaret Göstergeleri

2008'de yaşanan küresel kriz üretimin azalmasına neden olmakla beraber, alım koşullarını da olumsuz yönde etkilemiş, ihracat ve ithalat taleplerinde düşüşe sebep olmuştur. Kriz sonrası Türkiye'nin dış ticaret göstergeleri Şekil 9'da gösterilmektedir.

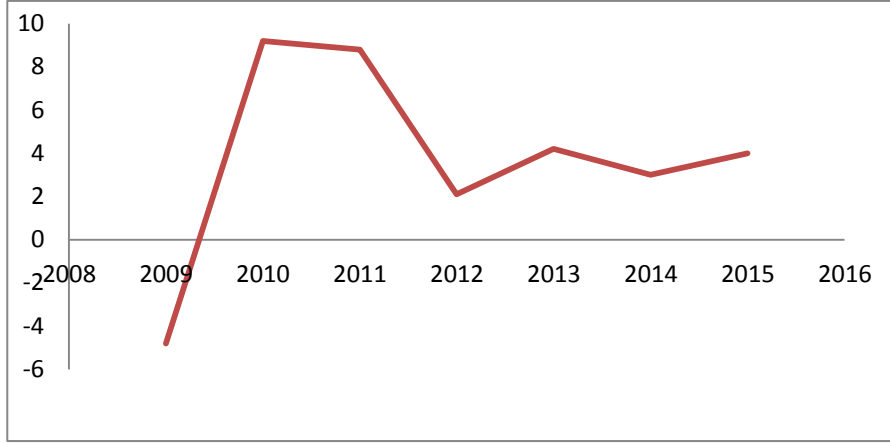


Şekil 9. Dış ticaret göstergeleri (%)

Krizle beraber 2009 yılında bir önceki yıla göre azalan ihracat ve ithalat oranları 2010 yılında üretime bağlı olarak büyüme oranlarının artması üzerine yükselme göstermiştir. Bu dönemde ithalatın GSYH'ya oranı artarken, ihracatta da toparlanma yaşanmış ancak kriz öncesi döneme göre düşük kalmıştır. Bir önceki yıla göre ithalattaki artışın ihracata göre daha fazla olması nedeniyle ihracatın ithalatı karşılama oranı 2010 yılında bir önceki yıla göre düşük seviyede kalarak %61,4 oranına gerilemiştir. 2011 yılında küresel ekonominin toparlanmaya başlamasıyla GSYH'ya oranı artan ihracat, 2012 yılında da artmış ve %19,4 oranıyla kriz öncesi seviyesini geçmiştir. İthalat oranı ise azalarak bir önceki yıla göre gerilemiştir. İthalattaki bu daralmanın oluşturduğu olumlu etki ile ihracatın ithalatı karşılama oranı artmış %64,5 seviyesinde gerçekleşmiştir. 2014 yılında 2013 yılının tersine ithalat oranında daralma, ihracat oranında artış yönünde değişim gözlenmiştir. Böylece Türkiye'nin dış açığı 2014 yılında daralmış, ihracatın ithalatı karşılama oranı da %65,1 seviyesine yükselmiştir.

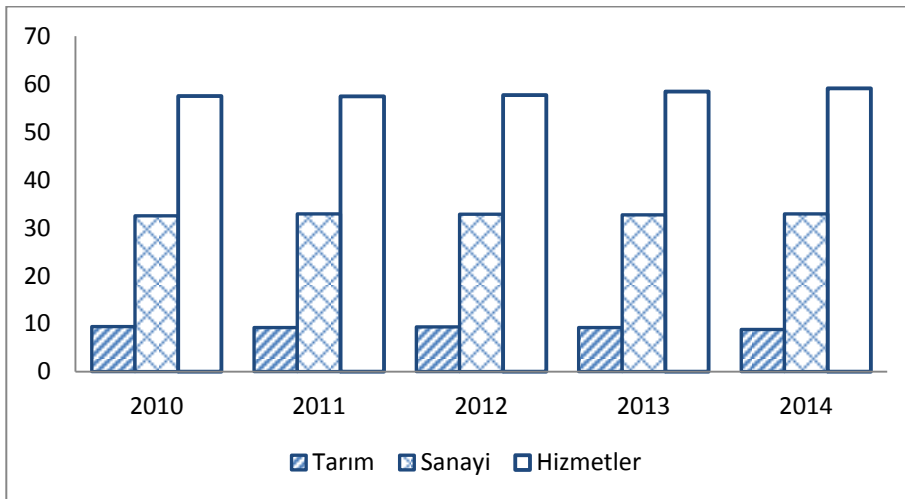
### 3.2.5. Ekonomik Büyüme

Şekil 10'da Türkiye ekonomisinin kriz sonrası 2010-2014 yılları arasındaki sabit (1998) fiyatlarla büyüme oranı (%) gösterilmektedir.



Şekil 10. GSYH (%)

Dünya ekonomisinde yaşanan küresel krizin etkisi ile 2009 yılında yüksek oranlı küçülme yaşayan Türkiye ekonomisinde, takip eden iki yılda hızlı bir toparlanma sürecine girilmiştir. 2009 yılındaki %4,8'lik küçülmenin ardından, 2010 ve 2011 yıllarında sırasıyla %9,2 ve %8,8 oranlarıyla yüksek büyüme oranları meydana gelmiştir. Bu yılları takip eden üç yılda ise Türkiye ekonomisinde dalgalı bir seyir gösteren büyüme gerçekleşmiş, 2012 yılında iç ve dış talebi dengelemeye yönelik izlenen politikaların etkisi ile büyüme oranı %2,1'e gerilemiştir. 2013 yılında ise küresel ekonomideki durgunluğa rağmen iç talepteki toparlanma ve kamu harcamalarındaki artışa bağlı olarak %4,2 büyüme gerçekleşmiştir. Türkiye ekonomisi 2014 yılında tekrar durgunluk sürecine girmiş ve büyüme oranı % 2,9 ile tarihi ortalamaların altında kalmıştır.

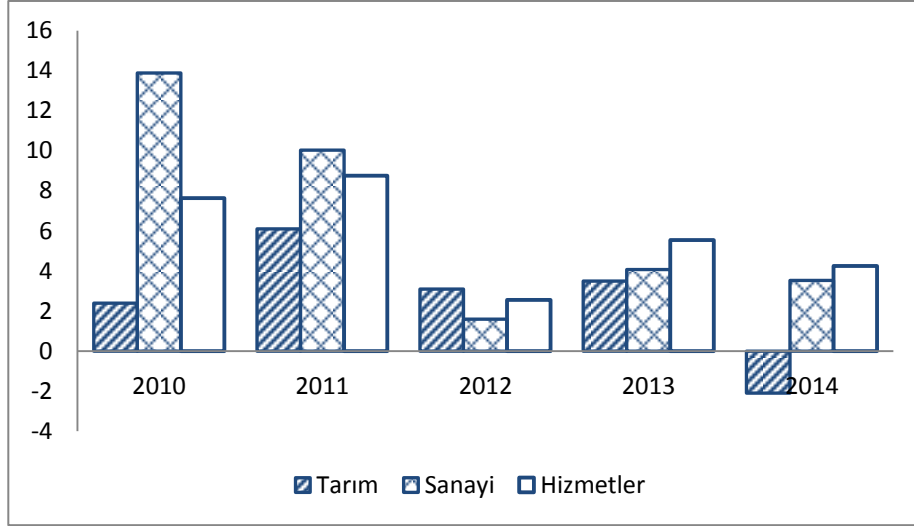


Şekil 11. Sektörlerin GSYH içindeki payları

Şekil 11'de sektörlerin GSYH içindeki payları (sabit fiyatlarla, %) sunulmuştur. Buna göre ana faaliyet kollarından hizmetler sektörü tüm yıllarda

GSYH içindeki en büyük paya sahiptir. Bunu sırasıyla sanayi ve tarım sektörü takip etmektedir.

İktisadi faaliyetlerin büyüme oranına olan katkısı yıllara göre değişmekte olup sektörlerin 1998 temel fiyatlarıyla ekonomik büyüme oranına yansımaları Şekil 12’de gösterilmektedir.



Şekil 12. GSYH sektörel büyüme oranları (%)

İktisadi faaliyet kollarının sektör bazında büyüme hızına olan katkısına bakıldığında sanayi sektörü 2010 (%13,9) ve 2011 (%10,0) yıllarında en fazla katkıyı yapan sektör olmuştur. Tarım sektörü %3,1’lik oranla 2012 yılındaki büyümeye en büyük katkıyı yaparken 2014 yılında %-2,1’lik bir küçülme yaşamıştır. Hizmetler sektörü ise 2013 (%5,5) ve 2014 yılında (%4,3) büyümeye en çok katkı sunan sektör olmuştur.

### 3.3. Küresel Krizin Gayrimenkul Sektörüne Etkileri

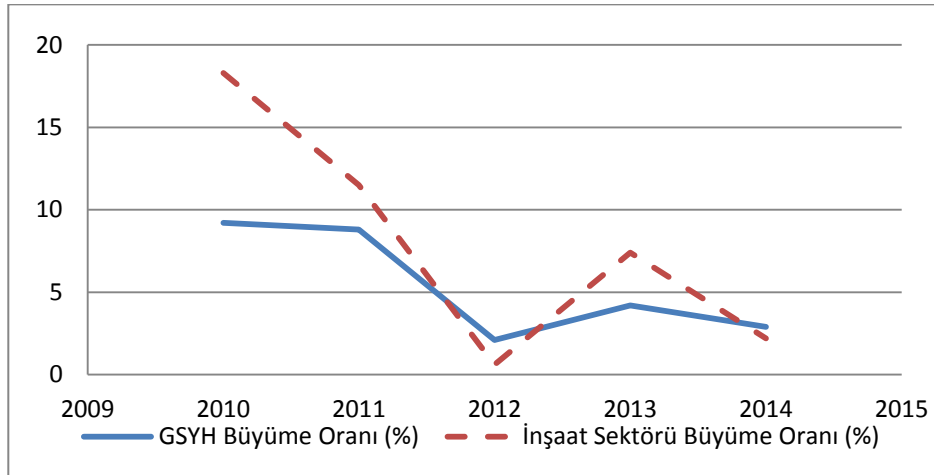
Ekonomik büyüme içerisinde çeşitli sektörler büyümeye farklı düzeyde katkılar yapmaktadır. Son yıllarda özellikle ticaret, turizm, yatırım ve inşaat sektörlerindeki büyümenin Türkiye ekonomisi üzerindeki etkisi oldukça büyüktür (Özorhon, 2012: 25).

Türkiye’de inşaat sektörü, yüzlerce meslek dalını ilgilendirmesi nedeniyle istihdam ve üretim sürecini önemli ölçüde etkilemektedir. Sektör kendisine bağlı olan 200’den fazla alt sektörü harekete geçirme özelliğine sahiptir. Sektöre girdi sağlayan ve faaliyetlerini bu sektördeki gelişmelere bağlı olarak devam ettiren

diğer sektörlerin katkısı da dikkate alındığında, inşaat sektörünün diğer sektörlerle etkisinden dolayı GSYH içindeki reel payının yaklaşık %30 bandında olduğu söylenebilir (İNTES, 2016).

İnşaat sektörünün yıllar içindeki gelişme hızına bakıldığında 2010 yılında kriz sonrası ekonomide alınan önlemler ile bir önceki yılda görülen küçülmeye rağmen sektör yüksek oranlı büyüme performansı sergilemiş ve %18,3 oranında büyüme göstermiştir. 2011 yılında sektörde büyüme devam etmiş ancak 2012 yılı ise küresel piyasalar için negatif bir yıl olmuştur. Kamu ve özel sektör yatırımlarının gerilemesi ve konut talebinin hız kesmesiyle ciddi bir durgunluk yaşanmış ve buna bağlı olarak inşaat sektörü büyüme hızı bu yılda %0,6 olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılındaki durgunluğun ardından inşaat sektörü 2013 yılının ilk çeyreğinde yeniden atağa kalkmıştır. Türkiye’de inşaat sektörü %7,4 ile %4,2 olan reel GSYH artışının üzerinde büyümüştür. 2014 yılında ise GSYH artışı %2,9 olurken, inşaat sektöründe %2,2’lik büyüme kaydedilmiştir.

