

**VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE İSTANBUL'DA
BULUNAN ÖZEL HASTANELERİN
ETKİNLİLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Zeynep F. CANBEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İşletme Anabilim Dalı

Eylül, 2007

**VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE İSTANBUL'DA BULUNAN ÖZEL
HASTANELERİN ETKİNLİLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Zeynep F. CANBEK

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İşletme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Emel ŞIKLAR

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Eylül 2007

YÜKSEK LİSANS TEZ ÖZÜ**VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE İSTANBUL'DA BULUNAN ÖZEL
HASTANELERİN ETKİNLİLİKLERİNİN İNCELENMESİ****Zeynep F. CANBEK****İşletme Anabilim Dalı****Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eylül 2007****Danışman: Prof. Dr. Emel ŞIKLAR**

Bu çalışmada, çok sayıda girdi ve çıktının bulunmasından dolayı karar verme birimlerinin etkinliklerinin ölçülmesinin güç olduğu durumlarda kullanılan veri zarflama analizi (VZA) yöntemi incelenmiştir.

Parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemlerinden biri olan veri zarflama analizi, doğrusal programlamanın özel bir uygulama şekli olup, aynı amaca sahip işletmelerin etkinliğini göreceli olarak ölçmede kullanılmaktadır. Veri zarflama analizinde amaç; en az girdiyle en çok çıktıyı üreten girdi-çıkıtı bileşimini bulmaktır.

Çalışmada, İstanbul'da bulunan özel hastanelerin yıllara göre etkinliklerini belirlemek için Sağlık Bakanlığı'nın resmi web sitesinden alınan veri setleri amaca yönelik olarak düzenlenmiştir. Düzenlenen veriler analiz edilmiş ve hastanelerin etkinlik düzeyleri belirlenmiştir.

ABSTRACT

In this study, data envelopment analysis (DEA) which is efficiency measurement method for measuring efficiency of decision making units where the presense of multiple inputs and outputs makes efficiency measurement diffucult were investigated.

Data envelopment analysis, one of the non parametric efficiency measurement method, is a special kind of lineer programming and is used for measuring efficiency of business relatively. The aim of data envelopment analysis is to find input-output combination which products maximum output using minimum input.

In the study, data set taken from web site of Ministry of Health for determining efficiency of Istanbul's private hospitals were draw up directed to aim. Fixed data were analysed and efficiency level of hospitals were determined.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Zeynep Fevziye CANBEK'in, "Veri Zarflama Analizi ile İstanbul'da Bulunan Özel Hastanelerin Etkinliklerinin İncelenmesi" başlıklı tezi 26 Ekim 2007 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, İşletme (Sayısal Yöntemler) Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Prof.Dr.Emel ŞIKLAR

Üye : Prof.Dr.Hasan DURUCASU

Üye Yard.Doç.Dr.Özgür PEKER

Prof.Dr.Nurhan AYDIN
Anadolu Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

İÇİNDEKİLER

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

BİRİNCİ BÖLÜM

PERFORMANS YÖNETİMİ

1. Performans	4
2. Performansı Yansıtan Kavramlar.....	5
2.1. Üretim Sınırı	5
2.1.1. Üretim İmkânlar Kümesi	6
2.1.2. Üretim İmkânlar Kümesinin Belirlenmesi İle İlgili Varsayımlar	6
2.2. Verimlilik.....	11
2.3. Etkinlik.....	13
2.3.1. Teknik Etkinlik ve Etkinlik Sınırı.....	14
2.3.2. Ölçek Etkinliği.....	16
2.3.2.1. Ölçeğe Göre Artan Getiri	17
2.3.2.2. Ölçeğe Göre Azalan Getiri.....	18
2.3.2.3. Ölçeğe Göre Sabit Getiri.....	18
2.3.2.4. Ölçeğe Göre Değişen Getiri	18
2.3.3. Fiyat Etkinliği.....	18

2.4. Kârlılık	19
---------------------	----

İKİNCİ BÖLÜM

PERFORMANS ÖLÇÜMÜ

1. Performans Ölçümüne Neden Gereksinim Duyulur?	22
2. Performans Ölçüm Yöntemleri	24
2.1. Oran Analizi	25
2.2. Parametrik Yöntemler	26
2.2.1. Stokastik Sınır Yaklaşımı	28
2.2.2. Serbest Dağılım Yaklaşımı	28
2.2.3. Kalın Sınır Yaklaşımı	28
2.3. Parametrik Olmayan Yöntemler	29
2.3.1. Tek Girdili, Tek Çıktılı Üretim Ortamında Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü	30
2.3.2. İki Girdili, Tek Çıktılı Üretim Ortamında Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü	34
2.3.3. Tek Girdili, İki Çıktılı Üretim Ortamında Parametrik Olmayan Etkinlik Ölçümü	38
2.3.4. Veri Zarflama Analizi	39

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

1. Veri Zarflama Analizinin Tanımı ve Tarihsel Gelişimi	41
2. Veri Zarflama Analizinin Uygulama Alanları	42
3. Veri Zarflama Analizinde Temel Yaklaşımlar	43
3.1. CCR Modeli	44
3.2. BCC Modeli	46
4. Yönlendirmelere Göre Veri Zarflama Analizi Modelleri	48

4.1. Girdiye Yönelik Veri Zarflama Analiz Modelleri.....	48
4.1.1. Girdiye Yönelik Oransal Veri Zarflama Analizi Modelleri	48
4.1.2. Girdiye Yönelik Ağırlıklı Veri Zarflama Analizi Modelleri.	50
4.1.3. Girdiye Yönelik Zarflama Modelleri	51
4.2. Çıktıya Yönelik Veri Zarflama Analiz Modelleri	55
4.2.1. Çıktıya Yönelik Oransal Veri Zarflama Analizi Modelleri	55
4.2.2. Çıktıya Yönelik Ağırlıklı Veri Zarflama Analizi Modelleri	57
4.2.3. Çıktıya Yönelik Zarflama Modelleri.....	57
5. Veri Zarflama Analizinin Avantaj ve Dezavantajları.....	59

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

İSTANBUL'DAKİ ÖZEL HASTANELERİN GÖRECELİ ETKİNLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASINA YÖNELİK BİR UYGULAMA

1. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı	62
2. Etkinlik Ölçüm Yönteminin Seçilmesi.....	62
3. Çalışmada Kullanılan Veriler ve Girdi-Çıktı Değişkenlerinin Seçilmesi.	62
4. İstanbul'da Bulunan Özel Hastanelerin Yıllara Göre Etkinlik Analizi ..	64
5. Genel Sonuçların Değerlendirilmesi	69
SONUÇ	83
EKLER	85
KAYNAKÇA.....	134

TABLOLAR LİSTESİ

		<u>Sayfa</u>
Tablo 4.1.	Yıllara Göre Faaliyet Gösteren Hastane Sayısı	63
Tablo 4.2.	Gaziosmanpaşa Hastanesi İçin 2001 Yılına Ait Analiz Sonuçları	67
Tablo 4.3.	Gaziosmanpaşa Hastanesi ve Referans Hastaneleri İçin 2001 Yılı Veri Seti	68
Tablo 4.4.	Yıllar İtibariyle Toplam Etkin Hastane Sayısı	69
Tablo 4.5.	Yıllar İtibariyle Her Hastanenin Etkinliğindeki Değişim	70
Tablo 4.6.	Yıl Sayına Düşen Etkin Hastane Sayısı	77
Tablo 4.7.	Hastanelerin Yıllar İtibariyle Gerçekleşen Etkinlik Değerleri Ortalamaları ve Standart Sapmaları	78
Tablo 4.8.	1 ve 22 Numaralı Hastanelerin Tablo 4.5 ve Tablo 4.7'deki Değerlerinin Birlikte İncelenmesi	82

ŞEKİLLER VE GRAFİKLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1. Performans Yönetiminin Başarı Unsurları.....	3
Şekil 1.2. Üretim İmkanları Kümesi	9
Şekil 1.3. Üretim Sınırı.....	10
Şekil 1.4. Ölçeğe Göre Azalan, Artan, Sabit Getiri	11
Şekil 1.5. Verimlilik	12
Şekil 1.6. Etkinlik Sınırı, Teknik Etkinlik ve Verimlilik	15
Şekil 1.7. Optimum Faktör Bileşimi	19
Şekil 1.8. İşletme Etkinliği İçin Performans Boyutlarının İlişkileri.....	20
Şekil 2.1. Yönetimde Denetim Mekanizması.....	24
Şekil 2.2. Farrell Etkinlik Ölçümü	31
Şekil 2.3. İki Girdili Tek Çıktılı Etkinlik Ölçümü	35
Şekil 2.4. Girdiye Yönelik Etkin Sınır	37
Şekil 2.5. Çıktıya Yönelik Etkin Sınır.....	38

GİRİŞ

Günümüzde, hastane işletmeciliğinde kalite sadece tıbbi teknolojinin gelişimi ve kullanımına değil, çağdaş işletmecilik yönetimine de bağlıdır. Hizmetin etkin olup olmadığı, etkinliği artırma olanaklarının bulunup bulunmadığı, hastanenin bir bütün olarak amaçlarına ne ölçüde ulaşabildiği gibi konular hep ikinci plana atılmıştır. Kâr amacı güdülsün ya da güdülmesin işletmecilikte kaynakların mantıksal kullanımını ifade eden etkinlik ilkelerine uygun faaliyet göstermesi esastır.

Bu doğrultuda hastanelerin gelişim sürecinde etkinlik kavramı önem kazanmıştır. 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, hem işletmeye nerede olduğunu gösterir hem de yapılması gereken iyileştirmelere ilişkin bilgiler sağlar.

Çok sayıda girdi ve çıktıya sahip ve homojen yapıda olan hizmet işletmelerinden biri olan hastanelerin etkinlik ölçümünde, veri zarflama analizi oldukça elverişli bir yöntemdir. 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 olan veri zarflama analizi, doğrusal programlamayı kullanarak diğer etkinlik ölçüm yöntemlerine göre, son derece geçerli ve anlamlı sonuçlar üretebilen bir yaklaşımdır. Veri zarflama analizi ile, kaynakları en etkin şekilde kullanma yönünde alınması gereken önlemlerin neler olduğunu ortaya koymak mümkün olmaktadır.

Bu çalışmada, ilk olarak İstanbul'da 2001–2005 yılları arasında faaliyet gösteren özel hastanelerin ilgili yıllardaki etkinlik düzeyleri, ikinci olarak da tam etkin olmayan hastanelerin etkinliklerini iyileştirebilmek amacıyla hangi hastaneyi, hangi oranda referans alabileceği saptanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

PERFORMANS YÖNETİMİ

İşletmelerde karar alanların, iyi yönetim için öncelikle performans hakkında doğru, güvenilir, güncel ve tam bilgiye devamlı olarak ulaşabilmeleri ve temel olarak işlerini ne kadar iyi yapabildiklerini ve daha iyiye nasıl gidebileceklerini uygun şekilde belirlemeleri gerekir¹.

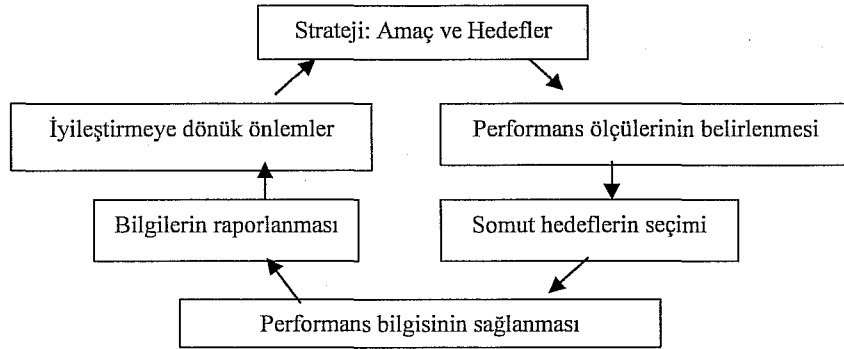
İşletmeler tarafından performans yönetimi çalışanlarının gelişimini, ücretlerini, performanslarını belirlemek amaçlarıyla yapılır². Performans yönetimi işletmelerde tüm çalışanları performansın sürekli gelişimini hedefleyen ortak amaçlarda birleştirmeyi ve bu amaçlara ulaşmak için gerekli olan planlama, ölçme, yönlendirme ve kontrol işlerini yönetimin diğer işlevleri ile eşzamanlı olarak yürütmeyi öngören bir yönetim biçimidir³.

Performans yönetimi aşağıdaki bileşenleri içeren döngüsel ve tekrarlı bir süreçtir.

¹ Baran Özeren ve Cem Suat Aral, **Yönetim ve Hesap Verme Sorumluluğu Amaçları Bakımından Performans Bilgisi** (AnKâra: Sayıştay Yayınları Araştırma İnceleme ve Çeviri Dizisi No:21, 2002), s.3.

² Necati Cemaloğlu, "Öğretmen Performansının Artırılmasında Okul Yöneticisinin Rolü," **Milli Eğitim Dergisi**. Sayı 153-154, (Kış-Bahar 2002).

³ Arife Coşkun, **Performans ve Risk Denetim Terimleri** (AnKâra: Sayıştay Yayınları Derleme Dizisi, 2000), s.51.



Şekil 1.1 Performans Yönetiminin Başarı Unsurları

Strateji: Bir kurum ya da programın amaçlarını, hedeflerini anlatır.

Performans ölçülerinin belirlenmesi: Performans ölçüsü, belirli bir dönem içindeki edinimlerin sayılarla anlatılmasıdır.

Somut hedeflerin seçimi: Kurumun tamamı ya da bir program veya başarıyı etkileyen etmenler gibi somut hedefler, yönetimce belirlenmiş, gelecekte ulaşılacak ve sayısal olarak açıklanmış amaçlardır. Somut hedefler, sorunların önceden belirlenmesine ve çözümüne kaynaklık etmelidir.

Performans bilgisinin sağlanması: Güvenilir ve tutarlı performans bilgisi, organizasyonun amaçladıklarına ulaşp ulaşmadığı hakkında bir fikir vermelidir.

Bilgilerin raporlanması: Raporlama, kurum içi yönetimin izlenmesine ve karar almasına kaynaklık etmesinden, dışa dönük hesap verme sorumluluğunun başarılmasından ve yararlanılacak araçları sağlamasından dolayı önem kazanır.

Performans iyileştirilmesine yönelik önlemler: Performans aktif ve etkin bir şekilde yönetilmelidir. Kurum, işleri doğru yapmak üzere gerektiğinde önlemler

almalıdır. Eksiksiz bir yönetim süreci için kurumun genel stratejisini değerlendirecek organizasyonel başarılar gereklidir⁴.

Bu bölümde öncelikle performansın tanımı yapılacak ardında da performansı yansıtan kavramlar üzerinde durulacaktır.

1. PERFORMANS

Bir sistemin performansı, hedefler, planlar ve tasarlananlarla ilgili olarak karar almak amacıyla sistematik biçimde toplanan bilgidir. Performans bilgisi 2 biçimde olabilir: Sayısal bir değer söz konusu olduğu nicel bilgi (istatistiksel veri) ve performansın temel özelliklerinin kavramlarla betimlendiği nitel bilgidir. Performansın değerlendirilmesinde hangi tür bilgiye gereksinim duyulacağına karar verilirken, bilginin toplanma amacına ve performans bilgisinin içeriği hakkındaki kararlara odaklanmak gerekir⁵. Bu bilgilerden yola çıkarak, performans; bir işi yapan bireyin, grubun ya da teşebbüsün o işle amaçlanan hedeflere ne kadar ulaşabildiğinin nicel ve nitel olarak anlatımıdır.

Performans ölçümü; ürünlerin, hizmetlerin veya işlemlerin yerine getirilmesinde, görevlerin nasıl gerçekleştiğinin bir program içinde yansız olarak ölçülmesi yöntemidir. Performans ölçümü, öz değerlendirmenin, hedefe ulaşmanın ve gelişimi izlemenin bir aracı olarak kullanılır⁶.

Performans değerlendirme, bireylerin ve örgütlerin performanslarının önceden belirlenmiş standartlara göre veya diğer benzer performansları temel alarak ölçülmesini içeren bir süreçtir. Performans değerlendirme, çalışanların iş görme yeteneklerinin ne

⁴ Arslan Akın, **Performans Değerlendirmede Rasyonel Bir Yaklaşım: 360 Derece Değerlendirme Sistemi ve Geleceğin Oranizasyonlarındaki Uygulama Esasları**, www.kalder.org.tr.preview_content.asp?contID=716&tempID=1®ID=2. (Erişim Tarihi: Eylül, 2006).

⁵ Özeren ve Aral, **a.g.e.**, s.7.

⁶ Hülya Demirkaya, **Performans Ölçüm Rehberi** (AnKâra: Sayıştay Yayınları Araştırma İnceleme Çeviri Dizisi, No.7, 2000), s.3.

olduğunu saptarken çalışanların etkinliğinin artırılması amacıyla bireyin elde ettiği başarıları belirleyen temel süreçleri de içerir.

İşletmelerde performans değerlendirme sistemi, çalışanların motivasyonlarını ölçmede belirleyicidir. Performans değerlendirme sonuçları, kişilerin Kariyer yönetiminde, ücret yönetiminde, motive edici diğer maddi ve sosyal özendiricilerin belirlenmesinde, terfi, rotasyon, iş geliştirme, iş zenginleştirme, işten uzaklaştırma ve eğitim ihtiyaçları gibi birçok alanda kullanılabilir.

2. PERFORMANSI YANSITAN KAVRAMLAR

Performansı yansıtan kavramlar “Üretim Sınırı”, “Üretim İmkânlar Kümesi”, “Verimlilik”, “Etkinlik”, “Kârlılık” ana başlıklarıyla incelenecektir.

2.1. Üretim Sınırı

Bir işletmenin etkinliği; tüketilen girdilerle olabildiğince çok çıktı üretebilme şansıdır. Üretim sınırı, etkinlik ölçümünde üretim fonksiyonunun maksimum olma özelliğini vurgular. Etkinlik ölçümleri üretim sınırının bulunduğu varsayımı altında yapılır ve gözlenen üretim sınırı beklenen (teorik) üretim sınırı ile karşılaştırılır. Teorik olarak ulaşılabilen en yüksek düzey mutlak etkinlik standardı olarak ele alınır. Ancak işletmelerde teorik hedeflerin ortaya konması zor olduğundan mevcut gözlemlerin dikkate alınması suretiyle kıyaslanmanın en iyi gözlemlerle yapılması çoğu zaman daha anlamlı sonuçlar ortaya çıkarmaktadır⁷. Üretim sınırı, üretim imkân kümelerine göre değişmektedir. Bu yüzden üretim imkân kümelerinin belirlenmesine ilişkin varsayımlar ve bu varsayımların bir araya gelerek oluşturdukları üretim sınırları aşağıda çizilecektir.

⁷ İlker Çakar, “Etkinlik Ölçümünde Veri Zarflama Analizi ve Türkiye’de Faaliyet Gösteren Aracı Kurumlara İlişkin Bir Uygulama.” (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002,) s.21.

2.1.1. Üretim İmkânlar Kümesi

Üretim süreci boyunca kullanılan girdi faktörlerinin ve üretilen çıktı faktörlerinin miktarları bilindiğinde, etkin üretim fonksiyonunun elde edilmesini sağlayacak yöntemlerin oluşturulması performans yönetiminin en önemli aşamasıdır. Gözlemlenmiş etkinlik ölçümünün yapılabilmesi için bir üretim teknolojisi tarafından mümkün kılınan etkin ya da etkin olmayan tüm girdi-çıkıtı dönüşümlerini içeren kümelere üretim imkânlar kümesi denilmektedir.

2.1.2. Üretim İmkânlar Kümesinin Belirlenmesi İle İlgili Varsayımlar

Etkinlik analizinde girdi-çıkıtı değerlerinden hareketle bazı varsayımların kabulü gerekmektedir. Bu varsayımları incelemeden önce bunlarda kullanılacak bazı matematiksel ifadeleri tanımlayalım:

$G=\{1,2, \dots ,n\}$: Gözlem Kümesi
$\lambda \in \mathbf{R}^{m \times n}$: Gözlemlenmiş Girdi Matrisi
$Y \in \mathbf{R}^{p \times n}$: Gözlemlenmiş Çıkıtı Matrisi
(x,y)	: Üretim İmkânlar Kümesine Ait Herhangi Bir Üretim Girdi-Çıkıtı Vektörü
$T \subset \mathbf{R}^m \times \mathbf{R}^p$: Üretim İmkânlar Kümesi
$E(T) \subset T$: Üretim İmkânlar Kümesinin Etkinlik Sınırı
$E(x,y,\lambda,Y)$: Etkinlik Ölçütü

Bu ifadeleri biraz açarsak;

Gözlem kümesi (G) birbiriyle karşılaştırılmak üzere n tane karar biriminin üretim teknolojileri açısından homojendir yani aynı tür girdileri kullanarak aynı tür çıktıları üretir.

Her bir karar birimi m tane girdi kullanarak p tane çıktı ürettiği varsayıldığında $\lambda \in \mathbf{R}^{m \times n}$ matrisinin her bir sütunu (λ_j) $j=\{1,2,\dots,n\}$ karar birimine ait girdi kullanımını,

her bir satır (λ_i) $i=\{1,2,\dots,m\}$ ise girdi türü için gözlem kümesindeki karar birimlerinin söz konusu girdiden ne kadar kullandıklarını belirtmektedir. λ_{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 i. karar birimince üretilen r. çıktı düzeyini göstermektedir⁸.

Yukarıda bahsedilen ifadelerden yola çıkarak üretim imkânlar kümelerinin belirlenebilmesi ile ilgili varsayımlar izleyen şekilde sıralanabilir:

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

Üretim sürecinde çıktı elde edebilmek için girdiye gereksinim vardır.

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

Sonlu miktarda girdi üretim süreci sonunda sonlu miktarda çıktıya dönüşür.

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

Bir çıktı bileşimi herhangi bir girdi bileşimi ile elde edilebildiğinde, aynı çıktı daha fazla girdi kullanılarak da elde edilebilir.

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

Bir girdi bileşimi ile belli bir çıktı üretildiğinde, aynı girdi miktarı ile daha az çıktı üretmek de mümkündür.

Varsayım 5 : $(x^k, y^k) \in T \quad \forall k \in \{1,2,\dots,q\}$ 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)

⁸ Armağan Tarım, Veri Zarflama Analiz: Matematiksel Programlama Tabanlı Göreli Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı (Ankara: Sayıştay Yayınları Araştırma İnceleme Çeviri Dizisi, No: 15, 2001), s.6. Çakar, a.g.e., s. 22-23.

Gözlenen karar birimleri çıktı ve girdi değerlerinin doğrusal kombinasyonları, gözlenmemiş olsa bile, mevcut şartlarda gerçekleştirilebilir.

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

Herhangi bir ölçekte elde edilen girdi-çıkıtı vektörü daha küçük ölçeklerde de elde edilebilir.

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

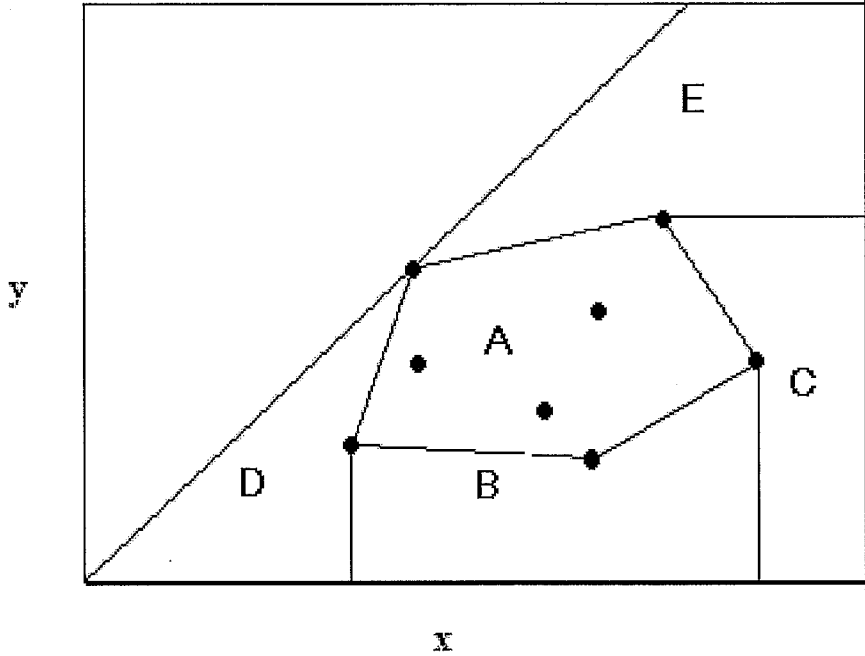
Herhangi bir ölçekte elde edilen girdi-çıkıtı vektörü daha büyük ölçeklerde de elde edilebilir.

Varsayım 8 : Bütün $(\lambda_j, Y_j) \in T \forall j \in G$

Gözlem kümesini oluşturan karar birimleri üretim imkânlar kümesini doğru ve anlamlı bir şekilde temsil eder.

Varsayım 9 : T tüm varsayımları içeren en küçük kümedir. Yani mevcut gözlemler arasında, en az girdi ile en çok çıktıyı üretenlerden daha iyi ya da daha etkin bir girdi-çıkıtı karması bulunmaz.

