

166515

**ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ
VE TÜRKİYE'DE FAALİYET GÖSTEREN ARACI
KURUMLARA İLİŞKİN UYGULAMA**

**İlker ÇAKAR
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

Eskişehir-2002

**Arşiv No: 166515
Eskişehir İktisadi ve Sosyal Bilimler Enstitüsü**

ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE TÜRKİYE'DE
FAALİYET GÖSTEREN ARACI KURUMLARA
İLİŞKİN BİR UYGULAMA

İlker ÇAKAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İşletme Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mehmet BAŞAR

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Haziran 2002

YÜKSEK LİSANS TEZ ÖZÜ

ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNDE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE TÜRKİYE'DE FAALİYET GÖSTEREN ARACI KURUMLARA İLİŞKİN BİR UYGULAMA

İlker ÇAKAR

İşletme Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Haziran 2002

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mehmet BAŞAR

Türkiye'de son yıllarda, aracı kurumların gelişim süreci farklı boyutlara ulaşmış, rekabet ve buna bağlı olarak etkinlik kavramı önem kazanmaya başlamıştır. Dolayısıyla bu durum, aracı kurumların etkinlik düzeylerinin ve etkinsizliğe karşı alınabilecek önlemlere referans teşkil edecek sonuçların araştırılmasını gerektirmektedir. Bu çalışmada da, Türkiye'de faaliyet gösteren aracı kurumların etkinlik düzeylerinin, veri zarflama analizi kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

Veri zarflama analizi, çok sayıda girdi ve çıktının bulunmasından dolayı karar birimlerinin etkinliklerinin ölçülmesinin güç olduğu durumlarda kullanılan, matematiksel programlama tabanlı, parametrik olmayan bir etkinlik ölçüm yöntemidir.

Çalışmada, 2000 yılı sonu itibarıyla faaliyette bulunan 118 aracı kurum içinden seçilen 18 aracı kurumun 1997, 1998, 1999 ve 2000 yılları için faaliyetlerine yönelik toplam etkinlikleri ölçülmüş, etkin olan ve etkin olmayanlar tespit edilerek, referans alacakları niceliksel değerler belirlenmiştir.

ABSTRACT

In recent years, development process of brokerage firms has reached different dimensions in Turkey. Competition, and efficiency for that matter, has started to gain importance. Consequently, it has necessary to search efficiency levels of brokerage firms and results that will help to develop the measures taken against inefficiency. In this study, the aim is to determine efficiency levels of brokerage firms in Turkey using the data envelopment analysis.

Data envelopment analysis is a non-parametric mathematical programming based efficiency measurement method for measuring efficiency of decision making units where the presence of multiple inputs and outputs makes efficiency measurement difficult.

In the study, 18 sample brokerage firms chosen among 118 firms in action as of the year 2000 have been analyzed. Their total efficiency towards their activities in 1997, 1998, 1999, 2000 has been measured and the efficient and inefficient ones have been distinguished. Finally a set of numerical values has been determined.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

İlker ÇAKAR'ın "Etkinlik Ölçümünde Veri Zarflama Analizi ve Türkiye'de Faaliyet Gösteren Aracı Kurumlara İlişkin Uygulama" başlıklı tezi **28 Haziran 2002** tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, **İşletme (Finansman)** Dalında, yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

İmza _____

Üye (Tez Danışmanı) : Yrd.Doç.Dr.Mehmet BAŞAR
Üye : Prof.Dr.Nurhan AYDIN
Üye : Yrd.Doç.Dr.Hakan KAĞNICIOĞLU

Prof. Dr. Ömer Fıhtı ALTAN
Anadolu Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZ.....	ii
ABSTRACT	iii
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	iv
ÖZGEÇMİŞ	v
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ARACI KURUMLAR

1. ARACILIK KAVRAMI VE ARACI KURUMLAR	4
2. ARACI KURUMLARIN SERMAYE PİYASASI FAALİYETLERİ.....	6
2.1. Halka Arza Aracılık Faaliyeti.....	7
2.2. Alım Satıma Aracılık Faaliyeti	8
2.3. Türev Araçların Alım Satımına Aracılık Faaliyeti.....	9
2.4. Portföy Yöneticiliği.....	10
2.5. Yatırım Danışmanlığı	11
2.6. Sermaye Piyasası Araçlarının Geri Alım veya Satım Taahhüdüyle Alım Satımı (Repo-Ters Repo).....	12
2.7. Aracı Kurumların Yapabilecekleri Diğer İşlemler.....	13
3. TÜRKİYE'DE ARACI KURUMLARIN GELİŞİMİ, EKONOMİK SİSTEMDEKİ YERİ VE ÖNEMİ.....	15

İKİNCİ BÖLÜM

ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ

1. GENEL OLARAK ETKİNLİK VE ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNÜN GEREKLİLİĞİ	20
2. ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR.....	21
2.1. Üretim İmkan Kümeleri	21
2.2. Verimlilik	25
2.3. Teknik Etkinlik ve Etkinlik Sınırı.....	26
2.4. Ölçek Etkinliği.....	27
3. ETKİNLİK ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ	30
3.1. Oran Analizi	30
3.2. Parametrik Yöntemler	31
3.3. Parametrik Olmayan Yöntemler	32
4. PARAMETRİK OLMAYAN ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ.....	33
4.1. Tek Girdili Tek Çıktılı Üretim Ortamında Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü	33
4.2. İki Girdili Tek Çıktılı Üretim Ortamında Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü	37
4.3. Tek Girdili İki Çıktılı Üretim Ortamında Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü	39

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

1. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ HAKKINDA GENEL BİLGİ.....	41
2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİ.....	42
2.1. Girdiye Yönelik Veri Zarflama Analizi Modelleri.....	43
2.1.1. Girdiye Yönelik Oransal Veri Zarflama Analizi Modeli.....	43
2.1.2. Girdiye Yönelik Ağırlıklı Veri Zarflama Analizi Modeli.....	45
2.1.3. Girdiye Yönelik Zarflama Modeli.....	48
2.2. Çıktıya Yönelik Veri Zarflama Analizi Modelleri.....	55
2.2.1. Çıktıya Yönelik Oransal Veri Zarflama Analizi Modeli.....	55
2.2.2. Çıktıya Yönelik Ağırlıklı Veri Zarflama Analizi Modeli.....	56
2.2.3. Çıktıya Yönelik Zarflama Modeli.....	57
3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ.....	58
4. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN UYGULAMA ADIMLARI.....	59
4.1. Gözlem Kümesinin Seçilmesi.....	59
4.2. Girdi ve Çıktı Kümelerinin Seçilmesi.....	60
4.3. Veri Zarflama Analizi İle Göreli Etkinlik Ölçümü.....	60
4.4. Her Bir Karar Birimi İçin Detay Analizi.....	61
4.5. Genel Sonuçların Değerlendirilmesi.....	61
5. TÜRKİYE'DE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ KULLANILARAK YAPILAN BAZI ÇALIŞMALAR.....	62

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE FAALİYET GÖSTEREN ARACI KURUMLARIN ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNE İLİŞKİN BİR UYGULAMA

1. ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI	65
2. ÇALIŞMADA KULLANILAN YÖNTEM	65
3. ÇALIŞMANIN KAPSAMI VE ÇALIŞMADA KULLANILAN VERİLER	66
4. ETKİNLİĞİ ÖLÇÜLMEK İSTENEN ARACI KURUMLARIN SEÇİLMESİ	66
5. ARACI KURUMLARIN ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNDE KULLANILACAK GİRDİ VE ÇIKTI DEĞİŞKENLERİNİN SEÇİLMESİ	69
6. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ARACI KURUMLARIN GÖRELİ ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNÜN YAPILMASI	72
7. ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ YAPILAN ARACI KURUMLAR İÇİN DETAY ANALİZİ	75
8. GENEL SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	78
SONUÇ	81
EKLER	85
KAYNAKÇA	91

TABLOLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Girdiye Yönelik Zarflama Modeli İçin Örnek Veri	51
Tablo 2. Örnek Girdiye Yönelik Zarflama Modellerinin Çözüm Kümeleri	54
Tablo 3. Etkinlik Ölçümü Yapılacak Aracı Kurumlar	68
Tablo 4. Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri Arasındaki Korelasyon Değerleri	71
Tablo 5. Etkinlik Ölçümü Yapılan Aracı Kurumların Yıllar İtibarıyla Etkinlik Değerleri ve Referans Kümeleri	74
Tablo 6. Yıllar İtibarıyla Toplam Etkin Aracı Kurum Sayısı	78
Tablo 7. Aracı Kurumların Etkin Oldukları Yıl Sayıları	78
Tablo 8. Yıllar İtibarıyla Gerçekleşen Etkinlik Değerleri Ortalamaları ve Standart Sapmaları	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Üretim İmkanları Kümesi	24
Şekil 2. Etkinlik Sınırı, Teknik Etkinlik ve Verimlilik	27
Şekil 3. Ölçeğe Göre Azalan, Artan ve Sabit Getiri	29
Şekil 4. Ölçeğe Göre Değişen Getiri	29
Şekil 5. Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü (Tek Girdi-Tek Çıktı) .	34
Şekil 6. Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü (İki Girdi-Tek Çıktı) ..	37
Şekil 7. Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü (Tek Girdi-İki Çıktı)...	39

GİRİŞ

Sermaye piyasaları, ülkelerin kalkınmasını sağlayacak yatırımların gerçekleştirilmesi için gerekli olan uzun vadeli fonların sağlandığı piyasalardır. Bu nedenle de ekonomik sistemde hayati bir öneme sahiptirler. Türkiye’de de özellikle son yirmi yılda yaşanan ekonomik serbestleşmeye paralel olarak, sermaye piyasasında önemli gelişmeler olmuştur. Özellikle borsanın faaliyete geçmesi, bireysel tasarrufların sermaye piyasası kanalıyla ekonomiye kazandırılmasına imkan vermeye başlamıştır.

Bu doğrultuda, aracı kurum sektöründe de bir gelişme görülmüş ve aracı kurum sayısı hızla artmıştır. Ancak bu aracı kurumların çoğu, gerekli yapılanmalarını tamamlamadan ve yetersiz kadrolarla piyasaya hazırlıksız olarak girmiş, ve bazı olumsuzluklara neden olmuşlardır.

Bu olumsuzluklar sonucunda aracı kurumlar, sık sık gündeme gelmeye başlamış, daha yakın takibe alınarak bazı yasal düzenlemelere başvurulmuştur. Bu sayede; hizmet kapasitesinin yükseltilmesi, hizmet çeşitliliğinin artırılması, yatırımcının aydınlatılması ve haklarının korunması, personel kalitesinin yükseltilmesi ve daha güven verici bir ortamının oluşturulması sağlanmaya çalışılmıştır.

Bütün bunlardan sonra aracı kurumların gelişim süreci farklı bir boyuta ulaşmış, rekabet gücü, performans, verimlilik ve etkinlik gibi kavramlar önem kazanmaya başlamıştır.

En önemli performans boyutu olarak kabul gören, genel anlamda, belirli bir girdi bileşimi kullanarak maksimum çıktı elde etme ya da belirli bir çıktı bileşimini minimum girdi kullanarak üretme başarısı olarak tanımlanan etkinliğin ölçümü, işletmeye nerede olduğunu gösterirken, aynı zamanda yapılması gereken iyileştirmelere ilişkin bilgiler de sağlar.

Etkinlik ölçüm yaklaşımları; oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler başlıkları altında toplanabilir. Bu yaklaşımların hepsinin kendilerine göre güçlü ve zayıf yönleri mevcuttur.

Veri zarflama analizi, homojen üretim birimlerinin görelî etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla geliştirilmiş, parametrik olmayan bir etkinlik ölçüm yöntemidir. Çok sayıda girdi ve çıktıyı işleyebilme yeteneğine sahip veri zarflama analizi, matematiksel programlamayı kullanarak, diğer etkinlik ölçüm yöntemlerine göre, son derece geçerli ve anlamlı sonuçlar üretebilen bir yaklaşım olarak kabul görmüş ve son yıllarda özellikle bankacılık sektöründe gerçekleştirilen pek çok etkinlik ölçüm çalışmasında kullanılmıştır.

Çok sayıda girdi ve çıktıya sahip ve mal üreten işletmelere göre birbirlerine daha benzer yapıda bulunan hizmet işletmelerinin, aracı kurumların da bir hizmet işletmesi olması sebebiyle, dolayısıyla aracı kurumların etkinlik ölçümleri için veri zarflama analizi oldukça elverişli bir yöntemdir. Veri zarflama analizi ile yapılan bir etkinlik ölçümü ile; aracı kurumların etkinsizlik miktarları ve kaynaklarına ilişkin sonuçlar tespit edilerek, sürekli değişen piyasa koşullarına ayak uydurma ve artan piyasa rekabetinde daha uzun süre varolabilmek amacıyla, bulundurulmuş kaynakları en etkin bir şekilde kullanma yönünde alınması gereken önlemlerin neler olduğunu ortaya koymak mümkün olmaktadır.

Bu çalışma dört bölümde yapılandırılmıştır.

Birinci bölümde, aracılık kavramı ve aracı kurumların sermaye piyasası faaliyetleri açıklanarak, aracı kurumların Türkiye'deki gelişimine, ekonomik sistemdeki yeri ve önemine değinilmiştir.

İkinci bölümde, etkinlik ve etkinlik ölçümü ile ilgili temel kavramlar tanıtılmış ve etkinlik ölçümü için kullanılan yöntemler incelenmiştir.

Üçüncü bölümde, parametrik olmayan bir etkinlik ölçüm yöntemi olan veri zarflama analizi; modelleri, güçlü ve zayıf yönleri, uygulama adımları ve kullanıldığı çalışmalardan örneklerle ayrıntılı bir biçimde anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde ise, 2000 yılı sonu itibarıyla faaliyette bulunan 118 aracı kurum içinden, incelenen dört yılın en az üçünde brüt satışlar pazar payı %1'in üzerinde olan 18 aracı kurum seçilerek, veri zarflama analizi ile bunların 1997, 1998, 1999 ve 2000 yılları için faaliyetlerine yönelik toplam etkinlikleri ölçül-

müştür. Yapılan etkinlik ölçümü sonucunda, etkin ve etkin olmayan aracı kurumlar tespit edilerek, etkin olmayanların etkin hale gelebilmeleri için alınması gereken önlemlere referans olacak sayısal değerler incelenmiş ve yıllar itibarıyla elde edilen etkinlik sonuçları genel olarak değerlendirilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

ARACI KURUMLAR

1. ARACILIK KAVRAMI VE ARACI KURUMLAR

Aracılık, kelime anlamı itibariyle, bir işin çözümünde araya girerek yardım etmek anlamına gelmektedir. Aracı ise, uzlaştıran, anlaşma sağlayan veya üretici ile tüketici arasında alım satım konusunda bağlantı kuran ve bundan kazanç sağlayan kimseyi ifade etmektedir (TDK, 1998, s.124).

Sermaye Piyasası Kanunu ise aracılık tanımlamasını, sermaye piyasası araçlarının, Sermaye Piyasası Kurulu tarafından bu alanda yetkili kılınan kuruluşların kendi nam ve hesabına, başkası nam ve hesabına, kendi namına ve başkası hesabına alım satımı biçiminde yapmakta, vadeli işlem sözleşmelerinin akdedilmesini de bu kapsam içinde değerlendirmektedir. Benzer bir tanım, Kurul'un 07.09.2000 tarih ve Seri: V No: 46 sayılı Aracılık Faaliyetleri ve Aracı Kuruluşlara İlişkin Esaslar Tebliği içinde de yer almaktadır. Söz konusu tebliğin 3. maddesinde sermaye piyasasında aracılık, sermaye piyasası araçlarının Kanun'un 30 ve 31 inci maddeleri çerçevesinde yetkili kuruluşlar tarafından kendi nam ve hesabına, başkası nam ve hesabına, kendi namına başkası hesabına ticari amaçla alım satımı şeklinde ifade edilmekte ve sermaye piyasasında aracılık faaliyetlerinin; halka arza aracılık, alım satıma aracılık ve türev araçların alım satımının yapılmasına aracılıktan oluştuğu belirtilmektedir.

Yine aynı tebliğin aynı maddesinin devamında "halka arza aracılık, alım satıma aracılık ve türev araçların alım satımının yapılmasına aracılık faaliyetleri Kanun'un 31 inci maddesi uyarınca Kurul'dan yetki belgesi almış aracı kuruluşlarca yapılabilir" denmektedir.

Aracı kuruluşlar; birincil sermaye piyasasında, bu piyasaya özgü araçları ihraç ve halka arz edenlerle, bu araçlara yatırım yapmak isteyenleri buluşturan,

ikincil piyasada ise arz işlemleri de dahil olmak üzere, sermaye piyasası araçlarını alıp satmayı amaçlayanların karşılaşmalarına yardımcı olan ve bu temel işlevin dışında, Kanun'da sayılan diğer sermaye piyasası faaliyetlerini de yürütebilen kuruluşlardır. Aracı kurumlar ile sermaye piyasasında faaliyet gösterme yetkisi almış olan bankalar aracı kuruluşları oluşturur (Tanör, 1999, s.247).

Ancak, Sermaye Piyasası Kurulu, sermaye piyasası faaliyetlerinde bulunan bankaların faaliyetlerini 02.01.1997 tarihinden itibaren mevcut aracı kurumlardan mevzuat çerçevesinde birini satın almak veya mevcut yetki belgelerini bir aracı kurum kurarak bu aracı kuruma devretmek suretiyle yürütmelerine 15.08.1996 tarihli toplantısında karar vermiştir (İMKB, 1998, s.51). Danıştay, yasada faaliyet koşulları belirlenirken, bankaların bu faaliyetlerini aracı kurum kurma veya satın alma suretiyle yürütebilecekleri konusunda bir zorunluluk getirilmediği gibi Kurul'a da bu konuda düzenleme yapma yetkisi verilmemiştir, şeklindeki bir gerekçeyle, 19.12.1996 tarihinde, oybirliği ile yürütmenin durdurulmasına karar vermesine rağmen, piyasanın gerçekleri, bankaları kendi aracı kurumlarını kurmaya ve sermaye piyasasına dönük faaliyetlerini bunlar vasıtasıyla sürdürmeye yöneltmiştir (Tanör, 1999, s.252).

Böylece, 02.01.1997 tarihinden itibaren sermaye piyasasında hisse senedi işlemlerine aracılık sadece aracı kurumlar aracılığı ile yapılmaya başlanmıştır.

Buna karşılık, bankaların aracı kurum kurması, devralması veya mevcut bir aracı kurum üzerinden işlem yapmaları halinde, söz konusu aracı kurum işlemci kuruluş olarak faaliyet gösterirken bankalar da aracı kurumun acentesi şeklinde saklamacı kuruluş olarak hizmet verebilmektedir (İMKB, 1998, s.53).

Türkiye'de aracı kurumlara ilişkin düzenlemeler, Sermaye Piyasası Kanunu'nun ilgili hükümleriyle ve Sermaye Piyasası Kurulu tarafından çıkarılan tebliğlerle yapılmaktadır.

Aracı kurumların kuruluşu Sermaye Piyasası Kurulu'nun iznine tabi olup, Kanun'a göre bu kuruluşlar anonim ortaklık statüsünü taşımalı, hisse senetlerinin tamamı nama yazılı olmalı, bu senetler nakit karşılığı çıkarılmalı ve esas sözleşmeleri, kanun hükümlerine ve Kurul düzenlemelerine uygun bulunmalıdır. Ayrıca, aracı kurumların kuruluşuna Kurul'ca izin verilebilmesi için, ödenmiş sermayelerinin Seri: V, No: 34 sayılı Aracı Kurumların Sermayelerine ve Ser-

maye Yeterliliğine İlişkin Esaslar Tebliği uyarınca alım satım aracılığı, halka arza aracılık, repo-ters repo, portföy yöneticiliği ve yatırım danışmanlığı yetki belgelerinin tamamı için aranan asgari özsermaye tutarından az olmamak kaydıyla Kurul'ca belirlenecek tutardan az olmaması ve Kurul'ca belirlenecek esaslar çerçevesinde blokajın yapılmış ve/veya teminatların yatırılmış olması ve kurucuların aracı kurum kurucusu ve ortağı olmanın gerektirdiği mali güç ve itibara sahip olmaları, gerekir.

2. ARACI KURUMLARIN SERMAYE PİYASASI FAALİYETLERİ

Aracı kurumların faaliyet konuları, aracılık faaliyetleri ve aracılığın dışında kalan diğer sermaye piyasası faaliyetleri şeklinde ikiye ayrılmaktadır (Tanör, 1999, s.266). Bu faaliyetler, aracı kurumların kuruluş ve faaliyetlerini düzenlemek amacıyla çıkarılan 07.09.2000 tarih ve Seri: V No: 46 sayılı Aracılık Faaliyetleri ve Aracı Kuruluşlara İlişkin Esaslar Tebliği'nde belirtildiği üzere, şunlardır:

- Sermaye piyasası araçlarının ihracına veya halka arz yoluyla satışına aracılık
- Daha önce ihraç edilmiş olan sermaye piyasası araçlarının alım satımına aracılık
- Ekonomik ve finansal göstergelere, sermaye piyasası araçlarına, mala, kıymetli madenlere ve dövizde dayalı vadeli işlem ve opsiyon sözleşmeleri dahil türev araçların dayandığı kategoriler itibarıyla ayrı ayrı veya bütün olarak türev araçların alım satımına, aracılık
- Portföy yöneticiliği
- Yatırım danışmanlığı
- Sermaye piyasası araçlarının geri alım veya satım taahhüdüyle alım satımı (repo-ters repo)

- Halka arz yoluyla satılmasının ve satılamayan kısmının tamamının bedeli satış süresi sonunda tam ve nakden ödenerek satın alınmasının (Bakiyeyi Yüklenim),
- Bedeli, satışın başlamasından önce tam ve nakden ödenmek suretiyle tamamının satın alınarak halka satılmasının (Tümünü Yüklenim),
- Halka arz yoluyla satılmasının ve satılamayan kısmının bir bölümünün bedeli satış süresi sonunda tam ve nakden ödenerek satın alınmasının (Kısmen Bakiyeyi Yüklenim) veya bedeli, satışın başlamasından önce tam ve nakden ödenmek suretiyle bir kısmının satın alınarak halka satılmasının (Kısmen Tümünü Yüklenim), satışını yapana karşı taahhüt edilmesidir.

Halka arza aracılık, birden fazla aracı kurum tarafından oluşturulacak konsorsiyumlar sayesinde de gerçekleştirilebilir. Bu durumda aracı kurumlar arasında bir konsorsiyum sözleşmesi düzenlenir ve konsorsiyumun yönetimini bu aracı kurumlardan biri üstlenir (Canbaş ve Doğukanlı, 1997, s.220).

Halka arza aracılık faaliyetinde genel prensip, aracı kurumların aracılık komisyonu dışında yapay piyasa oluşturarak kendilerine veya üçüncü şahıslara menfaat sağlayacak işlemlerde bulunmamasıdır (Konuralp, 2001, s.41).

İşletmeler, sermaye piyasası araçlarını halka arz ederken, uzmanlaşmış, teknik ve pazarlama imkanlarına sahip bir veya birkaç aracı kurumun halka arza aracılık hizmetinden faydalanmak zorundadırlar. Aracı kurumların aracılığının kullanılmadığı durumlarda, geniş yatırımcı kitlelerine ulaşılamadığından, sermaye piyasası araçlarının satış süresinin uzaması ya da satılamaması, yani beklenen fonun elde edilememesi sonucu ortaya çıkabilir (Uludağ, 2001, s.106-107).

2.2. Alım Satıma Aracılık Faaliyeti

Aracı kurumların aracılık faaliyetlerinin ikincisi olan alım satıma aracılık, S: V No: 46 sayılı tebliğde, ilgili mevzuata uygun olarak daha önce ihraç edilmiş olan

sermaye piyasası araçlarının aracılık sıfatıyla ve ticari amaçla alım satımı şeklinde ifade edilmiştir.

Aracı kurumlar, gerek borsada gerekse borsa dışında alım satıma aracılık işlemlerine başlamadan önce müşterileriyle, yazılı bir sözleşme yapmak zorundadırlar. Bu sözleşme, aracı kurumla müşterisi arasında, alım satım aracılığından doğan ilişkiyi genel olarak düzenlemektedir. Aracı kurumlar, bu sözleşmeyi imzaladıktan sonra müşterilerinden sermaye piyasası araçlarının alım satım emirlerini kabul edebilirler (İMKB, 1998, s.41).

Aracı kurumlar alım satıma aracılık faaliyetlerini merkez dışı örgütleri ile de gerçekleştirebilmektedirler. S: V No: 46 sayılı tebliğde belirtildiği üzere, aracı kurumların merkez dışı örgütleri; şube, irtibat bürosu ve acentedir. Şube, aracı kurumun yetkili olduğu tüm faaliyetlerde bulunabilen ve aracı kurumu temsil eden hizmet birimidir. İrtibat bürosu ise, aracı kurumu ve aracı kurumun yetkili olduğu sermaye piyasası faaliyetlerinin tanıtımını yapmak amacıyla aracı kurumu temsil etmekle görevlidir. İrtibat büroları, sadece müşteri emirlerini aracı kuruma iletebilirler. Ayrıca, aracı kurumlar bankalarla acentelik sözleşmesi imzalayarak, bu acenteleri aracılığıyla alacakları emirler doğrultusunda aracılık faaliyetleri çerçevesinde sermaye piyasası araçlarını alıp satabilirler.

Aracı kurumlar, alım satıma aracılık faaliyeti ile, ihraç edilen menkul kıymetlerin el değiştirmesini ve bunların nakde çevrilmesini sağlayarak, ikincil piyasaya likidite kazandırmakta ve bu sayede işletmelerin para piyasası yerine sermaye piyasasını tercih etmelerine önemli bir katkıda bulunmaktadır (Uludağ, 2001, s.108-109).

2.3. Türev Araçların Alım Satımına Aracılık Faaliyeti

Aracı kurumların aracılık faaliyetleri içinde sayılan bir diğer faaliyeti de türev araçların alım satımına aracılıktır.