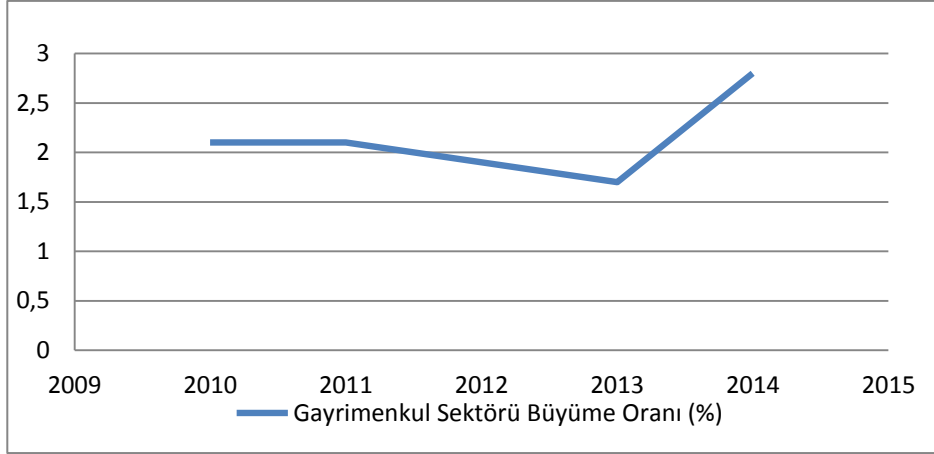
Şekil 13’te sabit fiyatlarla GSYH ve İnşaat sektörünün büyüme oranları (%) gösterilmektedir.



Şekil 13. GSYH ve inşaat sektörü büyüme oranları (%)

Gayrimenkul sektörü de, başta inşaat ve turizm olmak üzere istihdam yaratan çok sayıda alt sektörle ekonominin ana motorlarından biridir. Sektörün büyüme hızına olan katkısına bakıldığında 2013 yılına kadar olan durgunluğun ardından 2014 yılında % 2,8 oranında büyüme kaydetmiştir

Şekil 14’te sabit fiyatlarla gayrimenkul sektörünün büyüme oranları (%) gösterilmektedir.



Şekil 14. Gayrimenkul sektörü büyüme oranları (%)

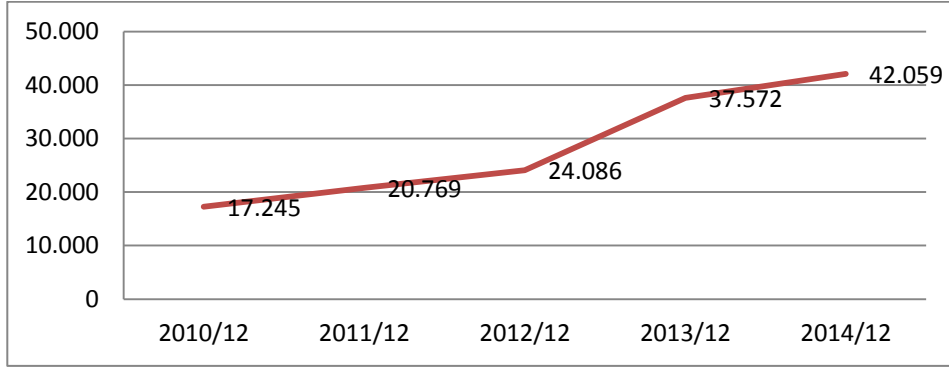
Son yıllarda gayrimenkul sektöründe oluşan yeni eğilimler doğrultusunda modern yaşam alanları, akıllı bina sistemleri, ev-ofis sistemleri ile aktivite ve eğlence merkezleri modern projelerin vazgeçilmezleri arasına girmiştir. İnşaat şirketleri, bu faaliyetleri gerçekleştirirken büyük bir finansman yükü altına girmekte, öz kaynakları yetersiz kaldığı takdirde borçlanma yoluna gitmektedirler. Diğer yandan projeler büyük çaplı olduğundan, alınan krediler de şirketlere ağır bir maliyet yükü oluşturmaktadır. Bu projeleri gerçekleştiren inşaat şirketlerine gerekli finansmanı sağlayan kurumlar olarak ortaya çıkan gayrimenkul yatırım ortaklıkları (GYO), aktiflerinde iş ve alışveriş merkezleri gibi büyük çaplı projelere yer vermektedirler. GYO'lar vasıtasıyla inşaat projelerinin halka arz olması ve gerekli finansmanın GYO'ların hisse senetlerinin halka arzı karşılığında sağlanması, projenin finansman yükünü şirketin üzerinden almakta ve şirketi faiz yükünden kurtarmaktadır.

GYO'ların temel amaçları, getiri potansiyeli yüksek gayrimenkullere ve gayrimenkule dayalı projelere yatırım yapmak, portföyünde bulunan gayrimenkullerden kira geliri sağlamak ve gayrimenkul alım satım kazancı elde etmek olarak belirtilebilir. Ayrıca GYO'lar ile gayrimenkul piyasalarında kurumsallaşma sağlanmış, aynı zamanda da çarpık kentleşmenin önüne geçilebilmesi mümkün hale gelmiştir (İnal, 2014: 47).

GYO'lar Türkiye'de ilk olarak Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) tarafından 1995 yılında yayınlanan "Gayrimenkul Yatırım Ortaklıklarına İlişkin Esaslar Tebliği" ile kurulmuştur. GYO'lar, 1995 yılından itibaren güvenli ve istikrarlı bir yatırım aracı olarak günümüzdeki haline gelmiş ve gayrimenkul piyasalarında

tercih edilebilir bir portföy şirketi olarak günümüzde faaliyet göstermektedirler (Sağlam, 2015: 22).

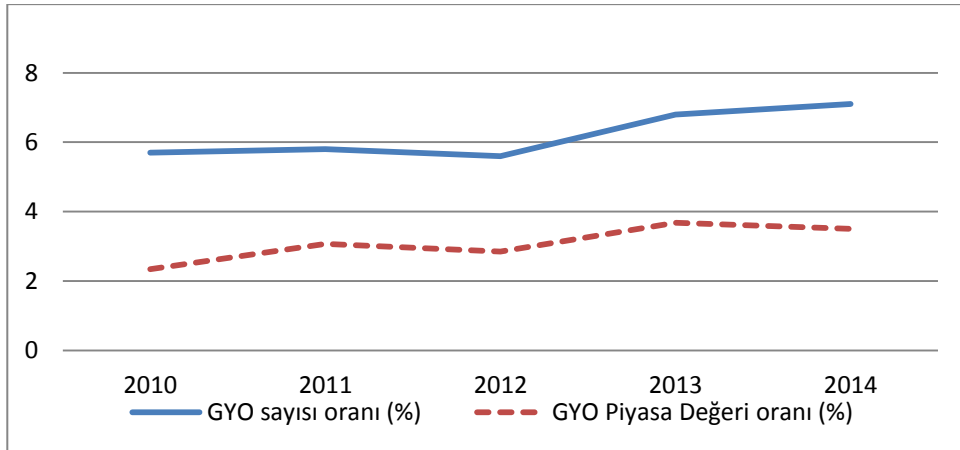
Şekil 15'te 2010-2014 yılları arasında faaliyet gösteren GYO'ların portföy değerleri gösterilmiştir.



Şekil 15. Yıllara göre Türkiye'deki GYO portföy değerleri (Milyon TL)

GYO'ların portföy değerleri 2011 Aralık ayından 2014 Haziran ayına kadar %56 büyüme kaydetmiş sayıları ise yaklaşık %35 artış göstermiştir (GYODER, 2014, 31). Genel olarak bakıldığında talebi artan bir sektör olmasıyla paralel olarak GYO'ların portföy değerlerinin yıllar itibariyle artan bir seyir izlediği görülmektedir.

Şekil 16'da GYO sayısının BİST şirketleri içindeki oranı (%) ve GYO sektörü piyasa değerinin şirketlerin toplam piyasa değeri içindeki oranı (%) gösterilmiştir.



Şekil 16. BİST'teki GYO sayısı ve toplam piyasa değeri yüzdeleri (%)

Küresel krizin ekonomi üzerindeki etkisi kriz sonrası yıllarda da devam etmesine rağmen 2010 ve 2011 yıllarında GYO sayıları artmış, 2011 yılı BİST içindeki GYO sayısı %5,8 seviyesinde gerçekleşmiştir. 2012 yılından sonra 2014



yılına kadar da GYO sayısının kesintisiz büyümesi devam etmiş, BİST şirketleri içindeki %6,8 oranıyla 2013 yılı GYO'lar açısından parlak bir yıl olmuştur. 2014 yılında ise BİST şirketleri içindeki GYO sayısı oranı %7,1 olarak gerçekleşmiştir. Yıllar itibariyle bakıldığında GYO'ların sayısının arttığı görülmektedir. GYO piyasası 2010'da Emlak Konut ve Torunlar GYO'nun halka arzı ile ivme kazanmıştır. 2010 yılında halka açık GYO sayısı 21 iken, 2014 yılı sonunda halka açık GYO sayısı 31'e ulaşmıştır.

Şirketlerin dönem sonu itibariyle alım satım değerlerini gösteren GYO piyasa değerinin toplam piyasa değeri içindeki oranları incelendiğinde 2010-2014 yılları arasında genel olarak %3 seviyesinde olduğu görülmektedir. 2011 yılında GYO'ların piyasa değerine göre borsadaki payının 2010 yılına göre artmış olduğu ve % 3,07 seviyesinde gerçekleştiği görülmüştür. 2013 yılı GYO piyasa değerinin %3,68 oranıyla borsada 2010-2014 yılları arasındaki en büyük payını aldığı yıl olmuştur. GYO'ların 2014 yılında piyasa değeri artmış olmasına rağmen borsadaki payı %3,5 oranıyla bir önceki yıla göre az da olsa düşük seviyede gerçekleşmiştir. Genel olarak ele alındığında ekonomik büyümeyle doğru orantılı olarak gayrimenkul sektörü de büyüme eğilimi göstermekte olup, GYO'ların piyasa değeri toplam piyasa değeri içinde yıllar itibariyle artan bir seyir izlemiştir.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### 4. GAYRİMENKUL YATIRIM ORTAKLIKLARI'NIN ETKİNLİK ANALİZLERİ

Çalışmanın bu bölümünde etkinlik ölçüm yöntemi olan VZA ile BİST'e kote olan GYO'ların küresel finansal kriz sonrası teknik etkinlikleri ölçülmüştür. İnceleme dönemi 2010-2014 yılları arasındadır.

#### 4.1. Girdi-Çıktı Değişkenlerinin Belirlenmesi

VZA ile firmaların etkinliklerinin güvenilir bir biçimde ölçülebilmesi için, kullanılacak girdi ve çıktı değişkenlerinin süreci en iyi şekilde ifade edecek olan değişkenlerden seçilmesi gerekmektedir. Bu nedenle çalışmada literatüre bağlı kalmak için, GYO'ların etkinlik ölçümlerine ilişkin yapılan örnek çalışmalar ve bu çalışmalarda kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri Tablo 5' te verilmiştir.