Bu varsayımların kabulü ile karşılaşılabilecek bazı üretim imkân kümeleri Şekil1.2'de verilmiştir.



Şekil 1.2: Üretim İmkânları Kümesi

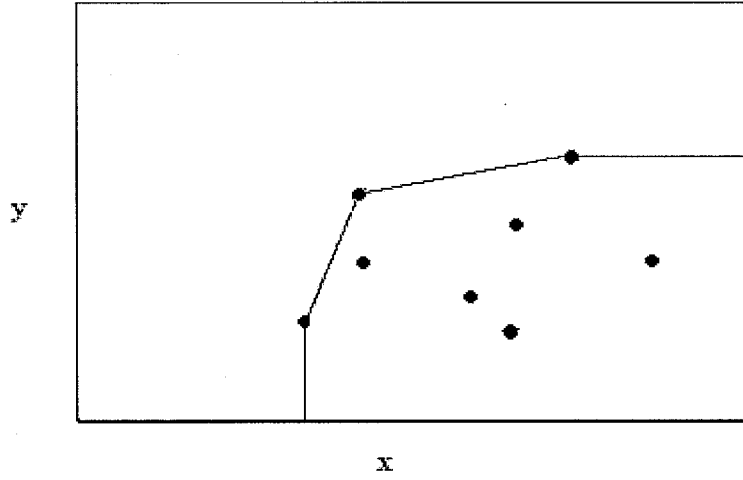
Şekil 1.2’de tek girdi x ve tek çıktı y elde edilmiş ve sekiz karar birimi noktalarla gösterilmiştir. Şekilde;

- A Bölgesi, varsayım 1, 2, 5, 8, 9
- $A \cup B$ Bölgesi, varsayım 1, 2, 4, 5, 8, 9
- $A \cup B \cup C$ Bölgesi, varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9
- $A \cup B \cup C \cup D$ Bölgesi, varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9
- $A \cup B \cup C \cup E$ Bölgesi, varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9
- $A \cup B \cup C \cup D \cup E$ Bölgesi, varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

geçerli olduğunda tanımlanan üretim imkânları kümesini temsil etmektedir.

Farklı varsayımlar geçerli olduğunda farklı bölgelerin üretim imkân kümeleri tanımlanıyor. Ancak bu üretim imkân kümeleri arasında sadece A tanımlanan üretim imkân kümesi gerçekçi değildir. A bölgesinde kaynakların israfı gibi nedenlerle aynı miktarda girdi kullanılarak daha az çıktı üretmek mümkün değildir. Bu yüzden A bölgesine B bölgesi de eklenmelidir. Aynı zamanda çıktı miktarı aynı iken daha fazla girdi kullanarak aynı miktarda üretim gerçekleştirebilme varsayımının geçerli olması için A ve B’ ye C’ nin de eklenmesi gereklidir. $A \cup B \cup C$ kümesi kullanılan

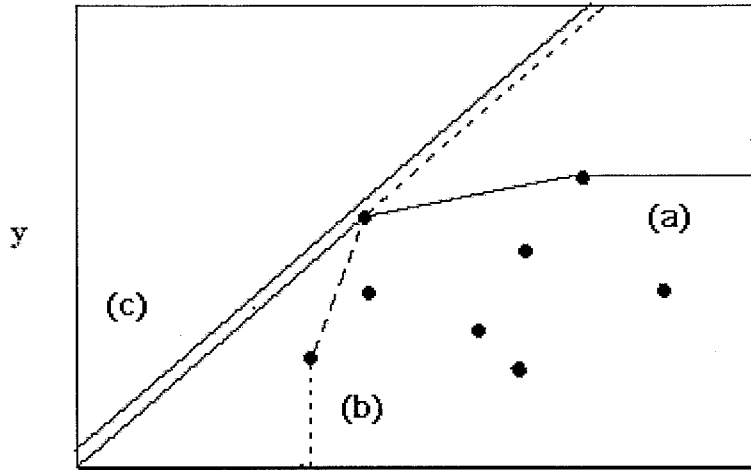
varsayımlar çerçevesinde üretim sınırının göstermektedir. Şekil 1.3'de varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9 altında üretim sınırını göstermektedir. Bu sınırın ötesi üretim imkânlar kümesinin dışında kaldığından bu sınırın dışında herhangi bir karar birimi gözlemek imkânsızdır.



Şekil 1.3: Üretim Sınırı

Şekil 1.4'te Şekil 1.3'e varsayım 6 ve/veya varsayım 7 eklenerek elde edilen üretim sınırı incelenmiştir. Varsayım 6 geçerli olduğunda ölçek küçüldüğünden çıktı miktarı azalacaktır. A, B, ve C bölgelerine D bölgesi eklenir. Bu durumda üretim sınırı (a) olur.

Ölçeğin arttırılması durumunda ise varsayım 7 geçerli olur ve A, B, C bölgelerine E bölgesi eklenir ve bu durumda da üretim sınırı (b) olur. Hem varsayım 6 hem de 7'nin eklenmesi durumunda ise üretim sınırı (c) şeklini alır. (c) bölgesi tüm varsayımların geçerli olduğu en küçük kümedir, yani üretim sınırı doğru şeklini alır.



Şekil 1.4: Ölçeğe Göre Azalan, Artan, Sabit Getiri

2.2. Verimlilik

Verimlilik ya da diğer adıyla üretkenlik veya prodüktivite kavramı, genel tanımıyla çıktının girdiye oranıdır. Kaynakların ne ölçüde etkin ve etkili kullanıldığına ilişkin bir ölçü olup temelde üretim odaklı bir olgudur. Verimlilik, üretimin en çoklanması (maksimizasyon) ya da maliyetin enazlanması (minimizasyon) ötesinde katlanılan maliyetin faydasındaki artışı simgelemektedir⁹. Verimliliği yükseltmek, eldeki emek, sermaye ve toprak gibi kaynaklardan eskisine göre daha çok ürün elde etmek anlamına gelmektedir.

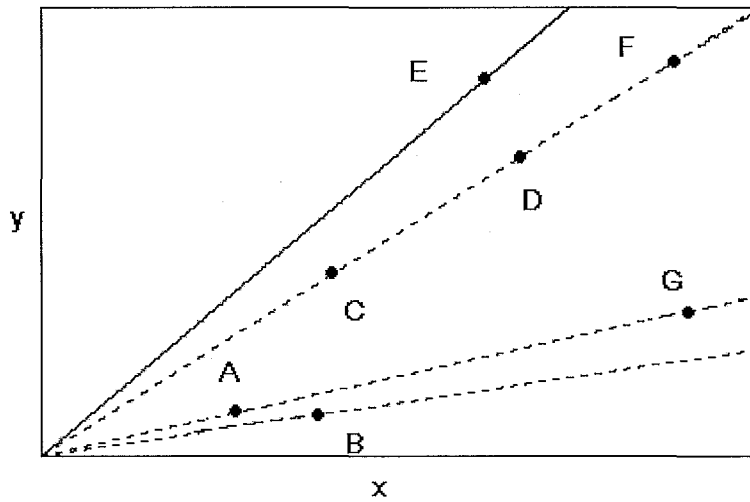
Bu çerçevede, verimlilik kavramı göreceli bir kavram değildir. İncelenen karar birimlerinin verimliliklerini birbirinden bağımsız olarak ölçme imkânı vardır.

Tek girdi-tek çıktı durumu dikkate alındığında, herhangi bir karar biriminin verimliliği, çıktının girdiye oranı olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle, (0,0)

⁹ Reha Yolalan, 26.01.2001 tarihli, Türkiye Bankalar Birliği tarafından düzenlenen “Bankacılıkta Verimlilik” Konferansı Açılış Konuşması, <http://www.tbb.org.tr/turkce/seminer/Reha%20Yolalan%20acilis.doc>, (Erişim Tarihi: Ocak, 2007).

noktasından başlayan ve KVB'ni temsil eden noktadan geçen çizginin eğimi, bu karar birimi için verimlilik değerini vermektedir. Bu çizginin eğiminin artması verimliliğin yükseldiğini göstermektedir.

Şekil 1.5'de tek girdi-tek çıktı durumu için gözlenen çeşitli karar birimleri verilmiştir. Bu karar birimleri arasında en yüksek verimliliğe sahip KVB'nin E olduğu görülmektedir. Bu karar biriminden geçen ve eğimi verimlilik düzeyini gösteren ışın, kesiksiz çizgi ile gösterilmiştir. Gözlemler arasında en düşük verimliliğe B karar birimi sahiptir. A ve G karar birimleri birbirlerinden çok değişik ölçekte çalışmalarına rağmen aynı verimlilik düzeyindedirler. Benzer şekilde, C, D ve F karar birimleri de aynı verimlilik düzeyinde olup, verimlilik değeri E KVB'nden küçük, diğerinden büyüktür.



Şekil 1.5. Verimlilik

En yüksek verimliliğe sahip olan E karar biriminin bulunduğu ölçek büyüklüğü, en verimli ölçek büyüklüğü olarak tanımlanmıştır¹⁰. Optimum olan bu ölçek büyüklüğünün üzerine çıkınca ya da altında kalınca karar birimlerinin verimliliklerinin düştüğü gözlenmektedir.

Üretim süreçlerinin tamamına yakını, burada incelenen durumdan değişik olarak, birden çok girdi faktörü kullanarak, birden çok çıktı faktörü üretmektedirler. Bu

¹⁰ Aslan Gülcü, Hasan Tutar ve Cavit Yeşilyurt, **Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Göreceli Verimlilik Analizi** (Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2004), s.69.

koşullar altında tek girdi faktörü ve tek bir çıktı faktörünü diğerlerinden ayırarak verimlilik değerlendirmesi yapmak belirleyici olmamaktadır.

Çok girdili ve çok çıktılı üretim süreçlerinin verimliliklerinin ölçülmesinde basit oran yaklaşımı yetersiz kalmaktadır. Bir oran analizi olan basit verimlilik ölçümünün bahsedilen sakıncalarını ortadan kaldırmak üzere toplam faktör verimliliği kavramından yararlanılmaktadır. Toplam faktör verimliliğinde, üretim sürecinin girdileri toplanarak tek bir girdi faktörüne (sanal girdi) ve çıktıların toplamı da tek bir çıktı faktörüne (sanal çıktı) indirgenmektedir. Daha sonra toplam girdi ve toplam çıktı faktörlerinin oranına bakılarak değerlendirme yapılmaktadır. Bu yaklaşımın en zayıf noktası, değişik özellikteki girdi ve çıktı faktörlerinin nasıl toplanacağı konusunda herhangi bir ipucu verememesidir. Başka bir deyişle, faktörler için uygulanacak olan katsayıların bilinmiyor olmasıdır¹¹.

2.3. Etkinlik

Etkinlik; bir çalışmanın arzulanan etkisi ile gerçekleşen etkisi arasındaki ilişkidir ve optimum çıktıya, önceden seçilmiş hedefe veya en iyi uygulamaya ulaşma derecesini belirtir¹². Bu özelliği ile toplam performansı yansıtan en önemli performans boyutudur¹³. Tüketilen girdilerle olabildiğince çok çıktı üretmeyi amaçlayan etkinlik, görelidir ve bir üniteden diğerine farklılıklar gösterir¹⁴.

Etkinlik ölçümü iki yaklaşımla ilişkili olarak yapılır: Girdiye Yönlendirme ve Çıktıya Yönlendirme. Girdiye yönlendirilmiş etkinlik ölçümü; belirli bir çıktı seviyesinde az girdi kullanarak yapılan üretim yeteneğidir. Çıktıya yönelik etkinlik ölçümü ise; belirli bir girdi seviyesinde daha fazla çıktı üretme yeteneğidir¹⁵.

¹¹ Tarım, a.g.e., s.13.

¹² Kemal Tosun, *İşletme Yönetimi* (5. Baskı. İstanbul İ.Ü. İşletme Fak. Yayını, 1990), c.1, s.11.

¹³ Zuhâl Akal, *İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri* (3. Basım. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 1998), s.15.

¹⁴ Tarım, a.g.e., s.5.

¹⁵ Necla Tatlıses, "Hastanelerde Verimlilik İzleme Yöntemleri ve Üç Büyük Hastanenin Verimlilik Verilerinin ve Oranlarının Karşılaştırmalı Analizi." (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1994), s.7.

Etkinlik kavramı, ulaşılabilecek bir çıktı hedefi, yeni bir performans standardının başarılması ya da bütün kısıtlamalar kaldırıldığında olanaklı olan ideal potansiyeli içerir. Etkinlik, genellikle işletmenin uzun dönemli amaçlarını konu alır¹⁶.

Etkinliğin ölçüsü;

$$Etkinlik = \frac{Gerçekleşen Çıktı}{Planlanan Çıktı} \quad (1)$$

oranı ile ifade edilebilir¹⁷. Bu orandan hareketle, üretim etkinliği ve ekonomik etkinlik kavramları da sırasıyla;

$$Üretim Etkinliği = \frac{Gerçekleşen Üretim}{Beklenen (Planlanan) Üretim} \quad (2)$$

$$Ekonomik Etkinlik = \frac{Gerçekleşen Kâr}{Beklenen Kâr} \quad (3)$$

biçiminde yazılabilir. Etkinlik kavramı altında teknik etkinlik, ölçeğe göre etkinlik ve fiyat etkinliği başlıkları altında incelenmiştir.

2.3.1. Teknik Etkinlik ve Etkinlik Sınırı

Üretim sürecinin etkin olabilmesi, zaman boyutu dikkate alınmadığında, mevcut teknoloji çerçevesinde, belirli bir girdi bileşiminin kullanılarak maksimum çıktının elde edilmesine ya da belirli bir çıktı bileşiminin en az girdi kullanılarak üretilmesine bağlıdır. Dolayısıyla, teknik etkinlik, girdi bileşiminin en verimli şekilde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktıyı üretme başarısıdır. Bu durumda teknik etkin olan karar birimleri üretim sınırı üzerinde yer almalıdır. Herhangi bir girdi-çıktı bileşimi için girdileri sabit tutularak çıktıları arttırmak mümkün ise üretim süreci kaynakları israf

¹⁶ İ. Melih Baş ve Ayhan Artar, *İşletmelerde Verimlilik Denetimi* (Ankara: MPM Yayınları No:435, 1991), s.35.

¹⁷ Üzeyme Doğan, *Verimlilik Analizleri ve Verimlilik –Ergonomi İlişkileri* (İzmir: Ticaret Borsası Yayınları, 1987), s.26.

etmemektedir. Üretim sınırının altında kalan karar birimleri görelî olarak kaynakları israf etmektedir. Bu noktada referans verilen karar birimleri üretim sınırını tanımlayan karar birimleri ve bunların doğrusal kombinasyonları sonucunda oluşan varsayımsal karar birimleridir.

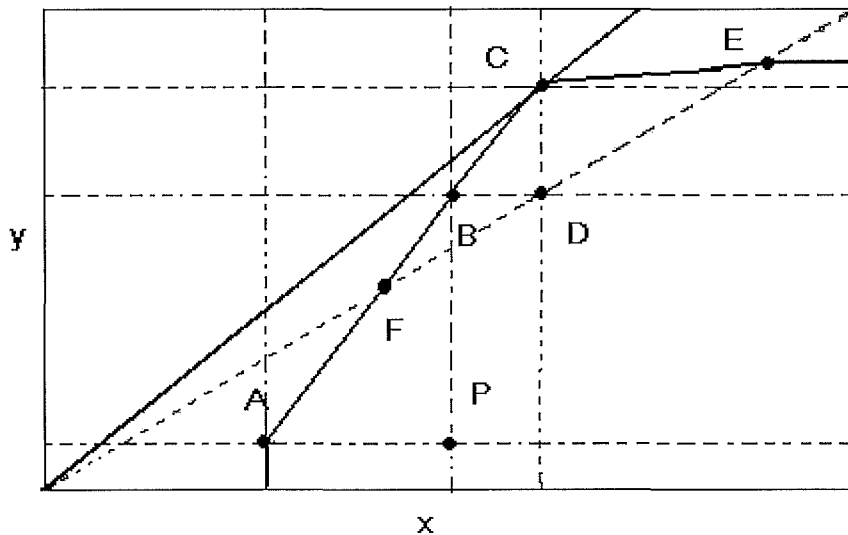
Bu tanımlardan yola çıkarak üretim sınırının teknik etkin olan tüm mümkün üretim karışımlarının kümesi olduğunu söyleyebiliriz. Bundan dolayı üretim sınırına etkin sınır da denir. Etkinlik sınırı da üretim sınırının bir alt kümesi olarak tanımlanabilir ($E(T) \subset T$).

Matematiksel olarak bu alt küme şu şekilde ifade edilebilir:

$$E(T) = \{(x,y) : x' \leq x, y' \leq y, (x',y') \neq (x,y) \Rightarrow (x',y') \notin T\} \quad (4)$$

Bu ifade, 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') üretim imkânlar T 'ye ait olamayacağı anlamına gelmektedir.

Teknik etkinlik ve verimlilik arasındaki farkı açıkça ortaya koymak üzere Şekil 1.6. verilmiştir:



Şekil 1.6. Etkinlik Sınırı, Teknik Etkinlik ve Verimlilik

Teknik etkinlik ve verimlilik arasındaki farkı ortaya koyabilmek için Şekil 1.6'daki üretim imkanlar kümesini incelersek;

- i. A, B,C, E, ve F gözlemlerinin etkinlik sınırı üzerinde olduğunu, yani bu gözlemlerin teknik etkin olduğunu,
- ii. P ve D gözlemleri üretim imkânlar kümesi üzerinde olmadığından teknik etkin olmadığını,
- iii. P ve B karşılaştırıldığında aynı miktarda girdi kullanılmasına rağmen P'nin daha az çıktı ürettiğini ve P'nin B'ye göre daha az etkin olduğunu,
- iv. P ile A karşılaştırıldığında, aynı miktarda çıktı elde edildiğini fakat P'nin bu çıktı için daha fazla girdi kullandığı,
- v. iii. ve iv.'den P'nin teknik etkinsizlik içinde olduğunu,
- vi. A ve B aynı etkinlik düzeyine sahip ancak B'nin A'ya göre daha verimli olduğunu,
- vii. ii. ve vi.'dan D'nin A'ya göre daha az etkin olduğunu ve verimliliğin ise daha yüksek olduğunu,
- viii. C'nin en yüksek verimliliğe sahip olduğunu
- ix. A ile D karşılaştırılırsa, A'nın teknik etkin D'nin teknik etkin olmadığı buna karşılık D'nin verimliliğinin A'nın verimliliğinden daha yüksek olduğunu, aynı zamanda D'nin A'ya göre daha verimli olduğunu görürüz.

2.3.2. Ölçek Etkinliği

Şekil 1.6.'daki P gözlemi B gözlemine doğru kayarak teknik etkinliğini ve verimliliğini artırabilir. Çünkü sırasıyla üretim sınırına yaklaşmakta ve çıktı/girdi oranı büyümektedir. A gözlemi ise B gözlemine doğru kayarak teknik etkinliğini korurken ölçekten kaynaklanan avantajla verimliliğini artırabilir. Çünkü üretim sınırından ayrılmamakta ve çıktı/girdi oranı büyümektedir. Görelî olarak en verimli olan C gözlemi verimli ölçek büyüklüğüne sahiptir¹⁸. Ölçek etkinliği; en verimli ölçek büyüklüğüne olan yakınlık olarak tanımlanabilir. Bu durumda Şekil 1.6.'da C en yüksek

¹⁸ Tarım, a.g.e., s.16.

verimliliğe sahip olduğundan, karar birimleri bu ölçek büyüklüğünün altında kalır ya da üstüne çıkarsa verimlilikleri düşecektir.

Şekil 1.6'da vardığımız sonuçlara aşağıdaki sonuçlar da eklendiğinde ölçek etkinliği daha iyi anlaşılacaktır:

- x. C karar birimi ile D karar birimi karşılaştırıldığında, aynı girdi düzeyinde D karar biriminin üretim sınırı üzerinde olmaması nedeniyle daha az çıktı ürettiği yani optimum ölçekte olmasına rağmen kaynaklarını iyi kullanmadığı anlaşılır. Hem C hem de D ölçek etkindir ancak sadece C teknik etkindir.
- xi. F-D-E karar birimleri aynı verimlilik düzeyindedir; ancak, bu üç karar biriminden optimum ölçekte faaliyette bulunan sadece D karar birimidir. Diğer iki karar birimi olan F ve E teknik olarak etkin olmalarına karşın optimum ölçekte faaliyet göstermemektedirler.
- xii. A karar birimi ile D karar birimi karşılaştırıldığında, A karar biriminin teknik olarak etkin, fakat D karar biriminin olmadığı görülür. Diğer taraftan, D karar biriminin verimliliği, A karar biriminin verimliliğinin üzerindedir. Diğer bir deyişle, teknik etkin olan bir gözlem teknik etkinsizlik yaşayan bir gözlemle karşılaştırıldığında verimsiz bulunabilir¹⁹.
- xiii. A, B, E ve F teknik etkin olmalarına rağmen ölçek etkin değildir.
- xiv. P ne ölçek etkin ne de teknik etkindir.

2.3.2.1. Ölçeğe Göre Artan Getiri

Aynı verimlilik düzeyinde bulunan ve her ikisi de teknik etkin olan E ve F karar birimleri ölçek açısından değerlendirildiklerinde, her ikisinin de ölçek etkin olmadığı, F gözlemi incelendiğinde, bu karar biriminin, teknik etkinliği korumak koşuluyla, ölçeğini büyüttüğü zaman verimliliğinin artacağı söylenebilir. Bu durum, ölçeğe göre artan getiri olarak adlandırılır. Şekil 1.4 kapsamında verilen (b) üretim sınırı ölçeğe göre artan getiri özelliği göstermektedir.

¹⁹ Tarım, a.g.e., s.17.

2.3.2.2. Ölçeğe Göre Azalan Getiri

E karar birimi, teknik etkinliği koruyarak ölçeğini küçülttüğü zaman verimliliğinde artış gözleyecektir. Bu durum, ölçeğe göre azalan getiri olarak isimlendirilir. Şekil 1.4.'de verilen (a) üretim sınırı ölçeğe göre azalan getiri özelliği göstermektedir.

2.3.2.3. Ölçeğe Göre Sabit Getiri

Girdi bileşimindeki bir artışın çıktı bileşiminde aynı değerde bir artışa sahip olması ölçeğe göre sabit getiri olarak adlandırılır. Şekil 1.4'te (c) bölgesi ölçeğe göre sabit getiri özelliği göstermektedir.

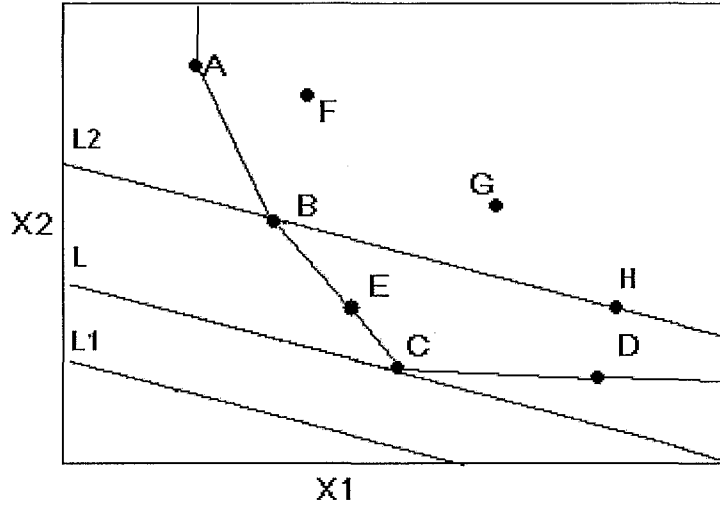
2.3.2.4. Ölçeğe Göre Değişen Getiri

Üretim sınırında, ölçeğe göre artan, azalan ve sabit getiri aralıklarının birlikte bulunabileceğinin kabulü, ölçeğe göre değişken getiri kavramıyla tanımlanmaktadır. Şekil 1.4. kapsamında verilen üretim sınırı ölçeğe göre değişken getiri özelliği göstermektedir. Bu üretim sınırında, ölçeğe göre sabit getiri sağlayan girdi aralığının bulunmadığına dikkat edilmelidir. Diğer bir deyişle, üretim sınırı, ölçeğe göre artan getiri bölgesinden doğrudan ölçeğe göre azalan getiri bölgesine geçmektedir.

2.3.3. Fiyat Etkinliği

Üretim sürecinde girdi faktör maliyetlerinin bilindiği ve önem taşıdığı durumda teknik ve ölçek etkinliklerine ek olarak fiyat etkinliği de önem taşır.

Karar biriminin, minimum maliyetle üretim yapmasını sağlayan optimal faktör bileşimiyle mevcut durumunu kıyaslayan fiyat etkinliğinin hesaplanmasında eş ürün ve eş maliyet eğrilerinden yararlanır.