Kanun'a göre türev araçların alım satımına aracılık faaliyeti; ekonomik ve finansal göstergelere, sermaye piyasası araçlarına, mala, kıymetli madenlere ve

döviz dayalı vadeli işlem ve opsiyon sözleşmeleri dahil her türlü türev araçların aracı sıfatıyla ve ticari amaçla alım satımını ifade eder.

S: V No: 46 sayılı tebliğde belirtildiği üzere, aracı kurumlara, türev araçların dayandığı kategoriler itibarıyla ayrı ayrı ya da bütün olarak türev araçların alım satımına aracılık yetki belgesi verilebilir.

2.4. Portföy Yöneticiliği

Aracı kurumların yapabilecekleri ve aracılık dışında kalan sermaye piyasası faaliyetlerinden biri portföy yöneticiliğidir.

“Gerçek veya tüzel kişilerin faiz veya kar payı gibi gelir elde etmek amacıyla satın aldıkları muhtelif sermaye piyasası araçlarının tümüne portföy adı verilmektedir” (Ünal, 1997, s.133).

Portföy yöneticiliği faaliyeti ile bu faaliyeti yapacak kurumların kuruluş ve yetkilendirilmelerine ilişkin esaslar Seri: V No: 29 sayılı Portföy Yöneticiliği Faaliyetine ve Bu Faaliyette Bulunacak Portföy Yönetim Şirketlerine İlişkin Esaslar Tebliği ile düzenlenmiştir. Bu tebliğ, bu faaliyetin Kurul’dan yetki belgesi almış şirketler tarafından yürütüleceğini belirtmekle, aracı kurumlar dışında kalan kurumlara da açık kapı bırakmaktadır.

S: V No: 29 sayılı tebliğde portföy yöneticiliği, sermaye piyasası araçlarından oluşan portföylerin müşterilerle yapılacak portföy yönetim sözleşmesi çerçevesinde vekil sıfatıyla yönetilmesi biçiminde tarif edilmekte ve yine aynı tebliğde, alım satım aracılık faaliyetinin yürütülmesi sırasında, bu faaliyetin içeriğiyle ilgili olarak süreklilik arz etmeksizin verilen hizmetlerin portföy yöneticiliği faaliyeti kapsamında yer almadığı belirtilmektedir.

Portföy yöneticiliği faaliyetinde bulunan aracı kurumlar, müşteri portföyündeki sermaye piyasası araçlarını kendi bünyelerinde bulundurmamalı, bunları; Takasbank’ta saklamalı, yapılan sözleşme ve portföy yönetim ilkeleri çerçevesinde yönetmeli ve yapılan işlemleri müşteri bazında izlemelidir (Uludağ, 2001, s.115). Bu aracı kurumların; eğitilmiş, deneyimli ve uzman portföy yöneticilerine sahip olmaları gerekmektedir (Canbaş ve Doğukanlı, 1997, s.221).

2.5. Yatırım Danışmanlığı

Aracı kurumların aracılık faaliyetleri dışında, Kurul'dan yetki belgesi almak kaydıyla yapabilecekleri diğer faaliyetlerden biri de yatırım danışmanlığıdır.

Yatırım danışmanlığı, 07.09.2000 tarih ve Seri: V No: 47 sayılı Yatırım Danışmanlığı Faaliyetine ve Bu Faaliyette Bulunacak Kurumlara İlişkin Esaslar Tebliği ile açıklanmış ve çeşitli hükümlere bağlanmıştır.

S: V No: 47 sayılı tebliğde yatırım danışmanlığı, karşılığında bir maddi menfaat temin etmek suretiyle, müşterilere sermaye piyasası araçları ile bunları ihraç eden ortaklık ve kuruluşlar hakkında ve benzeri konularda yönlendirici nitelikte yazılı veya sözlü yorum ve yatırım tavsiyelerinde bulunulması faaliyeti şeklinde tanımlanmıştır. Ancak yine aynı tebliğde, aşağıda sayılan işlem ve faaliyetler yatırım danışmanlığı kapsamı dışında tutulmuştur. Bunlar;

- Herhangi bir faaliyetin, mesleğin veya işin yürütülmesi sırasında, bu faaliyet, meslek veya işin içerdiği hizmetlerle ilgili olarak, süreklilik arz etmeyen ve istisnai birkaç olaya yönelik olarak yazılı veya sözlü yorum ve tavsiyelerde bulunulması,
- Aracı kurumların alım satım aracılığı faaliyetlerinin icrası sırasında müşterilerine sermaye piyasası araçları, bunları ihraç eden ortaklık ve kuruluşlar, piyasa eğilimleri hakkında yönlendirici nitelikte olmayan yazılı veya sözlü yorum ve yatırım tavsiyelerinde bulunması,
- Gazete, dergi, televizyon, radyo ve diğer periyodik yayınlarda yer alan yatırım bilgileridir.

S: V No: 46 sayılı tebliğde ayrıca, yukarıdaki istisnaların geçerli olabilmesi için sunulan bilgi ve önerilerin tarafsız ve dürüst olması, belirli bir kişinin, grubun veya portföyün ihtiyaçlarına yönelik olmaması ve karşılığında ilave herhangi bir maddi menfaat temin etmeksizin verilmiş olması gerektiği açıkça belirtilmiştir.

Yatırım danışmanlığı faaliyetinde bulunan aracı kurumlarda görevlendirilecek yatırım danışmanlarının mesleki yeterliliğe sahip olmaları ve bağımsızlık, titizlik ve sır saklama ilkelerine göre faaliyetlerini sürdürmeleri gerekmektedir (Canbaş ve Doğukanlı, 1997, s.222).

2.6. Sermaye Piyasası Araçlarının Geri Alım veya Satım Taahhüdüyle Alım Satımı (Repo-Ters Repo)

Repo, bir menkul kıymetin, bir gerçek ya da tüzel kişi tarafından başka bir gerçek ya da tüzel kişiye belirlenen bir tarihte belirlenen bir fiyattan geri alma taahhüdü ile satılmasını ifade eder. Menkul kıymetleri satan kişi ya da kuruluş borçlanmakta, sattığı menkul kıymetleri anlaşma ile belirlenen tarihte geri aldığı anda da borcunu ödemiş olmaktadır. Ters repoda ise, sermaye piyasası aracının geri satılmak üzere satın alınması söz konusudur. Bu durumda da menkul kıymeti alan kişi ya da kuruluş borç vermekte, aldığı menkul kıymetleri anlaşmayla belirlenen tarihte sattığında da verdiği borcu faizi ile geri almış olmaktadır (Yetim, 1997, s.5-6).

Kanun'a göre repo ve ters repo işlemlerini, faaliyet izni almış bankalar ile sermaye piyasası mevzuatı çerçevesinde faaliyet gösteren, sermaye piyasası araçlarının ihraç edilerek halka arz edilmeksizin veya halka arz yoluyla satışına ve daha önce ihraç edilmiş olan sermaye piyasası araçlarının alım satımına aracılık etmeye yetkili olan aracı kurumlar yapabilirler.

Sermaye piyasası araçlarının geri alım veya satım taahhüdüyle alım satımı, Seri V: No: 7 sayılı "Menkul Kıymetlerin Geri Alma veya Satım Taahhüdü ile Alım Satımı Hakkında Tebliğ" ile düzenlenmiştir.

S: V No: 7 sayılı tebliğde yer aldığı üzere, repo ve ters repo işlemlerine konu olabilecek menkul kıymetler şunlardır:

- Devlet tahvilleri
- Hazine bonoları
- Banka bonoları ve banka garantili bonolar

- Özelleştirme İdaresi Başkanlığı ve Toplu Konut İdaresi Başkanlığı'nca ihraç edilen borçlanma senetleriyle, mahalli idareler ve bunlarla ilgili idare, işletme ve kuruluşların Kanun uyarınca ihraç ettikleri borçlanma senetleri
- Varlığa dayalı menkul kıymetler dahil olmak üzere menkul kıymetler borsaları veya teşkilatlanmış diğer piyasalarda işlem gören veya borsada tescil edilmiş olan borçlanma senetleri

Yine aynı tebliğde, repo ve ters repo işlemlerinde uygulanacak faiz oranının ve ilgili menkul kıymetin itfa tarihini aşmamak kaydıyla vadenin serbestçe belirlenebileceği açıkça belirtilmiştir.

Repo konusu menkul kıymetlerin alıcıya fiziki teslimi yerine, genellikle işlemler hesaben gerçekleştirilmektedir. Ancak repo konusu menkul kıymetlerin yetkili kurumlarca Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nda depo edilmiş olması gerekmektedir. Yetkili kurumlar, repo işlemlerinde, kendi mülkiyetlerinde olmayan ya da kendileri adına Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası'nda depo edilmiş menkul kıymetleri kullanamazlar (Uludağ, 2001, s.113).

Repo işlemlerinde uzun vadeli menkul kıymetlerin kullanılıyor olması, piyasada kolaylıkla nakde dönüştürülemeyen veya dönüşümü sermaye kayıplarına neden olabilecek bu tür kıymetlerin kolaylıkla el değiştirebilmesini mümkün kılarak onlara likidite kazandırmaktadır. Bu bakımdan repo işlemleri, para ve sermaye piyasalarının genişlemesine önemli bir katkıda bulunmaktadır. Repo işlemleri menkul kıymetlerin ikincil piyasasını geliştirmek suretiyle, aynı zamanda, birincil piyasanın da genişlemesini sağlamaktadır (Yetim, 1997, s.13).

2.7. Aracı Kurumların Yapabilecekleri Diğer İşlemler

Aracı kurumlar, yukarıda sayılan sermaye piyasası faaliyetlerinin yanı sıra; kredili menkul kıymet, açığa satış ve menkul kıymetlerin ödünç alma ve verme işlemleri ile de uğraşabilirler.

Konu ile ilgili düzenleme Kurul'un Seri V: No:18 sayılı Kredili Menkul Kıymet, Açığa Satış ve Menkul Kıymetlerin Ödünç Alma ve Verme İşlemleri Hakkında Tebliğ ile yapılmıştır.

Kredili menkul kıymet işlemleri, menkul kıymet fiyatlarında artış beklentisi içinde olan tasarruf sahiplerinin, menkul kıymeti kredi kullanmak suretiyle satın almalarıdır. Bu tasarruf sahipleri, menkul kıymetin değeri yükseldiğinde, menkul kıymeti satarak kredi borcunu geri ödemektedirler. Aracı kurumlar, fiyatların düşmesi halinde müşterilerin bu kredi borcunu ödeyememesine ilişkin riski azaltmak amacıyla, müşterilerinden teminat almaktadır. Menkul kıymet piyasalarında fiyatlar sürekli dalgalanma eğiliminde olduğu için başlangıçta yatırılmış olan teminat yetersiz kalabilmekte ve ilave teminat gerekebilmektedir. Menkul kıymet alım işleminin kredili yapılmasının sebebi, yatırımcıların işlem tarihinde gerekli nakde sahip olmamaları veya borçlanmanın kaldıraç etkisinden faydalanmak istemeleridir (Uludağ, 2001, s.118-119).

Açığa satış işlemi, satış işlemi gerçekleştirenin sahip olmadığı bir menkul kıymetin satıldığı ve satılan menkul kıymetin ödünç alınmak suretiyle teslim edildiği bir satış işlemi ifade etmektedir. Açığa satış işleminde, fiyatların düşeceği beklentisi bulunmakta olup, fiyatları düşeceği beklenen menkul kıymetler önceden ödünç alınıp satılmakta, fiyatlar düştüğünde düşük fiyattan menkul kıymetler satın alınarak ödünç veren teslim edilmektedir (Uludağ, 2001, s.120).

Menkul kıymetlerin ödünç işlemleri, S: V No: 18 sayılı tebliğde ifade edildiği üzere, çerçeve sözleşmesinde belirlenen esaslar dahilinde, ödünç veren taraftan açığa satış amacıyla ödünç alan tarafa, belirli bir dönem için menkul kıymetlerin verilmesi ve aynı cins menkul kıymetlerin mislen geri alınmasıdır. Yine aynı tebliğ uyarınca, aracı kurumlar kendi nam ve hesaplarına tuttıkları menkul kıymetler ile, müşteri tarafından aracı kuruma yetki verilmesi şartıyla, müşterilerin hesaplarında bulunan ve portföy bulunduran diğer kişi ve kurumların sahip oldukları menkul kıymetleri başka kişi ve kuruluşlara ödünç verebilmektedirler.

Aracı kurumlar, ödünç alanlar içerisinde önemli bir paya sahiptir. Açığa satış işlemi sonunda ya da menkul kıymet satışlarında teslim edememe riskini azalt-

mak amacıyla menkul kıymet ödünç işlemlerine başvurulmaktadır (Yetim, 1997, s.205).

Kanun'da belirtildiği üzere, aracı kurumlar ayrıca; müşterilerin verdiği yetkiye dayanarak onların nam ve hesabına sermaye piyasası araçlarının anapara, faiz, temettü vb. gelirlerini toplama, yeni hisse veya bedelsiz hisse alma haklarını ve hisse senetlerinden doğan oy kullanma haklarını onlar adına kullanma gibi bazı hizmetlerde de bulunabilirler.

3. TÜRKİYE'DE ARACI KURUMLARIN GELİŞİMİ, EKONOMİK SİSTEMDEKİ YERİ VE ÖNEMİ

İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın faaliyete geçişinden itibaren çoğalan ve kendilerini geliştiren aracı kurumlar, özellikle hisse senedi piyasasının ülke düzeyinde tanınması, benimsenmesi ve dolayısıyla sermaye piyasasının halka yayılarak büyümesi yönünde gerçekten önemli hizmetlerde bulunmuşlardır. Ancak bunların büyük bir kısmı zaman içinde örgüt şeması, kadrolar, operasyon yöntemleri gibi öncelikli yapılaşma gereklerini yerine getirmeyerek, olumsuz anlayış ve tutumlarıyla bu gelişmeyi geciktirici, giderek piyasanın yapısını bozucu bir çalışma biçimini kendilerine yöntem edinmişlerdir. Sermaye piyasasında düzenleme ve denetleme mekanizmasının iyi çalıştırılmamış olması ile de, piyasanın problemlerine zamanında müdahale edilememiş, bu problemlerin geleceğe aktarılması önlenememiştir. Hızla gelişen ve yeni boyutlar taşıyan bir finansal piyasa, aynı hızla konacak ve gelişimle istikrarı birlikte sağlayacak kurullarla desteklenememiştir. Yapısal olarak kurumsallaşamayan ya da hazırlıksız girdiği piyasada olanakları buna yetmeyen bazı aracı kurumların sergiledikleri olumsuzluklar, hukuksal açıdan, yatırımcıları ile aralarındaki sözleşmelerin ihlali ve buna bağlı olarak ceza hukuku kapsamına giren bazı suçların oluşması biçiminde gelişmiştir (Tanör, 1999, s.253-255).

Bunun yanında ayrıca, borsanın çalışmaya başlayışının ilk yıllarında borsa aracı kurumlarında çalışanların sermaye pazarı bilgilerinin yetersiz olması ne-

deni ile aracı kurumlar, profesyonel olmayan yatırımcıları bilgilendirememiş, onları doğru yatırımlar yapmaya yönlendirememişlerdir (Sarıkamış, 2001, s.43).

Aracı kurumların temel görevi, sermaye piyasalarında tasarrufları yatırımlara dönüştürmektir. Artan gereksinimleri karşılayabilmek için yeni yatırımlar gerek-
mekte ve dolayısıyla tasarrufların özendirilmesi ve hızla yatırımlara kanalize edilmesi, ekonominin temel sorunu haline gelmektedir. Bu görevi, sermaye pi-
yasalarının aracı kurumları üstlenmiştir (Büker, Aşıkoğlu ve Sevil, 1997, s.436).

Piyasada tanınmış ve iyi durumda olan ihraççılar, sermaye piyasası araçla-
rını, Kanun hükümlerindeki şartlarla Kurul'un tebliğ ve kararlarına uygun
izahname hazırlayıp, sirküler ve ilanlarla müşterilerine ulaşarak doğrudan doğ-
ruya satabilirler. Ancak bu ihraççıların dahi, geniş yatırımcı kitlelerine ve ulusla-
rarası piyasalara ulaşması çok zordur. Tanınmayan bir ihraççı için sermaye pi-
yasası araçlarının geniş kitlelere satılması ise hemen hemen imkansızdır (Ünal,
1997, s.67). Bunun yanında, daha önceden ihraç edilmiş sermaye piyasası a-
raçlarının taşıdığı risk ve bunların likit olup olmadığı konusunda bireylerin tered-
dütleri vardır. Kuşkusuz herkesin, çeşitli sermaye piyasası araçlarından hangile-
rinin kendisi için daha elverişli olduğunu saptamak için yeterli bilgiye sahip ol-
masına imkan yoktur. Bu nedenle tasarruf sahipleri; güvenilir, likit ve aynı za-
manda gelir getiren menkul kıymetlere sahip olmak için aracı kurumların uz-
manlığına başvururlar (Parasız, 1997, s.54). Ayrıca sermaye piyasası faaliyetle-
ri yalnızca alım satım işlemleriyle sınırlı olmayıp, buna bağlı olarak menkul kıy-
metlerin geri alım veya satımı taahhüdüyle alım satımı, yatırım danışmanlığı,
portföy yöneticiliği, sermaye piyasası araçlarının takas veya saklanması, dere-
celendirilmesi, varlığa veya ipoteye dayalı menkul kıymet ihraçları gibi karmaşık
işlemleri de kapsamaktadır. Dolayısıyla, gerek sermaye piyasası araçlarının
pazarlanması gerek diğer sermaye piyasası faaliyetlerinin yerine getirilmesi;
uzmanlık, tecrübe ve başlı başına bir organizasyon gerektirmekte, bir diğer ifa-
deyle, aracı kurumların mevcudiyetini zorunlu kılmaktadır (Ünal, 1997, s.67-68).

Aracı kurumlar faaliyetlerini yürütürken, aynı zamanda ekonomiye de bazı ek
katkılarda bulunurlar.

Tasarruf sahipleri ellerindeki fonları uzun vadeli olarak ödünç vermek iste-
meyebilirler. Girişimciler ise sağladıkları fonları mümkün olduğu kadar uzun va-

de de geri ödemek niyetindedirler. İşte aracı kurumlar, ödünç verenlerle ödünç alanlar arasında ortaya çıkan bu tür vade uyumsuzluğunu ortadan kaldırırlar. Benzer bir uyumsuzluk, miktar konusunda da mevcuttur. Tasarrufta bulunanların tasarruf tutarları küçük, fon gereksinimleri olanların fon talepleri ise yüksektir. Eğer tasarruf sahipleri, yapmış oldukları tasarruflar ne kadar küçük olursa olsun bunları yatırılabilecekleri bir aracı kurum bulabilirlerse tasarruf yapmaya özendirilmiş olacaktırlar. Öte yandan girişimciler de, yatırımları için yeteri kadar fon elde edebileceklerinden eminseler daha büyük projeleri gerçekleştirme imkanı bulabileceklerdir. Ayrıca aracı kurumlar, uzmanlıkları sayesinde, gerek tasarruf sahiplerine gerekse fon ihtiyacında olanlara göre portföy yönetimini, piyasa araştırmasını ve finansmanla ilgili diğer faaliyetleri daha düşük maliyetlerle gerçekleştirerek, fon ihtiyacı olanların ve ödünç verenlerin araştırma ve yönetim maliyetlerini minimize ederler. Bütün bunların yanında aracı kurumlar, ekonomide atıl kalabilecek fonların piyasaya girmesini sağladığından ve bireylerin para taleplerinin azalmasına neden olduğundan, faiz oranlarının potansiyel olarak yükselebileceği düzeyin daha altında oluşmasına katkıda bulunurlar ve böylece yatırımların artmasına ve ekonomik kalkınmanın hızlanmasına yardımcı olurlar. (Parasız, 1997, s.54-55).

Aracı kurumlar, makro ekonomiye sermaye piyasasıyla verilmesi amaçlanan hizmetler konusunda hedeflere varılabilmesi açısından kritik bir noktadadırlar. Aracı kurumlar; sermaye piyasasının tarafları arasında çok önemli bir yer tutmakta, bu piyasanın hızlı ve sağlıklı biçimde gelişerek, bireylere, ortaklıklara ve ülke ekonomisine anlamlı kazançlar sunabilmesi doğrultusunda büyük bir işleve sahip bulunmaktadır (Tanör, 1999, s.263).

Aracı kurumların oluşumu ve çalışmaları her ülkenin hukuksal, toplumsal ve ekonomik yapılarına göre belirlenmektedir (Sevil, 2001, s.204). Rose ve Kolari (1995, s.693), sermaye piyasası son derece gelişmiş Amerika Birleşik Devletleri'nde de aracı kurumların finansal sistemde hayati bir rol oynadığını ifade etmişlerdir. Amerika Birleşik Devletleri'nde aracı kurumlar; komisyoncu ve tam hizmet veren aracı kurumlar şeklinde ikiye ayrılmakta olup, her iki aracı kurum tipi de en genel anlamda menkul kıymet alım satımına aracılık faaliyetini yerine getirmektedir. Ancak tam hizmet aracı kurumları, alım-satım işlemine aracılık

faaliyetinin yanı sıra; araştırma, bireysel portföy yönetimi ve yatırım danışmanlığı hizmetleri de vermektedirler. Ülke çapında faaliyet gösteren aracı kurumlar arasında, hizmetlerin çeşidi ve bunların sağlanmasındaki kolaylık ve ucuzluk açısından büyük bir rekabet yaşanmaktadır (Çıtak, 1998, s.1).

Özellikle sermaye piyasası gelişmiş ülkelerdeki aracı kurumlar, son yıllarda, diğer yabancı ülkelerde de faaliyetlerini artırmışlardır. Aracı kurumların uluslararası hale gelme çabaları, üç muhtemel avantaja dayanmaktadır. Bunlardan birincisi, aracı kurumların uluslararası faaliyetlerinin aracı kurumlara, işletmeler ve devlet için çeşitli piyasalarda sermaye piyasası araçlarına yatırım yapmasına imkan vermesidir. İkincisi, uluslararası alanda faaliyet gösteren bazı işletmelerin yine uluslararası alanda faaliyet gösteren aracı kurumların tavsiyelerini tercih etmesidir. Üçüncüsü ise, yabancı menkul kıymetlere yatırım yapan kurumsal yatırımcıların bu tür işlemleri gerçekleştirebilecek aracı kurumlarla çalışmak istemesidir (Madura, 1998, s.669).

Türkiye’de de aracı kurumlar son yıllarda çok hızlı bir gelişme göstermiş ve sayıları 130’un üzerine çıkmıştır. Ancak menkul kıymet yatırımlarının özendirilmesi için sadece aracı kurum sayısının artması yeterli değildir. Aynı zamanda; hizmet kapasitesinin yükseltilmesi, daha değişik hizmetler sunulması, yatırımcının aydınlatılması ve menfaatlerinin korunması, personel kalitesinin yükseltilmesi ve daha güven verici bir disiplin ortamının tesis edilmesi gerekmektedir. Aracı kurumların daha belirli ve seviyeli bir ortamda faaliyet göstermeleri, şüphesiz, piyasanın istikrar kazanmasına ve özellikle küçük yatırımcıların sermaye piyasasına ve borsaya güvenlerinin artmasına katkıda bulunacaktır (Ferketligil, 2000, s.265-267).

Ekonomik kalkınmanın temelini oluşturan fiziki yatırımların finansmanına imkan sağlaması nedeni ile hayati bir öneme sahip sermaye piyasasının temel unsurlarını teşkil eden, katılımcıların düşük maliyetle işlem yapabilmeleri ve yatırımların kolaylıkla likide edilmesi gibi hususlar, iyi çalışan bir borsa sayesinde mümkün olmakta, borsanın bu fonksiyonunu yerine getirebilmesi ise, ancak iyi örgütlenmiş ve etkin bir şekilde faaliyet gösteren aracı kurumlar sayesinde gerçekleşebilmektedir. Aracı kurumların etkin bir biçimde faaliyette bulunamamaları, sadece ticari bir işletme olarak sorunlarla karşılaşmalarına neden olmakla

kalmayıp, aynı zamanda, piyasaya önemli ölçüde bir maliyet yüklemektedir (Gündüz, Yılmaz ve Yılmaz C., 2001, s.39-40).

İKİNCİ BÖLÜM

ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ

1. GENEL OLARAK ETKİNLİK VE ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNÜN GEREKLİLİĞİ

Etkinlik, genel anlamda, tüketilen girdilerle olabildiğince çok çıktı üretme başarısı olarak tanımlanabilir (Tarım, 2001, s.5). Bir başka tanıma göre etkinlik "... bir girdi unsurunun...fili kullanım durumunun belli tekniklerle saptanmış standartlara kıyaslanması ile bulunan bir göstergedir" (Baş ve Artar, 1991, s.7). Amaçların gerçekleşme düzeyini çıktılar ile ilişkilendirerek belirleyen etkinlik, bu özelliği sebebiyle toplam performansı yansıtan en önemli performans boyutu olarak kabul edilmektedir (Akal, 1998, s.15).

Üretim, girdilerin çıktılara dönüşme süreci şeklinde tanımlanırsa, bu sürecin etkin olabilmesinin, mevcut teknoloji ve teknolojik değişme çerçevesinde, belirli bir girdi bileşiminin kullanılarak maksimum çıktının elde edilmesine veya belirli bir çıktı bileşiminin en az girdi kullanılarak üretilmesine bağlı bulunduğu ortaya çıkmaktadır (Çingi ve Tarım, 2000, s.2).

Farklı işletme politikalarının etkinlik açısından sonuçlarını değerlendirebilmek için etkinliğin ölçülmesi gereklidir (Tarım, 2001, s.5). Etkinlik ölçümü, işletmeye nerede olduğunu gösterir. Eldeki girdilerden ne denli iyi biçimde çıktı üretilebileceğini belirlemenin yanı sıra, mevcut kapasitenin kullanılma düzeyine ilişkin bir bilgi de sağlar (Baş ve Artar, 1991, s.7).