Tablo 5 *Dünya'da ve Türkiye'de GYO'ların Etkinlik Ölçümüne İlişkin Yapılmış Bazı Çalışmalar*

Çalışma	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Ambrose ve Pennington-Cross (2000)	Ödenmiş Sermaye Genel Yönetim Giderleri Emlak sermaye Giderleri	Toplam Gelirler Toplam Aktifler
Anderson vd. (2002)	Faiz Giderleri Faaliyet Giderleri Genel Yönetim Giderleri Yönetim Ücretleri	İpotek Varlıkları Öz sermaye Diğer Varlıklar
Topuz (2002)	Finansman Giderleri Faaliyet Giderleri	Borçlar Gayrimenkuller Diğer Varlıklar
Anderson vd. (2004)	Yatırımcıların yaptıkları harcamalar	Yatırımdan elde edilen getiriler
Miller vd. (2006)	Faiz Giderleri Faaliyet Giderleri Genel Yönetim Giderleri	Toplam Gelirler Toplam Aktifler
Harun vd. (2012)	İşletme Giderleri Genel Yönetim Giderleri Yönetim Ücreti Faiz Giderleri	Toplam Aktifler Toplam Gelirler Net Aktif Değer

Tablo 5 (Devam) *Dünya’da ve Türkiye’de GYO’ların Etkinlik Ölçümüne İlişkin Yapılmış Bazı Çalışmalar*

Türkmen (2011)	Genel Yönetim Gideri Pazarlama, Satış ve Dağıtım Gideri (Toplam Borç–Alınan Sipariş Avansları) / Net Aktif Değer	Net Aktif Değer Net Dönem Karı
Zheng vd. (2011)	Kayıtlı Sermaye Toplam Aktifler Çalışan Sayısı Faaliyet Gideri	Toplam Gelirler Net Kar
Wong vd. (2012)	Çalışan Sayısı Kayıtlı Sermaye Faaliyet Giderleri Toplam Aktifler	Toplam Gelirler Net Kar
Aytekin ve Kahraman (2015)	Genel Yönetim Giderleri Finansman Giderleri Ödenmiş Sermaye	Net Aktif Değer Net Dönem Karı Piyasa Değeri
Karakaya ve Maraş (2016)	Finansman Gideri Faaliyet Gideri Öz sermaye	Net Aktif Değer Piyasa Değeri
Chuweni ve Eves (2016)	Faiz Gideri Gayrimenkul İşletme Gideri	Toplam Aktifler
Chiang vd. (2016)	Gayrimenkul İşletme Giderleri Yönetim Ücreti	Toplam Krediler Toplam Aktifler

Literatür taraması sonucunda VZA uygulaması için finansman gideri ( $I_1$ ) faaliyet giderleri ( $I_2$ ) ve öz sermaye ( $I_3$ ) şeklinde üç adet girdi değişkeni seçilmiştir. Çıktı değişkenleri ise net aktif değeri ve piyasa değeri şeklinde iki adettir. Net aktif değer (NAD), GYO’ların portföy değerine hazır değerler, alacaklar ve diğer aktifler eklenerek, toplam borçların çıkarılması sonucu hesaplanır. NAD, GYO’lar açısından temel performans göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. (Türkmen Yılmaz, 2011). Bu nedenle, potansiyel yatırımcılara karar vermeleri noktasında yardımcı olan piyasa değeri ile birlikte NAD çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır. Çalışmanın veri seti SPK ve Kamuoyu Aydınlatma Platformu (KAP) internet sitelerinde açık olarak yayımlanan GYO’lara ilişkin finansal bilgilerden derlenmiştir. Tablo 6’da analizde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri gösterilmektedir.

Tablo 6 *Analizde Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri*

Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri
Finansman Gideri	Net Aktif Değer
Faaliyet Giderleri	Piyasa Değeri
Öz sermaye	

#### 4.2. Veri Zarflama Analizi Modelinin Seçimi

VZA modeli olarak girdiye yönelik dual CCR (TE) ve dual BCC (STE) modelleri kullanılmıştır. Bu modeller hesaplamadaki kolaylığı ve yönetsel açıdan önemli bilgiler vermesi nedeniyle tercih edilmiştir. Dual (zarflamalı) modeller sayesinde etkisiz karar birimlerinin etkin olması için referans alması gereken karar birimleri belirlenmiştir.

#### 4.3. Veri Zarflama Analizi Koşulları

VZA modelinde yer alan girdi ve çıktı değişkenlerinin öncelikle negatif değer almaması koşulu sağlanmalıdır. Bunun için girdi ve çıktı değişkenlerinin minimum değerleri hesaplanmıştır. Değişkenlerin tümünün pozitif değer aldığı görülmüştür. Diğer bir koşul olarak değişkenler arası korelasyonun pozitif olmasıdır. Bu koşulu değişkenlerin sağladığının ortaya konması amacıyla çalışmanın kapsadığı dönemler için ortalama korelasyonlar hesaplanmış ve aşağıdaki Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7 *Girdi ve Çıktıların Ortalama Korelasyonları*

	Faiz Gideri	Faaliyet Gideri	Öz Sermaye	NAD	PD
Faiz Gideri	1				
Faaliyet Gideri	0.526	1			
Öz Sermaye	0.809	0.864	1		
NAD	0.609	0.955	0.896	1	
PD	0.594	0.340	0.788	0.870	1

Yukarıdaki Tablo 7’ye göre, ortalama korelasyon katsayıları pozitif ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Ayrıca girdi değişkenleri ile çıktı değişkenleri arasındaki korelasyonun pozitif ve istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu beş değişkenin birbirleriyle pozitif yönlü etkileşim içinde olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu bulgular, söz konusu girdi ve çıktı değişkenlerinin VZA’da kullanılması açısından korelasyon katsayılarının arzu edilen nitelikte olduğunu göstermektedir. Ayrıca, GYO sayıları girdi ve çıktıların sayısının 2 ile 3 katı seviyesindedir. Söz konusu bu özellikler dikkate alındığında VZA için girdi ve çıktıların uygun olduğu söylenebilir.

#### 4.4. Veri Zarflama Analizi Bulguları

Uygulamada 2010-2014 yılları arasındaki 5 yıl için etkinlik ölçümü gerçekleştirilmiştir. Tablo 8’de 2014 yılı sonuçları sunulmaktadır. Diğer yıllara ait çözümler Ekler (Ek 3 – 6) bölümünde verilmiştir.

Tablo 8 2014 Yılı Etkinlik Skorları ve Referans Kümeleri

No	GYO	TE Skoru	STE Skoru	ÖE Skoru	ÖGG	TE ref. Küm.	TE ref. g.s.	STE ref. Küm.	STE ref. g.s.
1	Akfen GYO	0.002	0.011	0.167	artan	12, 26		12, 26	
2	Akiş GYO	0.001	0.004	0.254	artan	26		26	
3	Akmerkez GYO	0.153	0.156	0.983	azalan	12, 26		12, 15, 26	
4	Alarko GYO	0.355	0.403	0.881	azalan	12, 26		12, 15, 26	
5	Ata GYO	0.008	0.186	0.043	artan	12, 26		12, 26	
6	Atakule GYO	0.012	0.056	0.214	artan	12, 26		12, 26,	
7	Avrasya GYO	0.009	0.074	0.117	artan	12, 26		12, 26	
8	Deniz GYO	0.085	0.120	0.705	artan	12, 26		12, 26	
9	Doğuş GYO	0.011	0.016	0.717	artan	12, 26		12, 26	
10	Emlak K. GYO	0.017	1	0.017	azalan	12, 26		15	
11	Halk GYO	0.049	0.050	0.992	azalan	12, 26		12, 15, 26	
12	İdealist GYO	1	1	1	sabit	12	17	12	15
13	İş GYO	0.018	0.019	0.997	azalan	12, 26		12, 15, 26	
14	Kiler GYO	0.001	0.012	0.082	artan	26		26	
15	Körfez GYO	1	1	1	sabit	15	1	15	6
16	Martı GYO	0.000	0.009	0.024	artan	26		26	
17	Nurol GYO	0.015	0.165	0.091	artan	26		12	
18	Özak GYO	0.002	0.009	0.169	artan	15,20,26		12, 26	
19	Özderici GYO	0.027	0.093	0.288	artan	12, 26		12, 26	
20	Panora GYO	1	1	1	sabit	20	1	20	
21	Pera GYO	0.005	0.023	0.209	artan	12, 26		12, 26	
22	Reysaş GYO	0.001	0.010	0.061	artan	26		26	
23	Saf GYO	0.001	0.003	0.323	artan	26		26	
24	Servet GYO	0.000	0.016	0.030	artan	26		26	
25	Sinpaş GYO	0.002	0.003	0.745	artan	12, 26		12, 26	
26	Torunlar GYO	1	1	1	sabit	26	27	26	26
27	TSKB GYO	0.002	0.026	0.077	artan	12, 26		12, 26	
28	Vakıf GYO	0.514	0.540	0.950	azalan	12, 26		12, 15	
29	Yapı K.K. GYO	0.002	0.048	0.050	artan	26		26	
30	Y. Gimat GYO	0.879	0.948	0.927	azalan	12, 26		15, 26	
31	Yeşil GYO	0.001	0.015	0.082	artan	26		26	
Ortalama Etkinlik		0.199	0.259	0.458					
Etkin GYO sayısı		4	5	4					

Tablo 8 incelendiğinde TE modeline göre 31 GYO arasında sadece 4 GYO’nun etkin olduğu anlaşılmaktadır. Bu firmalar İdealist GYO, Körfez GYO, Panora GYO ve Torunlar GYO’dur. Etkinlik skorları “1” değerinden küçük olduğu için diğer 27 firma etkinsiz olarak değerlendirilmektedir. Etkin karar birimleri arasında Torunlar GYO etkinsiz firmalar için toplam 27 kez ile en çok referans gösterilen firma olmuştur. İdealist GYO 17 kez, Panora GYO ve Körfez GYO ise 1’er kez etkinsiz firmaların referans kümesinde yer almışlardır. 2014

yılında tüm firmaların ortalama teknik etkinlik skoruyorsa 0.199 olarak hesaplanmıştır. Buna göre firmaların 2014 yılında genel olarak oldukça düşük bir performans gösterdiği anlaşılmaktadır.

STE modeline göre yapılan analiz sonucunda ise toplam 5 firmanın etkin çıktığı görülmektedir. Bu firmalar TE modeline göre de etkin çıkan dört firma (İdealist GYO, Torunlar GYO, Panora GYO, Körfez GYO) ile Emlak Konut GYO firmasıdır. Diğer 26 GYO ise etkinsiz faaliyet göstermiştir. Bunlar arasında Saf GYO en düşük etkinlik skoruna (0.003) sahip firmadır. Saf GYO etkin olabilmek için Torunlar GYO firmasını referans almalıdır.

STE modeline göre Torunlar GYO 26 kez ile en çok referans gösterilen karar birimidir. Onu İdealist GYO (15 kez) ve Körfez GYO (6 kez) takip etmektedir. Tablo 8'e göre tüm firmaların ortalama STE skoru 0.259'dur. Tablo 8'e göre TE olan firmaların aynı zamanda STE oldukları görülmektedir. Bu durum ölçek etkinliğinden kaynaklanmaktadır. Daha önce de belirtildiği üzere TE modeli tüm karar birimlerinin ÖGSG altında üretim yaptığını varsaymaktadır. Başka bir deyişle, TE olan karar birimleri aynı zamanda ölçek etkindirler. Tablo 8'de görüldüğü gibi TE olan 4 fabrikanın ölçek etkinlik skorları 1'e eşittir.

ÖGSG varsayımı altında hesaplanan TE skorunun, ÖGDG varsayımı altında hesaplanan STE skoruna oranlanması ile ÖE skorları hesaplanmıştır. ÖE skorlarının hesaplanması ile teknik etkinsizliğin nedeninin saf teknik etkinsizlikten mi, yoksa ölçek etkinsizlikten (1-ölçek etkinliği) mi, ya da her ikisinden mi kaynaklandığı belirlenebilmektedir. Ölçek etkin(siz)lik, operasyonel sorunların yanısıra dışsal etkenler nedeniyle tercih edilen ölçek büyüklüğünden kaynaklanmaktadır. Buna göre STE olan Emlak Konut GYO ölçek etkinliğine sahip olmadığı için teknik etkinsiz olarak değerlendirilmiştir.

STE modelinin çözümüyle, firmaların ölçeğe göre getiri durumları da hesaplanmıştır. Tablo 8'e göre, Emlak Konut GYO ölçeğe göre azalan getiriye sahiptir. Buna göre bu firmanın çıktılarındaki artış girdilerindeki artıştan daha az olduğu için kaynaklarını etkin kullanamamıştır. Firma, daha az girdi kullanarak (ölçeğini küçülterek) aynı çıktı düzeyini yakalayabilir. Diğer firmaların ölçeğe göre getiri durumları incelendiğinde Emlak Konut GYO'nun yanında 6 firmanın daha ölçeğe göre azalan getiriye sahip olduğu görülmektedir. Diğer taraftan,

toplam 20 firma ölçeğe göre artan getiri altında faaliyet göstermiştir. Bu firmaların ölçek etkinliğine sahip olamamasının nedeni, basit bir anlatımla, bir birim girdi ile bir birimden daha fazla çıktı üretebilecekken yani ölçeklerini büyüterek etkin duruma gelebilecekken, kapasitelerinin altında çıktı üretmeyi tercih etmelerinden kaynaklanmaktadır. Firmaların potansiyelini yeterince kullanamamalarının nedenleri dezavantajlı coğrafi konum, iklim, politik kararlar vb. gibi dış etkilere dir. O halde söz konusu firmaların kapasitelerini artırarak etkin hale gelebilme potansiyelleri mevcuttur (Kutlar ve Babacan, 2008; Aydemir, 2002).