Şekil 1.7. Optimum Faktör Bileşimi

Şekil 1.7’de, L_1 doğru parçası ile gösterilen eş maliyet doğrusu ($C_1 < C$) ve eş ürün eğrisi arasında ortak küme olmadığı için, C_1 bütçe kısıtıyla istenen çıktı düzeyine ulaşamaz. Diğer yandan, L_2 doğru parçası $C_2 > C$ bütçesine karşılık gelmekte ve eş ürün eğrisinin sınırlandırdığı alanla arasında sonsuz elemanlı ortak küme bulunmaktadır. Bu kümenin elemanlarına örnek olarak H gösterilebilir. Ancak bu kümenin tanımladığı üretim karışımlarının birinin gerçekleştirilmesi halinde, mevcut bütçe israf edilmiş olacaktır. Çünkü belirlenen çıktı düzeyine daha düşük bütçe ile ulaşma imkânı vardır ve bu bütçeye karşılık gelen eş maliyet doğrusu, eş ürün eğrisinin sınırlandırdığı alana teğet olan L doğru parçasıdır. Yani, C karar birimi belirlenen sabit çıktı düzeyini verebilecek en düşük maliyetli üretim karışımıdır.

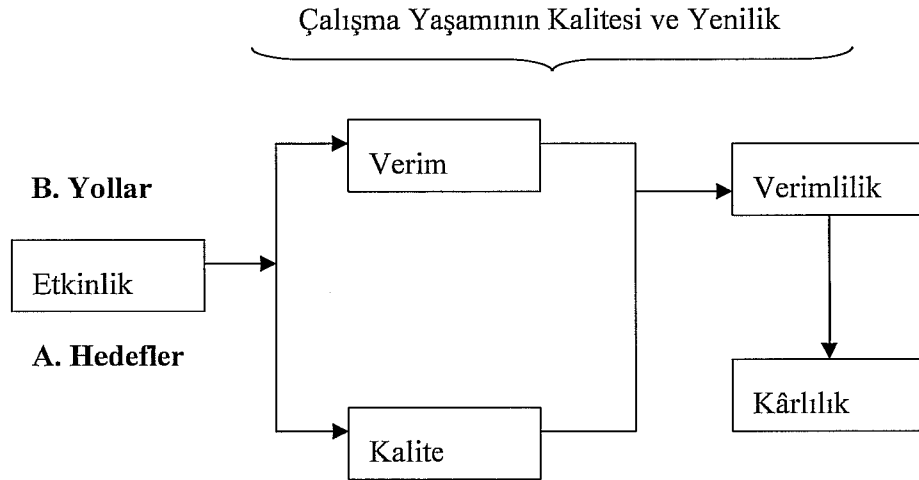
2.4. Kârlılık

İşletmelerin sağlıklı bir şekilde büyümeleri, sağlam finansal kaynaklarla sağlanabilir. Sağlam ve sürekli finansal kaynak ise faaliyetlerden elde edilen kârlarla olanaklıdır. Kârın en genel tanımı, “dönem başı ve dönem sonundaki öz sermaye

arasındaki pozitif fark” olarak yapılır²⁰. Kâr, toplumun ya da işletmenin sahip olduğu kıt kaynakları en verimli alanlarda kullanımını zorunlu hale getiren bir faktördür.

Kârlılık, bir işletme için temel amaç olup, işletmenin ekonomik bir davranış gösterdiğinin, kararlarının ve uygulamalarının geçerliliğinin bir kanıtı olarak kabul edilmelidir²¹.

Sonuç olarak, bir işletmede, performansın artırılması ve sürdürülmesi öncelikle, performansı yansıtan kavramlar arasındaki ilişkilerin iyi kavranmasıyla olanaklıdır. Bir işletmenin, toplam başarısının yüksek çıkması için Şekil 1.8’de gösterilen performans boyutları arasındaki dengenin işletme yönetimi tarafından oluşturulması gerekir.



Şekil 1.8. İşletme Etkinliği İçin Performans Boyutlarının İlişkileri

Karar organı önce etkinliğe önem verecek ve “yapılması gereken doğru işler nelerdir?” sorusunun yanıtını arayacaktır. Daha sonra ilgi odağı verim ve kalite olacak

²⁰ Latif Çakıcı, **Sanayi İşletmelerinde Rantabilite** (Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, 1981), s.62.

²¹ Peter F. Durucker, **The Changing World Of The Executive** (New York: Time Boks, 1985), s.56.

ve “doğru işleri doğru biçimde gerçekleştirmek için hangi kaynaklar ne kadar tüketilmiştir?” , “kalite nasıl ve ne düzeyde sağlanacaktır?” sorularına yanıt aranacaktır. Performans ölçüm sisteminin bu üç boyutu çok iyi yönetilebilirse, verimlilik bu aşamaları izleyecektir²².

Çalışma yaşamının kalitesi ve yenilik, tamamlayıcı öğeler olarak bulunacaktır. Bu öğeler, verimlilik ile kârlılık arasındaki ilişkiyi düzenleyecektir. Burada kârlılık ise kısa dönemli bir beklentidir. İşletmenin uzun dönemli beklentisi ise; büyümeyi sağlamak ve en iyiye ulaşmaktır. Performans yönetimi, performans ölçümü ve performans denetimi bu dengeyi oluşturmanın en güvenilir yoludur.

²² Scott D SINK, **Productivity Management: Planning Measurement and Evaluation, Control and Improvement** (USA: John Wiley and sons, 1985), s.257.

İKİNCİ BÖLÜM

PERFORMANS ÖLÇÜMÜ

Bu bölümde işletmeler için günümüz rekabet koşullarında vazgeçilmez bir yere sahip olan performans ölçümü anlatılacaktır. Öncelikle performans ölçümünün işletmeler için gerekliliği, daha sonra da performans ölçüm yöntemleri üzerinde durulacaktır. Performans ölçüm yöntemleri, oran analizi, parametrik yöntemler ve parametrik olmayan yöntemler olmak üzere üç ana başlık altında incelenecektir.

1. PERFORMANS ÖLÇÜMÜNE NEDEN GEREKSİNİM DUYULUR?

Hem kâr amaçlı hem de kâr amacı gütmeyen günümüz işletmeleri sürekli değişim gösteren rekabet koşullarına ayak uydurabilmek ve daha uzun süre yaşayabilmek için ellerindeki kaynakları en etkin bir biçimde kullanarak en iyi performansı sergilemek zorundadır. Bu yüzden mal sahipleri, ortaklar, yatırımcılar ve hatta kamu çalışanları gibi karar vericiler üretim veya hizmet sektöründeki organizasyonların performanslarıyla ilgilenir¹, bu da stratejik planlamanın ve üretim kontrolünün temelini oluşturur².

Rekabet edebilme, organizasyonların rekabet içerisindeyken, göreceli olarak yüksek gelir ve istihdam üretebilmeleridir. Buradan anlaşıldığı üzere rekabet edilebilirlik kavramı iki temel husus üzerine kuruludur:

¹ N. Özgür Özpeynirci, "New Approaches For Performance Evaluation Using Data Envelopment Analysis." (Yüksek Lisans Tezi, ODTU Fen Bilimleri Enstitüsü, 2004,) s.1.

² Reha Yolalan, **İşletmelerarası Görelî Etkinlik Ölçümü** (Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 1993), s. 3

- Önceden belirlenmiş hedeflere ulaşma (etkinlik)
- Hedeflere ulaşırken kullanılan kaynakların en iyi bileşimi (verimlilik)

Rekabet edilebilirliğin sadece sonuçlar üzerinde kurulu olduğu etkinlik kavramı hedeflenen sonuca ulaşmada ne ölçüde başarılı olunduğu konusunda aydınlatıcı bir ölçü sunabilse de, bu ölçüye ulaşırken mevcut kaynakların ne derece verimli kullanıldığına dair bir bilgi vermemektedir. Hedeflenen sonuca ulaşma yolunda kullanılan kaynakların ne derece iyi kullanıldığı ya da israf edildiği bir verimlilik göstergesidir. Buradan yola çıkarak etkinliğin en iyi olanı yapma verimliliğinin ise en iyi olanı en iyi şekilde yapma olduğu söylenilebilir. Büyüme hedefi ve dolayısıyla etkinlik sağlansa bile, kaynakların verimli kullanılmadığı bir sistem içerisinde, bu etkinliğin sürdürülebilme şansı azdır³.

İleriye dönük planlama faaliyetleri, yöneticilerin işletmelerinin girdileriyle çıktıları arasındaki ilişkiyi ele alan etkinlik düzeylerini doğru olarak ölçebildikleri oranda etkindir.

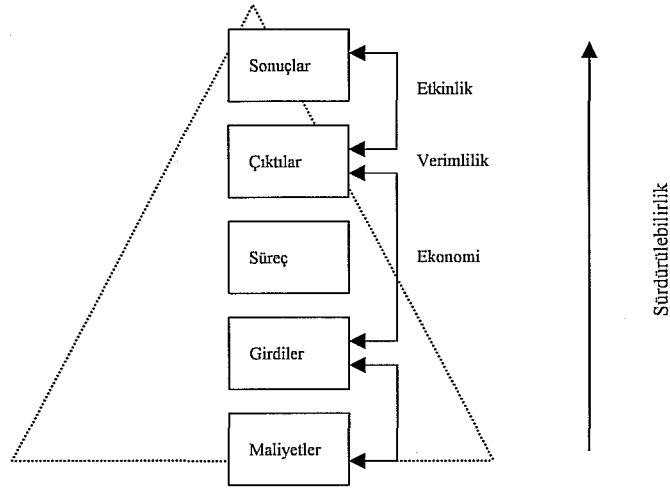
Tüm sektörlerde kârlılık esas alındığından olaya etki eden etmenleri girdi bazında azaltma, çıktı bazında ise artırma yolunun etkinlik analizinin temelini oluşturması işletmelerin olmazsa olmaz bir kavramdır⁴.

Şekil 2.1.'de görüldüğü gibi, sonuçlara ulaşabilmek ve hedefe ulaşmada gösterilen etkinliğin sürdürülebilirliği, kontrol mekanizmasının alt bölümlerinde yer alan girdi maliyetleri ve girdilerin çıktıya dönüştürülmesi sürecinde ulaşılan verimliliğin bir fonksiyonudur. Dolayısıyla, kaynak kullanımında verimlilik, her türlü yönetimsel sürecin sürdürülebilir bir başarıya ulaşmasında önemlidir⁵.

³ Zeynep Canan Aydemir, **Rekabet Edilebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması** (Ankara: DPT Yayın No: 2664, 2002), s.17-19.

⁴ Çakâr, a.g.e., s.20.

⁵ Aydemir, a.g.e., s.20.



Şekil 2.1: Yönetimde denetim mekanizması

Bir zincirin en zayıf halkası kadar sağlam olduğu gerçeği göz önünde bulundurulursa işletmeler etkinlik ve verimlilik düzeylerini ölçebildikleri oranda işletmelerini yönetebilirler.

2. PERFORMANS ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

Performansın iyileştirilmesi için belirli dönemler sonunda gerçekleştirilen faaliyetlerin değerlendirilmesi ve bir takım verimlilik yaklaşımlarından yararlanılarak, karar birimlerinde ne kadar çıktının, ne kadar girdi tüketilerek üretildiğinin izlenmesi oldukça önem taşımaktadır⁶. Bu anlamda performans izleme sürecinin en önemli adımları “sayma-ölçme” ve “karşılaştırma” adımlarıdır⁷.

Performans ölçümüne ilişkin yapılan analizleri genel anlamda üç ana başlık altında toplamak mümkündür. Bunlar,

⁶ İsmet Şahin, “Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama.” (Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1998), s.11.

⁷ Kemal Gülen, “İşletme Performans Ölçüm Teknikleri ve Çimento Sanayi Uygulaması.” (Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1994), s.6.

- Oran analizi,
- Parametrik yöntemler
- Parametrik olmayan yöntemlerdir⁸.

Bu bölümde yukarıda bahsedilen performans ölçüm yöntemleri, bunların güçlü ve zayıf yönleri ile VZA ile ilişkileri üzerinde durulacaktır.

2.1. Oran Analizi

Oran analizi, performans ölçümünde kullanılan yöntemlerden yaygın olarak kullanılanı ve en basitidir. Oran analizi tek bir girdi ile tek bir çıktının birbirine oranlanması esasına dayanır.

Avantajları:

- ✓ Tek girdi ve tek çıktı ile sınırlı olduğundan kullanımı ve yorumlanması oldukça kolaydır.
- ✓ Çok az bilgiye ihtiyaç duyar.

Dezavantajları:

- ✓ Birden fazla girdi veya çıktının söz konusu olduğu durumlarda oran analizi performansı açıklamada yetersiz kalmaktadır. Tek bir orana bakılarak çok sayıda girdi veya çıktı içeren karar birimlerinin etkinliğini değerlendirmek mümkün değildir. Bütün girdi ve çıktıların birbirine oranlanması halinde bu yetersizlik giderilmesine rağmen, her bir oran, performansla ilgili boyutlardan sadece birini göz önüne alırken, diğer boyutları göz ardı etmektedir. Çok sayıda oranın anlamlı bir şekilde gruplanarak yorumlanması imkânsız hale gelmekte ve araştırmacıya cevap verememektedir. Girdi ve çıktı sayısı arttıkça oran analizi daha da yetersiz duruma gelmektedir.

⁸ Yolalan, a.g.e., s.4

- ✓ Oran analizindeki oranlama, göreceli de olsa en iyiye göre değil, var olan değerlerin birbirlerine bölümüyle elde edilir. Bu ise, bir performans iyileştirilmesi işlemi değil, yalnızca bir durum belirlemesidir.
- ✓ Oran analizi ile elde edilen oranlar tek başlarına anlamlı değildir. Oranlar
 - Genel kabul görmüş oranlar ile,
 - Aynı endüstri kolundaki benzer işletmelerin oranları ile,
 - İşletmenin geçmiş dönemlerdeki oranları ile,
 - İşletmelerin aynı dönem içindeki birbirleriyle ilgili diğer oranlar ile,
 karşılaştırılarak anlamlı hale getirilebilir ve yorumlanabilir⁹.

2.2. Parametrik Yöntemler

Parametrik yöntemlerde, girdiler ve çıktılar arasındaki ilişki parametrik olarak tanımlanmaya çalışılır. Girdi-Çıktı ilişkisi genelde regresyon tekniklerinden sıradan en küçük kareler yöntemiyle yapılmaktadır¹⁰. Regresyon analizi ile performans değerlendirmesi regresyon doğrusuna göre yapılmaktadır. Regresyon doğrusunun üzerinde kalan karar birimleri göreceli olarak “etkin”, altında kalan karar birimleri ise “etkinsiz” olarak değerlendirilmektedir. Göreceli teknik etkinlik, regresyon çıktılarından olan artıklarla yansıtılmaktadır. Pozitif artıklar verimliliği, negatif artıklar ise verimsiz karar birimlerini tanımlamaktadır¹¹.

Avantajları:

- ✓ İki den fazla değişkenle değerlendirme yapabilme bakımından oran analizine göre daha kapsamlı ve daha gerçekçidir.

Dezavantajları:

- ✓ Bir tek eşitlik denklemine dayanan bir fonksiyonu kullanan birden çok bağımsız (girdi) değişkene karşın, ancak bir bağımlı (çıktı) değişkenin

⁹ ÇaKâr a.g.e., s. 30. Gülcü, Tutar, a.g.e., s.82-93. Yolalan, a.g.e. s.5.

¹⁰ ÇaKâr, a.g.e., s.31.

¹¹ D.H Sherman, “Hospital Efficiency Measurement and Evaluation: Emprical Test of New Tecniqe,” **Medical Care**, 22/10, 1984), s.35.

analizini yapabilmektedir. Yani parametrik yöntemler birden fazla girdiyi değerlendirebilir, ancak sadece tek bir çıktıyı dikkate alır. Bu yüzden çıktıların ve çıktı birimlerinin farklı olduğu durumlarda anlamlı ve kullanışlı sonuçlar elde edilememektedir¹².

- ✓ Regresyon analizi, en iyi performans yerine ortalama performansa göre göreceli performansı ölçmektedir. Parametrik yöntemlerde etkin birimler sadece ortalamanın üstündeki karar birimleridir. Bu ise, en iyi karar birimlerine göre iyileştirmeye olanak tanımaz; hatta en iyi karar birimlerini bile ortalamaya çekme gibi bir sonuca götürür. Bu da performans iyileştirme değil, en iyi performansı ortalama performans olarak kabul etmek anlamına gelir.
- ✓ Regresyon analizi, bir eşitlikte bulunan çıktıların girdilerin nasıl ilişkilendirildiğine ilişkin parametrik bir üretim fonksiyonunun tanımlanmasını gerektirmekte ve verimsiz birimleri tanımlayamamaktadır. Özellikle yapısal üretim fonksiyonunun tanımlanmasının güç olduğu işletmelerde regresyon analizi performans ölçümünde oldukça yetersiz kalmaktadır.

Regresyon analizinde her zaman bir rassal hata olabileceğinden etkinlik sınırından sapmalar; etkinsiz gözlem ve rassal hata gibi iki unsur içermektedir ve bunların birbirinden ayırt edilebilmesi önemlidir. Parametrik yöntemler içinde, bu iki unsurun dağılımına ilişkin varsayımlardaki farklılara bağlı olarak, çeşitli yaklaşımlar ortaya çıkmıştır:

- i. Stokastik Sınır Yaklaşımı
- ii. Serbest Dağılım Yaklaşımı
- iii. Kalın Sınır Yaklaşımı¹³

¹² ÇaKâr, a.g.e., s.32. Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, a.g.e., s.83-87.

¹³ Yasemin Türker Kaya, ve Ela Doğan, "Dezenflasyon Sürecinde Türk Bankacılık Sektöründe Etkinliğin Gelişim." (ARD Çalışma Raporları, BDDK Araştırma Dairesi, 2005), s. 3.

2.2.1. Stokastik Sınır Yaklaşımı

Stokastik yaklaşım maliyet, kâr ya da üretim sınırı için fonksiyonel biçim belirleyen bir ekonometrik yaklaşımdır. Bu yaklaşımda herhangi bir gözlemin regresyon çizgisinden gösterdiği sapmanın ne kadarının etkinsizlik ne kadarının rassal hata olduğu, etkinsizliklerin asimetrik bir şekilde, rassal hataların da simetrik bir şekilde dağıldığı varsayılarak belirlenmektedir¹⁴. Bu yaklaşımda maliyet, kâr ya da üretimi girdi, çıktı ve çevre faktörleriyle açıklayan bir ilişki kurulmakta ve hata teriminin varlığına izin verilmektedir. Oluşturulan hata modelinde etkinsizlikler negatif olamayacağı için asimetrik, hata terimi ise simetrik dağılım göstermektedir¹⁵.

2.2.2. Serbest Dağılım Yaklaşımı

Serbest dağılım yaklaşımında üretim sınırı için fonksiyonel bir biçim belirlenir. Ancak etkinsizlikler ve rassal hatalar farklı bir şekilde ayrılır. Fakat bu yaklaşım stokastik sınır yaklaşımının aksine etkinsizliklerin ve rassal hataların dağılımının nasıl olacağına ilişkin varsayımlar yapmaz. Bunun yerine, uzun vadede her bir karar biriminin etkinliğinin sabit olduğunu ve rassal hataların da sifıra yaklaştığını varsayar¹⁶.

2.2.3. Kalın Sınır Yaklaşımı

Bu yöntemde rassal hata ve etkinsizliğin dağılımlarına ilişkin herhangi bir kısıt getirilmemektedir. Yaklaşımda bir fonksiyonel form belirlenmekte ve rassal hata, tahmin edilen performans değerlerinin en yüksek ve en düşük performans gösteren çeyreklerinden oluşmaktadır. En yüksek ve düşük çeyrekler arasında tahmin edilmiş performanstan sapmalar ise etkinsizlik olarak kabul edilmektedir¹⁷.

¹⁴ Çakar, a.g.e., s.31.

¹⁵ Allen N Berger, ve B. Humphrey David, "Efficiency of Financial Institutions: International Surey and Review," **European Journal Of Operations Research.**, Sayı:98, (Nisan 1997), s.6.

¹⁶ Berger ve Humphrey, a.g.e., s.7.

¹⁷ Berger ve Humphrey, a.g.e., s.8.

2.3. Parametrik Olmayan Yöntemler

Parametrik yöntemlere bir alternatif olarak ortaya çıkan parametrik olmayan yöntemler, genel olarak matematik programlamayı çözüm tekniği olarak benimsemişlerdir. Bu tür yöntemler, üretim fonksiyonunun ardında herhangi bir analitik formun varlığını öngörmezler. Bu özelliklerinden dolayı parametrik yöntemlere göre daha esneklerdir. Ayrıca çok girdili ve çok çıktılı üretim ortamlarında performans ölçümü için oldukça uygun bir yapıya sahiptirler¹⁸.

Parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemlerinin büyük çoğunluğu girdi ve çıktı ölçüm birimlerinden bağımsızdır. Bu özellikleri ile ölçümü yapılan işletmelerin değişik boyutlarının aynı anda ölçülebilmesine olanak tanımaktadırlar. Bu ölçütler her bir karar birimi için göreceli etkinliği hesaplarken, amaç fonksiyonlarını ayrı ayrı en iyiler ve her bir karar birimi için en uygun amaç kümesini belirlerler¹⁹.

Parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemleri, matematiksel programlama tekniklerini kullanarak karar birimlerinin etkinliklerini ölçer. Çok sayıda girdi ve çıktı bulunduğu üretim ortamları için son derece uygun yöntemlerdir. Bu yöntemler, parametrik yöntemlerin tersine üretim fonksiyonlarının ardında herhangi bir analitik ya da fonksiyonel bir formun varlığını öngörmez.

Parametrik olmayan yöntemler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- i. Tek girdili, tek çıktılı üretim ortamında parametrik olmayan etkinlik ölçümü (Farrell Etkinlik Ölçümü)
- ii. İki girdili, tek çıktılı üretim ortamında parametrik olmayan etkinlik ölçümü (Girdiye Yönelik Etkin Sınır)
- iii. Tek girdili, iki çıktılı üretim ortamında parametrik olmayan etkinlik ölçümü (Çıktıya Yönelik Etkin Sınır)

¹⁸ Yolalan, a.g.e., s.5.

¹⁹ Sinan Söl, "İ.T.Ü. Fakültelerinin Araştırma Etkinlikleri Sekreterliğinden Yararlanma Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Belirlenmesi." (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1997), s.4.

- iv. Veri Zarflama Analizi²⁰
- v. Full Disposal Hull²¹

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

Teknik etkinlik; eldeki girdi bileşiminin en uygun biçimde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktının üretilme başarısı iken, ölçek etkinliği; uygun ölçekte üretim yapma başarısıdır. Teknik etkinlik ve ölçek etkinlikleri girdiye yönelik ve çıktıya yönelik olarak iki şekilde yapılır²².

Teknik etkinlik skorunun hesaplanmasında kullanılan yöntemlerin birisi de Farrell etkinlik ölçümüdür. Farrell etkinlik ölçüsü, tek girdili ve tek çıktılı üretim ortamında kullanılan bir parametrik olmayan etkinlik ölçüm aracıdır. Şekil 2.2.'de Farrell etkinlik ölçümü açıklanmıştır²³;

²⁰ Çakar, a.g.e., s. 33.

²¹ Kaya ve Doğan, a.g.e., s.4

²² Tamer Özarslan, "Applications of Data Envelopment Analysis and Principal Component Analysis to Evaluate Efficiency of Air Force Squadrons." (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, ODTU Fen Bilimleri Enstitüsü, 2003), s.5.

²³ Tarım, a.g.e., s.19.

P teknik etkin değildir. P'nin teknik etkin olabilmesi için girdi miktarı A'nın girdi miktarına kadar indirgenmelidir. Bu durumda P noktasının girdiye yönelik etkinliği;

$$\frac{(P_y / P_x)}{(A_y / A_x)} = \frac{A_x}{P_x} \quad (P_y = A_y) \quad (2)$$

olur.

Bu ifadelerden yola çıkarak etkinlik sınırının doğrusal olmadığı durumlarda (üretim imkân kümesinin ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında), teknik etkin olmayan karar birimlerinin, girdiye ve çıktıya yönelik teknik etkinlik değerleri eşit olmayabilir sonucuna varılabilir. Göreli olarak teknik etkinlikleri tam olan karar birimlerinin teknik etkinlik değerleri her iki durumda da aynıdır ve 1'e eşittir.

iii. Değişen getiri varsayımı altında etkinlik sınırı A, B, C, D noktalarının oluşturduğu ve diğer elemanları da P, Q, R, S elemanlarının oluşturduğu üretim imkânlar kümesinin en verimli elemanı C'dir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı kabul edilirse, üretim imkanlar kümesinin sınırı genişleyecek ve bu sınıra M, N, U V ve Y noktaları etkinlik sınırı üzerinde yer aldıklarında teknik etkin olacaklardır. Bu noktalar C ile aynı verimliliğe sahip olacağından ölçek etkin olurlar. Göreli olarak teknik ve ölçek etkinliği tam olan karar birimleri toplama etkin olurlar²⁴.

iv. Ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında tanımlanan üretim imkânlar kümesine ait elemanların ölçek etkinliği ölçeğe göre sabit getiri varsayımlarından yararlanılarak belirlenebilir. Ölçek etkinliği, ölçeğe göre sabit getiri varsayımı üretim imkânlar kümesi ile ölçeğe göre değişen getiri varsayımı üretim imkânlar kümesi arasındaki farktır²⁵.

²⁴ Tarım, a.g.e., s.18-20.