Etkinlik ölçümleri ile, nasıl daha iyi olunabilir sorusuna cevap olacak davranışların belirlenmesine olanak sağlayan değerlendirmeler elde edilir. Bu sayede işletmede gerçekleştirilenlerle, eğer kaynaklar daha etkin kullanılabilseydi, neler elde edilebilirdinin karşılaştırması yapılır (Akal, 1998, s.18).

Etkinlik ölçümü, çok az bir kurumsal bilgi ve tecrübeyle, herhangi bir endüstri dalındaki işletmeler ya da bir işletme içindeki birimler için sayısal etkinlik değer-

leri tahsis etme ve bunların en iyilerini belirleme imkanı sağlar. Ayrıca, girdilerin gereğinden fazla kullanıldığı ve çıktıların olması gerekenden az üretildiği alanları tespit eder (Berger ve Humphrey, 1997, s.1).

Stratejik planlamanın ve üretim kontrolünün temeli, işletme içi kaynakların en etkin bir biçimde kullanılması esasına dayanır. Bu nedenle, sürekli değişim içinde olan piyasa koşullarına ayak uydurabilmek ve artan piyasa rekabetinde daha uzun süre varolabilmek amacıyla işletmeler ellerinde bulundurdukları kaynakları en etkin bir şekilde kullanmak zorundadırlar. Bir işletmenin piyasa dinamiği içinde başarı düzeyini artırması ve uzun vadede ayakta kalabilmesi, kendisinin ve rakiplerinin güçlü ve zayıf yönlerini zamanında saptayabilmesine ve gerekli önlemleri yine zamanında alabilmesine bağlıdır (Yolalan, 1993, s.3).

İşletmeler faaliyet gösterdikleri sektörlerde, kaynaklarını en etkin şekilde kullanmak suretiyle rekabet edebilmek için referans almaları gereken diğer işletmeleri belirlemeleri, yani rekabet ettikleri sektör içinde etkinliklerini görece olarak ölçmeleri ve değerlendirmeleri gerekmektedir (Esenbel, Erkin ve Erdoğan, 2001, s.1).

2. ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

Bu çalışmada, daha önce de belirtildiği gibi, Türkiye’de faaliyet gösteren aracı kurumların etkinliğinin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda veri zarflama analizi adı verilen bir etkinlik ölçüm yöntemi kullanılacaktır. Söz konusu yöntemi diğer etkinlik ölçüm yöntemleriyle kıyaslamadan ve bu yöntem hakkındaki geniş ve ayrıntılı bilgilere yer vermeden önce etkinlik ölçümü ile ilgili bazı kavramları tanıtmak ve açıklamak gerekmektedir.

2.1. Üretim İmkan Kümeleri

Geleneksel etkinlik ölçümlerinde, işletmenin gözlenen performansı mutlak (teorik veya mükemmel) etkinlik standardı ile kıyaslanmaktadır. Teorik olarak

ulaşılabilen en yüksek düzeyin mutlak etkinlik standardı olarak alınması doğal bir sonuç olmasına rağmen karmaşık bir organizasyon olarak işletme için teorik hedeflerin ortaya konabilmesi oldukça zordur. Bu durumda, geleneksel yaklaşımdan farklı olarak, mevcut gözlemlerin dikkate alınması suretiyle kıyaslamaların en iyi gözlemlerle yapılması daha anlamlı olmaktadır (Tarım, 2001, s.5-6).

Yukarıda sözü edilen kıyaslamaların yapılabilmesi, bir başka ifadeyle, etkinliğin ölçülebilmesi için gereken, bir üretim teknolojisi tarafından mümkün kılınan, etkin ya da etkin olmayan tüm girdi-çıktı dönüşümlerini içeren kümelere üretim imkan kümeleri adı verilmektedir (Yolalan, 1993, s.7).

Etkinlik ölçümünde, herhangi bir endüstri dalına ilişkin üretim imkan kümesini tanımlayabilmek için, gözlemlenmiş girdi-çıktı değerlerinden hareket edilerek gerçekçi ve anlamlı bazı varsayımların kabulü gereklidir.

Bu varsayımlar sıralanmadan önce, ilgili matematiksel ifadeler aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır.

$G = \{1, 2, \dots, n\}$: Gözlem Kümesi

$X \in R^{m \times n}$: Gözlemlenmiş Girdi Matrisi

$Y \in R^{p \times n}$: Gözlemlenmiş Çıktı Matrisi

(x,y) : Üretim İmkan Kümesine ait herhangi bir üretim ya da girdi-çıktı vektörü

$T \subset R^m * R^p$: Üretim İmkan Kümesi

$E(T) \subset T$: Üretim İmkan Kümesinin Etkinlik Sınırı

$E(x,y,X,Y)$: Etkinlik Ölçütü

Etkinlik açısından birbirleri ile karşılaştırılmak üzere n tane karar birimi gözönüne alındığında, bu karar birimlerinin üretim teknolojisi açısından benzer

olmaları gerekmektedir. Bir başka ifadeyle, söz konusu karar birimlerinin aynı tür girdileri kullanarak aynı tür çıktıları üretmeleri ya da gözlem kümesinin (G) homojen bir yapıya sahip olması gerekmektedir.

Her bir karar biriminin m tane girdi kullanarak p tane çıktı ürettiği varsayıldığında $X \in \mathbb{R}^{m \times n}$ girdi matrisinin her bir kolonu (X^j) $j = \{1, 2, \dots, n\}$ karar birimine ait girdi kullanımını, her bir satırı (X_i) da $i = \{1, 2, \dots, m\}$ girdi türü için gözlem kümesindeki karar birimlerinin söz konusu girdiden ne kadar kullandıklarını belirtmektedir. X_{ij} ise, j . karar birimi tarafından kullanılan i . girdi miktarına karşılık gelmektedir. Benzer şekilde, $Y \in \mathbb{R}^{p \times n}$ çıktı matrisinin her bir kolonu (Y^j), her bir satırı da (Y_r) şeklinde ifade edilebilir. Y_{rj} ise j . karar birimince üretilen r . çıktı düzeyini göstermektedir.

İlgili matematiksel yazılımın bu şekilde tanıtılması ışığında, daha önce sözü edilen, üretim imkan kümelerinin belirlenebilmesi için kabul edilmesi gereken bazı varsayımlar şöyle sıralanabilir:

Varsayım 1: $(x, y) \in T$, $y \neq 0$, $x \neq 0$

Varsayım 2: $(x, y) \in T$, x sınırlıdır, o halde y de sınırlıdır

Varsayım 3: Eğer $(x, y) \in T$ ve $x' \geq x$, o halde $(x', y) \in T$

Varsayım 4: Eğer $(x, y) \in T$ ve $y' \leq y$, o halde $(x, y') \in T$

Varsayım 5: Eğer $(x^k, y^k) \in T \quad \forall k \in \{1, 2, \dots, q\}$ ve $e^t \lambda = 1$, $\lambda \geq 0$, o halde $(x = x^k \lambda, y = y^k \lambda) \in T$ (e^t : birim vektör, λ : yoğunluk vektörü)

Varsayım 6: Eğer $(x, y) \in T$, o halde $(kx, ky) \in T$, $k \in (0, 1]$

Varsayım 7: Eğer $(x, y) \in T$, o halde $(kx, ky) \in T$, $k \in [1, \infty)$

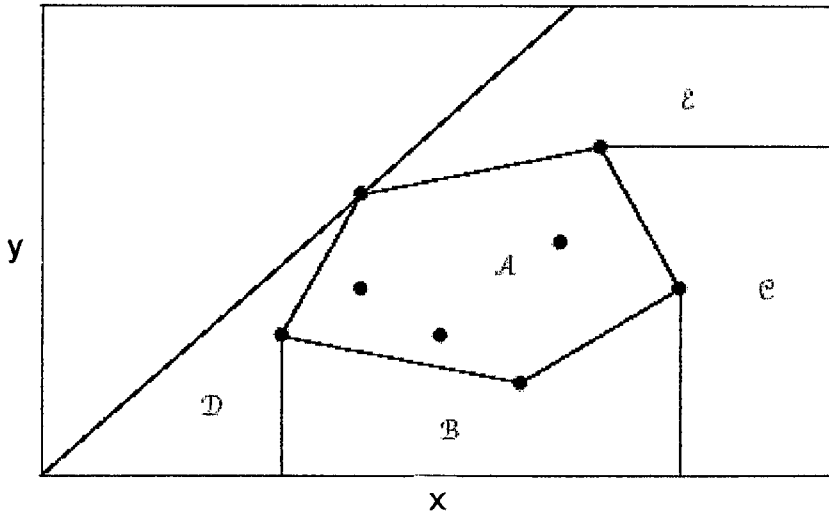
Varsayım 8: Bütün $(X^j, Y^j) \in T$, $\forall j \in G$

Varsayım 9: T yukarıdaki varsayımların bileşimini içeren (yukarıdaki tüm varsayımları sağlayan) üretim imkanları kümesidir (Yolalan, 1993, s.9-10).

Varsayım 1, üretim sürecinde çıktı elde edebilmek için girdiye gereksinim olduğunu ifade etmektedir. Varsayım 2, sonlu miktarda girdinin üretim süreci sonunda yine sonlu miktarda çıktıya dönüşeceğini belirtmektedir. Varsayım 3, bir çıktı bileşimi herhangi bir girdi bileşimi ile elde edilebildiğinde, aynı çıktının daha

fazla girdi kullanılarak da elde edilebileceğini söylemektedir. Benzer şekilde, varsayım 4, belli bir girdi bileşimi ile belli bir çıktı üretildiğinde, aynı girdi miktarı ile daha az çıktı üretmenin mümkün olduğunu ifade etmektedir. Varsayım 5, gözlenen karar birimlerinin çıktı ve girdi değerlerinin doğrusal kombinasyonlarının da, gözlenmemiş olsa dahi, mevcut şartlarda gerçekleştirilebilir olduğunu belirtmektedir. Varsayım 6, girdi-çıkıtı oranının değişmeden ölçeğin azaltılabileceğini, varsayım 7 ise yine girdi-çıkıtı oranının değişmeden ölçeğin artırılabilceğini ifade etmektedir. Varsayım 8, gözlem kümesini oluşturan karar birimlerinin üretim imkanları kümesini doğru ve anlamlı şekilde temsil ettiğini, varsayım 9 ise, mevcut gözlemler arasında, en az girdi ile en çok çıktıyı üretenlerden daha iyi ya da daha etkin bir girdi-çıkıtı karmasının bulunmadığını söylemektedir (Tarım, 2001, s.7)

Yukarıda sayılan varsayımların kabulü ile tanımlanabilecek bazı üretim imkan kümeleri Şekil 1 yardımıyla gösterilmiştir. Şekilde tek girdi kullanılarak tek çıktının elde edildiği üretim ortamı gözönüne alınmış ve sekiz gözlem, ya da bir başka deyişle, sekiz karar birimi noktalarla belirtilmiştir.



Şekil 1. Üretim İmkanları Kümesi

Kaynak: Armağan Tarım, **Veri Zarflama Analizi**. [Ankara]: Sayıştay Yayınları, 2001, s.8.

Şekil 1'e göre; varsayım 1, 2, 5, 8, 9 geçerli olduğunda tanımlanan üretim imkanları kümesi A, varsayım 1, 2, 4, 5, 8, 9 geçerli olduğunda tanımlanan üretim imkanları kümesi $A \cup B$, varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 geçerli olduğunda tanımlanan üretim imkanları kümesi $A \cup B \cup C$, varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 ge-

çerli olduğunda tanımlanan üretim imkanları kümesi $A \cup B \cup C \cup D$, varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 geçerli olduğunda tanımlanan üretim imkanları kümesi $A \cup B \cup C \cup E$ ve varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 geçerli olduğunda tanımlanan üretim imkanları kümesi $A \cup B \cup C \cup D \cup E$ 'dir (Tarım, 2001, s.7-8).

2.2. Verimlilik

Verimlilik, taşıdığı anlam farklı olmasına rağmen çoğu kez etkinlik yerine kullanılan bir kavramdır. En basit ifadeyle verimlilik, çıktının girdiye oranıdır. Bu ifadeye bağlı olarak, verimliliğin göreceli bir kavram olmadığı söylenebilir. İncelenen karar birimlerinin verimliliklerini birbirinden bağımsız olarak ölçmek mümkündür (Tarım, 2001, s.11).

Verimlilik, belli bir dönem içinde gerçekleşen faaliyetleri değerlendiren ve neyin ne kadarla üretildiğini gösteren bir araçtır. Verimlilik, basit bir çıktı-girdi oranının ötesinde; iş gücü, hammadde, malzeme, makine ve donanım gibi temel üretim kaynaklarının yanısıra, sermayenin kullanımı, teknolojik seçim, örgütlenme ve yönetim, çalışma ve yaşam koşulları ve bilgi ve zaman gibi kaynaklar arasındaki etkileşimin sonucudur (Akal, 1998, s.26).

Tek girdi-tek çıktı durumu için herhangi bir karar biriminin verimliliği, çıktının girdiye oranlanması yolu ile tespit edilebilir. Ancak, üretim süreçlerinin hemen hemen tamamı, birden çok girdi kullanarak birden çok çıktı üretmektedir. Bu durumda tek bir girdi ve tek bir çıktıyı diğerlerinden ayırarak verimlilik değerlendirmesi yapmak anlamlı ve belirleyici olmamaktadır. Karar birimlerinin, kullanılan her orana göre, verimlilik açısından, farklı şekilde sıralanmaları olasıdır. Diğer bir deyişle, bir orana göre en verimli bulunan karar birimi bir başka orana göre en verimsiz olarak değerlendirilebilir. Bu sözü edilen sakıncayı ortadan kaldırmak için toplam faktör verimliliği adı verilen bir kavramdan yararlanılmaktadır. Toplam faktör verimliliğinde, üretim sürecinin girdileri toplanarak tek bir girdiye, çıktıların toplamı da tek bir çıktıya indirgenmekte ve toplam çıktı ile toplam girdi oranına bakılarak değerlendirme yapılmaktadır (Tarım, 2001, s.11-13).

2.3. Teknik Etkinlik ve Etkinlik Sınırı

Daha önce de belirtildiği gibi, üretim imkan kümesi (T), bir üretim teknolojisi tarafından mümkün kılınan tüm girdi-çıkıtı bileşimlerini içeren kümedir. T kümesindeki elemanlardan (girdi-çıkıtı bileşimleri) bazıları diğerlerine göre daha az savurgandır ve bu nedenle daha etkin olarak tanımlanırlar. Herhangi bir girdi-çıkıtı bileşimi için eğer çıktılardan bir kısmını girdileri sabit tutarak artırmak mümkün değilse, bu elemanın üretim sürecinde israfta bulunmadığı söylenir. İsrafın olmaması, teknik etkinlik kavramı ile ifade edilmektedir. Başka bir deyişle, teknik etkinlik, girdi bileşiminin en uygun şekilde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktının üretilme başarısıdır (Tarım, 2001, s.14).

Gözlemlenmiş girdi-çıkıtı değerlerinden hareket edilerek, bazı anlamlı varsayımların kabulü ile bir üretim imkan kümesi tanımlandıktan sonra o kümenin etkinlik sınırı (üretim sınırı, üretim fonksiyonu ya da etkin üretim fonksiyonu) da bir alt küme olarak belirlenebilir ($E(T) \subset T$). Matematiksel olarak ise bu alt küme şu şekilde ifade edilebilir:

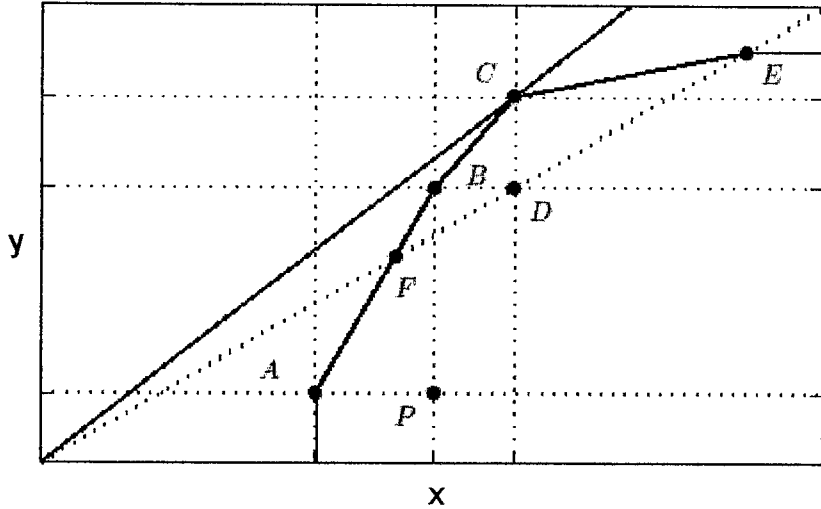
$$E(T) = \{ (x,y) : x' \leq x, y' \geq y, (x',y') \neq (x,y) \Rightarrow (x',y') \notin T \}$$

Bu matematiksel yazılım, etkinlik sınırı $E(T)$ üzerinde yer alan bir (x,y) üretim vektöründen daha az girdi kullanarak daha fazla çıktı elde eden başka bir üretim vektörünün (x',y') söz konusu üretim imkan kümesi T'ye ait olamayacağını göstermektedir (Yolalan, 1993, s.12-13).

Bu açıklamalar çerçevesinde, teknik etkin olan karar birimlerinin etkinlik sınırı üzerinde yer almaları gerektiği ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla etkinlik sınırı, teknik etkin olan tüm mümkün girdi-çıkıtı bileşimlerinin kümesi olarak da tanımlanabilir.

Şekil 2'de 7 gözlem içeren örnek bir üretim imkan kümesi yer almaktadır. Kümenin etkinlik sınırı üzerinde A, B, C, E ve F gözlemlerinin bulunduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle bu gözlemler teknik etkindir. P ve D gözlemleri ise üretim imkan kümesine ait etkinlik sınırı üzerinde bulunmadıklarından teknik etkin değildirler. Örnek olarak, eşit miktarda girdi kullanmış olan P ve B karar birimleri karşılaştırıldığında, bunlardan P karar biriminin daha az çıktı ürettiği

açıkça belirlenebilir. Dolayısıyla P karar biriminin teknik etkinliği görece olarak B karar biriminin teknik etkinliğinden daha düşüktür.



Şekil 2. Etkinlik Sınırı, Teknik Etkinlik ve Verimlilik

Kaynak: Armağan Tarım, **Veri Zarflama Analizi**. [Ankara]: Sayıştay Yayınları, 2001, s.16.

Ayrıca Şekil 2'den hareketle, teknik etkinlik ve verimlilik kavramları arasındaki farkı da açıkça ortaya çıkarmak mümkündür. Daha önce de belirtildiği gibi bu iki kavramın birbirleri yerine kullanılması yanlıştır. Çünkü taşıdıkları anlamlar farklıdır. Örnek olarak A ve B gözlemleri dikkate alındığında, bu iki karar biriminin de teknik etkin oldukları ancak B'nin verimliliğinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bir başka karşılaştırma da A ve D gözlemleri arasında yapıldığında, D karar biriminin A'ya göre daha az etkin olduğu ancak verimliliğinin A'dan daha yüksek çıktığı belirlenebilir. Bu basit örneklerle, teknik anlamda etkinlik ve verimlilik kavramlarının birbirlerinden farklı oldukları açıkça görülmektedir (Tarım, 2001, s.15-16).

2.4. Ölçek Etkinliği

Etkinlik ölçümü ile ilgili tanımlanması gereken temel kavramlardan biri de ölçek etkinliğidir.

Şekil 2'de en yüksek verimliliğe sahip karar biriminin C olduğu görülmektedir. Bu karar biriminin bulunduğu ölçek büyüklüğü en verimli ölçek büyüklüğü

şeklinde ifade edilmektedir. Karar birimleri bu ölçek büyüklüğünün üzerine çıkınca ya da altında kalınca, karar birimlerinin verimliliğinin düştüğü gözlenmektedir. Ölçek etkinliği ise, en verimli ölçek büyüklüğüne olan yakınlık olarak tanımlanmaktadır (Tarım, 2001, s.16-17).

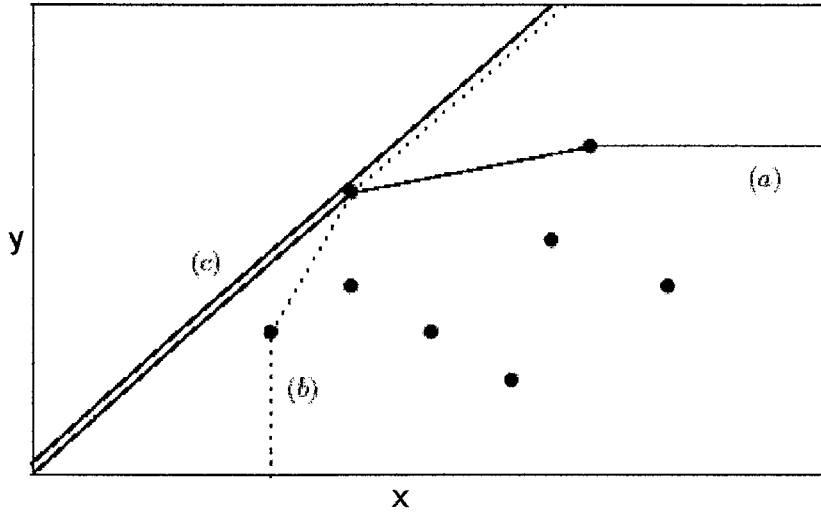
Üretim imkan kümelerinin tanımlanmasında kullanılan varsayımlardan, varsayım; 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 geçerli iken bunlara varsayım 6'nın eklenmesi durumunda, girdi bileşimindeki bir artışın çıktısı bileşiminde daha küçük bir artışa neden olacağı ifade edilmiş olmaktadır. Bu durum, ölçeğe göre azalan getiri olarak adlandırılır.

Benzer şekilde, varsayım; 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 geçerli iken bunlara varsayım 7'nin eklenmesi durumunda, girdi bileşimindeki bir artışın çıktısı bileşiminde daha büyük bir artışa neden olacağı ifade edilmiş olmaktadır. Bu durum ise, ölçeğe göre artan getiri olarak adlandırılır.

Varsayım; 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 geçerli iken bunlara varsayım 6 ve 7'nin birlikte eklenmesi durumunda, girdi bileşimindeki bir artışın çıktısı bileşiminde aynı değerde bir artışa neden olacağı ifade edilmiş olmaktadır. Bu durum, ölçeğe göre sabit getiri olarak adlandırılır.

Sadece varsayım; 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9'un geçerli olması, etkinlik sınırı üzerinde ölçeğe göre aynı zamanda hem azalan, hem artan hem de sabit getiri kavramlarının varolabileceği anlamına gelir. Bu durum da ölçeğe göre değişen getiri olarak adlandırılır (Yolalan, 1993, s.12-14)

Şekil 3'de, farklı varsayımların kabulü ile tanımlanmış üç farklı üretim imkan kümesine karşılık gelen, üç farklı etkinlik sınırı yer almaktadır.

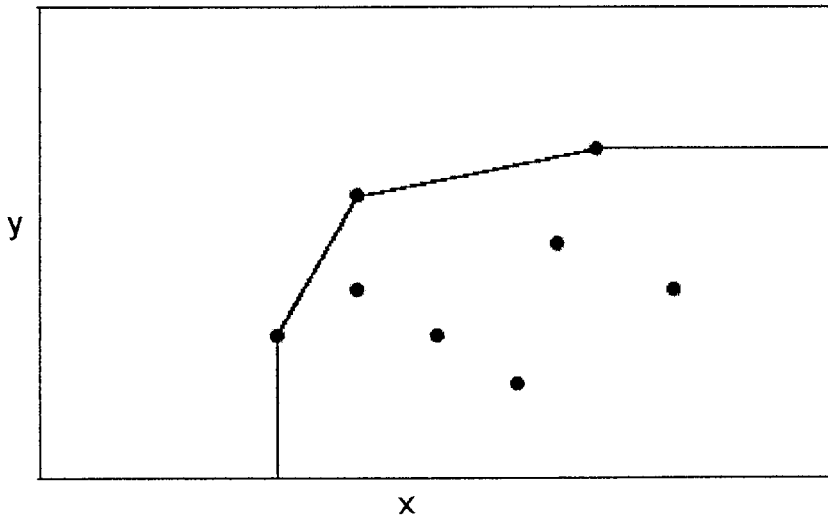


Şekil 3. Ölçeğe Göre Azalan, Artan ve Sabit Getiri

Kaynak: Armağan Tarım, **Veri Zarflama Analizi**. [Ankara]: Sayıştay Yayınları, 2001, s.10.

Şekil 3'de, (a) etkinlik sınırı ölçeğe göre azalan getiri, (b) etkinlik sınırı ölçeğe göre artan getiri ve (c) etkinlik sınırı da ölçeğe göre sabit getiri özelliği göstermektedir.

Şekil 4'de yer alan üretim imkan kümesine ait etkinlik sınırı ise ölçeğe göre değişen getiri özelliği göstermektedir.



Şekil 4. Ölçeğe Göre Değişen Getiri

Kaynak: Armağan Tarım, **Veri Zarflama Analizi**. [Ankara]: Sayıştay Yayınları, 2001, s.9.

3.2. Parametrik Yöntemler

“Bu yöntemlerde, ...üretim fonksiyonunun analitik bir yapıya sahip olduğu varsayımı yapılır ve bu fonksiyonun parametrelerinin belirlenmesine çalışılır”(Yolalan, 1993, s.5). Bir başka ifadeyle girdiler ile çıktılar arasındaki ilişki parametrik olarak tanımlanmaya çalışılmaktadır (Çingi ve Tarım 2000, s.12). Bunun için de genel olarak regresyon tekniklerinden yararlanılmaktadır. Oluşturulan regresyon çizgisi aynı zamanda etkinlik sınırı olarak da kabul edilir ve bu çizgiden sapma göstermeyen gözlem değerleri etkin, diğerleri etkinsiz olarak tanımlanır. Ayrıca her zaman bir rassal hatanın olacağı da varsayılır. Böylece parametrik yöntemlerde etkinlik sınırından sapmaların; etkinsiz gözlem ve rassal hata gibi iki unsurdan oluştuğu ve bunların birbirinden ayırdedilebilmesinin de önemli olduğu görülür. Parametrik yöntemler içinde, bu iki unsurun dağılımına ilişkin varsayımlardaki farklara bağlı olarak, çeşitli yaklaşımlar ortaya çıkmıştır (İnan, 2000, s.83).