#### 4.5. Potansiyel İyileştirme Oranları

Uygulamada, girdi yönelimli TE ve STE modellerinin çözümü sonucunda elde edilen aylak değişkenlerden faydalanarak görece etkin olmayan GYO'ların girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin hesaplanan potansiyel iyileştirme (PI) yüzdeleri Tablo 9'da verilmiştir. PI oranları eşitlik (27) yardımıyla hesaplanmaktadır:

$$PI(\%) = \frac{\text{Hedef} - \text{Gerçekleşen}}{\text{Gerçekleşen}} \times 100 \quad (27)$$

Örneğin Tablo 9'a göre TE modeline göre teknik etkinsiz çıkan Akfen GYO etkin duruma gelebilmek için ödenen faiz miktarını ( $I_1$ ), faaliyet giderlerini ( $I_2$ ) ve özsermaye miktarını ( $I_3$ ) çıktılara göre daha düşük oranda kullanması gerekmektedir. Başka bir deyişle Akfen GYO girdilerini daha az kullanarak daha çok çıktı üretebilecektir.  $I_1$  girdisi için PI miktarı eşitlik (27)'ten yararlanarak aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$PI(\%) = \frac{\text{Hedef} - \text{Gerçekleşen}}{\text{Gerçekleşen}} \times 100 = \frac{30921,10 - 16121257}{16121257} \times 100 = -99,81$$

Etkin olmayan diğer karar birimlerinin girdi değişkenlerinde yapmaları gereken iyileştirmeler benzer şekilde hesaplanır.

Tablo 9 2014 Yılı Etkin Olmayan GYO'ların Girdi Değişkenlerine İlişkin Potansiyel İyileştirme Oranları

KVB	TE Modeli				STE Modeli			
	Girdi	Gerçekleşen	Hedef	PI(%)	Girdi	Gerçekleşen	Hedef	PI(%)
Akfen GYO	I <sub>1</sub>	16121257	30921,10	-99,81	I <sub>1</sub>	16121257	185132,23	-98,85
	I <sub>2</sub>	2930031	5619,90	-99,81	I <sub>2</sub>	2930031	33647,70	-98,85
	I <sub>3</sub>	609488627	582156,20	-99,90	I <sub>3</sub>	609488627	3485512,32	-99,43
Akiş GYO	I <sub>1</sub>	97998457	47401,23	-99,95	I <sub>1</sub>	97998457	186373	-99,81
	I <sub>2</sub>	13021898	8025,80	-99,94	I <sub>2</sub>	13021898	31556	-99,76
	I <sub>3</sub>	824849968	877912,42	-99,89	I <sub>3</sub>	824849968	3451792	-99,58
Akmerkez GYO	I <sub>1</sub>	401906	61664,88	-84,66	I <sub>1</sub>	401906	62754,74	-84,39
	I <sub>2</sub>	5105772	783384,24	-84,66	I <sub>2</sub>	5105772	797229,66	-84,39
	I <sub>3</sub>	211062016	20182259,16	-90,44	I <sub>3</sub>	211062016	18195317,59	-91,38
Alarko GYO	I <sub>1</sub>	42721	15185,46	-64,45	I <sub>1</sub>	42721	17227,94	-59,67
	I <sub>2</sub>	4365359	1551695,11	-64,45	I <sub>2</sub>	4.365.359	1760402,30	-59,67
	I <sub>3</sub>	460325920	38441334,18	-91,65	I <sub>3</sub>	460325920	37540290,26	-91,84
Ata GYO	I <sub>1</sub>	644781	5170,03	-99,20	I <sub>1</sub>	644781	120088,87	-81,38
	I <sub>2</sub>	927919	6169,23	-99,34	I <sub>2</sub>	927919	143297,98	-84,56
	I <sub>3</sub>	28205414	226158,91	-99,20	I <sub>3</sub>	28205414	5253188,58	-81,38
Atakule GYO	I <sub>1</sub>	1009929	12073,40	-98,80	I <sub>1</sub>	1009929	56289,87	-94,43
	I <sub>2</sub>	4500654	53803,96	-98,80	I <sub>2</sub>	4500654	250850,52	-94,43
	I <sub>3</sub>	250613381	1498624,79	-99,40	I <sub>3</sub>	250613381	6987046,92	-97,21
Avrasya GYO	I <sub>1</sub>	889413	7716,45	-99,13	I <sub>1</sub>	889413	66071,35	-92,57
	I <sub>2</sub>	3710836	27370,94	-99,26	I <sub>2</sub>	3710836	234360,86	-93,68
	I <sub>3</sub>	90476991	784968,90	-99,13	I <sub>3</sub>	90476991	6721216,51	-92,57
Deniz GYO	I <sub>1</sub>	124761	10568,63	-91,53	I <sub>1</sub>	124761	14985,75	-87,99
	I <sub>2</sub>	2668104	226017,86	-91,53	I <sub>2</sub>	2668104	320481,11	-87,99
	I <sub>3</sub>	174521078	5719233,58	-96,72	I <sub>3</sub>	174521078	8109564,28	-95,35
Doğuş GYO	I <sub>1</sub>	9232562	104519,05	-98,87	I <sub>1</sub>	9232562	145860,85	-98,42
	I <sub>2</sub>	6320305	71550,27	-98,87	I <sub>2</sub>	6320305	99851,49	-98,42
	I <sub>3</sub>	656340414	3262375,64	-99,50	I <sub>3</sub>	656340414	4552786,11	-99,31
Emlak Konut GYO	I <sub>1</sub>	64133000	1121866,57	-98,25	I <sub>1</sub>	-	-	-
	I <sub>2</sub>	112234000	1963288,37	-98,25	I <sub>2</sub>	-	-	-
	I <sub>3</sub>	8751284000	64461181,32	-99,26	I <sub>3</sub>	-	-	-
Halk GYO	I <sub>1</sub>	1783342	88591,27	-95,03	I <sub>1</sub>	1783342	89299,19	-94,99
	I <sub>2</sub>	10924043	542674,83	-95,03	I <sub>2</sub>	10924043	547011,28	-94,99
	I <sub>3</sub>	827793895	14639179,21	-98,23	I <sub>3</sub>	827793895	13276625,22	-98,40
İş GYO	I <sub>1</sub>	5596281	103390,61	-98,15	I <sub>1</sub>	5596281	103724,73	-98,15
	I <sub>2</sub>	18064340	333736,48	-98,15	I <sub>2</sub>	18064340	334815,01	-98,15
	I <sub>3</sub>	1211490639	9704702,62	-99,20	I <sub>3</sub>	1211490639	9046653,44	-99,25
Kiler GYO	I <sub>1</sub>	52617909	15228,72	-99,97	I <sub>1</sub>	52617909	186373	-99,65
	I <sub>2</sub>	9281487	2578,47	-99,97	I <sub>2</sub>	9281487	31556	-99,66
	I <sub>3</sub>	296030194	282049,32	-99,90	I <sub>3</sub>	296030194	3451792	-98,83
Martı GYO	I <sub>1</sub>	30250558	4503,12	-99,99	I <sub>1</sub>	30250558	186373	-99,38
	I <sub>2</sub>	4907431	762,45	-99,98	I <sub>2</sub>	4907431	31556	-99,36
	I <sub>3</sub>	404018152	83401,68	-99,98	I <sub>3</sub>	404018152	3451792	-99,15
Nurol GYO	I <sub>1</sub>	10752172	17021,35	-99,84	I <sub>1</sub>	10752172	186373	-98,27
	I <sub>2</sub>	19329050	2881,99	-99,99	I <sub>2</sub>	19329050	31556	-99,84
	I <sub>3</sub>	20956042	315250,37	-98,50	I <sub>3</sub>	20956042	3451792	-83,53
Özak GYO	I <sub>1</sub>	14839732	23234,95	-99,84	I <sub>1</sub>	14839732	137184,65	-99,08
	I <sub>2</sub>	12383462	19389,11	-99,84	I <sub>2</sub>	12383462	114477,87	-99,08
	I <sub>3</sub>	875373221	1370594,59	-99,84	I <sub>3</sub>	875373221	4788578,43	-99,45

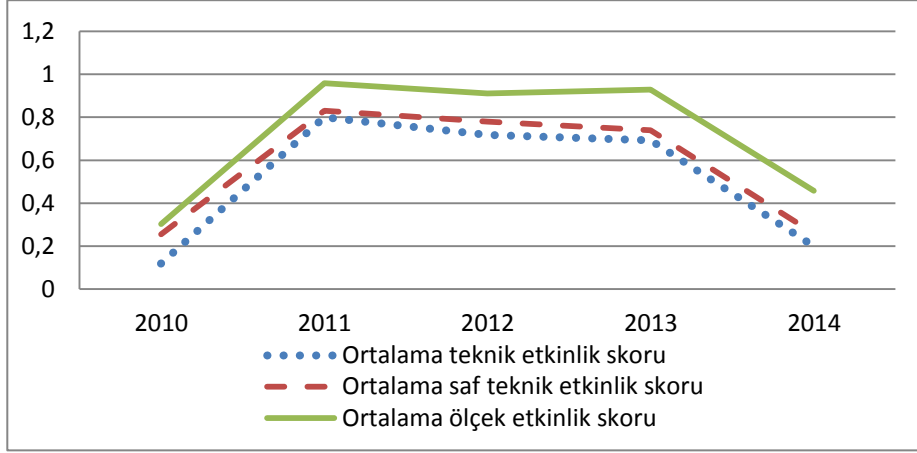


Tablo 9 (Devam) 2014 Yılı Etkin Olmayan GYO'ların Girdi Değişkenlerine İlişkin Potansiyel İyileştirme Oranları