²⁵ Yolalan, a.g.e., s.17

A karar birimi teknik etkin olmasına rağmen ölçek etkin değildir. A aynı çıktı düzeyine ölçege göre sabit getiri varsayımı altında hem teknik hem de ölçek etkin olan M'nin kullandığı kadar girdi kullanarak ulaşırsa ölçek etkin hale gelecektir. Çünkü en verimli ölçek büyüklüğü ile aynı verimliliğe erişecektir. A'nın teknik etkinliği görelî olarak tamdır. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında girdiye yönelik olarak bulunması gereken ideal koordinatlar M' nin koordinatlarıdır. A ve M' nin verimlilikleri kıyaslanırsa;

$$\frac{(A_y / A_x)}{(M_y / M_x)} = \frac{M_x}{A_x} \quad (M_y = A_y) \quad (3)$$

bulunur. A'nın teknik etkinlik tam olduğundan bu değer ölçek etkinlik skorudur. M' nin kullandığı girdi miktarı A'nın kullandığı girdi miktarından küçük olduğundan M_x/A_x skoru 1'den küçüktür.

- v. P karar birimi aynı çıktı miktarına M' nin kullandığı kadar girdi kullanarak ulaşırsa toplam etkin olacaktır. P noktasının toplam etkinliği,

$$\frac{(P_y / P_x)}{(M_y / M_x)} = \frac{M_x}{P_x} \quad (M_y = P_y) \quad (4)$$

olarak bulunur. Bu değer 1'den küçüktür.

Tüm bu ifadeleri özetlersek;

$$\begin{aligned} \text{Toplam Etkinlik} &= M_x/P_x \\ \text{Ölçek Etkinlik} &= M_x/A_x \\ \text{Teknik Etkinlik} &= A_x/P_x \end{aligned} \quad (5)$$

bulunur.

$$\begin{aligned} \text{Toplam Etkinlik} &= \text{Ölçek Etkinlik} * \text{Teknik Etkinlik} \\ M_x/P_x &= M_x/A_x * A_x/P_x \end{aligned} \quad (6)$$

olur.

vi. A karar birimi aynı girdi düzeyinde, N kadar çıktı üreterek ölçek etkin ve aynı zamanda toplam etkin hale gelir. Böylece A karar biriminin çıktıya yönelik ölçek etkinliği

$$\frac{(N_y / N_x)}{(A_y / A_x)} = \frac{N_y}{A_y} \quad (N_x = A_x) \quad (7)$$

olur.

vii. Benzer şekilde P'nin

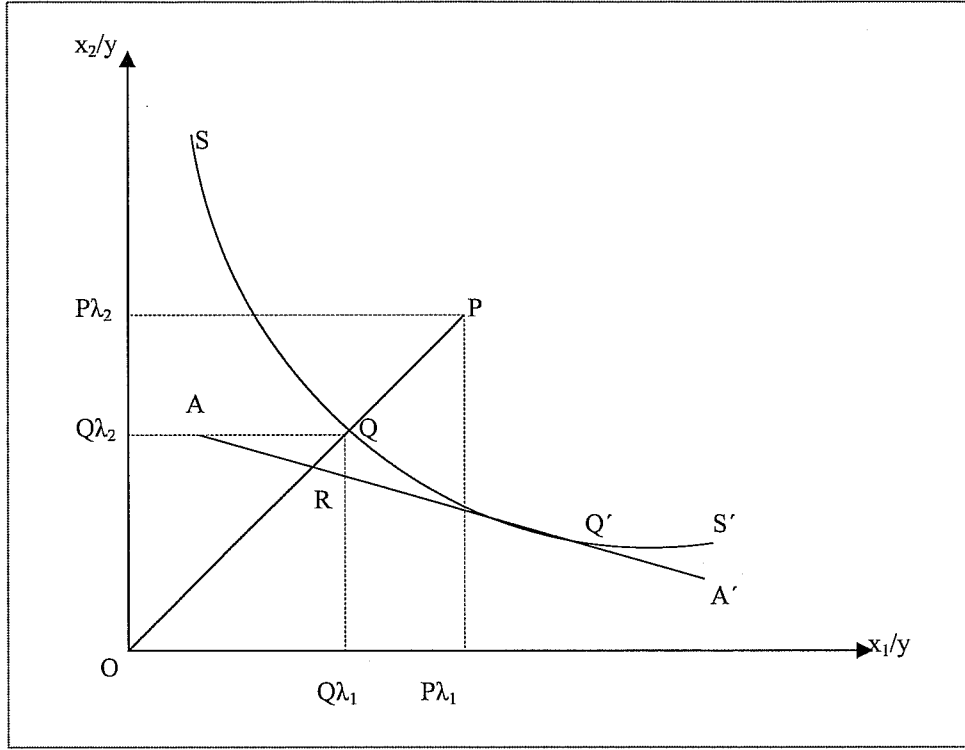
$$\begin{aligned} \text{Toplam Etkinlik} &= P_y/U_y \\ \text{Ölçek Etkinlik} &= B_y/U_y \\ \text{Teknik Etkinlik} &= P_y/B_y \end{aligned} \quad (8)$$

bulunur²⁶.

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

Tek bir çıktı (y) üretmek için iki girdi (x_1, x_2) kullanıldığı üretim ortamlarında, etkinlik sınırı iki boyutlu uzayda çizilebilir. Şekil 2.3.'de yatay eksen bir birim çıktı üretmek için gerekli olan x_1 miktarını, dikey eksen ise bir birim çıktı üretmek için gerekli olan x_2 miktarını göstermektedir.

²⁶ Tarım, a.g.e., s.20-21.



Şekil 2.3. İki Girdili Tek Çıktılı Etkinlik Ölçümü

Etkin üretim fonksiyonu, verilen herhangi bir girdi kombinasyonundan elde edilebilen mükemmel derecede etkin firmanın çıktısıdır. Şekil 2.3’de üretim fonksiyonunun ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında bir birim çıktı üretmek için kullanılacak iki girdinin çeşitli kombinasyonlarını gösteren SS' eşürün eğrisi etkin üretim fonksiyonunu temsil eder.

Aslında P noktası etkin olmayan $0-P\lambda_1$ kadar λ_1 ve $0-P\lambda_2$ kadar λ_2 kullanan bir birim çıktıyı üreten firmayı temsil eder. Diğer yandan Q noktası $0-Q\lambda_1$ kadar λ_1 ve $0-Q\lambda_2$ kadar λ_2 girdilerini kullanarak aynı miktarda çıktı üreten bir etkin firmayı temsil eder. Son olarak, etkin firma Q, P ile aynı miktarda çıktıyı her girdiden OQ/OP kadar kullanarak üretir²⁷.

Böylece teknik etkinlik aşağıdaki gibi tanımlanır:

²⁷ Özarlan, a.g.e., s. 6

$$\text{Teknik Etkinlik} = \text{OQ/OP} \quad (9)$$

Bu oran mükemmel etkin firma için ortak değer alma özelliğine sahiptir ve bir birim çıktının miktarı sınırsız büyütülüyorsa oran sınırsız küçülecektir.

Aynı zamanda, firma SS' eşürün eğrisini kullanarak girdilerin daha gerçekçi kombinasyonları sayesinde fiyat etkin olabilir. Basitçe, AA' doğrusu iki girdinin fiyat oranlarını gösterdiğini varsayalım. SS' eğrisi Q ile aynı seviyesinde Q' noktasında AA' doğrusu keser. Böylece, Q'nun üretim için optimal metot olduğu söylenebilir; tüm noktaların %100 teknik etkin olmalarına rağmen, Q' noktasındaki üretimin değeri Q noktasındakinden daha az olacaktır. Bu fiyat (tahsis) etkinliği olarak tanımlanır;

$$\text{Fiyat Etkinliği} = \text{OR/OQ} \quad (10)$$

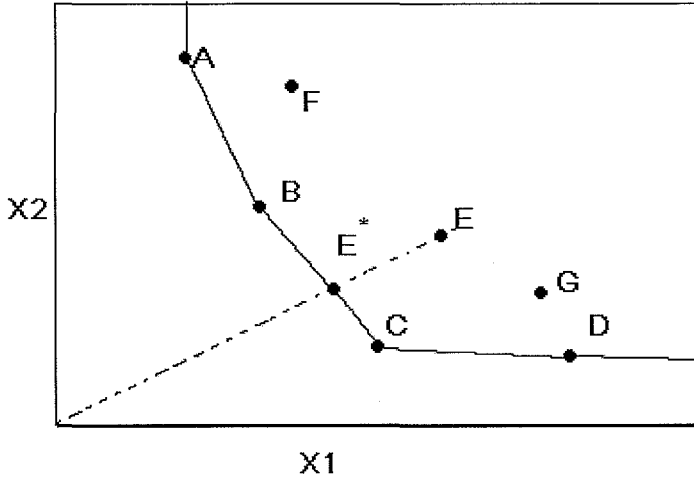
Firma hem teknik olarak hem de fiyat yönünden mükemmel derecede etkin ise bunun değeri gerçekteki OR/OP oranıdır (Teknik ve fiyat etkinliğinin çarpımıdır) ve bu da toplam etkinlik olarak tanımlanır:

$$\text{Toplam Etkinlik} = \text{TE*PE} \quad (11)$$

Bu etkinlik tanımlarından yola çıkarak, Farrell birkaç firmanın gözlenen girdi ve çıktı verilerini kullanılarak etkinlik üretim fonksiyonunun tahmini yapmış ve böylece, mükemmel olarak bilinen üretim fonksiyonunu çözmüştür²⁸. Şekil 2.4'de eş ürün eğrisi görülmektedir²⁹.

²⁸ Özarslan, a.g.e., s. 7

²⁹ Tarım, a.g.e., s.24.



Şekil 2.4. Girdiye Yönelik Etkin Sınır

Orijine dışbükey ve parçalı doğrusal yapıya sahip olan grafikteki her nokta değerlendirilecek bir firmayı temsil eder. Dikey eksen bir birim çıktı (y) üretmek için gerekli olan x_2 miktarını, benzer şekilde yatay eksen bir birim çıktı (y) üretmek için kullanılacak toplam x_1 miktarını temsil eder³⁰.

Etkinlik sınırı üzerinde yer alan A, B, C, D karar birimleri, bir birimlik çıktıyı girdi bileşimlerinin en uygun şekilde kullanılarak üretme başarısını göstermektedir. Bu karar birimlerinin sabit getiri varsayımı altında teknik etkin olduğu anlamına gelir. Çıktının bir birim olarak sabit tutulduğunda girdi-girdi düzleminde, orijine en yakın nokta en az girdi kullanarak bir birim çıktıyı üretme başarısını göstermektedir. Etkin sınır olarak tanımlanan zarf, görel olarak etkinlerin geometrik yeridir. Zarfın içindeki gözlemler, zarfın üzerindekiyle oranla daha düşük performansa sahiptir. A, B, C, D etkinlik sınırı üzerindedir. Etkinlik sınırı bütün gözlemleri bir zarf gibi sardığından etkinlik sınırının dışında hiçbir gözlem kalmaz. (Veri Zarflama Analizi)

E karar biriminin görel olarak toplam etkinliği tam değildir. E* etkinlik sınırı üzerinde bulunan B ve C karar birimlerinin etkinlik sınırı üzerinde bulunana doğrusal bir kombinasyonu şeklindeki kuramsal bir karar birimidir. E* etkinlik sınırı üzerinde

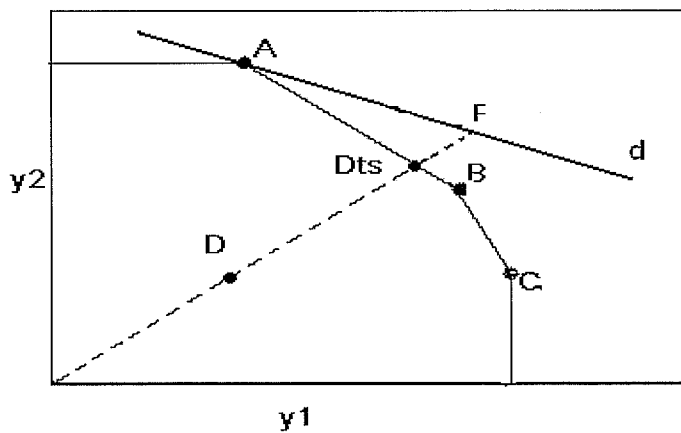
³⁰ Özarlan, a.g.e., s. 8.

yer aldığından ölçeğe göre sabit getiri varsayım altında toplam etkindir. Bu durumda E karar biriminin toplam etkinlik değeri OE^*/OE oranı tarafından belirlenir. Bu ölçüm, her girdi faktörü için aynı oranda daralmanın ya da azalmanın olduğunu öngörmektedir³¹.

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

Şekil 2.5. tek girdi ve iki çıktının bulunduğu bir üretim durumunu ele almaktadır. Belirli bir girdi miktarının kullanılarak her bir çıktının ne kadar üretilebileceği kombinasyonlarını içermektedir.

Şekilde A, B ve C etkinlik sınırı üzerinde iken D karar birimi zarfın içindedir. D_{ts} ise etkinlik sınırı üzerindeki kuramsal bir karar birimidir. d doğrusu üretim maliyetini minimum yapacak optimum fiyat kombinasyonlarını temsil eder. A noktasının etkinliği D noktasının etkinliğinden büyüktür. Etkin firma olabilmek için D aynı miktarda girdi kullanarak A kadar çıktı üretmelidir. D, D_{ts} 'ye oranla daha az üretilmesine rağmen her ikisinin de çıktı bileşim oranları aynıdır. Yani D kaynaklarını israf etmektedir. D_{ts} ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında hem teknik hem de ölçek etkindir.



Şekil 2.5. Çıktıya Yönelik Etkin Sınır

³¹ Tarım, a.g.e., s. 24-25,

Böylece ölçüğe göre sabit getiri varsayımı altında D'nin teknik etkinliği;

$$\text{Teknik Etkinlik} = \text{OD} / \text{OD}_{ts}, \quad (12)$$

ve D'nin fiyat etkinliği;

$$\text{Fiyat Etkinliği} = \text{OD}_{ts} / \text{OF} \quad (13)$$

Ve toplam etkinliği;

$$\text{Toplam Etkinlik} = \text{OD} / \text{OF} \quad (14)$$

2.3.4. Veri Zarflama Analizi

Veri zarflama analizi (Data Envelopment Analysis) parametrik olmayan yöntemler arasında en yaygın olarak kullanılan bir analiz yöntemidir. Bu yöntem 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. Veri zarflama analizi üçüncü bölümde ayrıntılı olarak incelenecektir.

Full Disposal Hull (FDH) yöntemi, veri zarflama analizinin özel bir durumunu ifade eder ve en iyi gözlemleri birleştiren doğruları etkinlik sınırı içinde saymamakta, etkinlik sınırının sadece en iyi gözlemlerden oluştuğunu varsaymaktadır³².

³² Berger ve Humphrey, a.g.e., s.5.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

İstenilen çıktıların elde edilme sürecinde girdilerin hangi seviyeye kadar kullanıldığının belirlenmesinde etkinlik ve verimlilik analizleri çok önemli bir yönetim aracıdır. Oran analizi ve parametrik yöntemlerin üstesinden gelemediği durumlar - özellikle çok girdili ve çok çıktılı durumlar- için veri zarflama analizi (VZA) yöntemi çözüme yönelik oldukça geniş olanaklar sunmaktadır¹.

Parametrik olmayan yöntemlerden biri olan VZA, Farrell'in tek girdi-çıkıtı teknik etkinlik ölçümünü, çoklu girdi-çıkıtı göreceli etkinlik ölçümüne genişleten Charnes, Cooper ve Rhodes, CCR modeli olarak literatüre girmiştir. VZA doğrusal programlamanın özel bir uygulama şekli olup, aynı amaç ve hedeflere sahip işletmelerin etkinliğini göreceli olarak ölçmede kullanılmaktadır.²

VZA, her bir ünite için etkinlik skorunu çıktının girdiye oranı olarak hesaplar. Etkinlik skoru genellikle sıfırla bir arasında bir sayıdır. Bir karar verme biriminin (KVB) etkinlik skoru birden küçük ise, göreceli olarak diğer KVB'lere göre etkinsiz sayılır.³

Bu bölümde öncelikle VZA hakkında bilgi verilecek, daha sonra da VZA'nın uygulama alanları, modelleri, güçlü ve zayıf yönleri incelenecektir.

¹ Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, **a.g.e.**, s.90

² Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, **a.g.e.**, s. 98

³ Nemci K Avkıran, "An Application Reference For Data Envelopment Analysis in Branch Banking: Helping the Novice Resercher," **International Journal of Bank Marketing**. 17/5 (1999), s.206.

1. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ

VZA, 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.⁴ Çok girdi ve çok çıktı faktörlü bir etkinlik skoru şöyle tanımlanır:

$$\text{Etkinlik} = \frac{\text{Ağırlıklandırılmış Çıktı}}{\text{Ağırlıklandırılmış Girdi}} \quad (1)$$

Herhangi bir KVB için teknik etkinlik, ya verilen bir girdi seviyesi için çıktıları maksimize etmekle ya da verilen bir çıktı seviyesi için girdileri minimize etmekle ölçülür.

Bu yöntem, özellikle her karar alma birimindeki etkinsizlik miktarını ve kaynaklarını tanımlayabilir. Bu özelliği ile yöntem, etkin olmayan birimlerde ne miktarda bir girdi azaltmak veya çıktı miktarını artırmak gerektiğine ilişkin olarak yol gösterici olabilir⁵.

Etkinlik analizinde karşılaşılan güçlükleri giderebilecek bu yöntem, ilk başta kâr amacı gütmeyen işletmelerin karşılaştırmalı etkinliklerinin ölçülmesinde kullanılmış, daha sonra kâr amaçlı üretim ve hizmet sektörlerinde de yaygın kullanım alanı bulmuştur⁶.

Çok boyutlu ve parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemi olarak VZA ilk kez, Farrell'in 1957 yılında ortaya koyduğu çalışmadan yola çıkarak 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından CCR modeli olarak literatüre giren çalışmayla başlar. Bu çalışmada ölçeğe göre sabit getiri durumu önerilmiştir. Daha sonra, Banker, Charnes ve Cooper tarafından ölçeğe göre değişen getiri durumu ele alınmıştır ve bu da literatüre BCC modeli olarak girmiştir. CCR ve BCC modellerinin her biri için girdiye yönelik ve çıktıya yönelik olmak üzere iki ayrı formülasyon kurulmuş ve VZA ile sonuçları

⁴ ÇaKâr, a.g.e., s.32.

⁵ Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, a.g.e., s.89.

yorumlama kabiliyeti arttığı gibi uygulama alanı da genişlemiştir. Bu formülasyonlar ayrıntılı bir şekilde Seiford ve Thrall tarafından incelenmiş ve sınıflandırılmıştır⁷. Böylece VZA etkinsizlik türlerini irdeleyebilecek duruma gelmiştir.

1990'lı yıllara kadar kuramsal gelişimini büyük ölçüde tamamlayan yöntem yakın zamana kadar deterministik yapıdaki girdi ve çıktıların etkinlik analizinde kullanılırken, son yıllarda olasılıksal olarak değişen girdi ve çıktılara yönelik çalışmalar ile VZA yeni bir alana da kaymış bulunmaktadır⁸.

2. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN UYGULAMA ALANLARI

VZA'nın uygulama alanına, üretim, hizmet ve finans sektörlerinden iç ve dış rekabet koşullarında bulunan her ünite girer. Klasik verimlilik analizindeki tek girdi-tek çıktıdan değişik olarak çok girdi-çok çıktı temelinde hareket eden VZA, hızlı kuramsal gelişimi yanında, uygulamada da hızlı bir süreç izlemiştir⁹.

VZA yönteminin kullanılabilmesi için, öncelikle aynı kararların uygulandığı ve benzer örgütsel yapıya sahip olan karar verme birimlerinin seçilmesi zorunludur. Karar verme birimlerinin etkinliğinin ölçülebilmesi için, bu birimlere ait girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmelidir. VZA modelinin ayrıştırma yeteneğinin çok olabilmesi için, girdi ve çıktı sayısının çok olması arzulanır. Bu nedenle, mümkün olduğunca çok sayıda girdi ve çıktı elemanı seçilmelidir. Ancak seçilen girdi ve çıktı elemanlarının her karar birimi için kullanılıyor olması gerekmektedir.

Veri Zarflama Analizi, aşağıdaki amaçları gerçekleştirmek üzere uygulanmaktadır:

- Karşılaştırılan birimlerin her biri için girdi-çıkıtı boyutlarından herhangi birinde göreceli etkinsizlik kaynaklarının ve miktarının belirlenmesi,

⁶ Yolalan, a.g.e., s.27.

⁷ Tarım, a.g.e., s.50. Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, a.g.e., s.91.

⁸ Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, a.g.e., s.91

⁹ Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, a.g.e., s.92.

- Etkinliğe göre birimlerin sınıflandırılması,
- Karşılaştırılan birimlerin yönetimlerinin değerlendirilmesi,
- Birimlerin kontrolleri dışındaki program ve politikaların verimliliklerinin değerlendirilmesi ve program etkinsizliği ile yönetsel etkinsizliğin ayırt edilmesi,
- Değerlendirme altındaki birimler için kaynakların yeniden atanması amacıyla niceliksel bir temel oluşturulması (bu yeniden atama politikalarının genel amacı; sınırlı kaynakları istenilen çıktılar üretmekte daha etkin kullanılabilecek birimler arasında değiştirmektir),
- Birimler arasındaki karşılaştırma ile doğrudan doğruya ilişkili olmayan amaçlar için etkin birimlerin ya da etkin girdi-çıkıtı ilişkilerinin belirlenmesi,
- Özel girdi-çıkıtı ilişkileri için yürürlükteki standartların gerçekleşen performansa göre incelenmesi ve gözden geçirilmesi,
- Önceki çalışmalardaki sonuçların karşılaştırılması.

3. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNDE TEMEL YAKLAŞIMLAR

VZA modelleri, ölçeğe göre getiri durumlarına göre iki ana grupta incelenmektedir. Bunlardan birincisi ölçeğe göre sabit getirili (CCR), ikincisi ise ölçeğe göre değişken getirili (BCC) modellerdir. Bu sınıflamayı yönlendirme durumlarına göre de, yönlendirmesiz, girdi yönlendirmeli ve çıktı yönlendirmeli olmak üzere üçe ayırmak mümkündür¹⁰.

VZA'da yönlendirmeli modelleri girdi azaltmalı, çıktı artırmalı modeller olarak adlandırmak olanaklıdır. Bunlardan birincisinde amaç; verilen çıktı seviyesini elde edebilmek için girdilerin nasıl düşürüleceği iken, ikincisinde yani çıktı yönelimli modelde amaç, verilen girdi seviyesi ile olanaklı en büyük çıktının nasıl elde edileceğidir¹¹.

¹⁰ Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, a.g.e., s.103.

¹¹ Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, a.g.e., s.104

3.1. CCR Modeli

İlk standart VZA modeli, CCR modeli olarak bilinen oransal modeldir:

Amaç Fonksiyonu:

$$\max \theta_0 = \frac{\sum_i \mu_i y_{i0}}{\sum_j v_j x_{j0}} \quad (2)$$

Kısıtlar:

$$\frac{\sum_i \mu_i y_{ik}}{\sum_j v_j x_{jk}} \leq 1 \quad \text{her KVB için } k=1, 2, 3, \dots, n \quad (3)$$

Pozitif Kısıtlama:

$$\mu_i \geq 0$$

$$v_j \geq 0$$

Bu model CCR –Girdi yönlendirmeli oransal biçimindedir. Bu modelde kullanılan parametreler şunlardır:

θ_0 : Analiz edilen sıfırıncı sıradaki KVB'nin verimlilik skoru,

n : Analiz edilen KVB'nin sayısı,

i : Çıktı sayısı,

j : Girdi sayısı,

$y_k = \{y_{1k}, y_{2k}, \dots, y_{ik}, \dots, y_{lk}\}$, k inci KVB için i inci çıktı değeri y_{ik} olan k inci KVB nin çıktı vektörü,

$x_k = \{x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{jk}, \dots, x_{lk}\}$, k inci KVB için j inci girdi değeri x_{jk} olan k inci KVB nin girdi vektörü,

μ ve v , sırasıyla y_k ve x_k üzerinde çarpım vektörleridir,

μ_i ve v_j , sırasıyla i inci çıktı ve j inci girdi ağırlıklandırılmalarıdır.

Bir j sayıda KVB kümesi verildiğinde model, her bir sıfırıncı KVB için e_0 verimlilik skorunu en büyükleyen optimal ağırlıklı girdi-çıktı kümesini belirler¹².

¹² Yolalan, a.g.e., s.29.

Yukarıda belirlenen yönlendirmeler doğrultusunda bir KVB için etkinlik skorunun 1'den küçük olmasının anlamı, diğer KVB'lerinin bir doğrusal bileşimlerinde daha küçük girdi vektörü kullanılarak çıktı vektörünün elde edilebilmesidir.