Ekonometrik yaklaşım olarak da bilinen stokastik sınır yaklaşımı; maliyet, kar ya da üretim sınırı için fonksiyonel bir form belirler (Cummins ve Zi, 1998, s.1). Bu yaklaşım, asimetric bir dağılım gösterdiği varsayılan etkinsizliklerle, simetric bir dağılım gösterdiği varsayılan rassal hatalardan teşkil bir modeli ifade eder (Berger ve Humphrey 1997, s.6). Diğer bir deyişle, stokastik sınır yaklaşımında, herhangi bir gözlemin regresyon çizgisinden gösterdiği sapmanın ne kadarının etkinsizlik ne kadarının rassal hata olduğu, etkinsizliklerin asimetric bir şekilde, rassal hataların da simetric bir şekilde dağıldığı varsayılarak belirlenmektedir.

Serbest dağılım yaklaşımı da stokastik sınır yaklaşımı gibi üretim sınırı için fonksiyonel bir form belirlemesine rağmen, etkinsizlikleri ve rassal hataları farklı bir şekilde ayırır. Serbest dağılım yaklaşımı, stokastik sınır yaklaşımının aksine, etkinsizliklerin ya da rassal hataların dağılımlarının nasıl olacağına ilişkin varsayımlar yapmaz. Bunun yerine, her bir karar biriminin etkinliğinin uzun vadede sabit olduğunu ve rassal hataların da uzun vadede sifıra yaklaştığını varsayar (Berger ve Humphrey 1997, s.7).

Kalın sınır yaklaşımında ise, gözlenen ve tahmin edilen değerler arasındaki farkların en büyük ve en küçük değerlerinin rassal hataları, diğerlerinin de etkisizlikleri belirttiği varsayılır. Bu yaklaşımda, rassal hataların ya da etkisizliklerin dağılımları ile ilgili hiç bir varsayım bulunmamaktadır. Bu yaklaşım, her bir karar biriminin etkinlik düzeyini değil, ancak genel etkinlik düzeyini belirleyebilmektedir (Berger ve Humphrey 1997, s.8).

Kimi kaynaklarda, yukarıda kısaca belirtilmeye çalışılan bazı farklı yaklaşımlar gözardı edilerek, regresyon analizi şeklinde bir başlık altında da anlatılan parametrik yöntemler, çok sayıda girdiyi değerlendirebilmelerine karşın sadece tek bir çıktıyı dikkate almalarından ötürü, çıktıların ve çıktı birimlerinin farklı olduğu durumlarda anlamlı ve kullanışlı sonuçlar üretmekte yetersiz kalmaktadırlar. Ayrıca bu yöntemlerde etkinlik değerlendirmesi en etkin birime ya da birimlere göre değil, ortalamaya göre yapılmaktadır. Dolayısıyla etkin olarak tanımlanan karar birimleri sadece ortalamanın üstünde yer alan karar birimleri olmaktadır (Çingi ve Tarım, 2000, s.12).

3.3. Parametrik Olmayan Yöntemler

Parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemleri, karar birimlerinin etkinliklerine ilişkin sonuçlara ulaşmada, matematiksel programlama tekniklerini kullanan yöntemlerdir. Bu yöntemler, üretim fonksiyonunun ardında herhangi bir analitik ya da fonksiyonel bir formun varlığını öngörmezler. Ayrıca çok sayıda girdi ve çıktının bulunduğu üretim ortamlarında gerçekleştirilmek istenen etkinlik ölçümleri için son derece uygundur (Yolalan, 1993, s.5).

Parametrik olmayan yöntemler içinde en yaygın olarak kullanılanı veri zarflama analizidir. Veri zarflama analizi, en az girdiyle en çok çıktıyı üreten, yani en iyi gözlemleri ve bu gözlemlerin doğrusal kombinasyonlarını etkinlik sınırı olarak kabul eden ve diğer gözlemleri bu sınıra göre değerlendiren bir matematiksel programlama tekniğidir.

Full Disposal Hull (FDH) olarak isimlendirilen bir başka parametrik olmayan yöntem ise, veri zarflama analizinin özel bir durumunu ifade etmekte olup, en iyi

gözlemleri birleştiren doğruları etkinlik sınırı içinde saymamakta, etkinlik sınırının sadece en iyi gözlemlerden oluştuğunu öngörmektedir (Berger ve Humphrey 1997, s.5).

4. PARAMETRİK OLMAYAN ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ

Çalışmanın bu noktasında, ileride ayrıntılı olarak anlatılacak veri zarflama analizinin daha iyi anlaşılabilmesini sağlamak üzere, girdi-çıkıtı dönüşümlerinin etkinlik düzeylerinin parametrik olmayan şekilde nasıl ölçülebileceği; tek girdi-tek çıkıtı, iki girdi-tek çıkıtı ve tek girdi-iki çıkıtının bulunduğu üretim ortamları için, basit şekiller üzerinde örneklenmiştir.

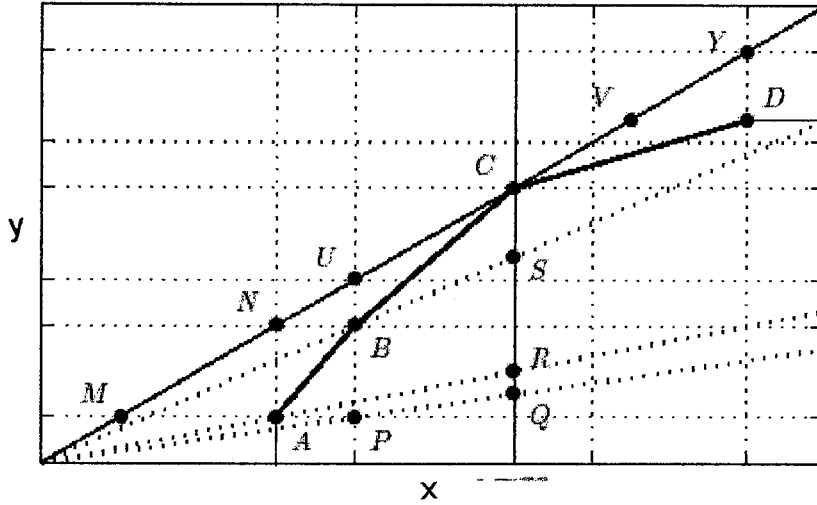
4.1. Tek Girdili Tek Çıktılı Üretim Ortamında Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü

Önceki sayfalarda teknik etkinlik ve ölçek etkinliği kavramları tanımlanmıştı. Teknik etkinlik, eldeki girdi bileşiminin en uygun biçimde kullanılarak mümkün olan maksimum çıkıtının üretilme başarısı, ölçek etkinliği ise uygun ölçekte üretim yapma başarısı şeklinde ifade edilmişti.

Söz konusu bu etkinlikler, parametrik olmayan etkinlik ölçümlerinde, girdiye ve çıkıtya yönelik olmak üzere iki şekilde incelenmektedir. Girdiye yönelik olanlar, herhangi bir çıkıtı düzeyi için etkin olmayan karar birimlerinin girdilerini ne ölçüde azaltmaları gerektiğini, çıkıtya yönelik olanlar da, herhangi bir girdi bileşimi için etkin olmayan karar birimlerinin çıkıtlarını ne kadar artırmaları gerektiğini araştırırlar (Yolalan, 1993, s.15).

Şekil 5'te A, B, C ve D noktalarından teşkil ve ölçeğe göre değişen getiri özelliği gösteren bir etkinlik sınırı görülmektedir. P, Q, R ve S noktaları da bu etkinlik sınırının ait olduğu üretim imkan kümesinin diğer elemanlarıdır. M, N, U, V ve Y noktaları ise bu üretim imkan kümesine ait olmayan girdi-çıkıtı bileşimlerini

göstermektedir. Şekilde tek girdinin kullanılıp tek çıktının üretildiği durum söz konusudur. İndis x girdi miktarını, indis y de çıktı miktarını ifade etmektedir.



Şekil 5. Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü (Tek Girdi-Tek Çıktı)

Kaynak: Armağan Tarım, **Veri Zarflama Analizi**. [Ankara]: Sayıştay Yayınları, 2001, s.19.

Daha önce teknik etkinlik kavramı hakkında yapılan açıklamalardan bilindiği gibi; A, B, C ve D noktaları ya da bir başka deyişle karar birimleri etkinlik sınırı üzerinde yer aldıklarından teknik etkin karar birimleri olarak nitelendirilirler. P, Q, R ve S karar birimleri ise teknik etkin değildirler. Örnek olarak P noktasını ele alırsak, bu karar birimi A ile aynı miktarda çıktı üretmesine rağmen A'dan daha fazla girdi kullanmaktadır. Bu durum P'nin kaynaklarını israf ettiğini gösterir. Dolayısıyla P karar birimi teknik etkin değildir. Söz konusu karar biriminin aynı çıktı düzeyinde teknik etkin hale gelebilmesi için, kullandığı girdi seviyesini A'nın kullandığı girdi seviyesine kadar indirmesi gerekmektedir. P karar birimi ile eşit miktarda çıktı üreten ve aynı zamanda etkinlik sınırı üzerinde yer alan A noktasının kullandığı girdi miktarı, P karar biriminin kullandığı girdi miktarına oranlandığında (A_x / P_x), teknik etkinliği görece olarak tam olmayan P karar biriminin girdiye yönelik teknik etkinliği belirlenmiş olur. Benzer şekilde P karar birimi B ile kıyaslandığında her ikisinin de eşit miktarda girdi kullandıkları, fakat bunlardan B'nin P'ye göre daha fazla çıktı elde ettiği açıkça görülmektedir. B karar birimi teknik etkindir ve P'de aynı girdi düzeyinde teknik etkin hale gelebilmek için ürettiği çıktı miktarını B'nin ürettiği çıktı seviyesine getirmek zorundadır. P karar biriminin ürettiği çıktı miktarı, P ile aynı miktarda girdi kullanan ve aynı zamanda

etkinlik sınırı üzerinde bulunan B'nin ürettiği çıktı miktarına oranlandığında (P_y/B_y), P karar biriminin çıktıya yönelik teknik etkinliği belirlenmiş olur.

Açıkça görülmektedir ki, etkinlik sınırının doğrusal olmadığı durumlarda, yani üretim imkan kümesinin ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında belirlendiği durumlarda, teknik etkin olmayan karar birimlerinin, girdiye ve çıktıya yönelik teknik etkinlik değerleri eşit olmayabilir. Göreli olarak teknik etkinlikleri tam olan karar birimlerinin teknik etkinlik değerleri ise her iki durumda da aynıdır ve 1'e eşittir.

Şekil 5'te, etkinlik sınırını A, B, C ve D noktalarının oluşturduğu, diğer elemanları P, Q, R ve S olan, ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında belirlenmiş üretim imkan kümesi içinde en verimli karar birimi C'dir. Bu karar biriminin bulunduğu ölçek büyüklüğü de, daha önce de ifade edildiği gibi, en verimli ölçek büyüklüğüdür. Eğer ölçeğe göre sabit getiri varsayımı kabul edilirse, üretim imkan kümesinin sınırı genişleyecek ve ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında tanımlanan üretim imkan kümesinin içinde yer almayan M, N, U, V ve Y noktaları, C noktası ile birlikte, yeni etkinlik sınırını oluşturmuş olacaklardır. Bu durumda M, N, U, V ve Y noktaları, etkinlik sınırı üzerinde yer aldıklarından, teknik etkin olarak nitelendirilirler. Aynı zamanda bu noktalar, en verimli ölçek büyüklüğüne sahip C ile aynı verimlilikte oldukları için, ölçek etkindirler. Göreli olarak teknik ve ölçek etkinliği tam olan karar birimleri toplam etkin olarak adlandırılmaktadır (Tarım, 2001, s.18-20).

Ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında tanımlanan üretim imkan kümelerine ait elemanların ölçek etkinliğini belirleyebilmek için, ölçeğe göre sabit getiri varsayımından yararlanmak gerekir. Ölçek etkinliği, ölçeğe göre sabit getiri varsayımına üretim imkan kümesi ile ölçeğe göre değişen getiri varsayımına üretim imkan kümesi arasındaki fark olarak da değerlendirilebilir (Yolalan, 1993, s.17).

Örnek olarak A karar birimi, ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında, etkinlik sınırı üzerinde yer aldığından, teknik etkin bir karar birimi olarak değerlendirilmektedir. Ancak bu karar birimi, en verimli ölçek büyüklüğüne sahip C ile ne aynı girdi ölçeğindedir ne de aynı çıktı ölçeğindedir. Bir başka deyişle, A'nın girdiye yönelik ölçek etkinliği de, çıktıya yönelik ölçek etkinliği de tam değildir.

Eğer A karar birimi, aynı çıktı düzeyine, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında hem teknik hem de ölçek etkin olan M karar biriminin kullandığı girdi kadar girdi kullanarak ulaşabilirse o zaman ölçek etkin hale gelecektir. Çünkü en verimli ölçek büyüklüğü ile aynı verimliliğe erişecektir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında toplam etkin olan ve A ile eşit miktarda çıktı üreten M'nin kullandığı girdi miktarı, A'nın kullandığı girdi miktarı ile oranlandığında (M_x / A_x), ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında ölçek etkinliği görel olarak tam olmayan A karar biriminin girdiye yönelik ölçek etkinliği belirlenmiş olur. Ancak burada, M karar biriminin gerçekte var olmadığı unutulmamalıdır. Bu karar birimi, ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında tanımlanan bir üretim imkan kümesinin elemanlarının ölçek etkinliğini belirlemek için, ölçeğe göre sabit getiri varsayımının kabulü ile oluşturulmuş bir üretim imkan kümesine ait etkinlik sınırının üzerinde yer alan kuramsal bir karar birimidir.

(M_x / A_x) oranı aynı zamanda A karar biriminin toplam etkinlik değerine de karşılık gelmektedir. Çünkü A'nın ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altındaki teknik etkinliği görel olarak tamdır, yani 1'e eşittir. Bu durumda toplam etkinsizliğinin kaynağı ölçek etkinsizliğidir ve dolayısıyla A karar biriminin ölçek etkinliği değeri ile toplam etkinlik değeri aynıdır. Toplam etkinlik, (teknik etkinlik * ölçek etkinliği) şeklinde de, matematiksel olarak ifade edilebilir (Tarım, 2001, s.20).

Daha önce teknik etkinliği incelenen P karar birimi de eğer aynı çıktı miktarına, M'nin kullandığı girdi kadar girdi kullanarak ulaşabilirse toplam etkin hale gelecektir. Aynı çıktı düzeyinde, kuramsal M karar biriminin kullandığı girdinin, P'nin kullandığı girdiye oranı (M_x / P_x), P'nin girdiye yönelik toplam etkinlik değerini vermektedir. Önceden P'nin girdiye yönelik teknik etkinlik değeri de (A_x / P_x) olarak belirlenmişti. Böylece P karar biriminin girdiye yönelik ölçek etkinliği de (M_x / A_x) şeklinde ortaya çıkmaktadır. Görüldüğü gibi P ve A karar birimlerinin girdiye yönelik ölçek etkinlikleri birbirine eşittir. Bu iki karar birimi arasındaki fark, teknik etkinlik farkıdır. A'nın toplam etkinsizliği sadece ölçek etkinsizliğinden kaynaklanırken, P'nin toplam etkinsizliği hem ölçek etkinsizliğinden hem de teknik etkinsizlikten kaynaklanmaktadır (Tarım, 2001, s.20-21).

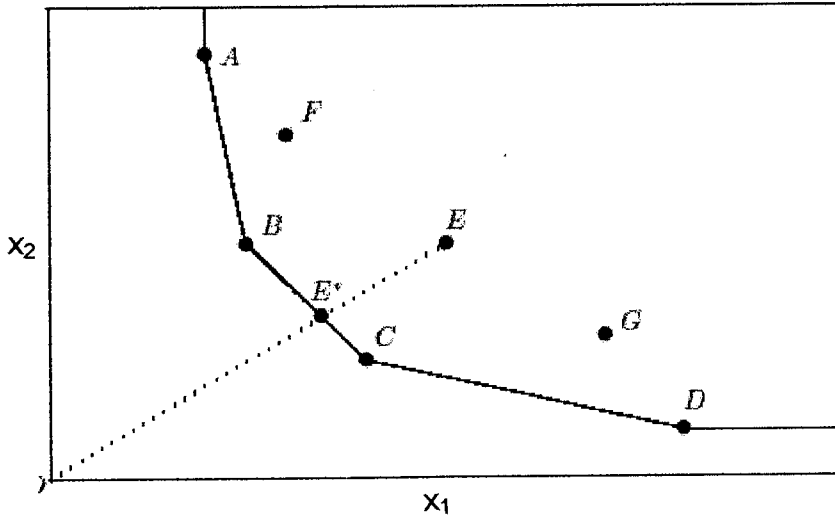
A karar birimi, aynı girdi düzeyinde, N kuramsal karar birimi kadar çıktı üreterek de ölçek etkin ve aynı zamanda toplam etkin hale gelebilir. A'nın ürettiği

çıktı, A ile aynı miktarda girdi kullanan N kuramsal karar biriminin ürettiği çıktıya oranlandığında (A_y / N_y), görelî olarak ölçek etkinliği tam olmayan A karar biriminin çıktıya yönelik ölçek etkinliği tespit edilmiş olur.

P karar biriminin de, aynı girdi düzeyinde, U kuramsal karar birimi kadar çıktı üreterek toplam etkinliği yakalaması mümkündür. P'nin ürettiği çıktı miktarı, P ile aynı miktarda girdi kullanan U'nun çıktı miktarına oranlandığında (P_y / U_y), P karar biriminin çıktıya yönelik toplam etkinlik değeri elde edilmiş olur. P'nin çıktıya yönelik teknik etkinliği de daha evvelden (P_y / B_y) olarak belirlenmişti. Böylece P karar biriminin çıktıya yönelik ölçek etkinliği de (B_y / U_y) değerini alır (Tarım, 2001, s.21)

4.2. İki Girdili Tek Çıktılı Üretim Ortamında Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü

Şekil 6'da, her bir karar biriminin bir birim çıktı üretmesi için gerekli olan girdi miktarları, girdi-girdi (x_1-x_2) uzayında gösterilmiştir.



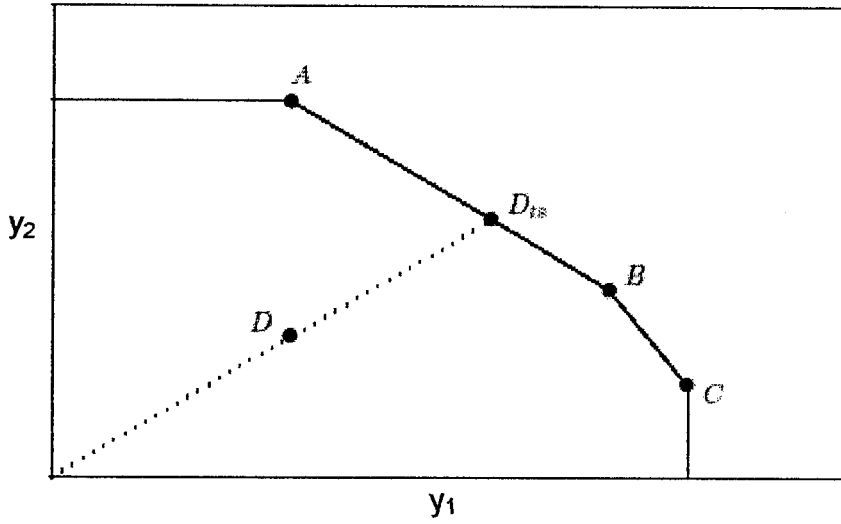
Şekil 6. Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü (İki Girdi-Tek Çıktı)

Kaynak: Armağan Tarım, **Veri Zarflama Analizi**. [Ankara]: Sayıştay Yayınları, 2001, s.24.

manın ya da azalmanın olduğunu öngörür (Yolalan, 1993, s.17; Tarım, 2001s.24-25).

4.3. Tek Girdili İki Çıktılı Üretim Ortamında Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü

Şekil 7’de de tek girdi ve iki çıktının bulunduğu durum ele alınmıştır. Çıktı-çıkıtı (y_1 - y_2) düzleminde gösterilen karar birimlerinin kullandıkları girdi miktarı aynı, fakat ürettikleri çıktı miktarları farklıdır.



Şekil 7. Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü (Tek Girdi-İki Çıktı)

Kaynak: Armağan Tarım, **Veri Zarflama Analizi**. [Ankara]: Sayıştay Yayınları, 2001, s.27.

Şekilde; A, B ve C karar birimlerinin etkinlik sınırı üzerinde bulunduğu ve D karar biriminin de zarfın içinde kaldığı açıkça görülmektedir. D_{ts} ise, A ve B'nin doğrusal bir kombinasyonu şeklindeki kuramsal bir karar birimidir. D ile D_{ts} 'nin çıktı bileşimlerinin oranı birbirine eşit olmasına rağmen, D karar birimi her iki çıktıdan da D_{ts} 'ye kıyasla daha az üretmiştir. Sonuçta, D'nin kaynaklarını israf ettiği söylenebilir. D_{ts} , ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında, hem teknik etkin (indis t teknik etkinliği temsil etmektedir) hem de ölçek etkindir (indis s ölçek etkinliğini temsil etmektedir). Dolayısıyla D_{ts} , toplam etkin kuramsal bir karar birimidir. Görel olarak toplam etkinliği tam olmayan D karar biriminin toplam etkinlik değeri de OD / OD_{ts} oranı ile belirlenir. Bu oranlamayla gerçekleştirilen

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

1. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ HAKKINDA GENEL BİLGİ

Veri zarflama analizi, ürettikleri mal ve hizmet açısından birbirlerine benzer ekonomik karar birimlerinin göreceli etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla geliştirilmiş, parametrik olmayan bir etkinlik ölçüm yöntemidir (Yolalan, 1993, s.27). Çok sayıda girdi ya da çıktının, ağırlıklı bir girdi ya da çıktı setine dönüştürülmesinin zor olduğu durumlarda, matematiksel programlama tabanlı bir teknik olan veri zarflama analizi, oldukça geçerli ve anlamlı sonuçlar üreten bir yaklaşım olarak kabul görmüştür (Ulucan, 2000, s.406-407). Yöntem, önceden belirlenmiş herhangi bir analitik üretim fonksiyonunun varlığının öngörülmesine gerek duymadan etkinlik ölçümü yapma imkanı vermektedir (Yolalan, 1993, s.27). Ayrıca, temel olarak, üretim benzerliklerinin teknolojik boyutuna odaklandığından, girdi ve çıktı fiyatlarına ilişkin tahminlerde bulunmaksızın da toplam etkinliğin ölçümünde kullanılabilir (Cummins ve Zi, 1998, s.8). Bütün bunların yanında; Esenbel, Erkin ve Erdoğan (2001, s.1)'in Karsak ve İşcan (2000, s.2-3)'dan yaptığı alıntıda belirtildiği üzere, veri zarflama analizi, her bir karar birimindeki etkisizlik miktarını ve kaynaklarını tanımlayarak, alınması gereken önlemlere dair yöneticilere yol gösterir. Diğer bir ifadeyle bu yöntem, geleneksel piyasa tabanlı performans ölçütlerinden yararlanmanın uygun olmadığı durumlarda, yöneticilerin kullandığı bir performans ölçütüdür (Kantor ve Maital, 1998, s.76).

Veri zarflama analizi; A. Charnes, W. W. Cooper ve E. Rhodes tarafından geliştirilmiştir. Temel aldıkları nokta ise, parametrik olmayan yöntemler başlığı altında basit şekil ve örneklerle anlatılmaya çalışılan etkinlik ölçümü yaklaşımıdır. Orada verilen örnekler; tek girdi-tek çıktı, iki girdi-tek çıktı ve tek girdi-iki çık-

Matematiksel modeller, ele aldıkları problemin değişkenlerinin tümünün aynı zamanda incelenmesine ve değişkenler arasındaki ilişkileri sayısal olarak göstererek karmaşık durumların bile kolayca anlaşılmasına ve uygulanmasına olanak sağlarlar (Öztürk, 1994, s.6).

Aşağıda, veri zarflama analizi modellerinin ayrıntılı bir şekilde tanıtımı yer almaktadır.

Daha önce de belirtildiği gibi, parametrik olmayan etkinlik ölçümü, girdiye ve çıktıya yönelik olmak üzere iki türde incelenebilmektedir. Dolayısıyla veri zarflama analizi modelleri de, girdiye ve çıktıya yönelik şekilde iki gruba ayrılmaktadır.

2.1. Girdiye Yönelik Veri Zarflama Analizi Modelleri

Girdiye yönelik veri zarflama analizi modelleri, belirli bir çıktı bileşimini üretebilmek amacıyla kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştıran modellerdir. Bu modeller; oransal, ağırlıklı ve zarflama modelleri olarak üç değişik şekilde tanımlanabilirler.

2.1.1. Girdiye Yönelik Oransal Veri Zarflama Analizi Modeli

m adet girdisi ve p adet çıktısı olan n adet karar birimi için girdiye yönelik oransal veri zarflama analizi modeli aşağıda verilmiştir.