KVB	TE				STE			
	Girdi	Gerçekleşen	Hedef	PI(%)	Girdi	Gerçekleşen	Hedef	PI(%)
İş GYO	I <sub>1</sub>	5596281	103390,61	-98,15	I <sub>1</sub>	5596281	103724,73	-98,15
	I <sub>2</sub>	18064340	333736,48	-98,15	I <sub>2</sub>	18064340	334815,01	-98,15
	I <sub>3</sub>	1211490639	9704702,62	-99,20	I <sub>3</sub>	1211490639	9046653,44	-99,25
Kiler GYO	I <sub>1</sub>	52617909	15228,72	-99,97	I <sub>1</sub>	52617909	186373	-99,65
	I <sub>2</sub>	9281487	2578,47	-99,97	I <sub>2</sub>	9281487	31556	-99,66
	I <sub>3</sub>	296030194	282049,32	-99,90	I <sub>3</sub>	296030194	3451792	-98,83
Martı GYO	I <sub>1</sub>	30250558	4503,12	-99,99	I <sub>1</sub>	30250558	186373	-99,38
	I <sub>2</sub>	4907431	762,45	-99,98	I <sub>2</sub>	4907431	31556	-99,36
	I <sub>3</sub>	404018152	83401,68	-99,98	I <sub>3</sub>	404018152	3451792	-99,15
Nurul GYO	I <sub>1</sub>	10752172	17021,35	-99,84	I <sub>1</sub>	10752172	186373	-98,27
	I <sub>2</sub>	19329050	2881,99	-99,99	I <sub>2</sub>	19329050	31556	-99,84
	I <sub>3</sub>	20956042	315250,37	-98,50	I <sub>3</sub>	20956042	3451792	-83,53
Özak GYO	I <sub>1</sub>	14839732	23234,95	-99,84	I <sub>1</sub>	14839732	137184,65	-99,08
	I <sub>2</sub>	12383462	19389,11	-99,84	I <sub>2</sub>	12383462	114477,87	-99,08
	I <sub>3</sub>	875373221	1370594,59	-99,84	I <sub>3</sub>	875373221	4788578,43	-99,45
Özderici GYO	I <sub>1</sub>	1092179	29313,80	-97,32	I <sub>1</sub>	1092179	101740,39	-90,68
	I <sub>2</sub>	1870351	50199,74	-97,32	I <sub>2</sub>	1870351	174229,90	-90,68
	I <sub>3</sub>	155964749	1657241,48	-98,94	I <sub>3</sub>	155964749	5751843,13	-96,31
Pera GYO	I <sub>1</sub>	7677362	37519,48	-99,51	I <sub>1</sub>	7677362	179723,35	-97,66
	I <sub>2</sub>	3884500	8927,93	-99,77	I <sub>2</sub>	3884500	42766	-98,90
	I <sub>3</sub>	155172304	758331,30	-99,51	I <sub>3</sub>	155172304	3632508,90	-97,66
Reysaş GYO	I <sub>1</sub>	33442258	11376,29	-99,97	I <sub>1</sub>	33442258	186373	-99,44
	I <sub>2</sub>	6065124	1926,19	-99,97	I <sub>2</sub>	6065124	31556	-99,48
	I <sub>3</sub>	347985355	210698,98	-99,94	I <sub>3</sub>	347985355	3451792	-99,01
Saf GYO	I <sub>1</sub>	81026247	60173,60	-99,93	I <sub>1</sub>	81026247	186373	-99,77
	I <sub>2</sub>	30004027	10188,38	-99,97	I <sub>2</sub>	30004027	31556	-99,89
	I <sub>3</sub>	1185180460	1114468,01	-99,91	I <sub>3</sub>	1185180460	3451792	-99,71
Servet GYO	I <sub>1</sub>	12993495	5645,79	-99,96	I <sub>1</sub>	12993495	186373	-98,57
	I <sub>2</sub>	11415416	955,92	-99,99	I <sub>2</sub>	11415416	31556	-99,72
	I <sub>3</sub>	212609820	104564,96	-99,95	I <sub>3</sub>	212609820	3451792	-98,38
Sinpaş GYO	I <sub>1</sub>	57556326	134409,65	-99,77	I <sub>1</sub>	57556326	180370,21	-99,69
	I <sub>2</sub>	71822721	31056,09	-99,96	I <sub>2</sub>	71822721	41675,53	-99,94
	I <sub>3</sub>	1153527810	2693800,60	-99,77	I <sub>3</sub>	1153527810	3614929,28	-99,69
TSKB GYO	I <sub>1</sub>	5729081	11611,87	-99,80	I <sub>1</sub>	5729081	150761,39	-97,37
	I <sub>2</sub>	3480516	7054,41	-99,80	I <sub>2</sub>	3480516	91590,16	-97,37
	I <sub>3</sub>	210512988	340404,74	-99,84	I <sub>3</sub>	210512988	4419604,82	-97,90
Vakıf GYO	I <sub>1</sub>	106372	54640,30	-48,63	I <sub>1</sub>	106372	57489,73	-45,95
	I <sub>2</sub>	3186029	1636573,30	-48,63	I <sub>2</sub>	3186029	1644873,25	-48,37
	I <sub>3</sub>	552300231	41098346,14	-92,56	I <sub>3</sub>	552300231	35472599,82	-93,58
Yapı Kredi K. GYO	I <sub>1</sub>	7105446	9394,06	-99,87	I <sub>1</sub>	7105446	186373	-97,38
	I <sub>2</sub>	7639038	1590,57	-99,98	I <sub>2</sub>	7639038	31556	-99,59
	I <sub>3</sub>	71294955	173986,28	-99,76	I <sub>3</sub>	71294955	3451792	-95,16
Yeni Gimat GYO	I <sub>1</sub>	102059	89740,25	-12,07	I <sub>1</sub>	102059	96777,97	-5,17
	I <sub>2</sub>	2577647	2266519,35	-12,07	I <sub>2</sub>	2577647	1153076,32	-55,27
	I <sub>3</sub>	1508562735	57119702,97	-96,21	I <sub>3</sub>	1508562735	25711509,89	-98,30
Yeşil GYO	I <sub>1</sub>	20382116	15197,42	-99,93	I <sub>1</sub>	20382116	186373	-99,09
	I <sub>2</sub>	17437312	2573,17	-99,99	I <sub>2</sub>	17437312	31556	-99,82
	I <sub>3</sub>	230907010	281469,54	-99,88	I <sub>3</sub>	230907010	3451792	-98,51

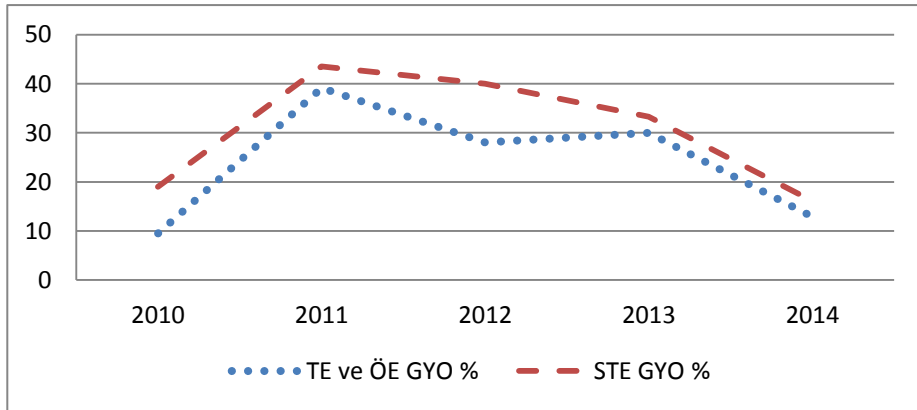
Analiz dönemi olan 2010-2014 yıllarına göre GYO'ların etkinlik düzeylerine ait özet bilgiler aşağıdaki şekil 17 ve 18'de verilmiştir. Şekil 17 incelendiğinde GYO'ların ortalama etkinlik skorlarının 2010 yılında en düşük,

2011 yılında ise en yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. 2011 yılından sonra teknik etkinlik ve saf teknik etkinlik türünde GYO'ların ortalama etkinlik skorlarının azaldığı görülmektedir. Ölçek etkin GYO'ların etkinlik skorlarının ise 2013 yılında yüksek seviyede olduğu ancak 2013 yılından sonra azaldığı anlaşılmaktadır.



Şekil 17. Yıllara göre ortalama GYO etkinlik skorları

Aşağıdaki Şekil 18'de yıllara göre etkin GYO yüzdeleri gösterilmiştir. Buna göre teknik etkin ve ölçek etkin GYO yüzdesi 2010 yılında en düşük düzeyde gerçekleştiğinden sonra 2011 yılında en yüksek düzeye çıkmıştır. Sonraki üç yıl içinde ise azalma eğilimine girmiştir. STE açısından da benzer bir durum söz konusudur.



Şekil 18. Yıllara göre etkin GYO yüzdeleri

2010 yılında Türkiye ekonomisi %9,2, inşaat sektörü ise %18,3 büyümesine rağmen GYO'ların etkinlik düzeyleri oldukça düşük çıkmıştır. Türkiye ekonomisinin 2009 yılındaki %4,7'lik daralmasınının GYO'ların

performansına olumsuz etki yaptığı ifade edilebilir. Nitekim 2011 yılında GSYH'nin %8,8 ve inşaat sektörünün %11,5 oranında büyümeye devam etmesi sonucunda GYO'ların etkinlik düzeyleri bu yılda en yüksek düzeye ulaşmıştır. 2011 yılından sonra GYO'ların performansının bir düşüş trendine girdiği gözlemlenmektedir. 2012 yılında küresel ekonomideki yavaşlama eğiliminin de etkisiyle Türkiye ekonomisinin büyüme hızı yavaşlamış ve %2,1'lik bir büyüme kaydedilmiştir. İnşaat sektörü ise %0,6 büyüebilmiştir.

2013 yılında küresel ekonomideki durgunluğa rağmen Türkiye ekonomisinde gerçekleşen %4,2'lik büyümenin GYO'ların ÖE skorlarına az da olsa olumlu yansıdığı görülmektedir. TE ve STE ortalama etkinlik düzeyleri ise bir miktar azalmıştır.

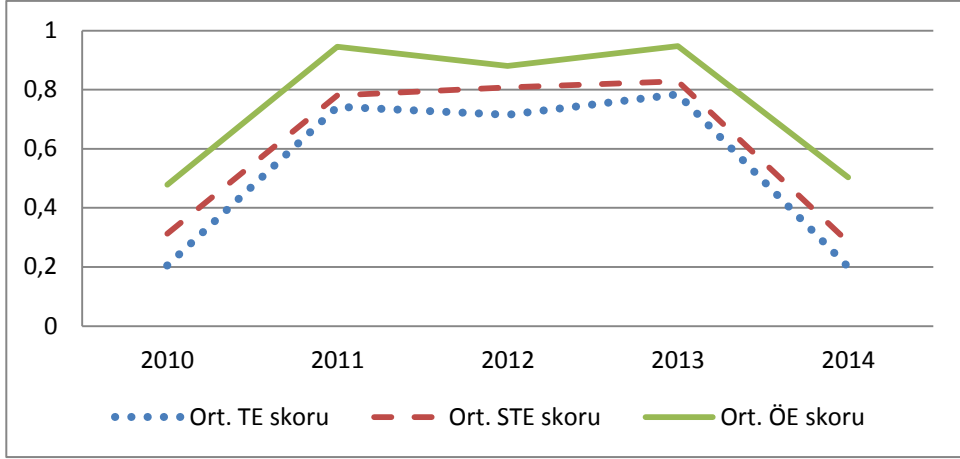
2014 yılı ortalama etkinlik skorları incelendiğinde GYO'ların 2010 yılından sonraki en kötü performansı gösterdiği yıl olduğu görülmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında ülke ekonomisinin büyüme hızının %2,9 ile tarihi ortalamaların altında kalmasının da etkisi olduğu söylenebilir.

#### **4.6. Aktif Büyüklüğü ve Etkinlik**

GYO'lar birer finansal şirket oldukları için aktif toplamları büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle GYO'ların etkinlik skorları ile aktif büyüklükleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla firmalar aktif toplamlarına göre büyük ölçekli ve küçük ölçekli GYO'lar şeklinde iki gruba ayrılmış ve ortalama etkinlik skorları hesaplanmıştır.

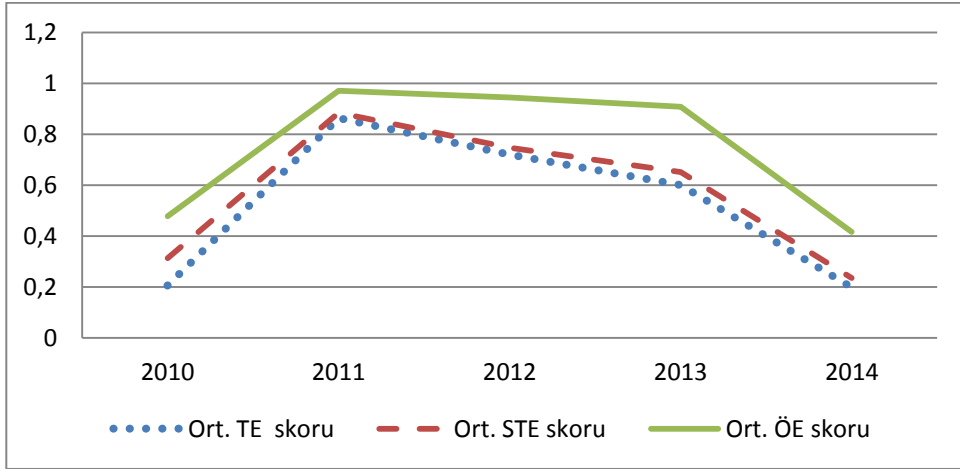
##### **4.6.1. GYO Ortalama Etkinlik Skorları**

Şekil 19'da büyük ölçekli GYO'ların ortalama etkinlik skorları yıllar itibariyle gösterilmiştir. Buna göre büyük ölçekli GYO'ların her üç etkinlik türündeki skorlarının 2010 yılından sonraki üç yıl boyunca bir artış eğilimine girdikleri görülmektedir. 2013 yılında zirve yapan etkinlik düzeyleri 2014 yılında büyük bir düşüş göstermiştir.



Şekil 19. Büyük ölçekli GYO'ların yıllara göre ortalama etkinlik skorları

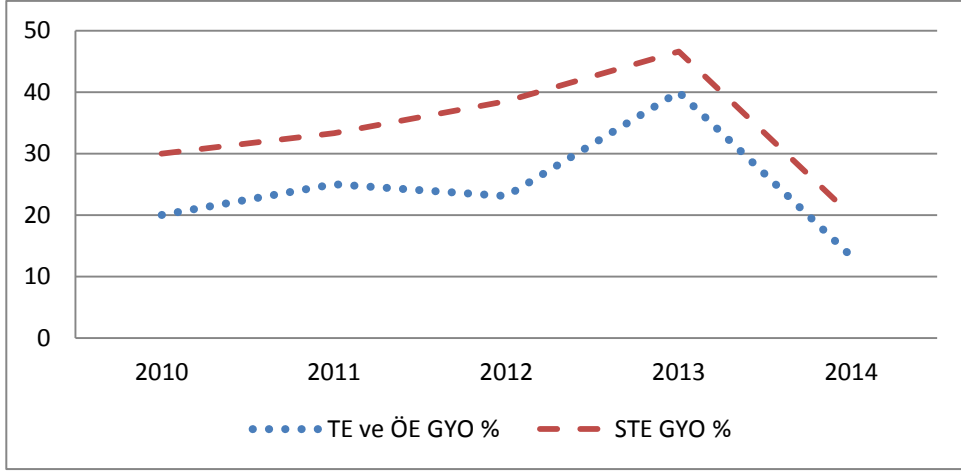
Şekil 20'de küçük ölçekli GYO'ların ortalama etkinlik skorları yıllar itibariyle gösterilmiştir. Buna göre küçük ölçekli GYO'lar 2010 yılındaki düşük performanstan sonra 2011 yılında en iyi performanslarına ulaşmışlardır. Takip eden üç yılda ise GYO'ların etkinlik skorları azalma eğilimine girerek 2014 yılında minimum seviyeye inmiştir.