Yukarıdaki oransal modeli doğrusal dönüşüm uygulayarak CCR-D olarak adlandırılan dual girdi yönlendirmeli CCR modeli elde edilir¹³. Doğrusal dönüşüm

$$\sum_j v_{j0} x_{j0} = 1 \text{ kullanılarak yapılır.}$$

Amaç fonksiyonu:

$$\max_{\mu, v} \theta_0 = \sum_i \mu_{i0} v_{i0} \quad (4)$$

Kısıtlar:

$$\sum_j v_j x_{j0} = 1 \quad (5)$$

$$\sum_i \mu_i y_{ik} - \sum_j v_j x_{jk} \leq 1 \quad \text{her } k = 1, 2, \dots, n \text{ için} \quad (6)$$

$$\mu_i \geq \varepsilon \quad (7)$$

$$v_j \geq \varepsilon \quad (8)$$

Bu modelin primal modeli ise:

Amaç fonksiyonu:

$$\min_{\lambda, \phi_0, s, e} z_0 = \phi_0 - \varepsilon \vec{1}s - \varepsilon \vec{1}e \quad (9)$$

Kısıtlar:

$$\sum_k \lambda_k y_{ik} = y_{i0} + s_i \quad \text{her } i = 1, 2, \dots, I \text{ için} \quad (10)$$

$$\sum_k \lambda_k x_{jk} = \phi_0 x_{j0} - e_j \quad \text{her } j = 1, 2, \dots, J \text{ için} \quad (11)$$

$$s_i \geq 0 \quad \text{her } i = 1, 2, \dots, I \text{ için} \quad (12)$$

$$e_j \geq 0 \quad \text{her } j = 1, 2, \dots, J \text{ için} \quad (13)$$

$$\lambda_k \geq 0 \quad \text{her } k = 1, 2, \dots, n \text{ için} \quad (14)$$

¹³ Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, a.g.e., s.106

Bu modelde kullanılan parametreler şunlardır:

- λ : Gözlem kümesindeki karar verme ünitelerine ait yoğunluk vektörü,
- ϕ_0 : Analiz edilen sıfırıncı sıradaki KVB'nin verimlilik skoru,
- s : Atıl çıktı vektörü,
- e : Birim vektör,
- ε : Yeterince küçük pozitif bir sayı,
- I : Çıktı sayısı
- J : Girdi Sayısı

Burada $\vec{1}$ birimlerin bir vektörü olmak üzere kısıtların gerçek kümesi

$$\begin{pmatrix} \mu^T \\ v^T \end{pmatrix} \geq \vec{1} \varepsilon$$

dir.

Bu modellere göre aşağıdaki verimlilik koşulları denktir:

Bir KVB'nin verimli olması için gerek ve yeter koşul

(i) $\phi_0^* = 1$

(ii) $s_i = e_j = 0$, her $i=1, 2, \dots, I$ ve $j=1, 2, \dots, J$ için olmasıdır.

Bir KVB'nin verimli olması için gerek ve yeter koşul $\phi_0^* = \theta_0^* = 1$ olmasıdır¹⁴:

3.2. BCC Modeli

Şimdi de çıktı yönlendirmeli primal BCC modelini verelim¹⁵:

$$\begin{aligned} \underset{\rho_0, \lambda, s, e}{Max} z_0 &= \rho_0 + \varepsilon \vec{1}s + \varepsilon \vec{1}e & (15) \\ \text{Kısıtlar:} & \end{aligned}$$

¹⁴ Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, a.g.e., s.106-107.

¹⁵ Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, a.g.e., s.107

$$\sum_k \lambda_k y_{ik} = y_{i0} + s_i \quad \text{her } i=1,2,\dots,I \text{ için} \quad (16)$$

$$\sum_k \lambda_k x_{jk} = \rho_0 x_{j0} - e_j \quad \text{her } j=1,2,\dots,J \text{ için} \quad (17)$$

$$s_i \geq 0 \quad \text{her } i=1,2,\dots,I \text{ için} \quad (18)$$

$$e_j \geq 0 \quad \text{her } j=1,2,\dots,J \text{ için} \quad (19)$$

$$\lambda_k \geq 0 \quad \text{her } k=1,2,\dots,n \text{ için} \quad (20)$$

$$\sum_k \lambda_k \geq 1 \quad (21)$$

Yukarıdaki modelde kullanılan parametreler şunlardır:

ρ_0 : Analiz edilen sıfırıncı sıradaki KVB'nin verimlilik skoru,

λ : Gözlem kümesindeki karar verme ünitelerine ait yoğunluk vektörü,

s : Atıl çıktı vektörü,

e : Birim vektör,

Bu modelin dual modeli ise yani çıktı yönlendirmeli dual BCC modeli¹⁶:

$$\max_{\mu, w, v} \theta_0 = \sum_i \mu_i v_{i0} + w \quad (22)$$

Kısıtlar:

$$\sum_j v_j x_{j0} = 1 \quad (23)$$

$$\sum_i \mu_i y_{ik} - \sum_j v_j x_{jk} + w \leq 1 \quad \text{her } k=1,2,\dots,n \text{ için} \quad (24)$$

$$\mu_{i0} \geq \varepsilon \quad (25)$$

$$v_{j0} \geq \varepsilon \quad (26)$$

$$w \text{ bağımsız} \quad (27)$$

Burada,

w: Ölçeğe göre getiri varsayımı ile ilgili değişkendir.

¹⁶ Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, a.g.e., s.108

4. YÖNLENDİRMELERE GÖRE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİ

Yönlendirmelere göre VZA modelleri girdi yönlendirmeli ve çıktı yönlendirmeli olarak iki ana grupta incelenecektir. Girdi yönlendirmeli modelde girdiler, çıktı yönlendirmeli modelde ise çıktılar kontrol edilebilir. Ayrıca her grup kendi içerisinde üçe ayrılmaktadır. Bunlar; oransal, ağırlıklı ve zarflamalıdır¹⁷.

4.1. Girdiye Yönelik Veri Zarflama Analiz Modelleri

Bu model, belli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek için optimal girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırır.

Girdiye yönelik VZA modelleri şunlardır:

4.1.1. Girdiye Yönelik Oransal Veri Zarflama Analizi Modelleri

Girdiye yönelik oransal VZA amaç fonksiyonu ve kısıtları aşağıdaki gibidir:

Amaç fonksiyonu:

$$E_B = \text{Max} (u'Y^B - w) / v'x^B \quad (28)$$

Kısıtlar:

$$(u'Y - w) / v'x \leq 1 \quad (29)$$

$$u \geq \varepsilon e, \quad v \geq \varepsilon e, \quad (30)$$

$$w: \text{Seçilen ÜİK'ne bağlı} \quad (31)$$

Burada:

u' : B KVB açısından çıktıya ait ağırlık vektörünün transpozesi,

v' : B KVB açısından girdiye ait ağırlık vektörünün transpozesi,

Y^B : B KVB'ne ait çıktı vektörü,

X^B : B KVB'ne ait girdi vektörü,

Y : Ölçümü yapılan gözlem kümesine ait çıktıları belirleyen matris,

¹⁷ Yolalan, a.g.e., s.28.

X : Ölçümü yapılan gözlem kümesine ait KVB'lerin girdilerini belirleyen matris,

e : Birim vektör,

w : Ölçeğe göre getiri kavramı ile ilgili değişken

Yukarıdaki matris formda verilen model açılacak olursa kesirli VZA modeli şöyle olur¹⁸:

Amaç Fonksiyonu:

$$E_B = \text{Max} \left(\sum_{r=1}^R u_{rB} Y_{rB} - w \right) / \left(\sum_{i=1}^I v_{iB} x_{iB} \right) \quad (32)$$

Kısıtlar:

$$\left(\sum_{r=1}^R u_{rB} Y_{rj} - w \right) / \left(\sum_{i=1}^I v_{iB} x_{ij} \right) \leq 1 \quad (33)$$

$$u_r \geq \varepsilon, \quad r = 1, \dots, R; \quad v_i \geq \varepsilon, \quad i = 1, \dots, I \quad (34)$$

$$w: \text{Seçilen ÜİK'ne bağlı} \quad (35)$$

Burada:

u_{rB} : B KVB tarafından r . çıktıya verilen ağırlık,

v_i : B KVB tarafından i . girdiye verilen ağırlık,

Y_{rB} : B KVB tarafından üretilen r . çıktı,

X_{iB} : B KVB tarafından kullanılan i . girdi,

Y_{rj} : j . KVB tarafından üretilen r . çıktı,

X_{ij} : j . KVB tarafından kullanılan i . girdi,

w : Ölçeğe göre getiri kavramı ile ilgili değişken

Yukarıdaki oransal programın amaç fonksiyonunda gözlem kümesindeki ($j \in G$) her bir KVB göz önüne alınarak diğer gözlemlerle karşılaştırmalı olarak etkinlik düzeyi ölçülmektedir. Göreceli etkinlik ölçütü E_B , B KVB için ağırlıklı çıktıların ağırlıklı girdilere oranı şeklinde tanımlanmaktadır. Bu KVB için etkinlik ölçütü en çoklamaya çalışırken (1) aynı ölçütün (oranın) diğer KVB'ler açısından da 1'den küçük ya da 1'e eşit olması koşulu (2) göz önünde bulundurulmaktadır. Amaç fonksiyonunda en

¹⁸ Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, a.g.e., s.109.

çoklanması istenen oran aynı zamanda (2) numaralı koşullarda da mevcuttur. Bu koşul nedeniyle amaç fonksiyonunun alabileceği en yüksek değer 1'dir¹⁹.

w ise kabul edilen varsayımlar çerçevesinde tanımlanan üretim imkânlar kümesine bağlı olarak ölçeğe göre getirinin belirlenmesine yarar.

- Eğer üretim imkânlar kümesi, birinci bölümde yer alan varsayımlardan varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 8 ve 9'un kabulü altında, yani ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında tanımlanmışsa, yukarıdaki girdiye yönelik oransal VZA modelindeki w ile ilgili bir kısıt ön görülemez.
- Eğer varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ve 9 kabul edilmişse, yani ölçeğe göre azalan getiri varsayımı altında, $w \geq 0$ kısıtı,
- Eğer varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8 ve 9 kabul edilmişse, yani ölçeğe göre artan getiri varsayımı altında, $w \leq 0$ kısıtı,
- Eğer varsayım 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 kabul edilmişse, ölçeğe göre sabit getiri, $w = 0$ kısıtı

modele eklenir²⁰.

4.1.2. Girdiye Yönelik Ağırlıklı Veri Zarflama Analizi Modelleri

Girdiye yönelik oransal veri zarflama analizi modeli doğrusal bir model değildir ve bu model için doğrusal programlama modellerinin çözümünü veren Simpleks Algoritmasına benzer bir standart yöntem bulunmamaktadır. Dolayısıyla girdiye yönelik oransal VZA modelinin çözümünde bazı sıkıntılar ortaya çıkmaktadır. Ancak bu modeli girdiye yönelik ağırlıklı VZA modeline dönüştürmek mümkündür. Doğrusal hale dönüştürülen model ise Simpleks Algoritmasıyla çözülebilir.

Girdiye yönelik oransal VZA modeli girdiye yönelik ağırlıklı VZA modeli şekline dönüştürüldüğü zaman ortaya çıkan model;

¹⁹ Yolalan, a.g.e., s.30.

²⁰ Yolalan, a.g.e., s.15.

Amaç fonksiyonu:

$$E_B = \text{Max} \sum_{r=1}^p \mu_r Y_{rB} - \omega \quad (36)$$

Kısıtlar:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{iB} = 1 \quad (37)$$

$$\sum_{r=1}^p \mu_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \omega \leq 0, \quad j = 1, \dots, n \quad (38)$$

$$\mu_r \geq \varepsilon, \quad r = 1, \dots, p; \quad v_i \geq \varepsilon, \quad i = 1, \dots, m \quad (39)$$

$$\omega : \text{Seçilen ÜİK'ne bağlı} \quad (40)$$

Yukarıdaki ağırlıklı VZA modelinde eğer B KVB etkin ise amaç fonksiyonunun değeri $E_B=1$ olur ve bu KVB'yle ilgili (7) numaralı kısıt –matris formuyla - $\mu^t Y^B - v^t x^B - \omega = 0$ şekline dönüşür. Diğer bir ifadeyle, KVB B etkin sınır üzerinde yer alır. Eğer KVB B etkin değilse; bu durumda amaç fonksiyonunun değeri $E_B < 1$ olacaktır.

Dönüşüm sonucu elde edilen bu doğrusal modelde görülen μ , v ve ω , girdiye yönelik oransal veri zarflama analizi modelindeki u , v ve w 'ye karşılık gelmektedir²¹.

4.1.3. Girdiye Yönelik Zarflama Modelleri

Doğrusal programlama modellerinin duallerinin olması çözümlerde kolaylık sağlamanın yanında yönetim açısından çok önemli bilgilerin elde edilmesine ve yorumlanmasına imkân sağlar. Özellikle programın ekonomik yorumunda dual programlamaya gereksinim duyulmaktadır²². Girdiye yönelik zarflama modeli de doğrusal programlama probleminin dualini bulmaya dayanır.

²¹ Yolalan, a.g.e., s.31. Tarım, a.g.e., 47-48

²² Ahmet Öztürk, **Yöneylem Araştırması** (8. Basım. Bursa: Ekin Kitabevi Yayınları, 2002), s.143.

Yukarıdaki girdi yönlendirmeli ağırlıklı VZA modelini, λ, s^-, s^+ gibi dual değişkenler yardımıyla zarflama modeli şeklinde yazmak mümkündür. Burada

λ : Yoğunluk vektörü,

s^- : VZA ile radyal olarak ölçülemeyen fakat azaltılması olanaklı olan atıl girdi vektörü,

s^+ : VZA ile radyal olarak ölçülemeyen fakat arttırılması olanaklı olan atıl çıktı vektörüdür.

Amaç Fonksiyonu:

$$E_B = \text{Min } \alpha - \epsilon e^t s^- - \epsilon e^t s^+ \quad (41)$$

Kısıtlar:

$$x\lambda + s^- - \alpha x^B = 0 \quad (42)$$

$$Y\lambda + s^+ = Y^B \quad (43)$$

$$e^t \lambda : \text{seçilen ÜİK sine bağlı} \quad (44)$$

$$\lambda, s^-, s^+ \geq 0 \quad (45)$$

Burada

α : göreceli etkinliği ölçülen karar birimi B'nin girdilerinin radyal olarak ne kadar azalabileceğini belirleyen büzülme katsayısı,

Y^B : B KVB'ne ait çıktı vektörü,

X^B : B KVB'ne ait girdi vektörü,

Y : Ölçümü yapılan gözlem kümesindeki KVB'lere ait çıktı matrisi,

X : Ölçümü yapılan gözlem kümesindeki KVB'lere ait girdi matrisi,

e^t : Birim vektörün transpozesi,

λ : Gözlem kümesindeki KVB'lere ait yoğunluk vektörü,

s^- : B KVB'ne ait atıl girdi vektörü,

s^+ : B KVB'ne ait atıl çıktı vektörü,

0 : Sıfır vektörü

Yukarıdaki matris formda verilen zarflamalı VZA modelini açık biçimde aşağıdaki gibi yazılabilir.

Amaç fonksiyonu:

$$E_B = \text{Min } \alpha - \varepsilon \sum_{i=1}^I s_i^- - \varepsilon \sum_{r=1}^R s_r^+ \quad (46)$$

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^N X_{ij} \lambda_j + s_i^- - \alpha X_{iB} = 0, \quad i = 1, \dots, I, \quad (47)$$

$$\sum_{j=1}^N Y_{rj} \lambda_j - s_r^+ = Y_{rB}, \quad r = 1, \dots, R, \quad (48)$$

$$\sum_{j=1}^N \lambda_j : \text{Seçilen ÜİK' sine bağlı}, \quad (49)$$

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

$$s_i^- \geq 0, \quad i = 1, \dots, I, \quad (50)$$

$$s_r^+ \geq 0, \quad r = 1, \dots, R$$

Burada:

α : Girdiye ait büzülme katsayısı ($\alpha \in (0,1]$),

Y_{rB} : B KVB tarafından üretilen r. çıktı,

X_{iB} : B KVB tarafından üretilen i. girdi,

Y_{rj} : j. KVB tarafından üretilen r. çıktı,

X_{ij} : KVB tarafından kullanılan i. girdi,

λ_j : j. KVB'nin aldığı yoğunluk değeri,

s_i^- : B KVB'nin i. girdisine ait atıl değer,

s_r^+ : B KVB'nin r. çıktısına ait atıl değer,

Bu programın amaç fonksiyonunda, belirli bir çıktı düzeyi için etkinliği ölçülen B KVB'ye ait girdilerin radyal olarak ne kadar azaltılabileceği araştırılmaktadır. Eğer söz konusu KVB etkin ise girdi vektöründe herhangi bir azaltma yapılamaz. Bu durumda göreceli etkinlik ölçütü $E_B=1$ olur. ($\alpha = 1, s^- = 0, s^+ = 0$). Eğer ölçülen KVB etkin değilse etkinlik ölçütünü belirleyen α , 1'den küçük olur. Bu durum ise, girdi vektöründe radyal olarak azaltma yapılabileceği anlamına gelir. Etkin olmayan bir

KVB, girdi vektörünün $([1-\alpha]. X^B+s^-)$ kadar azaltmak ve çıktı vektörünü de s^+ kadar artırmak şartı ile etkin hale getirilebilir²³.

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. Bu kuramsal birim, etkinliği ölçülen B KVB'nin teknolojik yapısına en çok benzeyen en iyi gözlemlerin doğrusal bileşimi şeklinde oluşturulur. Bu kuramsal KVB, VZA'nın etkinlik ölçümünü gerçekleştirmek amacıyla etkin bir gözlem olarak varsayılan gerçek olmayan bir birimdir. B için kuramsal KVB oluşturan ve λ değerleri 0'dan büyük olan KVB'lerden oluşan kümeye de B KVB'nin referans kümesi denir. Eğer B KVB etkin ise kendi referans kümesinde yine kendisi bulunacak ve λ_B 1'e eşit olacaktır.

Girdiye yönelik zarflama modelinde her KVB'ye karşılık gelen X dual değişkenlerinin toplamına ilişkin ifade de ağırlıklı modeldeki ω 'ye benzer şekilde, ölçeğe göre getiri ile ilgilidir.

- Eğer üretim imkânlar kümesi; ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında

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

- Eğer üretim imkânlar kümesi; ölçeğe göre azalan getiri varsayımı altında

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

- Eğer üretim imkânlar kümesi; ölçeğe göre artan getiri varsayımı altında

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

zarflama modeline eklenir.

- Eğer üretim imkânlar kümesi; ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında tanımlanmışsa modelde ilgili toplamla ilgili herhangi bir kısıt bulunmaz.

²³ Gülcü, Tutar, Yeşilyurt, a.g.e., s.112-114.

Girdiye yönelik zarflama modeli, etkinliği ölçülmek istenen n adet karar birimi için her birinin kendi parametreleriyle hazırlanıp n kere çözülmelidir²⁴.

4.2. Çıktıya Yönelik Veri Zarflama Analizi Modelleri

Girdi yönlendirmeli VZA modellerine benzer olarak çıktı yönlendirmeli modeller de tanımlanabilir. Bu tip modellerin girdi yönlendirmeli modellerden farkı; ağırlıklı girdinin ağırlıklı çıktıya oranının enazlanması olarak anlatılabilir²⁵.

Girdi yönlendirme modelinde, sabit çıktıya karşın, girdinin ne kadar azaltılacağı araştırılırken, çıktı yönlendirme modelinde girdi sabitken çıktının ne kadar artırılacağı üzerine yoğunlaşılır.

Girdi yönlendirme modelinde olduğu gibi çıktı yönlendirme modelleri de oransal, ağırlıklı, ve zarflamalı olarak üç grupta incelenmiştir.

4.2.1. Çıktıya Yönelik Oransal Veri Zarflama Analizi Modelleri

Çıktıya yönelik oransal VZA modeli aşağıdaki şekilde yazılabilir.

Amaç fonksiyonu:

$$F_B = \frac{\text{Min}(v^t X^B - v)}{u^t Y^B} \quad (51)$$

Kısıtlar:

$$\frac{(u^t X - v)}{u^t Y} \geq 1 \quad (52)$$

$$u \geq \varepsilon e, \quad v \geq \varepsilon e \quad (53)$$

$$v: \text{Seçilen ÜİK sine bağlı,} \quad (54)$$

Burada:

v^t : B KVB'ne ait ağırlıklı girdi vektörünün transpozesi,

u^t : B KVB'ne ait ağırlıklı çıktı vektörünün transpozesi,

X^B : B KVB'ne ait girdi vektörü,

²⁴ Yolalan, a.g.e., s.15.

Y^B : B KVB'ne ait çıktı vektörü,

X : Ölçümü yapılan gözlem kümesine ait KVB'lerin girdilerini belirleyen matris,

Y : Ölçümü yapılan gözlem kümesine ait KVB'lerin çıktılarını belirleyen matris,

e : Birim matris,

v : Ölçeğe göre getiri kavramı ile ilgili değişken.

Matris formda verilen çıktı yönlendirmeli bu oransal VZA modeli matrislerin açılmış halleriyle aşağıdaki gibi yazılabilir.

Oransal amaç fonksiyonu:

$$F_B = \text{Min} \left(\sum_{i=1}^I v_i X_{iB} - v \right) / \left(\sum_{r=1}^R u_r Y_{rB} \right) \quad (55)$$

Kısıtlar:

$$\frac{\sum_{i=1}^I v_i X_{iB} - v}{\sum_{r=1}^R u_r Y_{rj}} \geq 1 \quad j = 1, \dots, n \quad (56)$$

$$u_r \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, R; \quad v_i \geq \varepsilon, \quad i = 1, \dots, I \quad (57)$$

v : seçilen ÜİK sine bağlı.

Burada;

u_r : B KVB tarafından r.çığıtıya verilen ağırlık,

v_i : B KVB tarafından i.girdiye verilen ağırlık,

Y_{rB} : B KVB tarafından üretilen r.çığıtı,

X_{iB} : B KVB tarafından kullanılan i. girdi,

Y_{rj} : j. KVB tarafından üretilen r.çığıtı,

X_{ij} : j. KVB tarafından kullanılan i.girdi,

v : Ölçeğe göre getiri kavramı ile ilgili değişken,

Bu modelin amaç fonksiyonunda (54) F_B 'nin alacağı minimum değer 1'dir. F_B 'nin 1'e eşit olması KVB B'nin etkin olduğu, 1'den büyük olması etkin olmadığı anlamına gelir²⁶.

4.2.2. Çıktıya Yönelik Ağırlıklı Veri Zarflama Analizi Modelleri

Çıktıya yönelik oransal VZA modelinin doğrusal şekle dönüştürülmesi sonucunda çıktıya yönelik ağırlıklı VZA modeli ortaya çıkar. Bu model,

Ağırlıklı amaç fonksiyonu:

$$F_B = \text{Min} \sum_{i=1}^I v_i X_{iB} - \varpi \quad (58)$$

Kısıtlar:

$$\sum_{r=1}^R \eta_r Y_{rB} = 1, \quad (59)$$

$$\sum_{r=1}^R \eta_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^I v_i X_{ij} + \varpi \leq 0 \quad j = 1, \dots, n \quad (60)$$

$$\eta_r \geq \varepsilon \quad r = 1, \dots, R; \quad v_i \geq \varepsilon, \quad i = 1, \dots, I \quad (61)$$

$$\varpi : \text{Seçilen ÜİK sine bağlı.} \quad (62)$$

Dönüşüm sonucu elde edilen bu doğrusal modelde görülen η , ν ve ϖ , Girdiye yönelik oransal VZA modelindeki u , v , ve w 'ye karşılık gelmektedir.

4.2.3. Çıktıya Yönelik Zarflama Modelleri

Çıktıya yönelik ağırlıklı VZA modelinin doğrusal programın duali olan çıktıya yönelik VZA modelinin zarflamalı modeli ise:

Amaç fonksiyonu:

$$F_B = \text{Max} \beta + \varepsilon e' \sigma^- + \varepsilon e' \sigma^+ \quad (63)$$

Kısıtlar:

$$X\theta + \sigma^- - X^B = 0, \quad (64)$$

$$Y\theta - \sigma^+ - \beta Y^B = 0, \quad (65)$$

²⁶ Yolalan, a.g.e., s.45.

$e^t\theta$: Seçilen ÜİK sine bağlı

$$\theta, \sigma^-, \sigma^+ \geq 0 \quad (66)$$

Burada:

β : B KVB çıktılarının radyal olarak ne kadar arttırılabileceğini belirleyen genişleme katsayısı,

X^B : B KVB'ye ait girdi vektörü,

Y^B : B KVB'ye ait çıktı vektörü,

X : Ölçümü yapılan gözlem kümesindeki KVB'lere ait girdi matrisi,

Y : Ölçümü yapılan gözlem kümesindeki KVB'lere ait çıktı matrisi,

θ : Gözlem kümesindeki KVB'lere ait yoğunluk vektörü,

σ^- : B KVB'ye ait atıl girdi vektörü,

σ^+ : B KVB'ye ait atıl çıktı vektörü,

e^t : Birim vektörün transpozesi,

0 : Bütün bileşenler, sıfır olan vektör,

Matris formda verilen bu model açık olarak şöyle yazılabilir;

Amaç fonksiyonu:

$$F_B = \text{Max} \beta + \varepsilon \sum_{i=1}^I \sigma_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^R \sigma_r^+ \quad (67)$$

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \theta_j + \sigma_i^- - X_{iB} = 0 \quad i = 1, \dots, I \quad (68)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \theta_j - \sigma_r^+ - \beta Y_{rB} = 0 \quad r = 1, \dots, R \quad (69)$$

$$\sum_{j=1}^n \theta_j : \text{seçilen ÜİK sine bağlı} \quad (70)$$

$$\left. \begin{array}{l} \theta_j \geq 0, \quad j = 1, \dots, n \\ \sigma_i^- \geq 0, \quad i = 1, \dots, I \\ \sigma_r^+ \geq 0, \quad r = 1, \dots, R \end{array} \right\} \quad (71)$$

Burada:

β : Çıktıya ait genişleme katsayısı,

- X_{iB} : B KVB tarafından kullanılan i. girdi,
 Y_{rB} : B KVB tarafından üretilen r.çıktı,
 X_{ij} : j. KVB tarafından kullanılan i.girdi,
 Y_{rj} : j. KVB tarafından kullanılan r.çıktı,
 θ_j : j. KVB 'nin aldığı yoğunluk değeri,
 σ_i^- : B KVB nin i. girdisine atıl değer,
 σ_r^+ : B KVB nin r.çıktısına ait atıl değer,

Burada θ , σ^- ve σ^+ dual değişkenler ve β ise radyal girdi genişlemesini belirleyen katsayıdır. β 'nin alacağı sayısal değerler 1'e eşit ya da 1'den büyük olabilir²⁷.