Y_{rB} : B karar birimi tarafından üretilen r 'inci çıktı,

X_{iB} : B karar birimi tarafından kullanılan i 'nci girdi,

Y_{rj} : j 'inci karar birimi tarafından üretilen r 'inci çıktı,

X_{ij} : j 'inci karar birimi tarafından kullanılan i 'inci girdi,

w : Ölçeğe göre getiri ile ilgili değişken

ve karar değişkenleri

u_r : B karar birimi tarafından r'inci çıktıya verilen ağırlık,

v_i : B karar birimi tarafından i'inci girdiye verilen ağırlık,

olmak üzere

$$E_B = \text{Max} \left(\sum_{r=1}^P u_r Y_{rB} - w \right) / \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{iB} \right)$$

aşağıdaki kısıtlar altında;

$$\left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rj} - w \right) / \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{ij} \right) \leq 1, j = 1, \dots, n$$

$$u_r \geq 0, r = 1, \dots, p$$

$$v_i \geq 0, i = 1, \dots, m$$

w: seçilen üretim imkan kümesine bağlı (Yolalan, 1993, s.29)

Yukarıdaki oransal modelde E_B , gözlem kümesini oluşturan n adet karar biriminden biri olan B karar biriminin etkinlik değerini ifade etmektedir. Görüldüğü gibi, E_B , B karar birimi için toplam ağırlıklandırılmış çıktıların toplam ağırlıklandırılmış girdilere oranını göstermektedir ve modelin amaç fonksiyonu da bu oranın maksimizasyonudur. Modelin karar değişkenleri ise, B karar biriminin i girdi ve r çıktıları için vereceği ağırlıklardır. Yani, yukarıdaki model aracılığıyla, görelî etkinliği ölçülen B karar birimi için, ağırlıklı çıktıların ağırlıklı girdilere oranını maksimum yapacak girdi ve çıktı ağırlıkları (u ve v) hesaplanmaktadır. Bu hesaplama bazı kısıtlar altında gerçekleştirilmektedir. Modelde yer alan ilk kısıt, B karar biriminin ağırlıklarını diğer karar birimleri de kullandığı zaman etkinliklerinin 1'i geçmemesini sağlamaktadır. Aksi halde, B karar birimi etkinlik değeri olarak 1'i yakalarken, diğer bazı karar birimlerinin etkinlik değerleri 1'in üzerinde olur. Modeldeki diğer kısıtlar da girdi ve çıktı ağırlıklarının negatif olmasını engellemektedirler (Yolalan, 1993, s.30).

w ise kabul edilen varsayımlar çerçevesinde tanımlanan üretim imkan kümesine bağlı olarak, ölçüğe göre getirinin belirlenmesine yarar. Daha önce et-

kinlik ölçümü ile ilgili temel kavramlar açıklanırken, üretim imkan kümelerinin bazı varsayımların kabulü altında tanımlandığı ifade edilmiş ve bu varsayımlar da matematiksel ve sözel olarak belirtilmiştir. Eğer üretim imkan kümesi, sözü edilen varsayımlardan varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 8 ve 9'un kabulü altında, bir diğer ifadeyle, ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında tanımlanmışsa, yukarıdaki oransal modelde yer alan w değeri ile ilgili hiçbir kısıt öngörülmez. Eğer varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8 ve 9 kabul edilmişse, yani ölçeğe göre azalan getiri varsayımı yapılmışsa, $w \geq 0$ kısıtı, eğer varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 ve 9 kabul edilmişse, yani ölçeğe göre artan getiri varsayımı yapılmışsa, $w \leq 0$ kısıtı, eğer varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 kabul edilmişse, yani ölçeğe göre sabit getiri varsayımı yapılmışsa $w = 0$ kısıtı yukarıdaki oransal modele eklenir (Yolalan, 1993, s.15).

2.1.2. Girdiye Yönelik Ağırlıklı Veri Zarflama Analizi Modeli

Bundan önce verilen girdiye yönelik oransal veri zarflama analizi modeli doğrusal bir model değildir ve bu model için doğrusal programlama modellerinin çözümünü veren Simpleks Algoritmasına benzer standart bir yöntem bulunmamaktadır (Tarım, 2001, s.48). Dolayısıyla, girdiye yönelik oransal veri zarflama analizi modelinin çözümünde bazı sıkıntılar ortaya çıkmaktadır. Ancak, bu oransal modeli doğrusal programlama modeli haline dönüştürmek mümkündür. Model doğrusal hale gelince de, Simpleks ya da benzeri algoritmalarla çözüme kolayca ulaşılabilir.

Eğer bir karar modelinde kısıtların tamamı ve amaç fonksiyonu doğrusal fonksiyonlarla ifade edilmişse, bu karar modeli doğrusal bir karar modelidir. Doğrusal karar modelleri ile ilgili kavram ve teknikler de doğrusal programlamayı teşkil ederler (Kara, 1991, s.1)

Bir doğrusal karar modelinin tüm kısıtlarını sağlayan karar değişkenlerinin oluşturdukları kümelerden her birine uygun çözüm, uygun çözümlerin oluşturdukları kümeye de uygun çözüm alanı denir. Doğrusal bir karar problemi açısından; her uygun çözüm bir seçenek, uygun çözüm alanı ise seçenekler kü-

mesi anlamına gelmektedir. Amaç fonksiyonunun en büyük ya da en küçük değerini aldığı karar değişkenleri kümesine en iyi çözüm, amaç fonksiyonunun karşı gelen değerine de en iyi değer adı verilir. Buna göre, doğrusal bir karar problemini çözmek demek, tüm uygun çözümleri gözönüne alarak bunlara karşı gelen amaç fonksiyonunun değerleri içinden en iyisini belirlemek demektir (Kara, 1991, s.35-36).

Doğrusal bir karar modelinin uygun çözüm alanı dışbükeydir. Uygun çözüm alanının dışbükey olması, farklı iki uygun çözüme erişildiğinde bunları birleştiren doğru parçası üzerindeki her noktanın da uygun çözüm olduğunu göstermektedir. Bir kümenin farklı iki noktasının dışbükey bileşimi olarak yazılamayan noktası varsa buna uç nokta denir. Eğer doğrusal bir karar modelinin en iyi çözümü mevcutsa, bu nokta uygun çözüm alanının bir uç noktasıdır. Amaç fonksiyonu en iyi değerini birden fazla uç noktada alıyorsa, bu noktaların her dışbükey bileşimi de en iyi çözümdür (Kara, 1991, s.39-40).

Doğrusal bir karar modelinin kısıtları, doğrusal bir denklem sistemi oluşturmaktadır. m adet kısıt ve n adet karar değişkeninin bulunduğu doğrusal bir denklem sistemindeki n adet karar değişkeninden m tanesi temel değişken geri kalanlar da temel dışı değişken olarak belirlenip, temel dışı değişkenler sıfır iken karşı gelen temel değişkenlerin değerlerine temel çözüm, bir temel çözümde tüm değişkenler sıfır ya da sıfırdan büyükse buna da temel uygun çözüm adı verilir. Doğrusal denklem sisteminin her temel uygun çözümü, karşı gelen doğrusal programlama modelinin bir uç noktası, doğrusal programlama modelinin her uç noktası da, kısıtların oluşturduğu doğrusal denklem sisteminin bir temel uygun çözümdür. Diğer bir ifadeyle, her temel uygun çözüm bir uç noktadır. Doğrusal programlamanın çözüm yaklaşımları, bu ve bundan önceki paragrafta anlatılmaya çalışılan kuramsal yapı üzerine kurulmuştur. Modelin çözümünü bulmak, en iyi çözümün olduğu uç nokta ile karşı gelen amaç fonksiyonunun değerini araştırmaktır. Dolayısıyla çözüme esas teşkil eden işlemleri, uygun çözüm alanının uç noktaları, yani kısıtların oluşturduğu doğrusal denklem sisteminin temel uygun çözümleri oluşturacaktır (Kara, 1991, 44-48).

Doğrusal programlama modellerinin çözümünde; grafik çözüm, analitik çözüm ve ardışık sayısal çözüm yaklaşımları kullanılmaktadır.

Karar modelindeki karar değişkeni sayısı en fazla üç ise, uygun çözüm alanının grafiğini çizmek mümkün olmaktadır. Uygun çözüm alanının grafiği çizildiğinde tüm uç noktaları şekil üzerinde görülebilecek ve modelin en iyi çözümü varsa, en iyi çözüm bu noktaların birinde olacaktır (Kara, 1991, s.48)

Modelin en iyi çözümünün olduğu bilindiğinde, temel uygun çözümlerle uç noktalar arasındaki birebir ilişkiye dayanan analitik çözüm yaklaşımıyla da en iyi çözüm bulunabilir. m adet kısıt ve n adet karar değişkenin olduğu bir modelin kısıtları eşitlik haline getirilerek, her seferinde n tane karar değişkeninden m tanesi temel değişken olarak alınıp, kalan karar değişkenleri sıfıra eşitlenerek temel çözümler araştırılır. Bu işlem mümkün tüm temel değişken bileşimleri için tekrarlanır. Daha sonra, temel çözümler içinden temel uygun çözümler, yani uç noktalar seçilerek, amaç fonksiyonunun uç noktalara karşı gelen değerleri hesaplanır. Bunların içinden en iyisi (en büyüğü ya da en küçüğü) en iyi değeri, karşı gelen uç nokta da en iyi çözümü verir (Kara, 1991, s.55-56).

Grafik çözüm yaklaşımı, en fazla üç karar değişkeni olduğunda uygulanabilmektedir. Ancak gerçekte karşılaşılan problemlerin çok sayıda karar değişkeni taşıyor olması, grafik çözümü sadece kavramların anlaşılabilirliği için başvuru bir yaklaşım konumuna getirmektedir. Analitik çözüm yaklaşımı ise yoğun bir işlem yüküne sahiptir. Bu yoğun işlem yükü göze alınsa bile, çok karar değişkenli ve bir dizi kısıtlı bir karar modelinin en iyi çözümünün olup olmadığının başlangıçta bilinmesi mümkün değildir. Dolayısıyla bu hususlar, doğrusal karar modellerinin çözümü için yeni yaklaşımları zorunlu kılmıştır. Bu çerçevede geliştirilmiş ve en yaygın kullanılan teknik Simpleks Algoritmasıdır. Simpleks Algoritması, modelin uygun çözüm alanının bir başlangıç temel uygun çözümünden, yani bir uç noktadan başlayarak, karşı gelen amaç fonksiyonun değerini de gözönüne alıp, ardışık sayısal işlemlerle en iyi çözümü araştıran bir yaklaşımdır. Algoritmayla, amaç fonksiyonunu istenen yöne götüren uç noktalar ele alınarak komşu bir uç noktaya geçilmektedir. Böylece, modelin tüm uç noktaları işleme girmediğinden, yoğun işlem yükü ortadan kalkmaktadır. Simpleks Algoritması; tek bir noktada en iyi çözüm, birden fazla uç noktada en iyi çözüm, sınırsız çözüm ve uygun çözüm alanı boş gibi karşılaşılabilecek tüm durumlara da cevap vermektedir (Kara, 1991, s.59).

Girdiye yönelik oransal veri zarflama modeli doğrusal forma dönüştürüldüğü zaman ortaya çıkan model aşağıda verilmiştir. Bu modele, girdiye yönelik ağırlıklı veri zarflama analizi modeli de denmektedir.

$$E_B = \text{Max} \sum_{r=1}^p \mu_r Y_{rB} - \omega$$

aşağıdaki kısıtla altında;

$$\sum_{i=1}^p v_i X_{iB} = 1,$$

$$\sum_{r=1}^p \mu_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{ij} - \omega \leq 0, j = 1, \dots, n$$

$$\mu_r \geq 0, r = 1, \dots, p$$

$$v_i \geq 0, i = 1, \dots, m$$

ω : seçilen üretim imkan kümesine bağlı (Yolalan, 1993, s.31)

Dönüşüm sonucu elde edilen bu doğrusal modelde görülen μ , v ve ω , oransal modeldeki u , v ve w 'ye karşılık gelmektedir.

2.1.3. Girdiye Yönelik Zarflama Modeli

Doğrusal programlama modellerinin en avantajlı yönlerinden biri de dual modelleridir. Asıl doğrusal programlama modellerinin dualleri, bazı durumlarda modelin çözümüne kolaylıklar getirirken, yönetsel açıdan çok önemli bilgilerin elde edilmesine ve yorumlanmasına da imkan sağlar (Kara, 1991, s115). Girdiye yönelik ağırlıklı veri zarflama analizi modelinin duali aşağıda verilmiştir. Bu modele girdiye yönelik zarflama modeli de denmektedir.

Y_{rB} : B karar birimi tarafından üretilen r'inci çıktı,

X_{iB} : B karar birimi tarafından kullanılan i'inci girdi,

Y_{rj} : j'inci karar birimi tarafından üretilen r'inci çıktı,

X_{ij} : j'inci karar birimi tarafından kullanılan i'inci girdi,

ve dual değişkenler

α : Görelî etkinliği ölçülen B karar biriminin girdilerinin radyal olarak ne

kadar azaltılabileceğini belirleyen büzölme katsayısı,

λ_j : j'inci karar biriminin aldığı yoğunluk değeri

olmak üzere

$$E_B = \text{Min } \alpha$$

aşağıdaki kısıtlar altında;

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j - \alpha X_{iB} = 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j = Y_{rB} \quad r = 1, \dots, p$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j : \text{seçilen üretim imkan kümesine bağlı}$$

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

$$0 < \alpha \leq 1 \quad (\text{Yolalan, 1993, s33}).$$

Yukarıdaki modelin amaç fonksiyonunda, belirli bir çıktı düzeyi için, etkinliği ölçülen B karar biriminin kullandığı girdilerin radyal olarak ne kadar azaltılabileceği araştırılmaktadır. Modelde görülen α , etkinlik ölçütünü belirleyen büzölme katsayısı, λ da her karar birimine karşılık gelen dual değişkendir. Eğer B karar birimi etkin ise, girdi bileşiminde herhangi bir azaltma yapılamaz. Bu durumda etkinlik ölçütü E_B ya da α , 1'e eşit olur. Eğer B karar birimi etkin değilse, etkinlik ölçütünü belirleyen α büzölme katsayısı 1'den küçük olur ve bu durum, girdi bileşiminde radyal olarak azaltma yapılabileceği anlamına gelmektedir. λ değerleri 0'dan büyük olan karar birimleri de, etkin olmayan B karar biriminin etkinliğinin ölçülmesine yarayacak olan ve etkinlik sınırı üzerinde yer alan kuramsal karar birimini oluştururlar. Söz konusu kuramsal birim, etkinliği ölçülen B karar biriminin teknolojik yapısına en çok benzeyen en iyi gözlemlerin doğrusal bileşimi

şeklinde oluşturulur. Bu kuramsal karar birimi gerçek bir gözlem olmamasına karşın, veri zarflama analizinin bir varsayımı olarak, etkinlik ölçümünü gerçekleştirmek amacıyla etkin bir gözlemiş gibi kabul edilmektedir. B için kuramsal karar birimini oluşturan ve λ değerleri 0'dan büyük olan karar birimlerinden teşkil kümeye de B karar biriminin referans kümesi adı verilir. Eğer B karar birimi etkin ise kendi referans kümesinde yine kendisi bulunacak ve λ_B 1'e eşit olacaktır (Yolalan, 1993, s.34).

Yukarıdaki zarflama modelinde yer alan, her karar birimine karşılık gelen λ dual değişkenlerinin toplamına ilişkin ifade de, ağırlıklı modeldeki ω 'ye benzer şekilde, ölçeğe göre getiri ile ilgilidir. Eğer üretim imkan kümesi; ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında tanımlanmışsa,

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \text{ kısıtı,}$$

ölçeğe göre azalan getiri varsayımı altında tanımlanmışsa,

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \leq 1 \text{ kısıtı,}$$

ölçeğe göre artan getiri varsayımı altında tanımlanmışsa,

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \geq 1 \text{ kısıtı}$$

zarflama modeline eklenir. Üretim imkan kümesinin ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında tanımlanması durumunda ise, modelde ilgili toplamla ilgili herhangi bir kısıt öngörülmez (Yolalan, 1993, s.15).

Girdiye yönelik zarflama modeli, etkinliği ölçülmek istenen n adet karar birimi için, her birinin kendi parametreleri ile hazırlanıp n kere çözülmelidir.

Aşağıda, veri zarflama analizi tekniğinin daha iyi anlaşılmasını sağlayacak olan ve girdiye yönelik zarflama modelinden elde edilen, yönetsel açıdan önemli bilgiler içeren sonuçların nasıl değerlendirilip yorumlanabileceğini gösteren bir örnek verilmiştir. Örnekte (m=2) girdi kullanarak (p=1) çıktı üreten (n=6) karar birimi ele alınmıştır. Karar birimlerinin kullandıkları girdi ve ürettikleri çıktı değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Girdiye Yönelik Zarflama Modeli İçin Örnek Veri

	Girdi 1	Girdi 2	Çıktı
A	20	70	10
B	80	80	20
C	35	10	5
D	28	49	7
E	27	15	3
F	42	42	6

Etkinlik analizi yapılacak olan karar birimlerinden A için oluşturulan girdiye yönelik zarflama modeli, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında, şu şekilde yazılabilir:

$$E_A = \text{Min } \alpha$$

aşağıdaki kısıtlar altında;

$$20\lambda_A + 80\lambda_B + 35\lambda_C + 28\lambda_D + 27\lambda_E + 42\lambda_F - 20\alpha = 0$$

$$70\lambda_A + 80\lambda_B + 10\lambda_C + 49\lambda_D + 15\lambda_E + 42\lambda_F - 70\alpha = 0$$

$$10\lambda_A + 20\lambda_B + 5\lambda_C + 7\lambda_D + 3\lambda_E + 6\lambda_F = 10$$

$$\lambda_A, \lambda_B, \lambda_C, \lambda_D, \lambda_E, \lambda_F \geq 0$$

$$0 < \alpha \leq 1$$

Daha önce de belirtildiği gibi, doğrusal programlama modellerinin çözümü, bir dizi sayısal işlem gerektirmektedir. Ayrıca, grafik ve analitik çözüm yaklaşımlarına göre çok daha avantajlı olan Simpleks Algoritması kullanılsa bile, gerçekte karşılaşılan çok sayıda karar değişkeni ve kısıta sahip problemleri elle çözmek hemen hemen imkansızdır. Bu doğrultuda, çok sayıda kısıt ve karar değişkeninden oluşan her tür doğrusal programlama modelinin çözümü için, Simpleks Algoritmasına dayalı, kişisel bilgisayarlarda çalıştırılabilen, kullanımı oldukça kolay bilgisayar paket programları yazılmıştır. Bunlardan en yaygın ola-

rak kullanılabildiği LINDO (Linear Interactive and Discrete Optimizer) adı verilen programdır.

Yukarıda A karar birimi için yazılan girdiye yönelik zarflama modeli, LINDO paket programı kullanılarak çözüldüğünde elde edilen çözüm kümesi;

$$\alpha = 1, \lambda_A = 1, \lambda_B = 0, \lambda_C = 0, \lambda_D = 0, \lambda_E = 0, \lambda_F = 0 \text{ şeklindedir.}$$

Bu sonuçlara göre A karar birimi, etkin olarak nitelendirilir. Çünkü, zarflama modelinde etkinlik ölçütünü belirleyen α büzülme katsayısı, A karar birimi için 1 olarak bulunmuştur. Bu, A karar biriminin girdilerini etkin bir biçimde kullandığını, yani A karar birimine ait girdi bileşiminde herhangi bir azaltma yapılamayacağına ortaya koymaktadır. A karar birimi etkin bir karar birimi olduğundan, kendi referans kümesinde yine kendisi bulunmakta ve λ_A da 1'e eşit olmaktadır.

Karar birimi D için girdiye yönelik zarflama modeli ise şöyle yazılabilir:

$$E_D = \text{Min } \alpha$$

aşağıdaki kısıtlar altında;

$$20\lambda_A + 80\lambda_B + 35\lambda_C + 28\lambda_D + 27\lambda_E + 42\lambda_F - 28\alpha = 0$$

$$70\lambda_A + 80\lambda_B + 10\lambda_C + 49\lambda_D + 15\lambda_E + 42\lambda_F - 49\alpha = 0$$

$$10\lambda_A + 20\lambda_B + 5\lambda_C + 7\lambda_D + 3\lambda_E + 6\lambda_F = 7$$

$$\lambda_A, \lambda_B, \lambda_C, \lambda_D, \lambda_E, \lambda_F \geq 0$$

$$0 < \alpha \leq 1$$

Bu modelin LINDO paket programıyla çözümünden elde edilen çözüm kümesi ise;

$$\alpha = 0.77, \lambda_A = 0.3231, \lambda_B = 0.1885, \lambda_C = 0, \lambda_D = 0, \lambda_E = 0, \lambda_F = 0 \text{ şeklindedir.}$$

Bu sonuçlara göre D karar birimi etkin olarak nitelendirilemez. Çünkü, zarflama modelinde yer alan α büzülme katsayısı, D karar birimi için 1'den küçük bulunmuştur. Bu, D karar biriminin girdilerini etkin bir biçimde kullanmadığını, yani D karar birimine ait girdi bileşiminde bir azaltma yapılması gerektiğini ortaya çıkarmaktadır. Bu noktada model, etkin olmayan D karar biriminin etkinliğinin belirlenebilmesi için kuramsal bir karar birimi (D^*) oluşturur. Bu kuramsal karar birimi, D için girdiye yönelik zarflama modelinin çözüm kümesindeki λ değerleri 0'dan büyük olan A ve B karar birimlerinin doğrusal bileşimi şeklinde olup, aynı zamanda etkinlik sınırı üzerinde yer almaktadır. Burada A ve B, D^* 'nin referans kümesini teşkil etmektedirler. D^* , gerçekte var olmayan bir karar birimi olmakla birlikte, D karar biriminin etkin olabilmesi için kullanması gereken girdi miktarlarını belirlemektedir. Diğer bir deyişle, etkin olmayan D karar birimi, girdi bileşimini A ve B tarafından oluşturulan ve etkin olan kuramsal D^* karar biriminin girdi bileşimi seviyesine indirdiği vakit, etkin bir karar birimi haline gelecektir. D karar birimi için referans olan D^* kuramsal karar biriminin girdi bileşimi şu şekilde hesaplanır:

D^* için Girdi 1 miktarı;

$$\lambda_A * (\text{A'nın kullandığı Girdi 1 miktarı}) + \lambda_B * (\text{B'nin kullandığı Girdi 1 miktarı})$$

$$D^* \text{ için Girdi 1 miktarı} = (0.3231 * 20 + 0.1885 * 80) = 21.54$$

D^* için Girdi 2 miktarı;

$$\lambda_A * (\text{A'nın kullandığı Girdi 2 miktarı}) + \lambda_B * (\text{B'nin kullandığı Girdi 2 miktarı})$$

$$D^* \text{ için Girdi 2 miktarı} = (0.3231 * 70 + 0.1885 * 80) = 37.69$$

Görüldüğü gibi, A ve B karar birimlerinin doğrusal bileşimi şeklinde oluşturulan ve etkinlik sınırı üzerinde yer alan D^* kuramsal karar birimi için Girdi 1 ve Girdi 2 miktarları, D^* 'nin kullandığı Girdi 1 ve Girdi 2 miktarlarından daha azdır. Dolayısıyla D karar birimi, kullandığı Girdi 1 miktarını 6.46 ($28 - 21.54$), Girdi 2 miktarını da 11.31 ($49 - 37.69$) kadar azaltırsa kaynaklarını etkin bir biçimde kullanmış olacaktır. Diğer bir şekilde ifade edilecek olursa; D karar birimi etkin hale gelebilmek için, kullandığı Girdi 1 miktarını % 23 ($(28 - 21.54) / 28$), Girdi 2

miktarını da yine % 23 $((49 - 37.69) / 49)$ oranında azaltmalıdır. Dikkat edilecek olursa, D'nin her iki girdi türü için de yapması gereken azaltma oranı aynıdır. Bu durum, daha önce de belirtildiği gibi, veri zarflama analizinin karar birimlerinin etkinliğini radyal olarak ölçmesinden kaynaklanmaktadır. Yine dikkati çeken bir başka nokta da, azaltma oranının (%23), $1 - \alpha$ ($1 - 0.77$) ifadesine eşit olmasıdır. Dolayısıyla D* kuramsal karar birimi için girdi bileşimi, yani D'nin etkin olabilmesi için kullanması gereken Girdi 1 ve Girdi 2 miktarları sırasıyla;

(D karar biriminin kullandığı Girdi 1 miktarı) – [(D karar biriminin kullandığı Girdi 1 miktarı) * (1 - α)] ve

(D karar biriminin kullandığı Girdi 2 miktarı) – [(D karar biriminin kullandığı Girdi 2 miktarı) * (1 - α)] işlemleriyle de belirlenebilir.

Örnekte yer alan diğer karar birimleri için de girdiye yönelik zarflama modelleri oluşturulup, bu modeller çözüldüğünde ortaya çıkan sonuçlar toplu olarak Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Örnek Girdiye Yönelik Zarflama Modellerinin Çözüm Kümeleri

	α	λ_A	λ_B	λ_C	λ_D	λ_E	λ_F
A	1	1	0	0	0	0	0
B	1	0	1	0	0	0	0
C	1	0	0	1	0	0	0
D	0.77	0.3231	0.1885	0	0	0	0
E	0.61	0	0.0773	0.2910	0	0	0
F	0.57	0	0.3000	0	0	0	0

Tablodan görüldüğü üzere, yapılan etkinlik analizi sonucunda, A, B ve C karar birimleri etkin karar birimleri olarak tespit edilmiştir. D, E ve F karar birimlerinin ise görece etkinlikleri tam değildir. Burada sözü edilen etkinlik, toplam etkinliktir. Çünkü analiz, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında yapılmıştır. Önceden de belirtildiği gibi toplam etkinlik; teknik etkinlik ve ölçek etkinliği bileşenlerinden oluşmakta ve ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında ölçülen etkinlik de toplam etkinliği ifade etmektedir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı yapıldığın-

da, ölçülen toplam etkinliğin ne kadarının teknik etkinlik ne kadarının ölçek etkinliği olduğu tespit edilememektedir.