Şekil 20. Küçük ölçekli GYO'ların yıllara göre ortalama etkinlik skorları

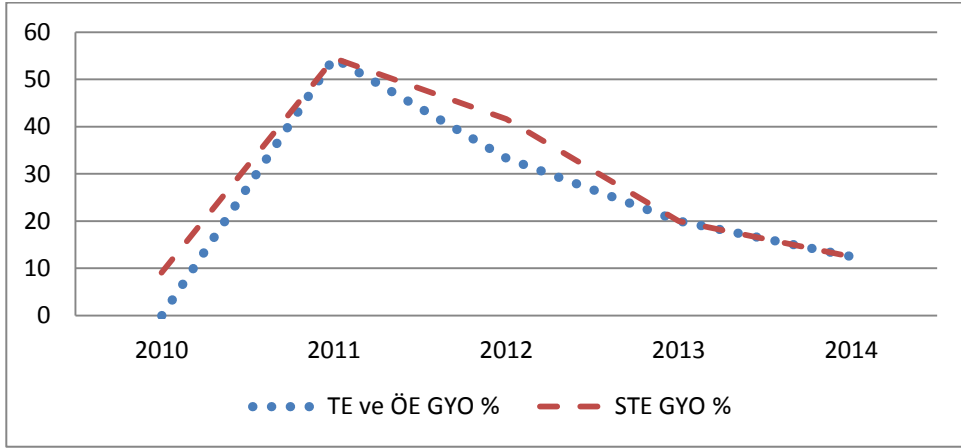
#### 4.6.2. Etkin GYO Yüzdeleri

Şekil 21'de büyük ölçekli GYO'ların yıllara göre etkin GYO yüzdeleri gösterilmiştir. Buna göre her üç etkinlik türünde de 2010 yılından sonraki üç yıl boyunca etkin GYO yüzdesi artış göstermiştir. 2013 yılından sonra ise azalma eğilimine girerek 2014 yılında en düşük düzeye inmiştir.



Şekil 21. Büyük ölçekli etkin GYO yüzdeleri

Şekil 22'de küçük ölçekli GYO'ların yıllara göre etkin GYO yüzdeleri gösterilmiştir. Şekil 22'ye göre 2010 yılındaki düşük seviyeden sonra 2011 yılında etkin GYO yüzdesi en yüksek düzeye çıkmıştır. 2011 yılından sonraki üç yıl boyunca ise azalma eğilimine girdiği görülmektedir.



Şekil 22. Küçük ölçekli etkin GYO yüzdeleri

Yukarıda elde edilenler birlikte değerlendirildiğinde 2010 yılında büyük ölçekli GYO'ların hem ortalama etkinlik skoru hem de etkin karar birimi sayısı bakımından küçük ölçekli GYO'lara göre daha iyi bir performans gösterdiği anlaşılmaktadır. 2011 yılında ise tam tersi bir durum söz konusudur. Küçük ölçekli GYO'ların ortalama etkinlik skorları ve etkin GYO sayısı daha yüksektir. 2012 yılı verilerine göre büyük ve küçük ölçekli GYO'lar arasında önemli bir performans farkı olmadığı görülmektedir. 2013 yılında ise büyük ölçekli GYO'lar daha iyi bir performans sergilemiştir. Bu yılda büyük ölçekli etkin GYO sayısı küçük ölçekli etkin GYO sayısının yaklaşık iki katı kadardır. Buna göre ilk

gruptaki GYO'lar ölçek büyüklüklerinden kaynaklanan avantajı kullanarak daha iyi bir performans göstermişlerdir. 2014 yılında da büyük ölçekli GYO'ların etkinlik düzeylerinin biraz daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Genel bir değerlendirme olarak, 5 yıllık dönem dikkate alındığında, daha büyük ölçekteki GYO'ların küçük ölçektekilere göre etkinlik skoru ve etkin GYO sayısı bakımından daha iyi bir performans gösterdiği ifade edilebilir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Küreselleşme ile birlikte artan rekabet firmaların optimâl kaynak kullanımının önemini daha da artırmaktadır. Literatürde firma kaynakların optimâl kullanılıp kullanılmadığının belirlenmesinde en çok yararlanılan yöntemlerin başında etkinlik ölçümü gelmektedir. Faaliyetleri yerine getirirken yararlanılan kaynakların ne derece etkin kullanıldığının bir göstergesi olan etkinlik ölçümüyle ilgili literatür incelendiğinde en çok faydalanılan tekniğin VZA olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada BİST'e kote GYO'ların 2010-2014 yılları arasındaki 5 yıllık dönem için etkinlik düzeyleri VZA yöntemiyle ölçülmüştür. Uygulamada girdi yönelimli CCR (TE) ve BCC (STE) modelleri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, TE modeline göre analiz edilen GYO'ların sadece %24'ünün; STE modeline göre ise %30'unun 5 yılın tamamında etkin çıktığı tespit edilmiştir. Tüm analiz dönemi itibariyle, GYO'ların ortalama etkinlik skorlarının her üç etkinlik türünde de düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu dönemde 2010 yılı, ortalama etkinlik skorları ve etkin firma sayısı bakımından GYO'ların en kötü performans gösterdiği yıl olmuştur. Bu yılda TE modeline göre GYO'ların %91,5'i, STE modeline göre de %81'i etkinsiz faaliyet göstermiştir. 2011 yılında firmaların en yüksek performans düzeyine ulaştığı belirlenmiştir. Bu yılda TE modeline göre GYO'ların %39'u, STE modeline göre %43,5'i etkin çıkmıştır. 2011 yılından sonraki üç yıllık dönemde ise GYO'ların ortalama etkinlik skorları ile etkin GYO yüzdelerinin düştüğü tespit edilmiştir.

Torunlar GYO, Emlak Konut GYO ve İdealist GYO beş yılın tamamında STE çıkmışlardır. Ayrıca Torunlar GYO ve İdealist GYO dörder yıl boyunca her üç etkinlik türünde de etkin çıkarak en iyi performans gösteren firma olmuşlardır. STE modeline göre etkin olan GYO'lar referans gösterilme sayısına göre incelendiğinde Torunlar GYO'nun ilk sırada, İdealist GYO'nun ikinci, Emlak K. GYO'nun ise üçüncü sırada yer aldığı tespit edilmiştir. TE modeline göre Torunlar GYO'nun ortalama etkinlik skoru 0.995 iken İdealist GYO'nun ki 0.843 olarak gerçekleşmiştir. Buna göre TE modeline göre 5 yıllık dönem dikkate alındığında en iyi performans gösteren firmanın Torunlar GYO olduğu tespit edilmiştir.

GYO'ların etkinlik skorları ile aktif büyüklükleri arasındaki ilişki incelenmesi sonucunda, 2010 yılında hem ortalama etkinlik skoru hem de etkin karar birimi sayısı bakımından büyük ölçekli GYO'ların küçük ölçekli GYO'lara göre daha iyi performans gösterdiği anlaşılmıştır. 2011 yılında ise tam tersi bir durum söz konusu olmuştur. Küçük ölçekli GYO'ların ortalama etkinlik skorları ve etkin GYO sayıları daha yüksek çıkmıştır. 2011 yılından sonra takip eden yıllarda ise büyük ölçekli GYO'ların etkinlik düzeylerinin biraz daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Genel bir değerlendirme olarak, 5 yıllık dönemde, büyük ölçekli GYO'ların etkinlik skoru ve etkin GYO sayısı bakımından küçük ölçekli GYO'lara göre daha iyi bir performans gösterdiği ifade edilebilir.

Beş yıllık dönemde firmaların %58,5'inin ölçeğe göre artan getiri, %23,8'inin sabit getiri, %17,7'inin ise azalan getiriye sahip olduğu bulgulanmıştır. Bu veriler, analiz döneminde firmaların sadece %23,8'inin optimal ölçek büyüklüğünde faaliyetlerini gerçekleştirdiklerini göstermektedir. Firmaların %17,7'si ölçeğe göre azalan getiri altında üretim yapmakta, yani girdi kaynakları etkin kullanmadıkları için en uygun ölçekten daha büyük ölçekte faaliyet göstermektedir. Firmaların %58,5'i ise ölçeğe göre artan getiriye sahip olup, kapasitelerinin altında çıktı üretmektedir. GYO'ların büyük oranda ölçeğe göre artan getiri altında faaliyet göstermeleri, etkinsizliğin en önemli nedeninin GYO'ların yeterli ölçek büyüklüğüne ulaşamaması olduğunu ortaya koymuştur. Başka bir deyişle, bu firmalar aynı girdi düzeyiyle daha fazla çıktı üreterek (kapasitelerini artırarak) etkin duruma gelebileceklerdir.

Çalışmanın bulguları literatürdeki diğer çalışmaların bulgularıyla örtüşmektedir. Buna göre, Aytekin ve Kahraman (2015), Harun vd. (2012), Yılmaz Türkmen (2012), Anderson vd. (2004) ve Anderson vd. (2002)'nin çalışmalarında da GYO'ların ortalama etkinlik skorlarının düşük olduğu ve etkin GYO sayısının oldukça az çıktığı görülmektedir. Çalışmada ayrıca etkinsiz GYO'ların etkin duruma gelebilmeleri için girdi değişkenlerinde yapmaları gereken iyileştirme miktarları ve referans almaları gereken etkin GYO'lar belirlenmiştir. Bu sayede karar vericiler için kullanışlı yönetsel bilgiler elde edilmiştir. Ayrıca bu sonuçların hem ülke ekonomisinin gelişimine hem de ilgili GYO'ların performanslarını artırmalarına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.



Bu çalışmanın en önemli kısıtı, VZA yönteminin sadece uygulandığı dönem için geçerli olan bir yatay kesit analiz tekniği olması ve sadece göreceli etkinliği ölçmesidir. İlave olarak veri kısıtı nedeniyle uygulamada girdi ve çıktı değişkenleri olarak sadece finansal değişkenler kullanılmıştır. VZA’da farklı değişkenler kullanıldığında farklı etkinlik skorları elde edilebilmektedir.

İleriki çalışmalar bağlamında, Malmquist TFV Endeksi kullanılarak GYO’ların yıllara göre etkinlik değişimi ölçülebilir. Bunun yanında, stokastik VZA modelleri olan stokastik üretim sınırı, serbest dağılım yaklaşımı ve kalın sınır yaklaşımı gibi modeller kullanılarak etkinlik ölçümü yapılabilir.

## KAYNAKLAR

- Akal, Z. (2005). *İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi* (6. Basım). No. 473  
Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.
- Aktaş, H. (2001). İşletme Performansının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı. *Yönetim ve Ekonomi*, 7(1), 163-175.
- Ambrose, B. W., & Pennington-Cross, A. (2000). Economies of Scale: The Case of REITs. *Supported by the Real Estate Research Institute (RERI)*.
- Anderson, I. R., Fok, R., Springer, T. M. & Webb, J. (2002). Technical Efficiency and Economies of Scale: A Non Parametric Analysis of REIT Operating Efficiency. *European Journal of Operational Research*, 139:598-612.
- Anderson, I. R., Brockman, C. M., Giannikos, C. & Mcleod, R. (2004). A Non-Parametric Examination of Real Estate Mutual Fund Efficiency. *International Journal of Business and Economics*, Vol.3, No.3.
- Aras, O. N. (2010). Son Ekonomik Krizin Türkiye’de Enflasyon Hedeflemesine Etkisi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 2(2), 97-104.
- Avkiran, N. K. (2001). Investigating Technical and Scale Efficiencies of Australian Universities Through Data Envelopment Analysis, *Socio-Economic Planning Sciences*, 35, 57–80.
- Aydemir, Z. C. (2002). *Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması*. No: 2664, Ankara: DPT Yayınları.
- Aytekin, S. & Kahraman, E. (2015). BIST Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları Endeksindeki (XGMYO) Şirketlerin Finansal Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 289-301.
- Besen, F. B. (1994). *Performans Yönetim Sistemi ve Veri Zarflama Analizinin Sağlık Sektöründe Uygulanması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.