5. VERİ ZARFLAMA ANALİZİNİN AVANTAJ VE DEZAVANTAJLARI

VZA'nın avantaj ve dezavantajları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Avantajları:

- ✓ VZA, etkin olmayan bir KVB'nin performansını, kümesindeki görel olarak etkin olan KVB'lerin seviyesine çıkarmak için bir tek yol değil, alternatif yollar belirler. Burada KVB'ye uygun iyileştirme yolunu seçmek, karar vericinin yargısı ve tecrübesi ile şekillenir.
- ✓ VZA'nın uygulaması, özellikle karar vericilerin üretim sürecini, ilgili tüm girdi ve çıktıları tanımlamak suretiyle daha iyi tanımlarını sağlar.
- ✓ VZA çalışmasında, kullanılan veriler ve analiz sonuçlarını içeren detaylı bir veri tabanı yaratılabilir.
- ✓ VZA girdi ve çıktı verilerinin deterministik olduğunu varsaymaktadır. Dolayısıyla, veriler rassal bir mekanizma ile üretilmez. Bundan dolayı parametrik olmayan ve verilerin belirli bir fonksiyonel dağılım kuralına uyması gibi bir varsayımı taşımayan bir etkinlik analizi yöntemi olarak kullanılmaktadır.

²⁷ Yolalan, a.g.e., s.48.

- ✓ Etkinlik analizi, istatistiksel sınır tahminleme yöntemlerinin ortaya çıkardığı ortalama fonksiyonun yerine, en iyi gözlemlerce oluşturulan sınır fonksiyonuna göre yapıldığı için, belirlenen hedefler, en iyi performans göstermiş birimler örnek alınarak yapılmaktadır. Bu da VZA ile yapılan etkinlik analizinin anlamını ve geçerliliğini güçlendirmektedir.

Dezavantajları:

- ✓ VZA genel olarak fiziksel girdi ve çıktı ölçütleri ile test edildiğinden teknik girdi-çıkıtı etkinliği ile sınırlıdır. Yöntemin yetenekleri çıktı ve girdilere göreli fiyatlar veya öncelikli ağırlıklar atanarak güçlendirilebilir.
- ✓ Kalitatif girdi ve çıktı ölçütleri sonuçları zayıflatabilmektedir.
- ✓ İleri girdi ve çıktıların üretim sürecini doğru olarak yansıtabilmesi, yöntemin sağlıklı sonuçlar vermesi açısından büyük bir öneme sahiptir. Kritik girdi ya da çıktı inceleme dışı bırakıldığında yöntemin verdiği sonuçlar yanıltıcı ve yanlı olabilir.
- ✓ VZA'da, gözlenen performansın en iyi performansla olan farkı, sadece etkisizliğe bağlanmakta ve uç gözlem noktaları için ölçüm hataları göz ardı edilmektedir. Dışsallıkların göz ardı edilmesi yanıltıcı sonuçlar doğurabilir.
- ✓ VZA modelleri, statik ve tek zaman kesitinde değerlendirilen modellerdir. Gerçek hayatta ise karar verme birimlerinin bazı girdilerini çıktılara dönüştürebilmesi bir periyottan daha uzun bir süre alacağından, üretim süreci dinamik bir özellik göstermektedir. Bu sebeple farklı periyottaki veriler için uygun indirgeme oranlarının kullanılması gerekecektir²⁸.

²⁸ Aydemir, a.g.e., s.18. Mine Esenbel, Mustafa Onur Erkin, Fatih Korhan Erkin, Veri Zarflama Analizi İle Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Etkinliğinin Kârlaştırılması, s.1, <http://analiz.ibsyazilim.com/egitim/gazi001.html>, (Erişim Tarihi: Ocak, 2007).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

İSTANBUL'DA BULUNAN ÖZEL HASTANELERİN 2001-2005 YILLARI ARASINDAKİ ETKİNLİLİKLERİNİN VERİ ZARFLAMA ANALİZİ İLE BELİRLENMESİ

Bu çalışmaya, öncelikle 2001-2005 yılları arasında Eskişehir'de faaliyet gösteren hastanelerin etkinliklerini veri zarflama analizi yöntemiyle ölçmek amacıyla başlanılmıştır.

Analiz yapıldığında, tüm karar verme birimleri tüm yıllarda tam etkin çıkmıştır. Yapılan araştırma sonucunda veri zarflama analizinin yapılabilmesi için girdi-çıkıtı faktörlerinin toplam sayısının en az 3 katı kadar karar verme birimine ihtiyaç olduğu görülmüştür. Bu sebeple il olarak çok fazla hastaneye sahip olan İstanbul seçilmiştir. Ancak, 2004 yılında SSK Hastaneleri Devlet Hastaneleri ile birleşmiş ve bazı belediye hastaneleri özel sağlık kuruluşlarına dönüşmüştür. Bu durum, isim ve kategori farklılığı yaratmış, dolayısıyla herhangi bir hastane aynı girdi ve çıkıtı değerlerine sahip olmasına rağmen yıllara göre etkinliği farklılık göstermiştir. Bunun yanında, bu hastanelerin bir kısmı Sağlık Bakanlığı'na yıllık faaliyet durumlarını bildirmemiştir. Hastane sayısının çokluğu bunlara eklenince analiz sırasında birtakım güçlükler ortaya çıkmıştır.

Yukarıdaki nedenlerden dolayı bu çalışmada veri zarflama analizi kullanılarak 2001-2005 yılları arasında İstanbul'da faaliyet gösteren 139 özel hastanenin yıllara göre etkinliği ölçülmüştür.

1. ÇALIŞMANIN AMACI VE KAPSAMI

Çalışmanın konusu İstanbul'da bulunan özel hastanelerin etkinlik düzeylerinin belirlenmesidir.

Çalışmada ilk olarak, İstanbul'da bulunan özel hastanelere ait Sağlık Bakanlığı'nın resmi web sitesinden 2001-2005 yılları arasında yayınlanan verilere ulaşılarak, bunlar içerisinde homojen yapıya (aynı girdi-çıkıtı bileşimine) sahip veri kümeleri oluşturulmuş, belirlenen yıllarda hangi hastanelerin etkin olduğunu ve hangilerinin etkin olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca; etkin olmadığı belirlenen hastanelerin hangi hastaneleri referans alarak etkinliğini arttırabileceğini belirlemek de çalışmanın kapsamı içindedir.

2. ETKİNLİK ÖLÇÜM YÖNTEMİNİN SEÇİLMESİ

Çalışmada etkinlik ölçümü için ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında VZA kullanılmıştır. VZA birden fazla sayıda girdi ve çıktıyı değerlendirebilmekte ve etkinlikleri ölçülmek istenen karar verme birimlerindeki etkinlik skorunu ve skoru belirleyen kaynakları tanımlayıp, alınması gereken önlemleri belirleyerek yöneticilere yol göstermektedir. Dolayısıyla VZA, bazı zayıf yönleri 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. Bu özelliklere sahip olmasından dolayı İstanbul'da bulunan özel hastanelerin etkinliklerinin ölçülmesinde VZA tercih edilmiştir.

3. ÇALIŞMADA KULLANILAN VERİLER VE GİRDİ-ÇIKTI DEĞİŞKENLERİNİN SEÇİLMESİ

Araştırmada kullanılan veriler, T.C. Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü yıllık istatistiklerinin, 2001-2005 yıllarına ait verileridir. Bu veriler Sağlık Bakanlığı'nın web sitesinden alınmıştır. Bu form üzerinden yapılan çalışma ile temel girdi ve çıktı başlıkları saptanmış ve ilgili sayısal değerler analiz edilmiştir.

VZA ile yapılacak etkinlik ölçümünde, kullanılacak girdi-çıktı değişkenlerinin belirlenmesi analizin en önemli aşamasıdır. Seçilecek girdi-çıktı değişkenleri, hastanelerin hizmet üretim süreçlerini iyi bir şekilde temsil etmelidir. Analizde 2 girdi, 4 çıktı değişkeni kullanılmıştır. Girdiler yatak sayısı ve hekim sayısı (uzman ve pratisyen toplamı); çıktılar ise poliklinik sayısı, çıkan hasta sayısı, yatılan gün sayısı, ameliyat (büyük, orta ve küçük ve doğum sayısı toplamı) sayısıdır. Yani hastaneler yatak sayısı ve hekim sayısına göre hizmet üretmekte ve hizmetin kalitesine göre hastalar bu hastaneleri tercih etmekte ya da etmemektedir. Bunu da yansıtan çıktı faktörleri poliklinik sayısı, çıkan hasta sayısı, yatılan gün sayısı ve ameliyat sayısıdır.

Bu analiz için EMS (Efficiency Measurement System) programı kullanılmıştır. EMS etkinlik ölçüm programı, MS Excel'de hazırlanmış veri dosyaları ile çalışan bir programdır. Çalışmada 139 özel hastane incelenmiştir. Karar verme birimleri (hastaneler) ile ilgili değişkenler düzenlenirken karşılaşılan engellere ve bunların çözüm yollarına aşağıda yer verilmiştir.

— Bazı hastaneler için tüm yıllara ait verilere ulaşılrken, bazılarının 4, 3, 2 veya 1 yıllık verileri vardır. Bunun sebebi ilgili yıllarda bahsi geçen hastanenin açılmamış olması ya da kapanmış olmasıdır. Bu nedenle her yıl için KVB sayısı farklılık göstermektedir. Yıllara göre incelenen hastane sayıları Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1: Yıllara Göre Faaliyette Olan Hastane Sayısı

Yıllar	Hastane Sayısı
2001	105
2002	115
2003	116
2004	126
2005	134

— Veri derleme sırasında bazı kayıp değerlere rastlanmıştır. Kayıp değerler, ilgili hastanenin verilerinin durumuna göre ya diğer yılların aritmetik ortalaması

alınarak ya da bir önceki ve bir sonraki yıla ait verilerin aritmetik ortalaması alınarak tahmin edilmiştir.

Araştırmaya konu hastaneler ve değişken adları EK-1’de ve bu hastanelere ait girdi-çıkıtı tablosu EK-2’de yer almaktadır.

4. İSTANBUL’DA BULUNAN ÖZEL HASTANELERİN YILLARA GÖRE ETKİNLİK ANALİZİ

Çalışmada İstanbul’da bulunan 139 özel hastanenin etkinlik değerleri VZA modellerinden girdiye yönelik zarflama modeli kullanılarak ölçülmüştür. Girdiye yönelik zarflama modeli ile hastanelerin ürettikleri çıktı bileşimleri için kullanmaları gereken en uygun girdi bileşimleri araştırılabilmekte ve etkin hastaneler etkin olmayanlara referans olacak şekilde etkin olmayan hastanelerin etkinliklerini ne ölçüde arttırabileceğine ilişkin bilgiler sunabilmektedir. Hastanelerin etkinlik analizinde ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında toplam etkinlikleri ölçülmüştür.

Aşağıda 2001 yılına ait 17 numaralı hastaneye ilişkin ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında oluşturulan girdiye yönelik zarflama modeli, örnek olarak verilmiştir:

MIN α

ST

233 λ 1+24 λ 2+49 λ 3+193 λ 4+262 λ 5+49 λ 6+99 λ 7+450 λ 8+50 λ 9+196 λ 10+40 λ 11+10 λ 12+101 λ 13+
57 λ 14+49 λ 15+16 λ 16+**92 λ 17**+24 λ 18+130 λ 19+25 λ 20+20 λ 21+12 λ 22+30 λ 23+63 λ 24+55 λ 25+
33 λ 27+50 λ 28+60 λ 29+56 λ 30+45 λ 31+50 λ 32+63 λ 33+44 λ 34+155 λ 35+53 λ 36+20 λ 37+49 λ 38+
84 λ 39+30 λ 40+57 λ 41+60 λ 42+36 λ 43+124 λ 44+62 λ 45+23 λ 46+45 λ 47+27 λ 48+35 λ 49+26 λ 50+
56 λ 52+38 λ 53+22 λ 55+60 λ 56+26 λ 58+51 λ 59+10 λ 60+20 λ 61+56 λ 62+50 λ 63+46 λ 64+36 λ 65+
86 λ 66+52 λ 68+25 λ 69+21 λ 70+61 λ 71+97 λ 72+11 λ 73+76 λ 74+105 λ 75+80 λ 76+40 λ 77+43 λ 78+
37 λ 79+12 λ 80+34 λ 81+46 λ 82+48 λ 83+46 λ 84+26 λ 85+70 λ 86+52 λ 87+95 λ 88+54 λ 90+46 λ 91+
30 λ 92+90 λ 93+25 λ 94+25 λ 95+30 λ 96+116 λ 97+32 λ 98+36 λ 100+74 λ 101+60 λ 102+48 λ 103+
65 λ 104+118 λ 106+18 λ 107+99 λ 108+26 λ 109+134 λ 110+35 λ 111+17 λ 112+29 λ 118-**92 α 17=0**

88 λ 1+8 λ 2+3 λ 3+52 λ 4+83 λ 5+16 λ 6+18 λ 7+33 λ 8+23 λ 9+48 λ 10+8 λ 11+10 λ 12+17 λ 13+10 λ 14+

$$\begin{aligned}
&8\lambda_{15}+4\lambda_{16}+24\lambda_{17}+22\lambda_{18}+27\lambda_{19}+12\lambda_{20}+14\lambda_{21}+19\lambda_{22}+18\lambda_{23}+10\lambda_{24}+20\lambda_{25}+21\lambda_{27}+18\lambda_{28} \\
&+23\lambda_{29}+17\lambda_{30}+9\lambda_{31}+10\lambda_{32}+24\lambda_{33}+19\lambda_{34}+13\lambda_{35}+23\lambda_{36}+15\lambda_{37}+32\lambda_{38}+33\lambda_{39}+11\lambda_{40}+ \\
&13\lambda_{41}+19\lambda_{42}+7\lambda_{43}+58\lambda_{44}+26\lambda_{45}+11\lambda_{46}+25\lambda_{47}+5\lambda_{48}+11\lambda_{49}+29\lambda_{50}+25\lambda_{52}+10\lambda_{53}+7\lambda_{55}+ \\
&18\lambda_{56}+16\lambda_{58}+17\lambda_{59}+10\lambda_{60}+15\lambda_{61}+20\lambda_{62}+29\lambda_{63}+11\lambda_{64}+15\lambda_{65}+25\lambda_{66}+11\lambda_{68}+12\lambda_{69}+9\lambda_{70} \\
&+15\lambda_{71}+52\lambda_{72}+9\lambda_{73}+12\lambda_{74}+22\lambda_{75}+33\lambda_{76}+16\lambda_{77}+12\lambda_{78}+15\lambda_{79}+13\lambda_{80}+14\lambda_{81}+15\lambda_{82}+9\lambda_{83} \\
&+15\lambda_{84}+10\lambda_{85}+32\lambda_{86}+21\lambda_{87}+14\lambda_{88}+8\lambda_{90}+15\lambda_{91}+10\lambda_{92}+22\lambda_{93}+6\lambda_{94}+19\lambda_{95}+8\lambda_{96}+13\lambda_{97} \\
&+9\lambda_{98}+8\lambda_{100}+27\lambda_{101}+19\lambda_{102}+17\lambda_{103}+21\lambda_{104}+61\lambda_{106}+11\lambda_{107}+28\lambda_{108}+8\lambda_{109}+18\lambda_{110}+ \\
&11\lambda_{111}+6\lambda_{112}+19\lambda_{118}+24\alpha_{17}=0
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&39194\lambda_1+194\lambda_2+938\lambda_3+72674\lambda_4+212155\lambda_5+22535\lambda_6+2673\lambda_7+23406\lambda_8+6611\lambda_9+62496\lambda_{10}+ \\
&757\lambda_{11}+270\lambda_{12}+13360\lambda_{13}+1968\lambda_{14}+2418\lambda_{15}+258\lambda_{16}+18\lambda_{17}+1434\lambda_{18}+19218\lambda_{19}+1413\lambda_{20} \\
&+0\lambda_{21}+0\lambda_{22}+4661\lambda_{23}+18660\lambda_{24}+25785\lambda_{25}+850\lambda_{27}+12835\lambda_{28}+18629\lambda_{29}+50145\lambda_{30}+ \\
&3906\lambda_{31}+9255\lambda_{32}+45525\lambda_{33}+7135\lambda_{34}+51929\lambda_{35}+13456\lambda_{36}+4073\lambda_{37}+33596\lambda_{38}+13022\lambda_{39} \\
&+823\lambda_{40}+101\lambda_{41}+20127\lambda_{42}+3100\lambda_{43}+215647\lambda_{44}+80236\lambda_{45}+4747\lambda_{46}+15228\lambda_{47}+1154\lambda_{48}+ \\
&14551\lambda_{49}+27736\lambda_{50}+44004\lambda_{52}+4348\lambda_{53}+15979\lambda_{55}+20803\lambda_{56}+20837\lambda_{58}+53731\lambda_{59}+ \\
&33304\lambda_{60}+43130\lambda_{61}+21873\lambda_{62}+81872\lambda_{63}+3062\lambda_{64}+9269\lambda_{65}+78373\lambda_{66}+2661\lambda_{68}+ \\
&27033\lambda_{69}+47629\lambda_{70}+20253\lambda_{71}+37048\lambda_{72}+1246\lambda_{73}+14933\lambda_{74}+26530\lambda_{75}+9442\lambda_{76}+ \\
&5804\lambda_{77}+17855\lambda_{78}+9250\lambda_{79}+16443\lambda_{80}+8931\lambda_{81}+23087\lambda_{82}+3507\lambda_{83}+34898\lambda_{84}+16520\lambda_{85} \\
&+38183\lambda_{86}+38165\lambda_{87}+14967\lambda_{88}+20811\lambda_{90}+33253\lambda_{91}+1210\lambda_{92}+19486\lambda_{93}+9171\lambda_{94}+ \\
&678\lambda_{95}+9736\lambda_{96}+34315\lambda_{97}+22582\lambda_{98}+3758\lambda_{100}+31814\lambda_{101}+34183\lambda_{102}+48582\lambda_{103}+ \\
&4535\lambda_{104}+53854\lambda_{106}+15722\lambda_{107}+66614\lambda_{108}+2048\lambda_{109}+7265\lambda_{110}+11\lambda_{111}+4\lambda_{112}+ \\
&20862\lambda_{118} = 18
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&13643\lambda_1+481\lambda_2+893\lambda_3+6100\lambda_4+9841\lambda_5+1141\lambda_6+214\lambda_7+2735\lambda_8+548\lambda_9+2743\lambda_{10}+942\lambda_{11}+ \\
&276\lambda_{12}+890\lambda_{13}+111\lambda_{14}+2025\lambda_{15}+314\lambda_{16}+3843\lambda_{17}+609\lambda_{18}+3220\lambda_{19}+2313\lambda_{20}+1361\lambda_{21}+ \\
&693\lambda_{22}+573\lambda_{23}+2927\lambda_{24}+3962\lambda_{25}+582\lambda_{27}+804\lambda_{28}+7761\lambda_{29}+712\lambda_{30}+467\lambda_{31}+1278\lambda_{32}+ \\
&2127\lambda_{33}+440\lambda_{34}+5978\lambda_{35}+1109\lambda_{36}+1554\lambda_{37}+4214\lambda_{38}+1260\lambda_{39}+902\lambda_{40}+183\lambda_{41}+226\lambda_{42}+ \\
&26\lambda_{43}+12057\lambda_{44}+3227\lambda_{45}+589\lambda_{46}+760\lambda_{47}+929\lambda_{48}+1918\lambda_{49}+3028\lambda_{50}+1385\lambda_{52}+943\lambda_{53}+ \\
&1707\lambda_{55}+1463\lambda_{56}+1679\lambda_{58}+3062\lambda_{59}+2845\lambda_{60}+3205\lambda_{61}+3496\lambda_{62}+5551\lambda_{63}+398\lambda_{64}+ \\
&2013\lambda_{65}+3474\lambda_{66}+1415\lambda_{68}+1810\lambda_{69}+3739\lambda_{70}+3443\lambda_{71}+6001\lambda_{72}+372\lambda_{73}+2420\lambda_{74}+ \\
&1160\lambda_{75}+1573\lambda_{76}+2448\lambda_{77}+3421\lambda_{78}+1397\lambda_{79}+1144\lambda_{80}+766\lambda_{81}+1903\lambda_{82}+451\lambda_{83}+ \\
&2747\lambda_{84}+1039\lambda_{85}+5978\lambda_{86}+3672\lambda_{87}+3441\lambda_{88}+1543\lambda_{90}+2936\lambda_{91}+1043\lambda_{92}+1353\lambda_{93}+ \\
&994\lambda_{94}+586\lambda_{95}+1309\lambda_{96}+9150\lambda_{97}+1708\lambda_{98}+0\lambda_{99}+1077\lambda_{100}+1742\lambda_{101}+1807\lambda_{102}+ \\
&4617\lambda_{103}+2703\lambda_{104}+5638\lambda_{106}+2807\lambda_{107}+4750\lambda_{108}+941\lambda_{109}+727\lambda_{110}+605\lambda_{111}+600\lambda_{112} \\
&+1292\lambda_{118} = 3843
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&68122\lambda_1+2165\lambda_2+13341\lambda_3+14885\lambda_4+39779\lambda_5+941\lambda_6+24106\lambda_7+150222\lambda_8+3980\lambda_9+ \\
&23727\lambda_{10}+2557\lambda_{11}+494\lambda_{12}+2040\lambda_{13}+550\lambda_{14}+5264\lambda_{15}+733\lambda_{16}+13564\lambda_{17}+972\lambda_{18}+ \\
&12639\lambda_{19}+3737\lambda_{20}+3382\lambda_{21}+1106\lambda_{22}+917\lambda_{23}+4961\lambda_{24}+9779\lambda_{25}+1236\lambda_{27}+1378\lambda_{28}+ \\
&18163\lambda_{29}+1459\lambda_{30}+761\lambda_{31}+2439\lambda_{32}+4554\lambda_{33}+741\lambda_{34}+19561\lambda_{35}+2704\lambda_{36}+2482\lambda_{37}+ \\
&14157\lambda_{38}+3467\lambda_{39}+2188\lambda_{40}+527\lambda_{41}+562\lambda_{42}+256\lambda_{43}+30580\lambda_{44}+5288\lambda_{45}+1126\lambda_{46}+ \\
&1831\lambda_{47}+1631\lambda_{48}+3161\lambda_{49}+4840\lambda_{50}+2668\lambda_{52}+1665\lambda_{53}+3517\lambda_{55}+3425\lambda_{56}+3399\lambda_{58}+ \\
&4716\lambda_{59}+2845\lambda_{60}+6630\lambda_{61}+8468\lambda_{62}+8685\lambda_{63}+596\lambda_{64}+3320\lambda_{65}+7718\lambda_{66}+1730\lambda_{68}+ \\
&3014\lambda_{69}+5392\lambda_{70}+10313\lambda_{71}+12965\lambda_{72}+466\lambda_{73}+6320\lambda_{74}+1733\lambda_{75}+8192\lambda_{76}+4097\lambda_{77}+ \\
&4145\lambda_{78}+2373\lambda_{79}+2154\lambda_{80}+2359\lambda_{81}+4027\lambda_{82}+1298\lambda_{83}+8131\lambda_{84}+1726\lambda_{85}+13817\lambda_{86}+ \\
&5778\lambda_{87}+7633\lambda_{88}+3439\lambda_{90}+8808\lambda_{91}+1652\lambda_{92}+2778\lambda_{93}+1517\lambda_{94}+1177\lambda_{95}+2250\lambda_{96}+ \\
&38206\lambda_{97}+2563\lambda_{98}+1789\lambda_{100}+2706\lambda_{101}+5249\lambda_{102}+9311\lambda_{103}+4931\lambda_{104}+18241\lambda_{106}+ \\
&5060\lambda_{107}+11505\lambda_{108}+971\lambda_{109}+1374\lambda_{110}+960\lambda_{111}+601\lambda_{112}+2084\lambda_{118} = 13564
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&4053\lambda_1+15\lambda_2+0\lambda_3+11058\lambda_4+6067\lambda_5+5170\lambda_6+41\lambda_7+476\lambda_8+394\lambda_9+2735\lambda_{10}+717\lambda_{11}+478\lambda_{12} \\
&+431\lambda_{13}+0\lambda_{14}+2449\lambda_{15}+432\lambda_{16}+1872\lambda_{17}+581\lambda_{18}+896\lambda_{19}+1967\lambda_{20}+1171\lambda_{21}+443\lambda_{22}+ \\
&450\lambda_{23}+165324+2800\lambda_{25}+366\lambda_{27}+622\lambda_{28}+3146\lambda_{29}+496\lambda_{30}+433\lambda_{31}+1083\lambda_{32}+1565\lambda_{33}+ \\
&283\lambda_{34}343509\lambda_{35}+730\lambda_{36}+1830\lambda_{37}+1944\lambda_{38}+842\lambda_{39}+903\lambda_{40}+146\lambda_{41}+144\lambda_{42}+14\lambda_{43}+ \\
&8704\lambda_{44}+979\lambda_{45}+556\lambda_{46}+440\lambda_{47}+769\lambda_{48}+1609\lambda_{49}+2731\lambda_{50}+1179\lambda_{52}+560\lambda_{53}+1046\lambda_{55}+ \\
&1262\lambda_{56}+2066\lambda_{58}+2875\lambda_{59}+2845\lambda_{60}+3012\lambda_{61}+1851\lambda_{62}+3033\lambda_{63}+422\lambda_{64}+1420\lambda_{65}+ \\
&2112\lambda_{66}+2\lambda_{68}+2104\lambda_{69}+3663\lambda_{70}+2547\lambda_{71}+3896\lambda_{72}+365\lambda_{73}+2321\lambda_{74}+533\lambda_{75}+1211\lambda_{76}+ \\
&1986\lambda_{77}+1641\lambda_{78}+940\lambda_{79}+895\lambda_{80}+699\lambda_{81}+1497\lambda_{82}+159\lambda_{83}+2244\lambda_{84}+974\lambda_{85}+2236\lambda_{86}+ \\
&2318\lambda_{87}+2280\lambda_{88}+1458\lambda_{90}+2545\lambda_{91}+986\lambda_{92}+1073\lambda_{93}+656\lambda_{94}+584\lambda_{95}+927\lambda_{96}+2226\lambda_{97}+ \\
&1906\lambda_{98}+651\lambda_{100}+1798\lambda_{101}+0\lambda_{102}+4485\lambda_{103}+1788\lambda_{104}+2024\lambda_{106}+1416\lambda_{107}+3347\lambda_{108}+ \\
&930\lambda_{109}+519\lambda_{110}+511\lambda_{111}+518\lambda_{112}+1146\lambda_{118} = 1872
\end{aligned}$$

$$\lambda_i > 0$$

118

$$\sum_{i=1}^{118} \lambda_i = 1$$

$$0 < \alpha < 1$$

Bu modelin çözümü için EK 2'deki veriler her yıl için ayrı ayrı Excel çalışma sayfasına girilerek, EMS programına veriler yüklenmiş ve model çalıştırılmıştır. 17 numaralı hastane için analiz sonuçları aşağıdaki gibidir (2001 yılına ait sonuçlar EK-3'dedir).