2.2. Çıktıya Yönelik Veri Zarflama Analizi Modelleri

Çıktıya yönelik veri zarflama modelleri, belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştıran modellerdir. Girdiye yönelik veri zarflama analiz modellerinde olduğu gibi, çıktıya yönelik veri zarflama analizi modelleri de; oransal, ağırlıklı ve zarflama modelleri şeklinde incelenebilirler.

2.2.1. Çıktıya Yönelik Oransal Veri Zarflama Analizi Modeli

Çıktıya yönelik oransal veri zarflama analizi modeli aşağıdaki gibi yazılabilir.

Y_{rB} : B karar birimi tarafından üretilen r'inci çıktı,

X_{iB} : B karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

Y_{rj} : j'inci karar birimi tarafından üretilen r'inci çıktı,

X_{ij} : j'inci karar birimi tarafından kullanılan i'nci girdi,

w : Ölçeğe göre getiri ile ilgili değişken

ve karar değişkenleri

u_r : B karar birimi tarafından r'inci çıktıya verilen ağırlık,

v_i : B karar birimi tarafından i'nci girdiye verilen ağırlık,

olmak üzere

$$F_B = \text{Min} \left(\sum_{i=1}^m v_i X_{iB} - w \right) / \left(\sum_{r=1}^p u_r Y_{rB} \right)$$

aşağıdaki kısıtlar altında;

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

$$u_r \geq 0, r = 1, \dots, p$$

$$v_i \geq 0, i = 1, \dots, m$$

w: seçilen üretim imkan kümesine bağlı

Bu oransal modelde F_B etkinlik ölçütü, B karar birimi için ağırlıklandırılmış girdilerin ağırlıklandırılmış çıktılara oranını göstermekte olup, modelin amaç fonksiyonu da bu oranın minimizasyonudur. F_B 'nin alacağı en küçük değer 1'dir. F_B 'nin 1'e eşit olması B karar biriminin etkin olduğunu belirtirken, söz konusu etkinlik ölçütünün 1'den büyük olması da B'nin etkin olmadığını ortaya koyar. Bu modelde de, girdiye yönelik oransal modelde olduğu gibi, u ve v karar değişkenleridir (Yolalan, 1993, s.45)

2.2.2. Çıktıya Yönelik Ağırlıklı Veri Zarflama Analizi Modeli

Yukarıdaki oransal modelin doğrusal şekle dönüştürülmesi sonucunda elde edilen çıktıya yönelik ağırlıklı veri zarflama analizi modeli şöyledir.

$$F_B = \text{Min} \sum_{i=1}^m u_i X_{iB} - \varpi$$

aşağıdaki kısıtlar altında;

$$\sum_{r=1}^p \eta_r Y_{rB} = 1,$$

$$\sum_{r=1}^p \eta_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m u_i X_{ij} + \varpi \leq 0, j = 1, \dots, n$$

$$\eta_r \geq 0, r = 1, \dots, p$$

$$u_i \geq 0, i = 1, \dots, m$$

ϖ : seçilen üretim imkan kümesine bağlı

Çıktıya yönelik ağırlıklı veri zarflama analizi modelinde görülen η , υ ve ϖ , çıktıya yönelik oransal veri zarflama analizi modelindeki u , v ve w 'ye karşılık gelmektedir (Yolalan, 1993, s.46).

2.2.3. Çıktıya Yönelik Zarflama Modeli

Yukarıdaki çıktıya yönelik ağırlıklı veri zarflama analizi modelinin duali olan çıktıya yönelik zarflama modeli şu şekildedir:

- Y_{rB} : B karar birimi tarafından üretilen r 'inci çıktı,
 X_{iB} : B karar birimi tarafından kullanılan i 'inci girdi,
 Y_{rj} : j 'inci karar birimi tarafından üretilen r 'inci çıktı,
 X_{ij} : j 'inci karar birimi tarafından kullanılan i 'inci girdi,

ve dual değişkenler

- β : Göreli etkinliği ölçülen B karar biriminin çıktılarının radyal olarak ne kadar artırılabilirliğini belirleyen genişleme katsayısı,
 θ_j : j 'inci karar biriminin aldığı yoğunluk değeri
 olmak üzere

$$F_B = \text{Max } \beta$$

aşağıdaki kısıtlar altında;

$$\sum_{j=1}^n X_{ij}\theta_j = X_{iB}, \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj}\theta_j - \beta Y_{rB} = 0, \quad r = 1, \dots, p$$

$$\sum_{j=1}^n \theta_j : \text{seçilen üretim imkan kümesine bağlı}$$

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

$$\leq \beta \leq +\infty \text{ (Yolalan 1993, s.48)}$$

3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN GÜÇLÜ VE ZAYIF YÖNLERİ

Aşağıda, veri zarflama analizinin güçlü ve zayıf yönleri hakkında genel bir değerlendirmeye yer verilmiştir.

Veri zarflama analizinin güçlü yönleri şu şekilde sıralanabilir:

- Veri zarflama analizi, çok sayıda girdi ve çıktıyı işleyecek yetenektedir. Bu çok sayıdaki girdi-çıkıtı bileşimini, mümkün olduğunca anlamlı bir şekilde, tek bir etkinlik ölçütüne indirgeyebilir.
- Veri zarflama analizinde girdi ve çıktılar çok farklı birim değerleri ile ifade edilebilirler.
- Veri zarflama analizi, üretim fonksiyonunun analitik bir yapıya sahip olması gibi bir öngöründe bulunmaz, yani girdi ve çıktılar arasında fonksiyonel bir ilişki kurmaya çalışmaz.
- Veri zarflama analizi, parametrik yöntemlerdeki gibi ortalama etkinliğe göre ölçüm yapmak yerine, her bir karar birimi için göreceli etkinliği hesaplar ve her bir karar birimi için en uygun çözüm kümesini belirler.
- Veri zarflama analizi, gözlem kümesini oluşturan karar birimlerini etkin ve etkin olmayan şeklinde iki gruba ayırıp, etkin olmayan karar birimlerinin etkin hale dönüştürülebilmesi için alınabilecek önlemlere ilişkin bilgiler türetmek işletme yöneticilerine yol gösterir.

Veri zarflama analizinin yukarıda sayılan güçlü yönlerinin yanında bazı zayıf yönleri de vardır. Bunlar da şöyle özetlenebilir:

- Veri zarflama analizinde, verilerle ilgili hatalar rassal hatayla arındırılmadığı için, veri hataları sonuca önemli ölçüde etki eder.

- Veri zarflama analizinde seçilen girdi-çıkıtı bileşenleri üretim dönüşümünü iyi bir şekilde temsil etmelidir. Aksi halde etkinlik ölçümü başarısız olmaktadır.
- Veri zarflama analizinde, gözlem kümesindeki aşırı büyük ya da aşırı küçük girdi-çıkıtı değerlerine sahip gözlemler, etkinlik sınırının oluşmasında problem oluşturabilmektedirler.
- Veri zarflama analizi, her ne kadar etkin olan ve etkin olmayan karar birimlerini belirliyorsa da, etkin olan karar birimlerinin birbirleriyle karşılaştırılmasında yetersiz kalmaktadır (Yolalan, 1993, s.86-87; İnan, 2000, s.85-86; Esenbel, Erkin ve Erdoğan, 2001, s.4).

4. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN UYGULAMA ADIMLARI

Veri zarflama analizinin uygulanabilmesi için gerekli olan adımlar şunlardır:

- Gözlem kümesinin (etkinliği ölçülmek istenen karar birimlerinin) seçilmesi
- Girdi ve çıkıtı kümelerinin seçilmesi
- Veri zarflama analizi ile görelî etkinlik ölçümü
- Her bir karar birimi için detay analizi
- Genel sonuçların değerlendirilmesi

4.1. Gözlem Kümesinin Seçilmesi

Veri zarflama analizindeki ilk aşama, birbirleriyle karşılaştırmalı etkinlik ölçümü yapılacak olan karar birimlerinin seçimi ile ilgilidir. Bu birimlerin üretim teknolojisi açısından birbirlerine benzer olmaları, diğêr bir ifadeyle gözlem kümesinin homojen olması, elde edilecek sonuçların anlamlı olabilmesi açısından çok önemlidir (Yolalan, 1993, s.65). Gözlem kümesinin homojen olması demek, gözlem kümesi içerisinde yer alan bütün karar birimlerinin aynı girdi çıkıtı bileşimlerine sahip olması demektir (Bowlin, 1998, s.19).

Gözlem kümesinin homojen bir yapıya sahip olması kadar, gözlem kümesinin içerdiği karar birimi sayısı da önemlidir. Anlamlı ve doğru sonuçlar elde edilebilmesi bakımından, bu sayının belli bir değerin üzerinde olması gerekmektedir (Yolalan, 1993, s.65). Çok genel bir kural olarak, her bir girdi ve çıktı değişkeni başına en az üç karar biriminin seçilmesi gerektiği söylenebilir (Bowlin, 1998, s.18). Bu arada karar birimi sayısının artırılmasının gözlem kümesinin homojenliğini bozmamasına dikkat edilmelidir (Yolalan, 1993, s.65).

4.2. Girdi ve Çıktı Kümelerinin Seçilmesi

Veri zarflama analizi uygulamasında girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi kilit bir noktadır. Etkili yorumların yapılabilmesi ve veri zarflama analizinin sonuçlarının yöneticiler ve diğer ilgililenenler tarafından kabul görmesi açısından, girdi ve çıktıların seçimi son derece önemlidir (Bowlin, 1998, s.19).

Girdilerle çıktılar arasında aynı yönde bir ilişkinin bulunması gereklidir. Seçim yapılırken bu ilişkinin varlığını tespit edebilmek için bazı istatistikî analizlere başvurulabilir. Genel kabul görmüş ve yöneticiler tarafından performans değerlemede sıklıkla kullanılan bazı girdi ve çıktı değişkenlerinden yararlanmak suretiyle de genelde olumlu sonuçlar elde edilebilmektedir. Ayrıca, karar birimlerindeki uzmanların ve yöneticilerin, üretim teknolojisini en iyi şekilde ifade eden girdi ve çıktıların neler olduğu konusundaki görüşleri de alınabilir (Yolalan, 1993, s.65-66; Bowlin, 1998, s.19).

4.3. Veri Zarflama Analizi İle Görelî Etkinlik Ölçümü

Karşılaştırmalı analizi yapılacak olan karar birimlerinden oluşan gözlem kümesi ve girdi-çıkıtı kümeleri belirlendikten sonra, veri zarflama analizi modellerinden birinin seçilerek çözümlenmesine sıra gelir (Yolalan, 1993, s.66).

Daha önce de belirtildiği gibi veri zarflama analiziyle etkinlik ölçümü, girdiye ve çıktıya yönelik olarak yapılabilir. Belirli bir çıktı bileşiminin üretimi için

kullanılacak en uygun girdi bileşimi araştırılmak istendiğinde girdiye yönelik, belli bir girdi bileşimi ile elde edilebilecek en fazla çıktı bileşimi araştırılmak istendiğinde ise çıktıya yönelik veri zarflama analizi modellerinden yararlanır. İnceleme ister girdiye yönelik ister çıktıya yönelik olsun, çözüm kolaylığı açısından, doğrusal karar modeli niteliğindeki ağırlıklı ya da zarflama modelleri seçilmelidir. Bununla beraber zarflama modelleri ağırlıklı modellere göre, etkin karar birimlerine referans vererek etkinliği düşük olan karar birimlerinin etkinliklerini ne ölçüde artırabileceğine ilişkin, yönetsel açıdan son derece önemli bilgiler türetebilmektedirler.

4.4. Her Bir Karar Birimi İçin Detay Analizi

Seçilen veri zarflama analizi modeli çözüldükten sonra elde edilen çözüm kümelerindeki bilgiler ışığında etkin olan ve etkin olmayan karar birimleri tespit edilir. Daha sonra da etkin olmayan her bir karar birimi ayrı ayrı incelenerek, bunların etkin hale gelebilmesi için ne gibi önlemlerin alınması gerektiği belirlenir (Yolalan, 1993, s.66).

4.5. Genel Sonuçların Değerlendirilmesi

Veri zarflama analizinin son aşamasında, gözlem kümesine ait etkin olan ve etkin olmayan karar birimleri için ortak bulgular araştırılır. Ayrıca, gözlem kümesini oluşturan karar birimlerinin faaliyet gösterdikleri endüstri dalının genel durumu hakkında değerlendirmeler yapılır (Yolalan, 1993, s.66).

5. TÜRKİYE'DE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ KULLANILARAK YAPILAN BAZI ÇALIŞMALAR

Veri zarflama analizi, oldukça yeni bir yaklaşım olmasına rağmen çok geniş bir uygulama alanı bulmuştur (Ulucan, 2000, s.407). Bu etkinlik ölçüm yöntemi özellikle, çok sayıda girdi ve çıktıya sahip ve görelî olarak daha homojen bir yapıda bulunan hizmet işletmelerinin etkinliklerinin belirlenmesi için son derece elverişlidir (İnan, 2000, s.85-86).

Türkiye'de de son yıllarda, başta bankalar olmak üzere değişik türdeki hizmet ve üretim işletmelerinin etkinliklerini veri zarflama analizi ile ölçmeye yönelik pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazılarında ve bunlardan elde edilen sonuçlara aşağıda kısaca yer verilmiştir.

- S. Cingi ve Ş. A. Tarım tarafından, veri zarflama analizi yöntemi kullanılarak 1989-1996 yılları için gerçekleştirilen etkinlik ölçümü çalışmasına, mevduat pazar payı % 1'den büyük, 4'ü devlet ve 17'si özel olmak üzere toplam 21 ticari banka alınmıştır. Çalışma sonunda, her yılın etkinlik sıralamasının değişken karakterde oluşu belirlenmiştir. Ancak özel sektöre ait değişmeyen 3 holding bankasının dönem boyunca tam etkin konumda buldukları saptanmıştır. Oysa kamu bankalarının hiçbiri incelenen dönemin herhangi bir yılında dahi etkin konumda olmayı başaramamıştır. Buna karşılık özel sektörde değişmez etkin bankaların yanında her yıl değişen 5-6 adet diğer özel sektör bankalarının yer aldığı görülmüş, sadece 1 adet özel bankanın söz konusu dönemde tam etkin konuma hiç ulaşmamış olduğu tespit edilmiştir.
- R. Yolalan tarafından, bir ticari bankanın şubelerinin servis etkinliği ve karlılıkları üzerinde yapılmış çalışmada, üretim yapısı açısından birbirlerine yakın bulunan 44 şube gözlem kümesine seçilmiştir. Servis etkinliğinin ölçülmesinde girdi olarak; çalışan personel sayısı, terminal sayısı, ticari hesaplar, toplam vadeli mevduat hesabı, toplam vadesiz mevduat hesabı ve toplam kredi başvuruları, çıktı olarak da tüm işlemlere harcanan standart zaman kullanılmıştır. Karlılık derecesinin ölçülmesi ama-

ciyla ise girdi kümesi; personel giderleri, işletme giderleri, amortismanlar, faiz dışı giderler ve faiz giderleri, çıktı kümesi de faiz gelirleri ve faiz dışı gelirler olarak belirlenmiştir. Bu girdi-çıkıtı karmaları, daha önce yine banka bünyesinde gerçekleştirilen bir etkinlik ölçümünde kullanılan çeşitli girdi-çıkıtı senaryoları arasından seçilmiştir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında, girdiye yönelik zarflama modeli kullanılarak gerçekleştirilen çalışmanın sonunda, servis açısından etkin olan şubelerin aynı zamanda görel olarak da karlı oldukları bulgusuna varılmıştır.

- Ş. Tarım, H. I. Dener ve A. Tarım, 1997 Nisan-Ekim dönemi için veri zarflama analizi kullanarak, Antalya yöresindeki dört ve beş yıldızlı otellerin etkinlik ölçümüne yönelik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. İncelemeye, 10 tanesi beş yıldızlı 11 tanesi dört yıldızlı olmak üzere toplam 21 otel alınmış, girdi değişkenleri olarak; otel yatırım maliyeti, otelde çalışan personel sayısı, otelin dönemsel işletmecilik giderleri, çıktı değişkenleri olarak da, otelde bir kereden fazla konaklayan müşteri sayısı, otel doluluk oranı ve otelin dönem net karı seçilmiştir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında yapılan çalışma sonunda dört yıldızlı otellerin etkinlik ortalaması % 72, beş yıldızlı otellerin etkinlik ortalaması ise % 52 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, dört yıldızlı otellerin beş yıldızlı otellere olan etkinlik üstünlüğünü açıkça göstermektedir. Doğrusal kombinasyonlar sonucunda oluşturulan kuramsal karar birimlerine ait girdi ve çıktı değerlerinin orijinal girdi ve çıktı değerleriyle karşılaştırılması sonucu bulunan, girdi faktörleri için yüzde azalış ve çıktı faktörleri için yüzde artış değerleri incelendiğinde, bir kereden fazla gelen müşteri oranı için dört yıldızlılarda ortalama olarak % 26.5 'lik bir iyileşme olması öngörüldüğü, aynı faktör için beş yıldızlı otellerde % 95'lik bir iyileşme olması gerektiği ve dolayısıyla Antalya yöresinde faaliyet gösteren dört yıldızlı otellerin müşteri memnuniyeti sağlamada görel olarak daha başarılı olduğu ortaya çıkmaktadır. Diğer faktörler için de benzer durumlar söz konusudur.
- İ. Yavuz, 1999 yılı Sağlık Bakanlığı bünyesinde döner sermaye ile faaliyet gösteren ve karşılaştırmaya uygun bazda genel tedavi hizmetleri sunan 383 adet hastaneye ait veriler ile iller temelinde sağlık hizmetleri et-

kinliğini veri zarflama analizi kullanarak karşılaştırmıştır. 81 il için yapılan ölçüm çalışması, ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında 27 ilin sağlık hizmetlerinde toplam etkinliğe, ölçüğe göre değişen getiri varsayımı altında ise 45 ilin sadece teknik etkinliğe sahip bulunduğunu göstermiştir. Yine 81 ilden 19'u ölçüğe göre artan, 36'sı azalan, 26'sı ise sabit getiri altında hizmet üretiminde bulunmaktadır. Çalışmada ayrıca, 81 ilin toplamda etkinsiz olarak fazla kullandığı girdi miktarları ile toplam etkinsiz ürettiği çıktı düzeyleri belirlenmiştir.

- A. Ulucan, görelî etkinliklerini veri zarflama analizi ile belirleyebilmek için, İMKB'de işlem gören ve 1998 yılı sonu itibarıyla sağlıklı verisine ulaşılabilen 225 şirketi ele almıştır. Personel sayısı, duran varlıklar ve ödenmiş sermayenin girdi, şirket hisselerinin piyasa değeri, net satışlar ve vergi sonrası net karın çıktı olarak seçildiği çalışmanın ilk aşamasında 225 şirketten sadece 12'sinin etkin olduğu ve sektörel bazda gruplanmaların meydana geldiği görülmüş, ikinci aşamada ise sadece gıda sektöründe faaliyet gösteren 25 şirket analiz edilmiş ve bunlardan 5 tanesi görelî olarak etkin bulunmuştur.
- M. Esenbel, M. O. Erkin ve F. K. Erdoğan, Türk Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektörü'nde yer alan ve İMKB'ye kote olan 15 firmanın 2000 yılı sonu verilerini kullanarak, veri zarflama analizi ile bu firmalar içinde etkin olanları belirleyip, etkin olmayan firmaların etkin hale gelebilmesi için girdi ve çıktı hedeflerinin öngörülmesini sağlamaya çalışmışlardır. Analiz için girdi olarak; cari oran, likidite oranı, nakit oran, net işletme sermayesi / aktifler oranı, çıktı olarak ise; net kar, öz sermaye karı, aktifler karı seçilmiştir. Çalışma sonunda, 15 firmadan 6 tanesinin görelî etkinliğinin tam olduğu görülmüş ve bu etkin firmaların sektörde önde gelen firmalar olduğu belirlenmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TÜRKİYE'DE FAALİYET GÖSTEREN ARACI KURUMLARIN ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ

1. ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI

Bu çalışmanın konusunu, Türkiye'de faaliyet gösteren aracı kurumların toplam etkinlik düzeylerinin belirlenmesi oluşturmaktadır.

Çalışmada öncelikle, Türkiye'de faaliyet gösteren aracı kurumlar içerisinde homojen yapıya sahip bir gözlem kümesi seçerek, bunlar içinden hangilerinin etkin bir biçimde faaliyette bulunduğu, hangilerinin toplam etkinliğinin tam olmadığı tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bunun yanında; etkin olmadığı belirlenen aracı kurumların etkinsizlik düzeyleri ve bunların etkin hale gelebilmeleri için, kullandıkları girdi miktarlarına ilişkin ne gibi düzenlemeler yapmaları gerektiğine yönelik sonuçlarla, çalışma kapsamındaki yıllar itibarıyla, genel etkinlik ortalamaları, farklılaşmalar, eğilimler ve dikkati çekebilecek bunlara benzer diğer hususlar da araştırılmıştır.

2. ÇALIŞMADA KULLANILAN YÖNTEM

Çalışmada etkinlik ölçümü için, üçüncü bölümde ayrıntılı bir şekilde incelenen veri zarflama analizi yöntemi kullanılmıştır.

Daha önce de belirtildiği gibi, veri zarflama analizi birden fazla sayıda girdi ve çıktıyı değerlendirebilmekte ve etkinlikleri ölçülmek istenen karar birimlerindeki etkinsizlik miktarı ve kaynaklarını tanımlayıp, alınması gereken önlemleri belirleyerek yöneticilere yol göstermektedir. Dolayısıyla veri zarflama analizi,

bazı zayıf yönlerine sahip olmasına rağmen, çok sayıda girdi ve çıktıyı matematiksel programlama tekniklerini kullanarak anlamlı bir ağırlıklı girdi ve çıktı setine dönüştürüp, diğer etkinlik ölçüm yöntemlerine göre çok daha doğru ve geçerli sonuçlar üreten bir yaklaşımdır. Son yıllarda bu yöntem kullanılarak, başta bankacılık olmak üzere değişik sektörlerde etkinlik düzeylerinin belirlenebilmesi için pek çok çalışma yapılmıştır.

Yukarıda tekrar kısaca özetlenen özellikleri sebebiyle, aracı kurumların etkinlik ölçümleri için, veri zarflama analizi yöntemi seçilmiştir.

3. ÇALIŞMANIN KAPSAMI VE ÇALIŞMADA KULLANILAN VERİLER

Aracı kurumların etkinlik ölçümlerine ilişkin uygulama; 1997, 1998, 1999 ve 2000 yılları için gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın bu yılları kapsamamasının sebebi, 1997 yılından önce aracı kurumların mali tablolarına ilişkin ayrıntılı bilgilerin bulunmayışı ve bu çalışmanın gerçekleştirildiği sırada henüz aracı kurumların 2001 yılı 12 aylık mali tablolarının yayınlanmamış olmasıdır.

Aracı kurumlardan bazılarının 1997 ve/veya 1998 yıllarına ait ayrıntılı gelir tabloları mevcut değildir ya da bunlara ulaşamamıştır. Çalışmada gelir tablosu kullanılan, 2000 yılı sonu itibarıyla faaliyette bulunan 118 aracı kurum ve bunlardan 1997 ve/veya 1998 yılları için verileri eksik olanlar Ek-1'de yer almaktadır.

Çalışmada kullanılan veriler, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nın internet sitesinde ve Sermaye Piyasası Kurulu ile İstanbul Menkul Kıymetler Borsası işbirliği ile hazırlanan **Aracı Kurumlar: Genel Bilgiler ve Mali Tablolar** adlı yayında yer alan, aracı kurumların 12 aylık mali tablolarından elde edilmiştir.

4. ETKİNLİĞİ ÖLÇÜLMEK İSTENEN ARACI KURUMLARIN SEÇİLMESİ

Daha önce de belirtildiği gibi, veri zarflama analizi kullanılarak gerçekleştirilen etkinlik ölçümünde, etkinlik düzeyleri belirlenmek istenen karar birimlerinin

homojen olmaları, yani aynı girdi-çıktı bileşimlerine sahip olmaları gerekmektedir. Hizmet üreten işletmeler kendi aralarında, mal üreten işletmelere göre daha homojen bir üretim yapısına sahiptirler. Zaten bu sebeple, veri zarflama analizi yöntemi, hizmet sektöründe faaliyette bulunan işletmelerin etkinlik ölçümleri için son derece elverişlidir. Aracı kurumlar da hizmet sektöründe faaliyet göstermekte olup, sahip oldukları girdi-çıktı bileşimleri birbirlerine benzemektedir. Bu açıdan bakıldığında Türkiye’de faaliyet gösteren aracı kurumların her ne kadar üretim yapıları birbirine benzemekte ise de, faaliyet büyüklükleri açısından aralarında çok önemli farklar bulunmaktadır. Aracı kurumların, birinci bölümde anlatılan, repo ve ters repo faaliyeti dışındaki sermaye piyasası faaliyetlerinden elde ettikleri gelirlerin tamamını temsil eden gelir-gider tablolarındaki brüt satışlar kalemine göre yapılan incelemede, yıllar itibarıyla brüt satış değerleri Excel paket programı ile sıralanmış ve gelir tablosu elde edilebilen; 1997’de 110 aracı kurumdan 88’inin , 1998’de 113 aracı kurumdan 92’sinin, 1999’da 118 aracı kurumdan 99’unun ve 2000’de yine 118 aracı kurumdan 95’inin pazar payının %1’in altında olduğu tespit edilmiştir. Pazar payı %1’in üzerinde olan; 1997’de 22, 1998’de 21, 1999’da 19 ve 2000’de 23 aracı kurumun pazar payları toplanmış ve bunların temsil ettikleri toplam payın da her yıl için yaklaşık %80 civarında olduğu görülmüştür.