- Banker, R. D. (1984). Estimating Most Productive Scale Size Using Data Envelopment Analysis. *European Journal of Operational Research*, 17(1), 35-44.
- Baysal, M. E. & Toklu, B. (2001). Veri Zarflama Analizi ile Bazı Orta Öğretim Kurumlarının Performanslarının Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 206.
- Budak, H. (2011). Veri Zarflama Analizi Ve Türk Bankacılık Sektöründe Uygulaması. *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 23(3), 95-110.
- Çakmak, E. H., Dudu, H., & Öcal, N. (2008). *Türk tarım sektöründe etkinlik: Yöntem ve hanehalkı düzeyinde nicel analiz*. Ankara: TEPAV Yayınları.
- Çelik, T. & Kaplan, M. (2016). Kazakistan Bankacılık Sektöründe Teknik Etkinliğin Veri Zarflama Analizi İle Ölçülmesi: 2008-2013. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, (32), 1-15.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Golany, B., Seiford, L., & Stutz, J. (1985). Foundations of data envelopment analysis for Pareto-Koopmans efficient empirical production functions. *Journal of econometrics*, 30(1-2), 91-107.
- Chiang, H. C., Tsaih, Y. C., & Hsiao, W. C. (2016). The Efficiency Analysis Of Singapore Real Estate Investment Trusts. *Eurasian Journal of Business and Management*, 4(4), 9-20.
- Chuweni, N. N., & Eves, C. (2016). Technical, allocative and scale efficiency of Malaysian REITs: The preliminary finding. In *Proceedings of the 22nd Annual Pacific-Rim Real Estate Society Conference*. Pacific Rim Real Estate Society (PRRES).
- Cingi, S. & Tarım, A. (2000). Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü: DEA-Malmquist TFP Endeksi Uygulaması. *Türkiye Bankalar Birliği Araştırma Tebliğleri Serisi*, 1, 1-34.
- Coelli, T. (1996). A guide to DEAP version 2.1: a data envelopment analysis (computer) program. *Centre for Efficiency and Productivity Analysis, University of New England, Australia*. 96 (08).
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (2004). Data Envelopment Analysis History, Models and Interpretations, Cooper W.W, Seiford L.M., Zhu J.

- (Eds.), *Handbook of Data Envelopment Analysis* (pp. 1-39), Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Cooper, W. W., Cook, W. D., Seiford, L. M., & Tone, K. (2000). *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, New York: Kluwer Academic Publishers.
- Coşkun, A. (2005). *İşletmelerde Performans Yönetimi: Bir Yönetim Muhasebesi Aracı Olarak Performans Karnesi* (Yayımlanmamış Doktora tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Demir, A. & Bakırcı F. (2014). OECD Üyesi Ülkelerin Ekonomik Etkinliklerinin Veri Zarflama Analiziyle Ölçümü. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(2), 109-132.
- Dinçer, S. E. (2008). Veri Zarflama Analizinde Malmquist Endeksiyle Toplam Faktör Verimliliği Değişiminin İncelenmesi Ve İMKB Üzerine Bir Uygulama. *M.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi*, 25(2), 825-846.
- Dura, C. (1999). Fonksiyonların Ekonomik Teoride Kullanımına Örnekler. *Erciyes Üniversitesi İİBF Dergisi*, (8), 357-371.
- Güran, M. C. & Cingi, S. (2002). Devletin Ekonomik Müdahalelerinin Etkinliği. *Akdeniz Üniversitesi İİBF Dergisi*, (3), 56-89.
- GYODER. (2014). *2014 Yılı Üç Çeyrek Verileri İle Gayrimenkul Sektörü*, Gayrimenkul ve Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı Derneği İktisadi İşletmesi, İstanbul, 18-19, 31. <http://www.gyoder.org.tr/yayinlar/ceyrek-donemler> adresinden 11.05.2016 tarihinde edinilmiştir.
- Harun, S. L., Tahir, H. M. & Zaharudin, Z. A. (2012). Measuring Efficiency of Real Estate Investment Trust Using Data Envelopment Analysis Approach. In *The Fifth Foundation of Islamic Finance Conference*, 1-12.
- İnal, A. (2014). *İnşaat Sektörünün Ekonomik Büyümeye Etkisi (2002-2014) ve Sürdürülebilir Büyüme* (Yüksek Lisans tezi). TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- İnan, A. (2000). Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik. *TBB Bankacılar Dergisi*, 34, 82-96.

- Karacabey, A. A. (2001). Veri Zarflama Analizi. Tartışma Metinleri, Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi, Ankara, No.33, ss. 1-4.
- Karakaya, A. & Maraş, E. (2016, Mayıs). *Türkiye'deki Gayrimenkul Yatırım Ortaklıklarının Etkinlik Analizi*. 3. Uluslararası Türk Dünyası Araştırmaları Sempozyumu, Bakü, Azerbaycan.
- Karaemir, Ç. (2013). *Eğitim Merkezlerinde Etkinlik Analizleri: Veri Zarflama Analizi Kullanarak Performans Analizi* (Yüksek Lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Kargın, S. & Kayalidere, K. (2004). Çimento ve Tekstil Sektörlerinde Etkinlik Çalışması ve Veri Zarflama Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 199-205.
- Koçak, S. (2006). *Türk Telekom Erişim Şebekelerinde Performans Ölçümü: Veri Zarflama Analizi Uygulaması* (Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Köksal, C. D. (2001). *Veri Zarflama Analizi ile Bankacılıkta Göreceli Verimlilik Ölçümü* (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kutlar, A. & Babacan, A. (2008). Türkiye'deki Kamu Üniversitelerinde CCR Etkinliği-Ölçek Etkinliği Analizi: DEA Tekniği Uygulaması. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (1), 148-172.
- Miller, S. M., Clauretje, T. M., & Springer, T. M. (2006). Economies Of Scale And Cost Efficiencies: A Panel-Data Stochastic-Frontier Analysis Of Real Estate Investment Trusts. *The Manchester School*, 74(4), 483-499.
- Müftüoğlu, M.T. (2013). *İşletme İktisadi* (8. Baskı). Ankara: Turhan Kitabevi Yayınları.
- Odabaşı, M. (1997). *Verimlilik Diye Söyleşiler*. No:596. Ankara: MPM Yayınları.
- Oral, E. Z. & Çağlar, V. (2011, Kasım). *Liman Verimlilik ve Etkinlik Ölçme Yöntemlerinin Analizi*. 7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, İnşaat Mühendisleri Odası, Trabzon, 665-676.

- Özden, Ü. H. (2008). Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Türkiye' deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37 (2), 167-185.
- Özorhon, B. (2012). *Türkiye'de İnşaat Sektörü ve Dünyadaki Yeri*. İstanbul: İstanbul Ticaret Odası Yayınları.
- Sağlam, S. (2015). *Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları Ve Gayrimenkul Yatırım Ortaklıklarının Faaliyetlerini Etkileyen Dışsal Değişkenlerin Araştırılması* (Yüksek Lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi> adresinden edinilmiştir.
- Tarım, A. (2001). *Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı*. Ankara: Sayıştay Yayınları, No:15.
- Tetik, S. (2003). İşletme Performansını Belirlemede Veri Zarflama Analizi. *C.B.Ü.İ.İ.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 10(2), 221-230.
- TOBB, (2014). Ekonomik Rapor 2013, Ankara: TOBB Yayınları, 17-23.
- TOBB, (2015). Ekonomik Rapor 2014, Ankara: TOBB Yayınları, 19.
- Topuz, C. (2002). *Efficiency And Performance Of Real Estate Investment Trusts (REITs): An Empirical Examination* (Yayımlanmamış Doktora tezi). College Of Administration And Business Louisiana Tech University, USA.
- Türkmen, S. Y. (2011). İMKB'de İşlem Gören Gayrimenkul Yatırım Ortaklıklarının Finansal Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 31(2). 273-288.
- Ulucan, A. (2002). ISO 500 Şirketlerinin Etkinliklerinin Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Farklı Girdi Çıktı Bileşenleri ve Ölçeğe Göre Getiri Yaklaşımları ile Değerlendirmeler. *Ankara Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 57 (2), 185-202.
- Wong, W. P., Fereidouni, H. G., & Bazrafshan, E. (2012). How efficient are real estate and construction companies in Iran's close economy?. *International Journal of Strategic Property Management*, 16(4), 392-413.
- Yavuz, İ. (2003). *Verimlilik ve Etkinlik Ölçümüne Yeni Yaklaşımlar ve İllere göre İmalat Sanayinde Etkinlik Karşılaştırmaları*. No. 473, Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.

- Yazıcı, K. (2004). *İşletme Bilimine Giriş* (3. Baskı). Trabzon: Akademi Kitabevi.
- Yıldız, A. (2006). Otomotiv Sektörü Performansının Değerlendirmesi. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(16).
- Yolalan, O. R. (1993). *İşletmeler Arası Göreli Etkinlik Ölçümü*. No: 483, Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları.
- Yörüker, S., Karabeyli, L., Kaya, S. & Özeren, B. (2003). *Sayıştayın Performans Ölçümüne İlişkin Ön Araştırma Raporu*. Ankara: T.C. Sayıştay Başkanlığı Yayınları. Dizi:28.
- Yükçü, S. & Atağan, G. (2009). Etkinlik, Etkililik Ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 1-12.
- Zheng, X., Chau, K. W., & Hui, E. C. (2011). Efficiency assessment of listed real estate companies: An empirical study of China. *International Journal of Strategic Property Management*, 15(2), 91-104.
- <http://www.borsaistanbul.com/veriler/verileralt/aylik-konsolide-veriler> adresinden 10.12.2016 tarihinde edinilmiştir.
- <http://www.gyoder.org.tr/> adresinden 14.05.2016 tarihinde edinilmiştir.
- <http://www.intes.org.tr/ti/779/0/Insaat-Sektor-Raporu-%28Mart--2016%29> adresinden 26.05.2016 tarihinde edinilmiştir.
- <http://www.kalkinma.gov.tr/Pages/TemelEkonomikGostergeler.aspx> adresinden 10.12.2016 tarihinde edinilmiştir.
- <http://www.spk.gov.tr/apps/aylikbulten/index.aspx?submenuheader=null> adresinden 14.05.2016 tarihinde edinilmiştir.
- <http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TCMB+TR/TCMB+TR/Main+Menu/Istatistikler> adresinden 08.12.2016 tarihinde edinilmiştir.
- <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> adresinden 11.12.2016 tarihinde edinilmiştir.