Tablo 4.2. Gaziosmanpaşa Hastanesi İçin 2001 Yılına Ait Analiz Sonuçları

α_{17}	Referanslar	{F} yatak{I}	{F} hekim{I}
%80,52	3 (0,30) 65 (0,52) 91 (0,18)	%50,16	%32,960

Seçilen hastanelerin, ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında, toplam etkinliğini ölçmek için oluşturulan girdiye yönelik zarflama modellerinin karar değişkenleri,

- Etkinliği ölçülen hastanenin toplam etkinliği (α)
- Diğer hastanelerin etkinliği ölçülen hastane için oluşturulan kuramsal aracı kurumun oluşumundaki ağırlıklardır (λ).

Elde edilen çözüm kümeleri, bu karar değişkenlerinin modellerinin çözümü sonucunda aldıkları değerlerden oluşmaktadır. Karar değişkenlerinin aldıkları değerlerden hareketle, etkinliği ölçülen hastanenin etkin olup olmadığını, etkin değilse hangi ölçüde etkisiz olduğunu, etkin hale dönüşebilmesi için kullandığı girdi miktarında ne kadar azaltma yapması gerektiğini ve bunu yaparken hangi hastanelerin değerlerini referans alacağını belirlemek mümkün olmaktadır.

Örnek olarak verdiğimiz 17 numaralı Gaziosmanpaşa Hastanesi için 2001 yılı verileri kullanılarak ölçeğe göre değişen getiri varsayımı altında oluşturulan girdiye yönelik zarflama modelinin çözüm kümesi ele alındığında,

- Gaziosmanpaşa Hastanesinin toplam etkinlik değeri $\alpha_{17}=\%80,52$ 'dir. Bu değer 1'den küçük çıkması söz konusu hastanenin 2001 yılında girdiye yönelik toplam etkinliğinin tam olmadığını göstermektedir.
- Bu hastane etkin hale gelebilmek için girdi miktarlarında azaltma yapmak zorundadır. Etkinliğini arttırırken referans alabileceği hastaneler veri setinin 3. sırasında yer alan λ_3 , 65. Sırada yer alan λ_{70} ve 91. sırada yer alan λ_{97} 'dir. Etkinliğini arttırabilmek için %30 oranında λ_3 'ü %52 oranında λ_{70} 'i ve %18 oranında λ_{97} 'yi örnek almalıdır.

17.Hastanenin Yatak Sayısı = 3. Hastanenin Yatak Sayısı*0,30 + 70. Hastanenin Yatak Sayısı * 0,52 + 97. Hastanenin Yatak Sayısı * 0,18

17.Hastanenin Hekim Sayısı = 3. Hastanenin Hekim Sayısı*0,30 + 70. Hastanenin Hekim Sayısı * 0,52 + 97. Hastanenin Hekim Sayısı * 0,18

Tablo 4.3. Gaziosmanpaşa Hastanesi ve Referans Hastaneleri İçin 2001 Yılı Veri Seti

	Yatak Sayısı	Hekim Sayısı	Poliklinik Sayısı	Taburcu olan Hasta Sayısı	Yatılan Gün Sayısı	Ameliyat Sayısı
X17	92	24	18	3843	8573	3325
X3	49	3	938	893	13341	0
X70	21	9	47629	3739	5392	3663
X97	116	13	34315	3150	38206	2226

EK-2'den aldığımız kesitle Tablo 4.3'de Gaziosmanpaşa Hastanesi ve referans hastaneleri için 2001 yılı veri seti görülmektedir. Bu tablo yardımıyla Gaziosmanpaşa Hastanesinin etkin olabilmesi için gereken girdi değerlerini hesaplayalım:

$$\begin{aligned}
 17. \text{ Hastanenin Yatak Sayısı} &= 49 * 0,30 + 21 * 0,52 + 116 * 0,18 \\
 &= 14,7 + 10,92 + 20,88 \\
 &= 46,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 17. \text{ Hastanenin Hekim Sayısı} &= 3 * 0,30 + 9 * 0,52 + 13 * 0,18 \\
 &= 0,9 + 4,68 + 2,34 \\
 &= 7,92
 \end{aligned}$$

Dolayısıyla Gaziosmanpaşa Hastanesi yöneticileri, yatak sayısını 2001 yılındaki yatak sayısının $46,5 / 92 = 0,50$ seviyesine ve hekim sayısını da 2001'deki hekim sayısını $7,92 / 24 = 0,33$ seviyesine indirerek bir sonraki yılda hastaneyi etkin hale getirebilirler. Bu da Tablo 4.2'deki çözüm kümesinin sağ tarafında yer alan faktörlere bakıldığında görülebilir.

Görüldüğü gibi 3, 70 ve 97 numaralı hastaneler tarafından oluşturulan etkinlik sınırı üzerinde yer alan kuramsal hastaneye ait girdi bileşimleri, görelî toplam etkinliği

tam olmayan 17 numaralı hastanenin kullandığı girdi bileşiminden daha azdır. 17 numaralı hastane, kullandığı girdilerin miktarını, belirlenen kuramsal hastaneye ait girdi miktarı seviyesine indirdiğinde görel olarak toplam etkin hale gelecektir.

Çalışmada, hastanelerin etkinlik ölçümü, girdiye yönelik olduğundan girdi miktarında ne ölçüde azaltma yapılması gerektiği araştırılmış, çıktı bileşiminde herhangi bir artış öngörülmemiştir. Fakat girdileri azaltmanın yanında çıktılarda bir artışa gidilebilirse, etkinliği araştırılan hastane diğer etkin hastanelerden daha da etkin hale gelirken rekabet gücünü artırabilecektir.

Tüm hastanelere ait sonuçlar 2001 yılı için EK-3, 2002 yılı için EK-4, 2003 yılı için EK-5, 2003 yılı için EK-6, 2004 yılı için EK-7'de verilmiştir:

5. GENEL SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışma kapsamındaki yıllar itibariyle verisine ulaşılabilen sırasıyla 105, 115, 116, 126 ve 134 hastane için elde edilen toplam etkinlik değerleri ve ortak bulgular hakkında genel değerlendirmeler yapabilmek için aşağıda bazı tablolar hazırlanmıştır.

Tablo 4.4. Yıllar İtibariyle Toplam Etkin Hastane Sayısı

	2001	2002	2003	2004	2005
Etkin Hastane Sayısı	15	18	16	12	9
Etkin Olmayan Hastane Sayısı	90	97	100	114	125

İncelenen dönemler itibariyle, etkin ve etkin olmayan hastaneler genelde değişmekte ve özellikle 2004 ve 2005 yıllarında araştırmaya dahil edilen hastane sayısı artmasına rağmen etkin hastane sayısı azalmaktadır. Bunun nedeni eski hastanelere olan güvenin yanında yeni hastanelerin de denenmek istenmesi sonucunda belirli seviyelerde girdilere rağmen çıktıların azalması olabilir.

Tablo 4.5’de, yıllar itibariyle hastanelerin (karar verme birimlerinin: KVB) etkinliklerinde gerçekleşen değişim görülmektedir.

Tablo 4.5. Yıllar İtibariyle Hastanelerin Etkinliğindeki Değişim

KVB	2001 Skor	2002 Skor	2003 Skor	2004 Skor	2005 Skor
X1	%100,00	%100,00	%79,61	%82,73	%77,89
X2	%88,67	%86,30	%80,46	%79,30	%80,10
X3	%100,00	%100,00	%100,00	%100,00	%64,58
X4	%100,00	%79,22	%77,46	%88,41	%78,26
X5	%100,00	%100,00	%100,00	%100,00	%100,00
X6	%100,00	%80,88	%85,49	%80,18	%76,68
X7	%85,19	%90,41	%87,79	%77,41	%73,44
X8	%100,00	%100,00	%100,00	%100,00	%100,00
X9	%77,66	%76,66	%74,55	%82,08	%73,76
X10	%79,12	%79,30	%76,55	%81,73	%71,40
X11	%84,74	%80,78	%81,03	%78,19	%77,63
X12	%100,00	%100,00	%88,81	%81,88	%80,55
X13	%74,82	%75,46	%83,15	%75,99	%71,00
X14	%74,04	%78,56	%75,23	%71,03	%65,57
X15	%89,33	%94,83	%87,60	%88,12	%77,64
X16	%100,00	%96,87	%89,73	%83,41	%82,15
X17	%80,52	%78,45	%88,10	%83,48	%78,88
X18	%80,85	%82,22	%80,46	%77,20	%75,50
X19	%76,64	%83,22	%74,48	%75,60	%75,40
X20	%88,47	%83,87	%82,67	%83,28	%80,46

Tablo 4.5. Yıllar İtibariyle Hastanelerin Etkinliğindeki Değişim (Devamı)

KVB	2001 Skor	2002 Skor	2003 Skor	2004 Skor	2005 Skor
X21	%88,14	%86,63	%83,58	%79,22	%74,05
X22	%89,33	%89,96	%89,40	%91,95	%86,04
X23	%79,56	%80,86	%76,60	%80,24	%79,43
X24	%85,24	%81,82	%80,18	%86,73	%84,12
X25	%84,31	%83,75	%83,38	%85,26	%79,17
X26	-	%78,11	%74,86	%73,61	%79,46
X27	%78,33	%85,73	%84,81	%83,66	%80,95
X28	%77,06	%77,28	%75,23	%78,28	%73,45
X29	%100,00	%96,93	%90,17	%74,05	%73,04
X30	%82,92	%89,81	%75,31	%73,05	%72,12
X31	%80,86	%86,76	%84,19	%81,76	%81,82
X32	%81,74	%86,30	%82,82	%76,10	%80,04
X33	%78,15	%80,11	%85,19	%77,52	%76,35
X34	%76,86	%78,50	%79,06	%81,37	%79,73
X35	%75,35	%76,17	%74,61	%78,42	%81,77
X36	%76,44	%76,39	%74,02	%72,34	%72,34
X37	%85,82	%86,63	%94,17	%81,44	%80,00
X38	%87,22	%92,19	%100,00	%100,00	%91,20
X39	%73,49	%74,44	%72,05	%74,43	%72,39
X40	%84,19	%84,91	%79,44	%77,87	%79,61

Tablo 4.5. Yıllar İtibariyle Hastanelerin Etkinliğindeki Değişim (Devamı)

KVB	2001 Skor	2002 Skor	2003 Skor	2004 Skor	2005 Skor
X41	%76,47	%79,44	%77,13	%65,51	%70,98
X42	%76,78	%77,12	%76,82	%72,48	%73,65
X43	%84,45	%89,35	%82,21	%72,32	%72,54
X44	%100,00	%100,00	%100,00	%100,00	%100,00
X45	%89,55	%91,36	%90,40	-	-
X46	%85,15	%86,77	%100,00	%87,80	%79,70
X47	%76,18	%75,30	%73,69	%77,86	%73,29
X48	%93,49	%91,73	%85,80	%82,78	%79,25
X49	%85,27	%85,09	%83,79	%81,58	%81,43
X50	%82,75	%82,14	%82,98	%89,52	%79,42
X51	-	%92,89	%79,62	%88,01	%100,00
X52	%78,26	%82,21	%82,55	%76,00	%72,99
X53	%82,36	%87,56	%100,00	%78,52	%78,08
X54	-	%100,00	%89,87	%77,23	%74,58
X55	%96,20	%100,00	%93,46	%81,58	%80,10
X56	%77,86	%78,15	%79,61	%77,77	-
X57	-	%86,32	%85,18	%100,00	%86,52
X58	%84,43	%86,42	%83,84	%100,00	%83,33
X59	%85,32	%93,15	%92,03	%87,32	%80,44
X60	%100,00	%100,00	%100,00	%78,99	%100,00

Tablo 4.5. Yıllar İtibariyle Hastanelerin Etkinliğindeki Değişim (Devamı)

KVB	2001 Skor	2002 Skor	2003 Skor	2004 Skor	2005 Skor
X61	%100,00	%92,90	%95,46	%88,15	%83,83
X62	%82,60	%79,24	%77,55	%79,73	%85,27
X63	%92,26	%95,80	%90,98	%87,60	%83,90
X64	%79,08	%84,34	%78,04	%73,70	%79,64
X65	%82,41	%82,06	%78,47	%83,35	%78,66
X66	%86,37	%90,25	%81,35	%81,49	%81,73
X67	-	%88,31	%82,32	%83,68	%78,67
X68	%80,81	%81,90	%81,15	%79,57	%76,61
X69	%87,33	%86,66	%85,99	%77,96	%81,79
X70	%100,00	%99,49	%85,60	%84,43	%79,98
X71	%85,26	%79,35	%77,08	%85,80	%78,29
X72	%80,45	%78,29	%77,37	%83,70	%78,54
X73	%100,00	%98,33	%100,00	%86,80	%86,75
X74	%81,93	%83,08	%84,71	%80,96	%81,85
X75	%74,78	%76,00	%73,84	%75,63	%74,45
X76	%76,09	%77,40	%100,00	%82,47	%77,11
X77	%82,21	%100,00	%95,90	%87,51	%86,38
X78	%86,28	%85,85	%80,39	%76,18	%76,34
X79	%80,79	%82,87	%82,42	%82,47	%77,62
X80	%93,38	%91,73	%81,66	%100,00	%83,12

Tablo 4.5. Yıllar İtibariyle Hastanelerin Etkinliğindeki Değişim (Devamı)

KVB	2001 Skor	2002 Skor	2003 Skor	2004 Skor	2005 Skor
X81	%81,65	%81,61	%82,97	%77,03	%73,97
X82	%81,36	%83,12	%86,45	%83,97	%78,32
X83	%80,57	%86,11	%77,95	%81,28	%72,64
X84	%85,93	%80,15	%84,80	%83,22	%89,46
X85	%86,62	%86,19	%88,56	%78,20	%76,82
X86	%86,10	%82,57	%77,94	%79,70	%80,19
X87	%80,81	%98,57	%86,44	%86,61	%100,00
X88	%81,34	%77,49	%73,04	%73,80	%73,79
X89	-	%81,01	%81,89	%85,34	%100,00
X90	%85,56	%80,50	%80,16	%81,52	%80,36
X91	%86,59	%100,00	%80,55	%76,53	%76,84
X92	%84,50	%88,13	%81,50	%79,40	%82,72
X93	%74,64	%74,75	%78,90	%78,02	%73,67
X94	%91,86	%100,00	%89,15	%85,17	%86,34
X95	%81,11	%81,28	%82,00	%81,70	%85,73
X96	%87,92	%83,87	%81,09	%76,44	%75,37
X97	%100,00	%100,00	%100,00	%100,00	%86,65
X98	%87,91	%100,00	%100,00	%84,21	%79,14
X99	-	%80,21	%79,50	%79,48	%76,43
X100	%85,26	%80,30	%76,72	%74,67	%79,26

Tablo 4.5. Yıllar İtibariyle Hastanelerin Etkinliğindeki Değişim (Devamı)

KVB	2001 Skor	2002 Skor	2003 Skor	2004 Skor	2005 Skor
X101	%74,99	%77,05	%80,62	%84,02	%79,57
X102	%75,43	%75,64	%75,46	%87,42	%73,73
X103	%96,30	%100,00	%100,00	%80,26	%74,85
X104	%78,15	%82,33	%96,50	%84,52	%74,88
X105	-	-	-	%93,93	%82,59
X106	%78,85	%85,30	%80,63	%84,14	%85,12
X107	%96,95	%100,00	%100,00	%92,43	%86,65
X108	%82,87	%92,23	%92,57	%93,67	%88,18
X109	%87,40	%91,44	%88,42	%84,96	%81,62
X110	%73,14	%78,29	%75,67	%76,60	%75,77
X111	%81,06	%86,78	%83,56	%82,62	%89,57
X112	%94,68	%89,49	%85,26	%97,50	%82,20
X113	-	%100,00	%100,00	%97,50	%91,45
X114	-	%77,99	%75,88	%75,77	%73,07
X115	-	-	%88,46	%84,38	%86,37
X116	-	-	-	%88,88	%82,88
X117	-	-	-	%71,87	%71,58
X118	%80,53	%85,20	%91,37	%77,94	%79,61
X119	-	%100,00	%100,00	%100,00	%81,33
X120	-	-	-	%76,76	%81,45

Tablo 4.5. Yıllar İtibariyle Hastanelerin Etkinliğindeki Değişim (Devamı)

KVB	2001 Skor	2002 Skor	2003 Skor	2004 Skor	2005 Skor
X121	-	-	-	-	%85,85
X122	-	-	-	%100,00	%96,28
X123	-	-	-	-	%100,00
X124	-	-	-	%100,00	%100,00
X125	-	-	-	-	%76,52
X126	-	-	-	-	%82,02
X128	-	-	-	-	%68,05
X129	-	-	-	%90,39	%90,78
X130	-	-	-	%82,30	%73,54
X131	-	-	-	%80,70	%83,55
X132	-	-	-	-	%75,80
X133	-	-	-	-	%84,17
X134	-	-	-	-	%74,05
X136	-	-	-	-	%74,22
X137	-	-	-	-	%78,89
X138	-	-	-	%82,44	%91,35
X139	-	-	-	%79,40	-

Tablo 4.5’de elde edilen sonuçlar aşağıdaki şekilde özetlenebilir;

Tablo 4.6. Yıl Sayısına Düşen Etkin Hastane Sayısı

Etkin Oldukları Yıl Sayısı	KVB Sayısı
5	3
4	4
3	1
2	8
1	21
0	98

Tablo 4.7’de, hastanelerin yıllara göre etkinlik ortalamaları ve standart sapmaları yer almaktadır:

Tablo 4.7: Hastanelerin Yıllar İtibariyle Gerçekleşen Etkinlik Değerleri Ortalamaları ve Standart Sapmaları

KVB	Ortalamalar	Standart sapmalar
X1	%88,05	%11,05
X2%	%82,97	%4,23
X3	%92,92	%15,84
X4	%84,67	%9,64
X5	%100,00	%0,00
X6	%84,65	%9,14
X7	%82,85	%7,16
X8	%100,00	%0,00
X9	%76,94	%3,27
X10	%77,62	%3,93
X11	%80,47	%2,82
X12	%90,25	%9,44
X13	%76,08	%4,41
X14	%72,89	%4,90
X15	%87,50	%6,22
X16	%90,43	%7,93
X17	%81,89	%4,00
X18	%79,25	%2,79
X19	%77,07	%3,52
X20	%83,75	%2,94

KVB	Ortalamalar	Standart sapmalar
X21	%82,32	%5,75
X22	%89,34	%2,13
X23	%79,34	%1,63
X24	%83,62	%2,63
X25	%83,17	%2,35
X26	%76,51	%2,73
X27	%82,70	%3,03
X28	%76,26	%1,92
X29	%86,84	%12,65
X30	%78,64	%7,55
X31	%83,08	%2,40
X32	%81,40	%3,74
X33	%79,46	%3,48
X34	%79,10	%1,65
X35	%77,26	%2,90
X36	%74,31	%2,04
X37	%85,61	%5,55
X38	%94,12	%5,68
X39	%73,36	%1,12
X40	%81,20	%3,14

Tablo 4.7: Hastanelerin Yıllar İtibariyle Gerçekleşen Etkinlik Değerleri Ortalamaları ve Standart Sapmaları (Devamı)

KVB	Ortalamalar	Standart sapmalar
X41	%73,91	%5,63
X42	%75,37	%2,15
X43	%80,17	%7,53
X44	%100,00	%0,00
X45	%90,44	%0,91
X46	%87,88	%7,46
X47	%75,26	%1,87
X48	%86,61	%5,98
X49	%83,43	%1,85
X50	%83,36	%3,72
X51	%90,13	%8,56
X52	%78,40	%4,09
X53	%85,30	%9,05
X54	%85,42	%11,79
X55	%90,27	%8,93
X56	%78,35	%0,86
X57	%89,51	%7,02
X58	%87,60	%7,03
X59	%87,65	%5,17
X60	%95,80	%9,40

KVB	Ortalamalar	Standart sapmalar
X61	%92,07	%6,29
X62	%80,88	%3,05
X63	%90,11	%4,54
X64	%78,96	%3,81
X65	%80,99	%2,26
X66	%84,24	%3,96
X67	%83,25	%3,98
X68	%80,01	%2,08
X69	%83,95	%3,98
X70	%89,90	%9,23
X71	%81,16	%4,08
X72	%79,67	%2,52
X73	%94,38	%6,97
X74	%82,51	%1,44
X75	%74,94	%0,88
X76	%82,61	%10,03
X77	%90,40	%7,31%
X78	%81,01	%4,92
X79	%81,23	%2,17
X80	%89,98	%7,60

Tablo 4.7: Hastanelerin Yıllar İtibariyle Gerçekleşen Etkinlik Değerleri Ortalamaları ve Standart Sapmaları (Devamı)

KVB	Ortalamalar	Standart sapmalar
X81	%79,45	%3,80
X82	%82,64	%3,03
X83	%79,71	%4,93
X84	%84,71	%3,43
X85	%83,28	%5,36
X86	%81,30	%3,15
X87	%90,49	%8,38
X88	%75,89	%3,51
X89	%87,06	%8,83
X90	%81,62	%2,26
X91	%84,10	%9,77
X92	%83,25	%3,30
X93	%76,00	%2,31
X94	%90,50	%5,91
X95	%82,36	%1,91
X96	%80,94	%5,21
X97	%97,33	%5,97
X98	%90,25	%9,43
X99	%78,91	%1,68
X100	%79,24	%4,02

KVB	Ortalamalar	Standart sapmalar
X101	%79,25	%3,45
X102	%77,54	%5,58
X103	%90,28	%11,87
X104	%83,28	%8,28
X105	%88,26	%8,02
X106	%82,81	%2,90
X107	%95,21	%5,70
X108	%89,90	%4,45
X109	%86,77	%3,70
X110	%75,89	%1,86
X111	%84,72	%3,42
X112	%89,83	%6,36
X113	%97,24	%4,03
X114	%75,68	%2,02
X115	%86,40	%2,04
X116	%85,88	%4,24
X117	%71,73	%0,21
X118	%82,93	%5,43
X119	%95,33	%9,34
X120	%79,11	%3,32

Tablo 4.7: Hastanelerin Yıllar İtibariyle Gerçekleşen Etkinlik Değerleri Ortalamaları ve Standart Sapmaları (Devamı)

KVB	Ortalamalar	Standart sapmalar
X121	%85,85	-
X122	%98,14	%2,63
X123	%100,00	-
X124	%100,00	%0,00
X125	%76,52	-
X126	%82,02	-
X128	%68,05	-
X129	%90,59	%0,28
X130	%77,92	%6,19
X131	%82,13	%2,02
X132	%75,80	-
X133	%84,17	-
X134	%74,05	-
X136	%74,22	-
X137	%78,89	-
X138	%86,90	%6,30
X139	%79,40	-

Tablo 4.7'yi incelendiğinde, etkinlik skorları ortalamaları yüksek sayılabilecek hastanelerin genel olarak girdilerini etkin kullanabilen hastaneler olduklarını ve girdilerini azaltma yoluna giderek göreceli olarak toplam etkin hale gelebilecekleri söylenebilir. Ortalamalarla birlikte standart sapmalara da bakıldığında, belirgin bir farklılaşmanın olduğu, bu farklılaşmanın bazı hastaneler için 0,00 ile 15,84 arasında değiştiği, bazı yıllarda ise tek bir yıla ait veri olmasından dolayı hesaplanamayan

değerler olduğu görülmektedir. Bunun daha iyi yorumlanabilmesi için 2 hastane örnek alınarak birbiriyle karşılaştırılabilir. Bu amaçla aynı hastanelerin Tablo 4.5. ve Tablo 4.7'deki değerleri birleştirerek, birlikte incelenebilir.