Ortaya çıkan bu sonuçtan sonra, uygulama kapsamındaki dört yılın dördünde de pazar payı %1’in üzerinde olan aracı kurumlar gözlem kümesine alınmıştır. Bu aracı kurumların sayısı 13’tür. Ardından 5 aracı kurumun da, dört yılın üçünde pazar payının %1’in üzerinde olduğu, %1’den düşük olduğu yılda da pazar paylarının %1’e yakın değerler aldığı görülmüş ve bu aracı kurumlar da gözlem kümesine dahil edilmiştir. Sonuçta etkinlik ölçümü için, incelenen dört yılın en az üçünde pazar payı %1’in üzerinde olan toplam 18 aracı kurum seçilmiştir. Bu aracı kurumlar, çalışmada kullanılacak kodlarıyla birlikte Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Etkinlik Ölçümü Yapılacak Aracı Kurumlar

KOD	ARACI KURUM
01	AK YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
02	ALFA MENKUL DEĞERLER A.Ş.
03	ALTERNATİF YATIRIM A.Ş.
04	*ATA YATIRIM MENKUL KIYMETLER A.Ş.
05	*BAYINDIR MENKUL DEĞERLER A.Ş.
06	ECZACIBASI MENKUL DEĞERLER A.Ş.
07	EVGİN YATIRIM MENKUL DEĞ. TİCARET A.Ş.
08	FİNANS YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
09	GLOBAL MENKUL DEĞERLER A.Ş.
10	HSBC YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
11	*İŞ YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
12	KOÇ YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
13	OYAK MENKUL DEĞERLER A.Ş.
14	STANDARD YATIRIM MENKUL KIYMETLER A.Ş.
15	*ŞEKER YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
16	TACİRLER MENKUL DEĞERLER A.Ş.
17	*YAPI KREDİ YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
18	YATIRIM FİNANSMAN MENKUL DEĞERLER A.Ş.

Yukarıdaki aracı kurumlardan yanında (*) işareti bulunanlar, dört yılın üçünde pazar payı %1'in üzerinde olan aracı kurumlardır. Geri kalanların pazar payı incelenen dört yıl boyunca da %1'in üzerindedir.

Etkinlik ölçümü için seçilen bu 18 aracı kurumun pazar payı değerleri çalışma kapsamındaki yıllar bazında toplanmış ve bunların temsil ettikleri toplam pazar payları; 1997 yılında %78.1, 1998 yılında %77.1, 1999 yılında %79.7 ve 2000 yılında %70.7 olarak bulunmuştur. Açıkça görüldüğü gibi, diğer aracı kurumların toplam pazar payı, yaklaşık incelenen her yıl için, seçilen bu 18 aracı kurumun temsil ettiği toplam pazar payının üçte birinden bile daha az bir seviyededir.

Daha önce de belirtildiği gibi, her ne kadar aracı kurumların hizmet üretim süreçleri sahip oldukları girdi-çıkıtı bileşimleri bakımından benzerlik gösterse de,

piyasada daha büyük ölçüde faaliyette bulunanlarla daha az ölçüde faaliyette bulunanlar arasında, teknolojik donanım, çalışan personelin niteliği vb. konular açısından çok önemli farklar ortaya çıkmakta ve dolayısıyla bu iki grup aracı kurumun hizmet üretim yapıları da farklılaşmaktadır.

Tablo 3'de yer alan, belli bir ölçünün üzerinde faaliyet gösteren aracı kurumların etkinlik ölçümü uygulaması için seçilmesiyle, hem çalışmada piyasanın %80'lere varan bir bölümünün temsil edilmesi, hem de gözlem kümesinin nispeten homojen olması sağlanmıştır.

5. ARACI KURUMLARIN ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNDE KULLANILACAK GİRDİ VE ÇIKTI DEĞİŞKENLERİNİN SEÇİLMESİ

Üçüncü bölümde belirtildiği gibi, veri zarflama analizi ile yapılacak etkinlik ölçümünde, kullanılacak girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi çok önemli bir adımdır.

Aracı kurumların etkinlik ölçümü için seçilecek girdi ve çıktı değişkenleri, aracı kurumların hizmet üretim süreçlerini iyi bir şekilde temsil etmelidir. Bu husus gözönüne alınarak, çalışmada girdi olarak faaliyet giderleri, çıktı olarak da, brüt satışlar ve diğer faaliyetlerden gelirler ve karlar kullanılmıştır.

Aracı kurumların temel faaliyeti; sermaye piyasası araçlarının halka arzına ve alım satımına aracılık etmektir. Bunun yanında, menkul kıymetlerin geri alım ya da satım taahhüdüyle alım satımı (repo-ters repo), portföy yöneticiliği ve yatırım danışmanlığı gibi hizmetlerde de bulunabilmektedirler. Aracı kurumlar, birtakım girdiler kullanarak bu hizmetleri üretmektedirler. Sundukları bu hizmetler karşılığında da belli bir gelir sağlamayı amaçlarlar. Dolayısıyla bu gelirler, aracı kurumların birtakım girdiler kullanarak başlattıkları hizmet üretim süreçlerinin sonunda elde ettikleri çıktılar olarak kabul edilebilirler. Aracı kurumların gelir tablolarında yer alan brüt satışlar kalemi de, repo ve ters repo dışındaki diğer sermaye piyasası faaliyetlerinden elde ettikleri gelirleri göstermektedir. Bu nedenle brüt satışlar, aracı kurumların etkinlik ölçümünde kullanılacak çıktı değişkenlerinden biri olarak seçilmiştir.

Etkinlik ölçümü için bir başka çıktı değişkeni olarak seçilen diğer faaliyetlerden gelirler ve karlar kalemi altında; iştiraklerden ve bağlı ortaklıklardan temettü gelirleri, aracı kurumların sermaye piyasası faaliyetleri içinde sayılan repo ve ters repo faaliyetinden elde edilen gelirlerin de dahil olduğu faiz ve diğer temettü gelirleri ve faaliyetle ilgili diğer gelirler ve karlar bulunmaktadır. Aracı kurumların gelirleri içerisinde, diğer faaliyetlerden elde ettikleri gelirler ve karlar önemli bir yer tutmaktadır. Bu bakımdan, diğer faaliyetlerden gelirler ve karlar, bir başka çıktı değişkeni olarak aracı kurumların etkinlik ölçümünde kullanılmak üzere seçilmiştir.

Aracı kurumların faaliyetlerini yürütebilmek için yaptıkları harcamaları gösteren faaliyet giderleri girdi değişkeni olarak belirlenmiştir. Faaliyet giderleri içinde yer alan kalemlerden özellikle genel yönetim giderleri, personele ödenen ücretleri de kapsadığından önemli bir girdi unsuru olan emeği temsil etmektedir. Faaliyet giderlerinin diğer kalemleri olan, araştırma ve geliştirme giderleri ile pazarlama, satış ve dağıtım giderleri de aracı kurumların sunacakları hizmetler için yaptıkları diğer temel harcamaları göstermektedir. Dolayısıyla faaliyet giderleri aracı kurumların hizmet üretim süreçlerinin girdisi olarak kabul edilmiş ve etkinlik ölçümü için seçilmiştir.

Tablo 4'de, aracı kurumların etkinlik ölçümü için seçilen girdi ve çıktı değişkenlerinin arasındaki korelasyon değerleri yer almaktadır.

Tablo 4. Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri Arasındaki Korelasyon Değerleri

	FAALİYET GİDERLERİ	BRÜT SATIŞLAR	DİĞER FAAL. GEL. VE KAR.
FAALİYET GİDERLERİ	-		
BRÜT SATIŞLAR	0,49	-	
DİĞER FAAL. GEL. VE KAR.	0,71	0,58	-

Yukarıdaki korelasyon matrisi hazırlanırken, dört yıl boyunca faaliyet gösteren her bir aracı kurum için söz konusu girdi ve çıktı değişkenlerinin dört yıllık ortalamaları esas alınmıştır. Tablodan görüldüğü gibi, seçilen girdi ve çıktı değişkenleri arasında aynı yönde ve belirli bir ilişki mevcuttur.

Sonuç olarak aracı kurumların etkinlik ölçümü için, aracı kurumların hizmet sunabilmek için yaptıkları harcamalar ile, bu hizmetlerin sunumundan elde edilen gelirleri gösteren ve dolayısıyla hizmet üretim sürecini oldukça iyi bir şekilde temsil eden, aralarında aynı yönlü ve belirli bir ilişki olan girdi ve çıktı değişkenleri seçilmiştir.

Etkinlik ölçümünde kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin değerler, yıllar itibarıyla; Ek-2'de verilmiştir.

6. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE ARACI KURUMLARIN GÖRELİ ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNÜN YAPILMASI

Çalışmanın bu noktasında, seçilen 18 aracı kurumun görelî etkinlik değerlerinin belirlenebilmesi için, üçüncü bölümde ayrıntılı bir şekilde tanıtılan veri zarflama analizi modellerinden girdiye yönelik zarflama modeli kullanılmıştır. Girdiye yönelik zarflama modelinin kullanımı, aracı kurumların ürettikleri çıktı bileşimleri için kullanmaları gereken en uygun girdi miktarının araştırılmasına ve etkin aracı kurumlara referans vererek etkinliği düşük olan aracı kurumların etkinliklerini ne ölçüde artırabileceğine ilişkin, yönetsel açıdan son derece önemli bilgiler türetilmesine imkan vermektedir.

Aracı kurumların etkinlik ölçümünde belirlenmek istenen etkinlik, toplam etkinliktir ve dolayısıyla etkinlik ölçümü ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında gerçekleştirilmiştir.

Aşağıda örnek olarak, görelî toplam etkinliği belirlenmek istenen aracı kurumlardan 07 kod numaralı EVGİN YATIRIM MENKUL DEĞERLER TİCARET A.Ş. için 2000 yılı verileri kullanılarak ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında oluşturulan girdiye yönelik zarflama modeli verilmiştir.

MIN α_{07}

S.T.

$$8377749\lambda_{01}+8705662\lambda_{02}+4862782\lambda_{03}+12717622\lambda_{04}+8212125\lambda_{05}+8956707\lambda_{06}+3746956\lambda_{07}+12123038\lambda_{08}+24081054\lambda_{09}+7554433\lambda_{10}+11745928\lambda_{11}+8164740\lambda_{12}+4147677\lambda_{13}+4798015\lambda_{14}+2226797\lambda_{15}+6018773\lambda_{16}+17218472\lambda_{17}+4284357\lambda_{18}-3746956\alpha_{07}=0$$

$$9294754652\lambda_{01}+1913238754\lambda_{02}+3309202790\lambda_{03}+1314503782\lambda_{04}+3203473955\lambda_{05}+10998533455\lambda_{06}+1886076526\lambda_{07}+4256194067\lambda_{08}+5837520696\lambda_{09}+8899353809\lambda_{10}+6890296962\lambda_{11}+8944153005\lambda_{12}+3251742441\lambda_{13}+3327797946\lambda_{14}+7099759951\lambda_{15}+6801535741\lambda_{16}+$$

$$1206303696\lambda_{17}+22398944901\lambda_{18}=1886076526$$

$$14771810\lambda_{01}+2674886\lambda_{02}+2510740\lambda_{03}+4244382\lambda_{04}+1782301\lambda_{05}+3784668\lambda_{06}+1600087\lambda_{07}+19027087\lambda_{08}+10318006\lambda_{09}+13945990\lambda_{10}+9255858\lambda_{11}+6245843\lambda_{12}+1033488\lambda_{13}+6212663\lambda_{14}+3417604\lambda_{15}+6415137\lambda_{16}+6554909\lambda_{17}+1762893\lambda_{18}=1600087$$

$$\lambda_{01}, \lambda_{02}, \lambda_{03}, \lambda_{04}, \lambda_{05}, \lambda_{06}, \lambda_{07}, \lambda_{08}, \lambda_{09}, \lambda_{10}, \lambda_{11}, \lambda_{12}, \lambda_{13}, \lambda_{14}, \lambda_{15}, \lambda_{16}, \lambda_{17}, \lambda_{18} > 0$$

$$0 < \alpha_{07} < 1$$

Bu modelin LINDO paket programı ile çözümünden elde edilen çözüm kümesi şöyledir:

$$\alpha_{07}=0.248, \lambda_{01}=0, \lambda_{02}=0, \lambda_{03}=0, \lambda_{04}=0, \lambda_{05}=0, \lambda_{06}=0, \lambda_{07}=0, \lambda_{08}=0, \lambda_{09}=0, \lambda_{10}=0.071, \lambda_{11}=0, \lambda_{12}=0, \lambda_{13}=0, \lambda_{14}=0, \lambda_{15}=0.175, \lambda_{16}=0, \lambda_{17}=0, \lambda_{18}=0$$

Burada α_{07} , ekinliği ölçülen 07 kod numaralı aracı kurumun etkinlik ölçütünü ya da etkinlik değerini göstermektedir. λ değerleri ise, diğer aracı kurumların, etkinliği ölçülen aracı kurum için oluşturulan kuramsal aracı kurumun oluşumundaki ağırlıklarını ifade etmektedir. λ değeri 0'dan büyük olan aracı kurumlar, etkinliği ölçülen aracı kurumun referans kümesini oluşturmaktadır.

Yukarıda 2000 yılı değerleriyle 07 kod numaralı aracı kurum için verilen model, etkinliği ölçülecek her aracı kurum için kendi verileriyle oluşturulup, LINDO paket programı yardımıyla çözülmüştür.

Tablo 5'de, çalışma kapsamındaki yıllar itibarıyla, etkinlik ölçümü için seçilen 18 aracı kuruma ait etkinlik değerlerine ilişkin sonuçlar ($E(\alpha)$) ve her bir aracı kurumun etkinliğinin belirlenmesinde kullanılan kuramsal aracı kurumları oluşturan aracı kurumların kodları, bir başka deyişle her bir aracı kurumun referans kümesi (RK) yer almaktadır.

7. ETKİNLİK ÖLÇÜMÜ YAPILAN ARACI KURUMLAR İÇİN DETAY ANALİZİ

Seçilen aracı kurumların, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında, toplam etkinliğini ölçmek için oluşturulan girdiye yönelik zarflama modellerinin karar değişkenleri, etkinliği ölçülen aracı kurumun toplam etkinliği (α) ile diğer aracı kurumların, etkinliği ölçülen aracı kurum için oluşturulan kuramsal aracı kurumun oluşumundaki ağırlıklarıdır (λ). Elde edilen çözüm kümeleri, bu karar değişkenlerinin modellerin çözümü sonucunda aldıkları değerlerden oluşmaktadır. Karar değişkenlerinin aldıkları değerlerden hareketle; etkinliği ölçülen aracı kurumun etkin olup olmadığı, etkin değilse hangi ölçüde etkinsiz olduğu, etkin hale dönüşebilmesi için, kullandığı girdi miktarında ne kadar azaltma yapması gerektiği ve bunu yaparken de hangi aracı kurumların değerlerini referans alacağını belirlemek mümkün olmaktadır. Aşağıda örnek olarak yine, 07 kod numaralı EVGİN YATIRIM MENKUL DEĞERLER TİCARET A.Ş. için 2000 yılı verileri kullanılarak ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında oluşturulan girdiye yönelik zarflama modelinin LINDO paket programıyla çözümünden elde edilen çözüm kümesi ele alınmıştır. Daha önce de belirtildiği gibi, bu modelin çözüm kümesi şöyledir:

$$\alpha_{07}=0.248, \lambda_{01}=0, \lambda_{02}=0, \lambda_{03}=0, \lambda_{04}=0, \lambda_{05}=0, \lambda_{06}=0, \lambda_{07}=0, \lambda_{08}=0, \lambda_{09}=0, \\ \lambda_{10}=0.071, \lambda_{11}=0, \lambda_{12}=0, \lambda_{13}=0, \lambda_{14}=0, \lambda_{15}=0.175, \lambda_{16}=0, \lambda_{17}=0, \lambda_{18}=0$$

Çözüm kümesinden görüldüğü gibi, etkinliği ölçülen 07 kod numaralı aracı kurumun toplam etkinlik değeri $\alpha_{07}=0.248$ 'dir. Bu değer 1'den küçük çıkması, söz konusu aracı kurumun 2000 yılında girdiye yönelik toplam etkinliğinin tam olmadığını göstermektedir. Bu aracı kurum etkin hale gelebilmek için, kullandığı girdi miktarında azaltma yapmak zorundadır.

Yine çözüm kümesinden görüldüğü gibi, modelin diğer karar değişkenlerinden λ_{10} ve λ_{15} 0'dan büyük değerler almışlardır. Bu değerler, görece toplam etkinliği tam olmayan 07 kod numaralı aracı kurumun etkinlik değerinin belirlenebilmesi için gerekli olan kuramsal aracı kurumu oluşturan aracı kurumların, bu oluşumdaki ağırlıklarını göstermektedir. Yani modelde; 10 ve 15 kod numaralı

aracı kurumlar tarafından, 07 kod numaralı aracı kurum için bir kuramsal aracı kurum oluşturulmuş ve bu kuramsal aracı kuruma ait girdi miktarları yine 10 ve 15 kod numaralı aracı kurumların kullandıkları girdi miktarlarının belli bir oranı şeklinde belirlenmiştir. 10 ve 15 kod numaralı aracı kurumlar etkinlik sınırı üzerinde yer almaktadır ve dolayısıyla görelî toplam etkinlikleri tamdır. Ayrıca bu aracı kurumlar, 07 kod numaralı aracı kurumun referans kümesini teşkil etmektedir. 07 için oluşturdukları kuramsal aracı kurum da bunların doğrusal bir bileşimi şeklinde olup, bu kuramsal aracı kurum da etkinlik sınırı üzerindedir ve görelî toplam etkinliği tamdır. Söz konusu kuramsal aracı kurum gerçekte mevcut değildir. Ancak bu kuramsal aracı kurum, görelî toplam etkinliği tam olmayan 07 kod numaralı aracı kurumun etkin olabilmesi için kullanması gereken girdi miktarını belirlemektedir. 07 için referans olan kuramsal aracı kurumun girdi miktarı şu şekilde hesaplanabilir:

Kuramsal Aracı Kurum İçin Faaliyet Giderleri Miktarı =

$$\lambda_{10} * (10\text{'un faaliyet giderleri}) + \lambda_{15} * (15\text{'in faaliyet giderleri})$$

$$\text{Kuramsal Aracı Kurum İçin Faaliyet Giderleri Miktarı} = 0.071 * (7554433) + 0.175 * (2226797) = 926054.218$$

Görüldüğü gibi, 10 ve 15 kod numaralı aracı kurumlar tarafından oluşturulan ve etkinlik sınırı üzerinde yer alan kuramsal aracı kuruma ait faaliyet giderleri miktarı, görelî toplam etkinliği tam olmayan 07 kod numaralı aracı kurumun kullandığı faaliyet giderleri miktarından daha azdır. 07 kod numaralı aracı kurum, kullandığı bu girdi miktarını kuramsal aracı kuruma ait girdi miktarı seviyesine indirdiğinde görelî olarak toplam etkin hale gelecektir. 07 kod numaralı aracı kurumun etkin hale gelebilmesi için kullanması gereken, ya da bir başka deyişle, 07 için 10 ve 15 tarafından oluşturulan kuramsal aracı kuruma ait girdi miktarı aşağıdaki işlemler sayesinde de belirlenebilir.

$$\text{Kuramsal Aracı Kurum İçin Faaliyet Giderleri Miktarı} = 07\text{'nin faaliyet giderleri} - (07\text{'nin faaliyet giderleri} * (1 - \alpha_{07}))$$

Ya da;

Kuramsal Aracı Kurum İçin Faaliyet Giderleri Miktarı =
07'nin faaliyet giderleri * α_{07}

Çalışmada, modellerin LINDO paket programıyla çözümünden elde edilen değerlerin virgülden sonraki üç rakamı alınarak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla yukarıda ele alınan 07 kod numaralı aracı kurum için oluşturulan kuramsal aracı kuruma ait girdi miktarlarının hesaplanmasında kullanılabilecek işlemlerin sonuçlarında küçük bazı farklar olması muhtemeldir. Örneğin daha önce, 07'nin referans kümesini oluşturan aracı kurumların λ değerleri ile yapılan hesapta, kuramsal aracı kurumun faaliyet giderleri miktarı 926054.218 olarak bulunurken, 07'nin faaliyet giderleri * α_{07} işlemiyle kuramsal aracı kurumun faaliyet giderleri miktarı 929245.088 bulunmuştur. Bu farklılaşma, sadece çözüm kümesinde karar değişkenleri için oluşan değerlerin virgülden sonra üç rakamının dikkate alınmasından kaynaklanmakta, bundan önce yapılan açıklamalara yönelik bir çelişki ortaya çıkarmamaktadır.

Çalışmada, aracı kurumların etkinlik ölçümü, girdiye yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Bir başka deyişle, aracı kurumların kullandıkları girdi miktarında ne ölçüde bir azaltmanın yapılması gerektiği araştırılmış, elde ettikleri çıktı bileşiminde herhangi bir artış öngörülmemiştir. Ancak yine de, girdiye yönelik gerçekleştirilen etkinlik ölçümünden elde edilen sonuçlar, ölçüm ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında yapıldığı için, çıktıya yönelik etkinliklerin belirlenmesinde de kullanılabilir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında, girdiye ve çıktıya yönelik veri zarflama analizi modelleri arasında $\alpha = 1 / \beta$ bağlantısı vardır. Yani, girdiye yönelik modelin çözümünden elde edilen etkinlik değeri (α)'dan hareketle, çıktıya yönelik model oluşturulmadan çıktıya yönelik modelin etkinlik değeri β belirlenebilmektedir. Örnek olarak, 07 kod numaralı aracı kurumun 2000 yılı için girdiye yönelik toplam etkinlik değeri 0.248 iken, çıktıya yönelik toplam etkinlik değeri, $1 / 0.83$ (4.032) olarak bulunur. 07 kod numaralı aracı kurum, kullandığı girdiyle, elde ettiği her bir çıktısını 4.032 katı kadar artırabilirse görece olarak toplam etkin hale gelmiş olur.

8. GENEL SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışma kapsamındaki yıllar itibarıyla, seçilen 18 aracı kurum için elde edilen toplam etkinlik değerleri ve ortak bulgular hakkında genel değerlendirmeler yapabilmek için aşağıda bazı tablolar hazırlanmıştır.

Tablo 6'da, yıllar itibarıyla toplam etkinlikleri tam olan aracı kurum sayısı gösterilmiştir.

Tablo 6. Yıllar İtibarıyla Toplam Etkin Aracı Kurum Sayısı

	1997	1998	1999	2000
Toplam Etkin Aracı Kurum Sayısı	4	4	5	5

İncelenen dönemler itibarıyla, etkin olan aracı kurumlar genelde değişmekle beraber, etkin olan aracı kurum sayısında önemli bir farklılık görünmemektedir.

Tablo 7'de, aracı kurumların, çalışma kapsamına alınan yılların kaçında toplam etkin olduğu yer almaktadır.

Tablo 7. Aracı Kurumların Etkin Oldukları Yıl Sayıları

KOD	Etkin Oldukları Yıl Sayısı
18	4
15	3
14,16,17	2
01,08,10,11,12,	1
02,03,04,05,06,07,09,13	0

Tablo 7'den görüldüğü gibi, 1 aracı kurum incelenen bütün dönemler için etkin bulunurken, 8 aracı kurum da hiçbir dönemde toplam etkinlik düzeyine ula-

şamamıştır. 15 kod numaralı aracı kurum, 1998 yılı hariç bütün dönemlerde etkin olmuş, ancak 1998 yılında toplam etkinliği yakalayamamıştır.

Daha önceki sayfalarda verilen Tablo 5 de dikkate alınır, genelde aracı kurumların etkinlik düzeylerinin yıllar itibarıyla istikrar gösterdiği söylenemez. Dört yıl boyunca da etkin olan 1 aracı kurum dışındaki bazı aracı kurumların, her yıl etkin olmasalar da, giderek artan ve oldukça yüksek etkinlik değerlerine ulaşmış oldukları görülmektedir. Örneğin 08 ve 10 kod numaralı aracı kurumlar, incelemenin ilk üç yılında tam toplam etkinlik düzeyine ulaşamazken, son yılda toplam etkinlikleri tam hale gelmişlerdir. 09 kod numaralı aracı kurum ise, incelenen dört yılın ilk üçünde en düşük etkinlik seviyesine sahiptir. Son yıldaki etkinlik değeri de yüksek değildir. Bu aracı kurum, 18 aracı kurum içinde, genel olarak, en etkinsiz aracı kurum özelliğindedir. Yıllar itibarıyla bakıldığında, toplam etkinlikleri dört yıl boyunca da tam olanların dışındaki aracı kurumlardan 4-5'i etkinlik düzeylerini artırma ve tam etkin olma eğilimindedirler.

Tablo 8'de, çalışma kapsamındaki yıllar itibarıyla gerçekleşen ortalama etkinlik değerleri ve standart sapmaları yer almaktadır.

Tablo 8. Yıllar İtibarıyla Gerçekleşen Etkinlik Değerleri Ortalamaları ve Standart Sapmaları

	1997	1998	1999	2000
Ortalama	0.477	0.512	0.612	0.557
Standart Sapma	0.301	0.318	0.337	0.340

Tablo 8'den, son iki yılda, ilk iki yıla göre etkinlik değerlerinin ortalamalarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Etkinlik değerlerinin ortalamalarının artış eğiliminde olması ve yüksek sayılabilecek değerlere ulaşması şüphesiz olumlu bir sonuçtur. Ancak standart sapmalara bakıldığında belirgin bir farklılaşmanın

olduğu bu farklılaşmanın da her geçen yıl biraz daha artış gösterdiği ortaya çıkmaktadır. Bu durum, aracı kurumların etkinlik değerlerinin birbirine yakın olmadığını, bazılarının etkinlik değerleri çok yüksekken, bazılarının etkinliklerinin çok düşük olduğuna işaret etmektedir.