## EKLER

### Ek-1: 2010-2014 Dönemi Etkinlik Düzeyleri

	2010	2011	2012	2013	2014
GYO Sayısı	21	23	25	30	31
Teknik etkin GYO sayısı	2	9	7	9	4
Teknik etkin GYO %	9,5	39,1	28	30	12,9
Ortalama teknik etkinlik skoru	0.118	0.800	0.717	0.693	0.199
Saf teknik etkin GYO sayısı	4	10	10	10	5
Saf teknik etkin GYO %	19	43,5	40	33,3	16,1
Ortalama saf teknik etkinlik skoru	0.255	0.830	0.779	0.740	0.259
Ölçek etkin GYO sayısı	2	9	7	9	4
Ölçek etkin GYO %	9,5	39,1	28	30	12,9
Ortalama ÖE skoru	0.302	0.958	0.911	0.928	0.458



**Ek-2: GYO'ların Aktif Büyüklüğü İle Ortalama Etkinlik Skorları**

2014 yılı	GYO sayısı	Ortalama teknik etkinlik skoru	Ortalama saf teknik etkinlik skoru	Ortalama ÖE skoru
Aktif toplamı >600.000 TL	15	0.200	0.284	0.503
Etkin GYO sayısı		2	3	2
Aktif toplamı <600.000 TL	16	0.198	0.235	0.416
Etkin GYO sayısı		2	2	2
2013 yılı	GYO sayısı	Ortalama TE skoru	Ortalama STE skoru	Ortalama ÖE skoru
Aktif toplamı >600.000 TL	15	0.784	0.828	0.947
Etkin GYO sayısı		6	7	6
Aktif toplamı <600.000 TL	15	0.600	0.651	0.908
Etkin GYO sayısı		3	3	3
2012 yılı	GYO sayısı	Ortalama TE skoru	Ortalama STE skoru	Ortalama ÖE skoru
Aktif toplamı >300.000 TL	13	0.715	0.808	0.880
Etkin GYO sayısı		3	5	3
Aktif toplamı <300.000 TL	12	0.720	0.747	0.944
Etkin GYO sayısı		4	5	4
2011 yılı	GYO sayısı	Ortalama TE skoru	Ortalama STE skoru	Ortalama ÖE skoru
Aktif toplamı >201.000 TL	12	0.742	0.781	0.945
Etkin GYO sayısı		3	4	3
Aktif toplamı <201.000 TL	11	0.863	0.884	0.971
Etkin GYO sayısı		6	6	6
2010 yılı	GYO sayısı	Ortalama TE skoru	Ortalama STE skoru	Ortalama ÖE skoru
Aktif toplamı >204.000 TL	10	0.205	0.313	0.478
Etkin GYO sayısı		2	3	2
Aktif toplamı <204.000 TL	11	0.039	0.203	0.142
Etkin GYO sayısı		-	1	-

### Ek-3: 2013 Yılı Etkinlik Skorları ve Referans Kümeleri

No	GYO	TE Skoru	STE Skoru	ÖE Skoru	ÖGG	TE ref. Küm.	TE ref. g.s.	STE ref. Küm.	STE ref. g.s.
1	Akfen GYO	0.723	0.749	0.966	artan	25, 29		12,25,29	
2	Akiş GYO	0.618	0.622	0.994	artan	16,22,25		12,16,22,25	
3	Akmerkez GYO	0.661	0.668	0.988	artan	25,27,30		11,12,25,30	
4	Alarko GYO	1	1	1	sabit	4		4	
5	Ata GYO	0.427	0.657	0.650	artan	16,22,25,27		12,22,25,27	
6	Atakule GYO	0.436	0.474	0.921	artan	22,25,27		12,22,25,27	
7	Avrasya GYO	0.342	0.412	0.846	artan	16,22,25,27		12,16,22,25,27	
8	Deniz GYO	0.344	0.397	0.867	artan	22,25,27		12,22,25,27	
9	Doğuş GYO	0.637	0.641	0.994	artan	22,25,27		12,22,25,27	
10	Emlak Konut GYO	0.740	1	0.740	azalan	16,22,25,27		10	
11	Halk GYO	0.572	0.576	0.994	artan	16,22,25,27		12,16,22,25,27	
12	İdealist GYO	1	1	1	sabit	12		12	19
13	İş GYO	0.684	0.687	0.996	artan	22,25,27		12,22,25,27	
14	Kiler GYO	0.752	0.773	0.973	artan	16,25		12,16,25	
15	Martı GYO	0.482	0.520	0.928	artan	16,25		12,16,25	
16	Nurol GYO	1	1	1	sabit	16	14	16	12
17	Özak GYO	0.632	0.644	0.993	artan	16,25		12,16,25	
18	Özderici GYO	0.577	0.629	0.918	artan	16,22,25,27		12,16,22,25,27	
19	Panora GYO	1	1	1	sabit	28		25	
20	Pera GYO	0.512	0.568	0.914	artan	16,25		12,16,25	
21	Reysaş GYO	0.676	0.704	0.961	artan	16,25		12,16,25	
22	Saf GYO	1	1	1	sabit	22	14	22	12
23	Servet GYO	0.463	0.509	0.910	artan	22,25,27		12,22,25,27	
24	Sinpaş GYO	0.407	0.726	0.560	azalan	16,22,25		16,22,25	
25	Torunlar GYO	1	1	1	sabit	25	21	25	19
26	TSKB GYO	0.723	0.762	0.949	artan	16,22,25		12,16,22,25	
27	Vakıf GYO	1	1	1	sabit	27	11	27	11
28	Yapı K.Kor.GYO	0.362	0.470	0.771	artan	28		12,16,27	
29	Yeni Gimat GYO	1	1	1	sabit	29	1	29	1
30	Yeşil GYO	1	1	1	sabit	30	1	30	1
Ortalama Etkinlik		0.693	0.740	0.928					
Etkin GYO sayısı		9	10	9					

#### Ek-4: 2012 Yılı Etkinlik Skorları ve Referans Kümeleri

No	GYO	TE Skoru	STE Skoru	ÖE Skoru	ÖGG	TE ref. Küm.	TE ref. G.S.	STE ref. Küm.	STE ref. G.S.
1	Akfen GYO	0.793	0.799	0.991	artan	14,21		10,14,21	
2	Akmerkez GYO	1	1	1	sabit	2	2	2	2
3	Alarko GYO	0.538	0.577	0.933	artan	9,14,21		9,10,21,23	
4	Ata GYO	0.564	0.582	0.968	azalan	10,14		2,10,14	
5	Atakule GYO	0.766	0.774	0.990	azalan	14,21,23		14,21,23	
6	Avrasya GYO	0.330	0.392	0.841	artan	14,21,23		10,14,16,21	
7	Doğuş GYO	0.923	0.968	0.954	azalan	2,14,23		2,14,23	
8	EGS GYO	1	1	1	sabit	8		8	
9	Emlak Konut GYO	1	1	1	sabit	9	2	9	4
10	İdealist GYO	1	1	1	sabit	10	1	10	11
11	İş GYO	0.746	0.755	0.988	artan	9,21,23		9,10,21,23	
12	Kiler GYO	0.444	0.449	0.988	artan	14,21		10,21,23	
13	Martı GYO	0.334	0.359	0.933	artan	14,21		10,21,23	
14	Nurol GYO	1	1	1	sabit	14	17	14	12
15	Özak GYO	0.466	0.783	0.595	azalan	14,21,23		9,14	
16	Özderici GYO	0.983	1	0.983	artan	14,21,23		16	1
17	Pera GYO	0.436	0.473	0.921	artan	14,21		10,14,21	
18	Reysaş GYO	0.701	0.731	0.959	artan	14,21		10,14,21	
19	Saf GYO	0.873	1	0.873	azalan	2,14		19	
20	Sinpaş GYO	0.287	0.649	0.442	azalan	14,21		9,25	
21	Torunlar GYO	1	1	1	sabit	21	13	21	10
22	TSKB GYO	0.724	0.761	0.952	artan	14,21		10,14,21	
23	Vakıf GYO	1	1	1	sabit	23	6	23	4
24	Yapı Kredi K. GYO	0.305	0.414	0.736	artan	14		10,14	
25	Yeşil GYO	0.723	1	0.723	azalan	14		25	
	Ortalama Etkinlik	0.717	0.779	0.911					1
	Etkin GYO sayısı	7	10	7					

**Ek-5: 2011 Yılı Etkinlik Skorları ve Referans Kümeleri**

No	GYO	TE Skoru	STE Skoru	ÖE Skoru	ÖGG	TE ref. Kü.	TE ref. G.S.	STE ref. Kü.	STE ref. G.S.
1	Akfen GYO	0.928	0.978	0.949	Azalan	8,14,16		8,16,17	
2	Akmerkez GYO	1	1	1	Sabit	2		2	
3	Alarko GYO	0.556	0.561	0.991	Azalan	8,14,17		8,9,14,16	
4	Atakule GYO	0.485	0.530	0.915	Artan	8,23		7,9,23	
5	Avrasya GYO	0.932	0.932	0.999	Artan	6,9,23		6,9,23	
6	Doğuş-Ge GYO	1	1	1	Sabit	6	3	6	2
7	EGS GYO	1	1	1	Sabit	7	2	7	1
8	Emlak Konut GYO	1	1	1	Sabit	8	11	8	10
9	İdealist GYO	1	1	1	Sabit	9	2	9	8
10	İş GYO	0.751	0.783	0.959	Azalan	7,8,16		7,8,16,19	
11	Kiler GYO	0.466	0.476	0.978	Artan	8,17,23		8,9,17,23	
12	Martı GYO	0.388	0.418	0.928	Artan	8,17,23		8,9,17,23	
13	Nurol GYO	0.792	0.866	0.915	Artan	8,23		8,9,23	
14	Özderici GYO	1	1	1	Sabit	14	3	14	2
15	Pera GYO	0.582	0.629	0.925	Artan	8,23		8,9,23	
16	Reysaş GYO	1	1	1	Sabit	16	3	16	3
17	Saf GYO	1	1	1	Sabit	17	5	17	5
18	Sinpaş GYO	0.446	0.706	0.631	Azalan	8,17,23		8,23	
19	Torunlar GYO	0.975	1	0.975	Azalan	7,8,16		19	1
20	TSKB GYO	0.749	0.789	0.950	Artan	8,23		8,9,23	
21	Vakıf GYO	0.899	0.973	0.924	Azalan	6,14,17		6,14,17	
22	Yapı Kredi K. GYO	0.448	0.455	0.985	Artan	6,9,23		9,23	
23	Yeşil GYO	1	1	1	Sabit	23	9	23	9
Ortalama Etkinlik		0.800	0.830	0.958					
Etkin GYO sayısı		9	10	9					

**Ek-6: 2010 Yılı Etkinlik Skorları ve Referans Kümeleri**

No	GYO	TE Skoru	STE Skoru	ÖE Skoru	ÖGG	TE ref. Kü.	TE ref. G.S.	STE ref. Kü.	STE ref. G.S.
1	Akmerkez GYO	0.016	0.020	0.804	Artan	17		17	
2	Alarko GYO	0.002	0.013	0.126	Artan	17		17	
3	Atakule GYO	0.005	0.046	0.113	Artan	17		8,17	
4	Avrasya GYO	0.029	0.256	0.112	Artan	17,20		8,17	
5	Doğuş-Ge GYO	0.110	0.184	0.599	Artan	17,20		8,17,20	
6	EGS GYO	0.003	0.226	0.012	Artan	17,20		8,20	
7	Emlak Konut GYO	0.002	1	0.002	Azalan	17		7	
8	İdealist GYO	0.213	1	0.213	Artan	17,20		8	11
9	İş GYO	0.002	0.004	0.562	Artan	17		17	
10	Martı GYO	0.003	0.025	0.110	Artan	17		8,17	
11	Nurol GYO	0.001	0.038	0.029	Artan	17		8	
12	Özderici GYO	0.010	0.103	0.102	Artan	17,20		8,17	
13	Pera GYO	0.009	0.086	0.102	Artan	17,20		8,17	
14	Reysaş GYO	0.003	0.022	0.122	Artan	17		8,17	
15	Sağlam GYO	0.002	0.044	0.035	Artan	17		17	
16	Sinpaş GYO	0.015	0.016	0.956	Artan	17,20		8,17,20	
17	Torunlar GYO	1	1	1	Sabit	17	19	17	17
18	TSKB GYO	0.001	0.011	0.099	Artan	17		17	
19	Vakıf GYO	0.044	0.230	0.193	Artan	17,20		8,17	
20	Y & Y GYO	1	1	1	Sabit	20	9	20	2
21	Yapı Kredi K. GYO	0.002	0.041	0.060	Artan	17,20		8,17	
Ortalama Etkinlik		0.118	0.255	0.302					
Etkin GYO sayısı		2	4	2					

<b>ÖZ GEÇMİŞ</b>			
Adı, Soyadı	Ebru MARAŞ		
Doğum Yeri ve Yılı	13.01.1991 RİZE		
Medeni Durumu	Bekâr		
Bildiği Yabancı Diller ve Düzeyi	İngilizce-Orta		
Öğrenim Durumu	Başlama - Bitirme Yılı	Kurum Adı	
Lisans	2007	2011	KTÜ
Yüksek Lisans	2014		RTEÜ
Doktora			
Çalıştığı Kurum (/lar)		Başlama - Ayrılma Yılı	
1. Rize Defterdarlığı		2013	
2.			
3.			
Üye Olduğu Bilimsel ve Mesleki Kuruluşlar			
Katıldığı Proje ve Toplantılar			
Yayınlar	Karakaya, A. & Maraş, E. (2016, Mayıs). <i>Türkiye'deki Gayrimenkul Yatırım Ortaklıklarının Etkinlik Analizi</i> . 3. Uluslararası Türk Dünyası Araştırmaları Sempozyumu, Bakü, Azerbaycan.		
Aldığı Ödüller			
Diğer			
İletişim (eposta)	ebrumaras91@hotmail.com		