SONUÇ

Sermaye piyasası, bir ülkenin ekonomik bakımdan kalkınmasında hayati öneme sahiptir. Çünkü, bu kalkınmanın gerçekleşmesini sağlayacak yatırımlar için ihtiyaç duyulan fonların kaynağı sermaye piyasasıdır. Fakat sadece bu kaynağın mevcudiyeti, yatırımların hayata geçirilebilmesi için yeterli değildir. Aynı zamanda bu kaynağın etkin bir biçimde kullanılması sağlanmalıdır. Bu, ekonomik fonksiyonlarını yerine getirmek suretiyle iyi çalışan bir borsanın varlığıyla mümkündür. Borsanın ekonomik fonksiyonlarını yerine getirebilmesi ise, iyi örgütlenmiş ve etkin bir şekilde faaliyette bulunan aracı kurumlar sayesinde olacaktır.

Bununla birlikte, ekonomik sistemde taşıdıkları öneme rağmen, aracı kurumların faaliyetlerinin etkinliğinin belirlenmesi yönündeki çalışmalar oldukça yetersizdir. Oysa banka sektöründe, etkinlik ölçümü konusunda pek çok çalışma yapılmıştır. Bu durumun, aracı kurumlara ait verilerin yetersizliğinden kaynaklandığı söylenebilir. Örneğin, aracı kurumların 1997 yılından önceki yıllar için ayrıntılı bilanço ve gelir tablolarına ulaşamamaktadır. 1997'den sonraki yıllar için de bazı aracı kurumların mali tabloları eksiktir. Ayrıca bu tablolar, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'na ve Sermaye Piyasası Kurulu'na aracı kurumlar tarafından geç iletilmektedir.

Yeterli ve sağlıklı verilerin kullanıldığı etkinlik ölçümüne yönelik bir çalışma sayesinde, mevcut durum ve kaynakların etkin kullanılmasıyla varılacak yer arasında bir kıyaslama yapmak mümkün olmaktadır. Dolayısıyla etkinlik ölçümü, ileriye doğru daha iyi işler yapmaya referans teşkil etmektedir.

Etkinlik ölçüm yöntemlerinden oran analizi ve regresyon analizi tabanlı parametrik yöntemler, daha kolay ve pratik oldukları için etkinlik ölçüm çalışmalarında sıklıkla kullanılmalarına rağmen bazı yönlerden yetersiz kalmaktadır. Oran analizi, sadece tek bir girdi ve tek bir çıktıyı dikkate almakta, çok sayıda girdi ve çıktıyı yorumlanabilir ve anlamlı bir biçimde gruplayamamaktadır.

Parametrik yöntemler de, çok sayıda girdiyi değerlendirebilmekte ancak bu girdileri sadece tek bir çıktı ile ilişkilendirebilmektedirler.

Aracı kurumların etkinlik ölçümüne yönelik bu çalışmada ise; birbirine benzer yapıdaki mal ya da hizmet üretim birimlerinin etkinlik düzeylerinin belirlenebilmesi amacıyla geliştirilmiş, çok sayıda girdi ve çıktıyı, matematiksel programlamayı kullanarak, ağırlıklı bir girdi ve çıktı setine anlamlı bir şekilde dönüştürebilen ve oldukça geçerli ve doğru sonuçlar üretebilen veri zarflama analizi yöntemi kullanılmıştır. Bu sayede, etkinliği ölçülen aracı kurumların etkinlik değerlerine göre sıralanıp ve sınıflandırılıp, bunların girdi ya da çıktı bileşimlerindeki etkinlik kaynaklarının ve miktarlarının belirlenmesi mümkün kılınmıştır. Ayrıca, etkinlik ölçümü yapılan aracı kurumlar için kaynakların yeniden tahsisine yönelik düzenlemeler amacıyla niceliksel bir temel oluşturulmuştur.

Türkiye'deki aracı kurumların faaliyet büyüklükleri arasında önemli farklar bulunmakta, sektörde ileri düzeyde bir yoğunlaşma gözlenmektedir. Etkinlik ölçümü için seçilen 18 aracı kurum, çalışma kapsamına alınan ve verilerine ulaşılabilen aracı kurumların; 1997'de %16.3'ünü, 1998'de %15.9'unu, 1999'da ve 2000'de %15.2'sini oluştururken, toplam satışların; 1997'de %78.1'ini, 1998'de %77.1'ini, 1999'da %79.7'sini ve 2000'de de %70.7'sini gerçekleştirmiştir.

Seçilen 18 aracı kurumun 1997, 1998, 1999 ve 2000 yılları için gerçekleştirilen faaliyetlerine yönelik toplam etkinlik ölçümü sonucunda; 1997'de 4, 1998'de 4, 1999'da 5 ve 2000'de 5 aracı kurumun etkin olduğu saptanmıştır. Her ne kadar etkin olan aracı kurum sayısı bakımından bir tutarlılık varsa da, yıllar itibarıyla elde edilen etkinlik değerlerinin bir istikrar göstermediği, her yıl değişik bir sıranın olduğu görülmüştür. Sadece bir aracı kurum, çalışma kapsamındaki bütün yıllar için tam etkin konumda yer almıştır. İncelenen yılların birinde, ikisinde ya da üçünde etkin olan bazı aracı kurumların da, yüksek ve geri kalanlara nazaran istikrarlı bir etkinlik düzeyine ulaşma eğiliminde oldukları söylenebilir. Etkinlik ölçümü yapılan aracı kurumlardan sekiz tanesi ise, söz konusu dönemlerin hiçbirinde tam etkinliği yakalayamamışlardır.

Çalışma kapsamındaki yıllar itibarıyla etkinlik değerlerinin ortalamaları; 1997'de 0.477, 1998'de 0.512, 1999'da 0.612 ve 2000'de 0.557 olarak gerçekleşmiştir. Bu değerlere göre, toplam kaynakların yaklaşık %50-55'inin etkin bir

biçimde kullanıldığı söylenebilir. Ortalamalardaki artış eğilimi olumlu bir sonuca işaret etmesine rağmen, gerçekleşen standart sapmalar, etkinlik değerleri arasında çok belirgin bir farklılaşmayı ortaya koymaktadır. Etkinlik değerlerinin standart sapmaları; 1997 için 0.301, 1998 için 0.318, 1999 için 0.337 ve 2000 için 0.340 olup, sürekli bir artış göstermiştir.

Gelişmiş ve sağlıklı sermaye piyasalarında tam bir rekabetin mevcut olması, finansal kurumlar açısından değişik performans boyutlarının ölçülüp değerlendirilmesini gerektirmektedir. Türk sermaye piyasası da bir gelişim süreci içerisindedir ve değişen koşullara paralel bir şekilde rekabet ve buna bağlı olarak finansal kurumlar tarafından kaynakların etkin kullanımı giderek önem kazanmaktadır. Aracı kurumlar da sermaye piyasasının çok kritik bir noktasında bulduklarından, aracı kurumların etkinlik düzeylerinin ve alınması gereken önlemlerin belirlenmesine ilişkin ciddi, düzenli ve doğru sonuçlar üreten çalışmalar yapılmalıdır.

Bizzat aracı kurumlar tarafından yapılacak çalışmalar da rekabetin hızlanmasına katkıda bulunacaktır. Bu çalışmada tanıtılan ve kullanılan veri zarflama analizi, etkinsizlik kaynaklarına ve miktarlarına ilişkin sayısal değerler türetebilmektedir. Sayısal değerlere ulaşabilmek, problemleri çözebilmek ya da iyileştirmeler yapabilmek için çok önemlidir. Örneğin, bir aracı kurum veri zarflama analizi kullanarak yapacağı bir etkinlik ölçümüyle kendisinin ve rakiplerinin durumu hakkında son derece somut tespitler yapıp, bu tespitleri referans kabul ederek, ya ürettiği çıktı seviyesi için kullandığı girdilerin azaltılmasına ya da kullandığı girdi seviyesi için ürettiği çıktıların artırılmasına yönelik önlemleri uygulamaya koyduğunda, bir sonraki dönem için daha güçlü bir hale gelmiş olacaktır. Faaliyet gösteren aracı kurumların çoğu da bu yönlü çalışmalara yöneldiğinde, zaman içinde rekabet artacak ve koşulları takip etmeyen ve uymayanlar elenecektir.

Artık günümüzde, hiçbir alanda sezgisel yaklaşımlarla hareket etmenin geçerliliği kalmamıştır. Dolayısıyla aracı kurumlar da, geçerli ve uygulanabilir iyileştirmelere yol açacak sonuçlar türeten teknikleri araştırıp kullanmalıdırlar.

Bunun için öncelikle, verilerin sağlıklı ve zamanında elde edilmesi sağlanmalıdır. Bu yönde mutlaka, ilgili kurumlar tarafından gerekli tedbirler alınmalıdır.

Türkiye, Avrupa Birliği ile bütünleşmeyi hedefleyen bir ülkedir. Bu bütünleşmeye dair süreçte, sermaye piyasası ve onun kurumlarının da yapılarının değişmesi gerektiği ve değişeceği gözönüne alındığında, kaynakların etkin kullanımının ve buna yol gösteren çalışmaların ne denli önemli olduğu açıkça ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda, aracı kurumlar etkinliklerini sadece ulusal alanda değil, özellikle Avrupa Birliği ülkelerinin aracı kurumlarıyla da kıyaslayıp değerlendirmeler yapmalıdırlar.

EKLER

	Sayfa
1. ÇALIŞMADA GELİR TABLOSU KULLANILAN ARACI KURUMLAR	86
2. SEÇİLEN ARACI KURUMLARIN ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNDE KULLANILAN GİRDİ VE ÇIKTI DEĞİŞKENLERİNE İLİŞKİN 1997, 1998, 1999 VE 2000 YILI DEĞERLERİ	89

EK 1. ÇALIŞMADA GELİR TABLOSU KULLANILAN ARACI KURUMLAR

ABN AMBRO YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ACAR MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ADA MENKUL DEĞERLER A.Ş.
AK YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
AKDENİZ MENKUL DEĞERLER A.Ş.
AKTİF MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ALAN YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ALFA MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ALTERNATİF YATIRIM A.Ş.
**ANADOLU YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ARI MENKUL KIYMETLER A.Ş.
ARIGİL MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ATA YATIRIM MENKUL KIYMETLER A.Ş.
**ATAONLINE MENKUL KIYMETLER A.Ş.
AYBORSA MENKUL DEĞERLER TİCARETİ A.Ş.
B.A.B. MENKUL DEĞERLER TİCARETİ A.Ş.
BAHAR MENKUL DEĞERLER TİCARETİ A.Ş.
BARAN MENKUL DEĞERLER A.Ş.
BAŞKENT MENKUL DEĞERLER VE YATIRIM A.Ş.
BAYINDIR MENKUL DEĞERLER A.Ş.
BENDER MENKUL DEĞERLER A.Ş.
BOYUT MENKUL DEĞERLER A.Ş.
BUMERANG MENKUL DEĞERLER A.Ş.
CAMIŞ MENKUL DEĞERLER A.Ş.
CAN MENKUL DEĞERLER A.Ş.
CENSA MENKUL DEĞERLER A.Ş.
CHASE MANHATTAN MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ÇAĞRI MENKUL DEĞERLER A.Ş.
DATA MENKUL KIYMETLER TİCARETİ A.Ş.
**DATEK MENKUL DEĞERLER A.Ş.
DEĞER MENKUL DEĞERLER A.Ş.
DEHA MENKUL KIYMETLER A.Ş.
DELTA MENKUL DEĞERLER A.Ş.
*DENİZ YATIRIM MENKUL KIYMETLER A.Ş.
DIŞ YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
DÜNYA MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ECZACIBASI MENKUL DEĞERLER A.Ş.

EK 1. (DEVAM)

EGE YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
EGEMEN MENKUL KIYMETLER A.Ş.
EGS YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
EKİNCİLER YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
EKOL MENKUL DEĞERLER A.Ş.
EKSPRES YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ENTEZ MENKUL DEĞERLER TİCARETİ A.Ş.
ERCİYES MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ETİ MENKUL KIYMETLER A.Ş.
ES MENKUL DEĞERLER YATIRIM A.Ş.
EVGİN YATIRIM MENKUL DEĞ. TİCARET A.Ş.
FİNANS YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
FORM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
GARANTİ YATIRIM MENKUL KIYMETLER A.Ş.
GEDİK YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
GFC GENERAL FİNANS MEN. DEĞ. A.Ş.
GLOBAL MENKUL DEĞERLER A.Ş.
GUNEY MENKUL DEĞERLER A.Ş.
GUVEN MENKUL DEĞERLER A.Ş.
HAK MENKUL KIYMETLER A.Ş.
*HALK YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
HEDEF MENKUL DEĞERLER A.Ş.
HSBC YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
İNER YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
İNTER YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ISIKLAR YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
İKTİSAT YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
İFO MENKUL DEĞERLER A.Ş.
İŞ YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
K YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
KALKINMA MENKUL DEĞERLER A.Ş.
KARON MENKUL KIYMETLER A.Ş.
KENT YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
KOÇ YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
MARBAS MENKUL DEĞERLER A.Ş.
MED MENKUL DEĞERLER A.Ş.
MEKSA YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
MENKA MENKUL DEĞERLER TİCARETİ A.Ş.
MERKEZ MENKUL DEĞERLER A.Ş.
*MNG MENKUL KIYMETLER YATIRIM A.Ş.
MURAD KURAN MENKUL DEĞ. TİCARETİ A.Ş.
NUROL MENKUL KIYMETLER A.Ş.
OYAK MENKUL DEĞERLER A.Ş.

EK 1. (DEVAM)

ONCU MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ONER MENKUL KIYMETLER A.Ş.
**PAMUK YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
PARK –RAYMOND JAMES YATIRIM MEN. KIY. A.Ş.
PAY MENKUL DEĞERLER A.Ş.
PIRAMIT MENKUL KIYMETLER A.Ş.
POLEN MENKUL DEĞERLER A.Ş.
PRESTİJ MENKUL DEĞERLER A.Ş.
PRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
REEL MENKUL DEĞERLER A.Ş.
RİVA MENKUL DEĞERLER A.Ş.
SAN MENKUL DEĞERLER A.Ş.
SAYILGAN MENKUL DEĞERLER TİCARETİ A.Ş.
SINAİ YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
SİTE YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
SOYMEN MENKUL KIYMETLER A.Ş.
STANDARD YATIRIM MENKUL KIYMETLER A.Ş.
STOK MENKUL DEĞERLER A.Ş.
STRATEJİ MENKUL DEĞERLER A.Ş.
SÜMER YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ŞEKER YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
TACİRLER MENKUL DEĞERLER A.Ş.
TAIB YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
TAKSİM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
TARIŞ YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
TEB YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
TEKFEN MENKUL KIYMETLER A.Ş.
TEKSTİL MENKUL DEĞERLER A.Ş.
TEZAL MENKUL DEĞERLER A.Ş.
TİCARET YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
TOPRAK MENKUL DEĞERLER A.Ş.
TOROS MENKUL KIYMETLER TİCARET A.Ş.
**TSKB MENKUL DEĞERLER A.Ş.
TURKİSH MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ÜNİVERSAL MENKUL DEĞERLER A.Ş.
VAKIF YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
YAPI KREDİ YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.
YATIRIM FİNANSMAN MENKUL DEĞERLER A.Ş.
ZİRAAT YATIRIM MENKUL DEĞERLER A.Ş.

* Sadece 1997 yılı verileri eksik olanlar

** Hem 1997 hem de 1998 yılı verileri eksik olanlar

**EK 2. SEÇİLEN ARACI KURUMLARIN ETKİNLİK ÖLÇÜMÜNDE KULLANILAN
GİRDİ VE ÇIKTI DEĞİŞKENLERİNE İLİŞKİN DEĞERLER**

1977 YILI DEĞERLERİ (MİLYON TL.)			
KOD	Faaliyet Gid.	Brüt Satışlar	Diğ. Faal. G.K.
01	166.082	697.259.416	588.123
02	1.104.807	591.284.318	1.497.705
03	663.359	823.670.310	466.120
04	1.758.167	2.720.912.658	2.139.146
05	379.110	228.376.178	318.367
06	1.442.642	930.798.672	341.083
07	456.290	467.189.210	95.343
08	828.886	1.579.174.842	1.812.442
09	5.343.255	1.061.376.245	2.892.254
10	777.894	874.142.625	792.718
11	305.400	138.032.234	934.991
12	1.103.243	298.248.239	623.709
13	474.801	429.445.030	366.294
14	205.494	201.450.082	188.608
15	272.500	6.620.370	109.018
16	732.350	366.373.814	1.174.261
17	1.510.944	847.508.077	1.643.010
18	854.126	2.411.709.095	325.787

1998 YILI DEĞERLERİ (MİLYON TL.)			
KOD	Faaliyet Gid.	Brüt Satışlar	Diğ. Faal. G.K.
01	989.646	2.608.561.006	1.103.493
02	2.911.028	1.052.589.610	2.582.254
03	1.619.026	1.669.859.591	1.088.820
04	3.385.419	2.704.024.136	4.330.508
05	870.195	231.138.711	587.893
06	2.852.377	410.952.540	788.755
07	1.156.836	763.392.838	596.248
08	2.347.851	1.857.786.253	5.401.819
09	13.723.954	1.673.533.689	1.953.988
10	2.285.670	1.667.887.450	2.678.413
11	924.890	922.647.756	1.594.453
12	1.951.778	1.831.605.045	6.635.699
13	1.060.149	868.275.998	944.286
14	707.003	1.822.855.129	1.740.418
15	724.443	601.423.137	932.393
16	1.257.566	846.304.911	3.115.890
17	4.209.681	1.218.718.847	3.610.149
18	1.402.323	5.332.996.990	652.925

EK 2. (DEVAM)

1999 YILI DEĞERLERİ (MİLYON TL.)			
KOD	Faaliyet Gid.	Brüt Satışlar	Diğ. Faal. G.K.
01	2.700.753	3.730.305.312	2.985.001
02	4.496.955	1.684.686.621	3.922.604
03	3.158.832	4.386.219.524	3.549.655
04	4.608.129	1.761.284.334	6.543.669
05	2.288.463	1.014.480.517	1.229.618
06	4.638.298	5.706.410.817	1.812.333
07	1.534.712	909.932.519	1.770.934
08	7.586.784	3.543.131.758	13.084.763
09	10.700.347	2.112.582.720	2.361.575
10	4.378.001	5.992.539.382	10.699.348
11	4.470.547	1.736.432.176	4.929.855
12	3.810.686	3.450.418.077	10.703.895
13	2.118.703	1.850.426.987	1.329.310
14	1.941.308	5.448.164.700	6.436.463
15	1.334.923	4.420.438.079	4.186.108
16	2.112.697	1.713.400.600	6.044.226
17	8.357.446	807.621.285	4.668.938
18	2.077.205	9.333.019.633	1.727.654

2000 YILI DEĞERLERİ (MİLYON TL.)			
KOD	Faaliyet Gid.	Brüt Satışlar	Diğ. Faal. G.K.
01	8.377.749	9.294.754.652	14.771.810
02	8.705.662	1.913.238.754	2.674.886
03	4.862.782	3.309.202.790	2.510.740
04	12.717.622	1.314.503.782	4.244.382
05	8.212.125	3.203.473.955	1.782.301
06	8.956.707	10.998.533.455	3.784.668
07	3.746.956	1.886.076.526	1.600.087
08	12.123.038	4.256.194.067	19.027.087
09	24.081.054	5.837.520.696	10.318.006
10	7.554.433	8.899.353.809	13.945.990
11	11.745.928	6.890.296.962	9.255.858
12	8.164.740	8.944.153.005	6.245.843
13	4.147.677	3.251.742.441	1.033.488
14	4.798.015	3.327.797.946	6.212.663
15	2.226.797	7.099.759.951	3.417.604
16	6.018.773	6.801.535.741	6.415.137
17	17.218.472	1.206.303.696	6.554.909
18	4.284.357	22.398.944.901	1.762.893

KAYNAKÇA

AKAL, Zuhal. **İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri**. Üçüncü basım. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 1998.

ANDERSON, David R., Dennis R. SWEENEY and Thomas A. WILLIAMS. **An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches**. Dökuzuncu basım. Cincinnati, Ohio: South-Western College Publishing, 2000.

BAŞ, İ. Melih ve Ayhan ARTAR. **İşletmelerde Verimlilik Denetimi**. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 1991.

BERGER, Allen N. and David B. HUMPHREY. "Efficiency Of Financial Institutions: International Survey and Review", **European Journal Of Operations Research**, Sayı: 98, Nisan 1997.

BOWLIN, William F. "Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis", **The Journal Of Cost Analysis**, 1998.

BÜKER, Semih, Rıza AŞIKOĞLU ve Güven SEVİL. **Finansal Yönetim**. İkinci basım. Eskişehir: 1997.

CANBAŞ, Serpil ve Hatice DOĞUKANLI. **Finansal Pazarlar, Finansal Kurumlar ve Sermaye Pazarı Analizleri**. İkinci basım. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım, 1997.

CUMMINS, David J. and Hongmin ZI. "Comparison Of Frontier Efficiency Methods: An Application to the US Life Insurance Industry", **Journal Of Productivity Analysis**, Sayı: 10(2), Ekim 1998.

ÇITAK, Serdar. **ABD Finans Sistemi İçinde Aracı Kurumlar: Düzenleme, Organizasyon, Denetim**. [Ankara]: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, 1998.

ÇİNGİ, Selçuk ve Ş. Armağan TARIM. "Türk Banka Sisteminde Performans Ölçümü: DEA-Malmquist TFB Endeksi Uygulaması", **Türkiye Bankalar Birliği Araştırma Tebliği Serisi**, Sayı: 2000-01, Mayıs 2000.

ESENBEL, Mine, Mustafa Onur ERKİN ve Fatih Korhan ERDOĞAN. "Veri Zarflama Analizi İle Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Etkinliğinin Karşılaştırılması" (<http://www.analiz.com/egitim/gazi001.html>)

FERKETLİGİL, Azmi. **Türkiye'de Borsanın Tarihçesi**. İkinci basım. İstanbul: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Yayınları, 2000.

GÜNDÜZ, Lokman, Celali YILMAZ ve Mustafa Kemal YILMAZ. "Türkiye'deki Aracı Kurumların Performans Analizi (1993-1998): Kantitatif Bir Değerlendirme", **Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi**, Mart 2001.

İNAN, E. Alpan. "Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik", **Bankacılar Dergisi**, Sayı: 34, 2000.

İMKB (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası). **Sermaye Piyasası ve Borsa Temel Bilgiler Kılavuzu**. İstanbul: İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Yayınları, 1998.

KANTOR, Jeffrey and Shlomo MAITAL. "Using Data Envelopment Analysis to Improve the Efficiency Of a Major Bank: Attempting to Enhance the Value Of Activity Based Costing Data", **The Journal Of Cost Analysis**, 1998.

KARA, İmdat. **Doğrusal Programlama**. Eskişehir: Bilim Teknik Yayınevi, 1991.

"KARSAK, E. E. ve F. İŞCAN. Çimento Sektöründe Göreli Faaliyet Performanslarının Ağırlıklı Kısıtlamaları ve Çapraz Etkinlik Kullanılarak Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi, *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, Cilt: 11, Sayı: 3, 2000" (Esenbel, Erkin ve Erdoğan, 2001'deki alıntısı).

KONURALP, Gürel. **Sermaye Piyasaları Analizler, Kuramlar ve Portföy Yönetimi**. İstanbul: Alfa Yayınları, 2001.

MADURA, Jeff. **Financial Markets and Institutions**. Dördüncü basım. Cincinnati, Ohio: South-Western College Publishing, 1998.

ÖZTÜRK, Ahmet. **Yöneylem Araştırması**. Dördüncü basım. Bursa: Ekin Kitabevi Yayınları, 1994.

PARASIZ, İker. **Para Banka ve Finansal Piyasalar**. Altıncı basım. Bursa: Ezgi Kitabevi Yayınları, 1997.

ROSE, Peter S. and James W. KOLARI. **Financial Institutions: Understanding and Managing Financial Services**. Beşinci basım. Chicago: 1995.

SARIKAMIŞ, Cevat. "Türkiye'de Sermaye Piyasası", **Banka-Mali ve Ekonomik Yorumlar**, Şubat 2001.

Sermaye Piyasası Kanunu (2499 S.K.), 1981.

Sermaye Piyasası Kurulu Tebliğleri, Seri: V No: 7, 18, 29, 34, 46 ve 47.

SPK (Sermaye Piyasası Kurulu) ve İMKB (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası).
Aracı Kurumlar: Genel Bilgiler ve Mali Tablolar. [Ankara]: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, 1999.

SEVİL, Güven. **Finansal Kurumlar.** Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları, 2001.

SIMONS, Robert. "Data Envelopment Analysis and its Use In Banking", **MP In Action**, Kasım 1996.

TANÖR, Reha. **Türk Sermaye Piyasası: Taraflar.** İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım, 1999.

TARIM, Armağan. **Veri Zarflama Analizi.** [Ankara]: Sayıştay Yayınları, 2001.

TDK (Türk Dil Kurumu). **Türkçe Sözlük.** Dokuzuncu basım. Ankara: 1998.

ULUCAN, Aydın. "Şirket Performanslarının Ölçülmesinde Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı: Genel ve Sektörel Bazda Değerlendirmeler", **Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Cilt: 18, Sayı:1, 2000.

ULUDAĞ, Dilek Türker. **Aracı Kurumların Mali Yapılarını Güçlendirmeye Yönelik Bir Yöntem: SERMAYE YETERLİLİĞİ Kavram, Düzenleme ve Türkiye Uygulamaları.** [Ankara]: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, 2001.

ÜNAL, Oğuz Kürşat. Aracı Kurumlar: Türk ve ABD Hukukunda Aracı Kurumlar. Ankara: Yaklaşım Yayınları, 1997.

YETİM, Sedat. Repo, Ters Repo ve Menkul Kıymet Ödünç İşlemleri. [Ankara]: Sermaye Piyasası Kurulu Yayınları, 1997.

YOLALAN, Reha. İşletmelerarası Görelî Etkinlik Ölçümü. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 1993.