Tablo 4.8: 1 ve 22 Numaralı Hastanelerin Tablo 4.5 ve Tablo 4.7'deki Değerlerinin Birlikte İncelenmesi

KVB	2001 Skor	2002 Skor	2003 Skor	2004 Skor	2005 Skor	Ortalamalar	Standart sapmalar
X ₁	%100,00	%100,00	%79,61	%82,73	%77,89	%88,05	%11,05
X ₂₂	%89,33	%89,96	%89,40	%91,95	%86,04	%89,34	%2,13

X₁ ve X₂₂ benzer ortalamalara sahiptir. Bunun yanında X₁, 11.05 gibi yüksek bir standart sapmaya sahip iken, X₂₂ ise X₁'e oranla daha küçük bir standart sapma değerine sahiptir. Bunlarla ilgili değerlere baktığımızda X₁, 2001 ve 2002 yıllarında toplam etkin iken 2003 sonrası etkinlik skoru oldukça düşmüştür. X₂₂ ise hiç bir zaman toplam etkin olmamış ancak, 5 yılda da aynı etkinlik düzeyine yaklaşmıştır. Dolayısıyla X₂₂, girdilerini toplam etkin kullanamıyor ancak kararlı bir yapıya sahip olduğundan girdi-çıkı oranı 2,13 gibi bir sapma kadar değişkenlik göstermektedir.

Sonuç olarak, hastanelerin yıllar içinde farklı değişimler gösterdikleri ve standart sapmanın büyük çıktığı hastanelerin kendileri için belirli bir yapı oturtamamış oldukları ve yıllar içinde büyük değişkenlikler gösterdikleri görülmektedir. Bunun yanında standart sapması küçük olan hastanelerin yıllar itibarıyla kararlı bir yapıya sahip olduğu söylenebilir. Bu hastaneler girdilerinde azaltma yoluna giderek toplam etkin hale gelebilecek ve kendi yapılarını tanımlarından dolayı bunu korumaları kolaylaşacaktır.

SONUÇ

Bu çalışmada, öncelikle performans ölçüm yöntemleri üzerinde durulmuş ve daha sonra parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemlerinden olan veri zarflama analizi incelenmiştir. Veri zarflama analizi, oran analizi ve parametrelili yöntemlerin üstesinden gelemediği çok girdili ve çok çıktılı üretim süreçlerinin etkinlik ölçümünde kullanılan bir yöntemdir.

Veri zarflama analizi, her bir karar verme birimi için etkinlik skorunu girdinin çıktıya oranı şeklinde hesaplar. Etkinlik skoru 0 ile 1 arasında bir değer olup 1'den küçük değerler karar verme biriminin tam etkin olmadığını, 1'e eşit olan değerler ise tam etkin karar verme birimlerini temsil eder.

Çalışmanın uygulama bölümünde, İstanbul'da faaliyet gösteren özel hastanelerin etkinlikleri girdiye yönelik veri zarflama analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucunda, elde edilen çıktılar,

- Etkinlik skorlarını,
- Etkin olan hastanelerin referans oldukları hastane sayılarını,
- Etkin olmayan hastanelerin hangi hastaneleri ne oranda referans alarak iyileştirmeye gidebileceğini,
- Etkin olmayan hastanelerin etkin olabilmek için girdilerini ne oranda azaltabileceğini

göstermektedir.

Yapılan çalışmada, bazı hastanelerin tüm yıllarda etkin iken, bazılarının yıllara göre etkinliklerinin değiştiği gözlenmiştir. Bu durum,

- Tüm yıllarda etkin olan hastanelerin tam kapasiteyle çalışabilecek performansı yakalayabildiği,

- Değişken etkinlik skorlarına sahip olan hastaneler için, hastane çokluğundan dolayı hastaların daha iyi koşulları aradığı ve dolayısıyla hastanelerin uygun girdi-çıktı bileşimini yakalayamadığı

şeklinde yorumlanabilir.

Sonuç olarak, veri zarflama analizi bazı dezavantajlara sahip olmasına rağmen, belirlenen hedefler en iyi performans göstermiş birimlerin oluşturduğu sınır fonksiyonuna göre yapıldığından, etkinlik analizinin anlamı ve geçerliliği güçlenmektedir. Ayrıca, yöneticiler veri zarflama analizi ile girdi ve çıktılarını tanımlayarak üretim sürecini daha iyi tanımış olurlar.

EKLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
EK-1: Araştırmaya Konu Hastaneler ve Değişken Adları.....	86
EK-2: Araştırmaya Konu Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu	90
EK-3: 2001 Yılına Ait Sonuçlar	118
EK-4: 2002 Yılına Ait Sonuçlar	121
EK-5: 2003 Yılına Ait Sonuçlar	124
EK-6: 2004 Yılına Ait Sonuçlar	127
EK-7: 2005 Yılına Ait Sonuçlar	130

EK-1: Araştırmaya Konu Hastaneler ve Değişken Adları

KVB	HASTANE ADI
X1	İstanbul Özel Florance Nightingale Hastanesi
X2	İstanbul Özel Diabet Hastanesi
X3	İstanbul Akliye Lape Hastanesi (Fransız)
X4	İstanbul Universal Hospitals Group
X5	İstanbul Özel Amerikan Hastanesi
X6	İstanbul Senjorj Hastanesi (Avusturya)
X7	İstanbul Balat Musevi Hastanesi
X8	İstanbul Balıklı Rum Hastanesi
X9	Surp Agop Hastanesi (Ermeni Vakfı)
X10	İstanbul Surp Pırgıç Hastanesi (Yedikule Ermeni Vakfı)
X11	İstanbul Aksoy Hastanesi
X12	Anadolu Özel Hastanesi ve Melek Doğumevi
X13	Özel Balkan Hastanesi
X14	Özel Büyük Çamlıca Hastanesi
X15	Dr.Osmanoğlu Kliniği
X16	Dr. Pakize İ.Tarzi Doğum ve Genel Cerrahi Kliniği
X17	Gaziosmanpaşa Hastanesi
X18	Huzur Hastanesi
X19	İstanbul Özel Vatan Hastanesi
X20	Kadioğlu Kliniği
X21	Özel Alibeyköy Hastanesi
X22	Levent Sağlık Tes. Hastanesi
X23	Özel Ataköy Hastanesi
X24	Özel Avcılar Anadolu Hastanesi
X25	Özel Avrupa Florence Nightingale Hastanesi
X26	Özel Bağcılar Hastanesi
X27	Özel Beşyüzevler Hayat Hastanesi
X28	Özel Göksoy Hastanesi
X29	Özel Central Hospital
X30	Özel Çamlık Hastanesi
X31	Özel Çapa Millet Hastanesi
X32	Özel Dragos Şifa Hastanesi
X33	Özel Göztepe Hastanesi
X34	Özel Haznedar Sağlık Hastanesi
X35	İstanbul International Hospital
X36	Özel İncirli Hastanesi
X37	Özel Fatih Hastanesi
X38	Özel Kadıköy Şifa Hastanesi.
X39	Özel Kadıköy Vatan Hastanesi
X40	Özel Mecidiyeköy Çev.Kliniği

EK-1: Araştırmaya Konu Hastaneler ve Değişken Adları (Devamı)

KVB	HASTANE ADI
X41	Özel Merter Vatan Üniuersal Hospitals Group
X42	Özel Yaşam Hastanesi
X43	Özel Yaşar Hastanesi
X44	Özel Acıbadem Hastanesi
X45	Özel Bahçelievler Haznedar Ömür Hastanesi
X46	Özel Çapa Hastanesi
X47	Özel Doğan Hastanesi
X48	Özel İstanbul Şehir Hastanesi
X49	Özel Arnavutköy Hastanesi
X50	Özel İstanbul Cerrahi Hastanesi
X51	Özel Medical Park Hospital
X52	Özel Büyükçekmece Hastanesi
X53	Özel Yeni Umut Hastanesi
X54	Özel Erdem Hastanesi
X55	Özel Bahat Halk Hastanesi
X56	Özel Avcılar Hayat Hastanesi
X57	Özel Hayrunnisa Hastanesi
X58	Özel Gelişim Hastanesi
X59	Özel Şifa Hastanesi (Pendik)
X60	Özel Dünya Göz Hastanesi
X61	Özel Afiyet Hastanesi
X62	Özel İstanbul Hospital
X63	Türkiye Gazetesi Hastanesi
X64	Özel Saygı Hastanesi
X65	Özel Uğur Hastanesi
X66	Özel Çamlıca Ömür Hastanesi
X67	Özel Yıldıztabya Bilge Hastanesi
X68	Özel İren Hastanesi
X69	Özel Esenler Ensar Hastanesi
X70	Özel Sultan Hastanesi
X71	Özel Academic Hospital
X72	Özel Metropolitan Florence Nightingale Hastanesi
X73	Özel Hattat Hastanesi
X74	Özel Kârtal Hastanesi
X75	Özel Batı Bahat Hospital
X76	Özel Yeni İsviçre Hastanesi
X77	Özel Safa Hastanesi
X78	Özel Duygu Hastanesi
X79	Özel Gültepe Ensar Hastanesi
X80	Özel Ersoy Hastanesi

EK-1: Araştırmaya Konu Hastaneler ve Değişken Adları (Devamı)

KVB	HASTANE ADI
X81	Özel Avcılar Vatan Universal Hospitals Group
X82	Özel Halkalı Hastanesi
X83	Özel Silivri Millet Hastanesi
X84	Özel Umut Hastanesi
X85	Özel Güngören Hastanesi
X86	Özel Şafak Hastanesi
X87	Özel İstanbul Medipol Hastanesi
X88	Özel JFK Hastanesi
X89	Özel Tem Hastanesi
X90	Özel Anadolu Çınar Hastanesi
X91	Özel Atlas Hastanesi
X92	Özel Üsküdar Hastanesi
X93	Özel Avrasya Hastanesi
X94	Özel Meltem İstanbul Doğum ve Çocuk Hastanesi
X95	Özel Çağın Hastanesi
X96	Özel Dr.Sadık Ahmet Hastanesi
X97	Özel Avcılar Hastanesi
X98	Özel Güney Hastanesi
X99	Özel Kadıköy Hastanesi
X100	Özel Yeni Ufuk Hastanesi
X101	Özel Bahat Hospital
X102	Özel Özkan Hastanesi
X103	Özel Nene Hatun Hastanesi
X104	Özel Çamlıca Hayat Hastanesi
X105	Özel Bilge Hastanesi
X106	Özel Memorial Hastanesi
X107	Özel Okmeydanı Hastanesi
X108	Özel Acıbadem Caorusel Hastanesi
X109	Özel İstanbul Göz Hastanesi
X110	Özel Delta Hospital
X111	Özel Pendik Hospital
X112	Özel Derman Hastanesi
X113	Özel Beyoğlu Hastanesi
X114	Özel İstanbul Medicine Hospital
X115	Özel Yunus Emre Hastanesi
X116	Özel Onur Hastanesi
X117	Özel Çengelköy Ülkü Hastanesi
X118	Özel İlgı Hastanesi
X119	Özel 29 Mayıs Hastanesi
X120	Özel Acıbadem Kozyatağı Hastanesi

EK-1: Araştırmaya Konu Hastaneler ve Değişken Adları (Devamı)

KVB	HASTANE ADI
X121	Özel Medicana Hospitals Bahçelievler Hastanesi
X122	Özel Bayrampaşa Göz Hastanesi
X123	Özel Bayrampaşa Hastanesi
X124	Özel Dentistanbul Diş Hastanesi
X125	Özel Dünya Göz Hastanesi (Ataköy)
X126	Özel Nisa Hastanesi
X128	Özel V.K.V. İtalyan Onkoloji ve Rehabilitasyon Hastanesi
X129	Özel İstanbul Dünya Hastanesi
X130	İstanbul Hizmet Hastanesi
X131	Özel Kolan Hastanesi
X132	Özel Medicana Hospitals Avcılar Hastanesi
X133	Özel Medicana Hospitals Çamlıca Hastanesi
X134	Özel Eyüp Haliç Hospital
X136	Özel Maltepe Dünya Hastanesi
X137	Özel Göztepe Şafak Hastanesi
X138	Özel Hisar Intercontinental Hospital
X139	Özel Hospitalturk Üsküdar Hastanesi

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
1	2001	233	88	39194	13643	68122	4053
	2002	233	22	19649	9497	36326	3218
	2003	233	93	22463	8523	43646	3536
	2004	233	91	23754	7971	40827	3444
	2005	233	89	17386	7852	43741	4145
2	2001	24	8	194	481	2165	15
	2002	24	11	194	394	907	10
	2003	24	14	235	229	1376	62
	2004	24	17	391	389	1892	115
	2005	24	13	478	478	2897	29
3	2001	49	3	938	893	13341	0
	2002	49	4	938	828	10892	0
	2003	49	4	938	920	10892	0
	2004	49	5	938	722	23	9469
	2005	150	26	1481	775	5201	0
4	2001	193	52	72674	6100	14885	11058
	2002	193	52	71477	7801	16681	3806
	2003	289	58	71485	8620	18992	4054
	2004	135	34	73974	7728	20761	3544
	2005	143	34	64984	8755	18898	4646
5	2001	262	83	212155	9841	39779	6067
	2002	210	116	81187	10582	39813	8906
	2003	260	130	95682	11861	45186	10789
	2004	184	145	96292	8549	32425	11384
	2005	153	7	128280	12075	47917	13706

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
6	2001	49	16	22535	1141	941	5170
	2002	49	19	31490	1141	6232	395
	2003	49	13	34668	966	4037	435
	2004	49	15	34405	1408	4111	642
	2005	36	18	30592	1048	3411	515
7	2001	99	18	2673	214	24106	41
	2002	99	17	3515	244	24669	102
	2003	99	21	7196	274	24167	118
	2004	99	24	11062	276	10963	228
	2005	99	21	12717	302	7307	241
8	2001	450	33	23406	2735	150222	476
	2002	450	33	25127	2820	125477	531
	2003	450	34	28456	2847	129133	593
	2004	650	33	31024	2913	170667	425
	2005	650	34	30334	2783	163133	332
9	2001	50	23	6611	548	3980	394
	2002	50	22	6722	531	2312	618
	2003	50	22	5486	513	2174	84
	2004	50	17	6533	624	7639	329
	2005	50	17	7376	685	2685	297
10	2001	196	48	62496	2743	23727	2735
	2002	196	49	69954	2709	17245	2828
	2003	196	47	72200	2675	10188	3050
	2004	196	47	73895	2607	28285	2881
	2005	227	46	84026	2362	12791	2975

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
11	2001	40	8	757	942	2557	717
	2002	40	14	757	726	2129	467
	2003	40	8	3713	563	1873	383
	2004	40	8	5267	649	2079	528
	2005	31	8	4326	748	2018	613
12	2001	10	10	270	276	494	478
	2002	10	10	196	249	363	358
	2003	14	10	802	248	248	187
	2004	14	10	950	304	462	184
	2005	14	10	1015	169	309	187
13	2001	101	17	13360	890	2040	431
	2002	101	19	14648	555	3094	706
	2003	18	15	8390	249	505	135
	2004	27	11	16348	516	564	228
	2005	101	10	8154	563	791	465
14	2001	57	10	1968	111	550	0
	2002	57	10	5687	100	487	0
	2003	57	14	4571	75	350	25
	2004	57	14	8732	141	279	39
	2005	57	15	2872	71	805	0
15	2001	49	8	2418	2025	5264	2449
	2002	49	7	2418	2246	5610	2135
	2003	49	8	2328	2271	6526	971
	2004	49	8	2371	2371	5979	1891
	2005	49	21	46523	2318	6210	1502

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
16	2001	16	4	258	314	733	432
	2002	16	7	279	274	724	383
	2003	16	7	277	278	732	363
	2004	16	7	316	315	829	399
	2005	16	4	159	187	451	167
17	2001	92	24	18	3843	13564	1872
	2002	87	28	2623	4679	8573	3325
	2003	66	29	7016	6828	23494	3142
	2004	72	30	4055	3931	11635	3340
	2005	73	36	4113	4113	11947	5983
18	2001	24	22	1434	609	972	581
	2002	24	18	590	559	875	571
	2003	24	14	575	575	854	578
	2004	24	18	541	538	816	627
	2005	24	18	4028	514	711	426
19	2001	130	27	19218	3220	12639	896
	2002	130	19	14816	3173	16002	2100
	2003	130	26	10949	3290	7586	933
	2004	80	22	16441	2787	3538	2270
	2005	80	22	20901	3393	5227	2838
20	2001	25	12	1413	2313	3737	1967
	2002	25	16	1414	1696	2751	1503
	2003	25	14	1927	1550	2801	1438
	2004	25	14	3690	1631	2512	1482
	2005	25	14	2610	1288	1897	2209

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
21	2001	20	14	12858	1361	3382	1171
	2002	21	14	12858	1139	2849	994
	2003	21	14	13643	1084	2673	988
	2004	29	8	9174	709	1182	698
	2005	40	25	29013	1400	1973	1146
22	2001	12	19	846	693	1106	443
	2002	12	19	846	1174	1197	522
	2003	12	19	870	870	1270	571
	2004	12	19	1401	1401	1994	989
	2005	12	19	9646	1731	2401	1271
23	2001	30	18	4661	573	917	450
	2002	30	17	7633	1039	1648	546
	2003	37	17	7633	693	1648	546
	2004	34	16	17868	1373	3329	960
	2005	27	18	21109	1516	3726	1127
24	2001	63	10	18660	2927	4961	1653
	2002	63	11	16295	2348	2774	1277
	2003	63	11	15614	1769	2607	1773
	2004	35	14	20835	4140	4658	1812
	2005	38	23	32769	6510	8290	2543
25	2001	55	20	25785	3962	9779	2800
	2002	55	20	29875	4438	8688	3093
	2003	55	20	34167	4481	8818	3546
	2004	55	21	31243	3983	7575	3464
	2005	58	30	38061	5326	9361	4782

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
26	2001	59					0
	2002	59	17	14942	1873	2463	929
	2003	59	17	7528	1107	2107	856
	2004	59	17	18008	951	1953	636
	2005	59	17	49677	3561	6800	2446
27	2001	33	21	850	582	1236	366
	2002	16	21	850	911	1616	669
	2003	16	21	1257	1240	2618	897
	2004	16	21	986	911	1823	644
	2005	16	21	986	911	1823	644
28	2001	50	18	12835	804	1378	622
	2002	50	19	11010	1022	1108	662
	2003	58	16	12339	882	2188	647
	2004	50	15	31375	1379	2814	1323
	2005	50	15	16890	1022	1872	814
29	2001	60	23	18629	7761	18163	3146
	2002	60	23	13358	7580	12152	3095
	2003	60	23	16525	7399	16452	2634
	2004	60	22	1985	1019	2968	545
	2005	60	22	22376	1353	3353	723
30	2001	56	17	50145	712	1459	496
	2002	56	21	61916	736	1319	495
	2003	56	23	21133	655	1174	449
	2004	56	21	23199	781	1577	592
	2005	56	19	16464	796	1803	627

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
31	2001	45	9	3906	467	761	433
	2002	45	8	4533	884	1406	862
	2003	29	7	6686	864	1338	839
	2004	29	7	8405	1020	1564	932
	2005	29	6	8695	1186	1801	1113
32	2001	50	10	9255	1278	2439	1083
	2002	50	8	12356	1333	2536	990
	2003	50	8	12356	1900	2536	990
	2004	50	4	3392	328	464	293
	2005	30	12	20643	1827	2596	1833
33	2001	63	24	45525	2127	4554	1565
	2002	63	24	43831	2455	5360	1827
	2003	56	23	52337	2697	5221	2140
	2004	63	29	53921	2385	4623	1852
	2005	56	28	61081	2609	6160	1971
34	2001	44	19	7135	440	741	283
	2002	44	23	27619	2113	2120	1233
	2003	44	23	28346	2294	4010	1286
	2004	44	23	31473	3657	5121	2223
	2005	44	10	35856	2062	2756	1100
35	2001	155	131	51929	5978	19561	3509
	2002	155	126	49331	7252	18008	3530
	2003	106	126	56208	7629	17800	3631
	2004	106	124	59498	7666	17621	3531
	2005	106	23	72251	7735	18698	3879

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
36	2001	53	23	13456	1109	2704	730
	2002	53	22	17639	1060	1985	890
	2003	61	21	17091	1054	1769	848
	2004	61	21	18404	1042	1217	768
	2005	61	17	19101	1036	1195	862
37	2001	20	15	4073	1554	2482	1830
	2002	20	15	2865	694	2469	1902
	2003	20	4	939	206	341	262
	2004	20	8	1872	544	809	655
	2005	20	7	2022	473	795	598
38	2001	49	32	33596	4214	14157	1944
	2002	49	29	39596	6321	14157	2064
	2003	49	21	36115	6834	19962	3796
	2004	49	27	49612	7485	19981	2768
	2005	49	22	38968	6750	20277	2066
39	2001	84	33	13022	1260	3467	842
	2002	92	22	2478	1158	925	222
	2003	92	22	2478	306	925	222
	2004	92	20	7517	1486	4443	1203
	2005	92	20	7885	1578	4656	1299
40	2001	30	11	823	902	2188	903
	2002	30	11	766	603	1672	766
	2003	30	12	661	660	1463	661
	2004	30	11	669	666	1335	669
	2005	15	11	1196	183	318	183

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
41	2001	57	13	101	183	527	146
	2002	57	13	101	63	253	90
	2003	57	10	439	46	64	40
	2004	57	10	451	6	10	0
	2005	57	12	566	15	22	12
42	2001	60	19	20127	226	562	144
	2002	60	20	21395	489	590	132
	2003	60	20	24757	347	834	200
	2004	60	19	21936	568	1122	650
	2005	60	14	17953	814	1720	1188
43	2001	36	7	3100	26	256	14
	2002	36	7	3100	47	256	14
	2003	36	7	3100	26	256	14
	2004	154	4	1240	105	454	88
	2005	52	6	508	29	116	192
44	2001	124	58	215647	12057	30580	8704
	2002	124	62	180028	13463	30252	8679
	2003	124	67	264073	14351	41150	9587
	2004	124	69	260743	13487	34743	9319
	2005	124	67	238393	13955	33523	8909
45	2001	62	26	80236	3227	5288	979
	2002	62	20	66297	3083	4245	740
	2003	62	20	66297	2939	4245	740
	2004						0
	2005						0

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
46	2001	23	11	4747	589	1126	556
	2002	23	14	5686	2646	1011	488
	2003	26	21	8000	6017	24068	1264
	2004	26	21	8000	1263	6017	1264
	2005	41	22	49816	2715	6432	2303
47	2001	45	25	15228	760	1831	440
	2002	66	24	18033	981	2199	1130
	2003	66	24	18033	917	2199	1130
	2004	51	26	41066	1451	4304	924
	2005	51	21	21418	794	2746	550
48	2001	27	5	1154	929	1631	769
	2002	27	7	234	608	1610	624
	2003	27	6	634	537	1076	525
	2004	27	5	121	543	1728	450
	2005	27	5	85	423	1561	254
49	2001	35	11	14551	1918	3161	1609
	2002	35	12	16935	2182	3692	1793
	2003	35	12	20542	2680	3921	2052
	2004	35	11	18890	1799	2523	1446
	2005	35	11	30863	2329	3384	2093
50	2001	26	29	27736	3028	4840	2731
	2002	26	23	30143	3589	4427	2823
	2003	26	24	20147	3465	5231	3216
	2004	32	24	28716	4184	6117	4059
	2005	32	29	21896	3680	5500	3573

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
51	2001	0					0
	2002	70	29	53569	7779	10318	5577
	2003	78	31	49848	2784	5007	1085
	2004	78	28	57505	6780	12098	2800
	2005	78	39	105568	13772	22230	6714
52	2001	56	25	44004	1385	2668	1179
	2002	56	25	48449	1467	2795	1403
	2003	53	23	42667	1572	2614	1666
	2004	56	23	48791	1503	2312	1077
	2005	56	21	12358	1407	2295	1029
53	2001	38	10	4348	943	1665	560
	2002	36	9	4941	2317	1104	356
	2003	40	10	12565	5052	7340	1177
	2004	40	15	13700	1635	3169	667
	2005	40		11239	1639	3668	1269
54	2001	22	6				0
	2002	22	6	17118	2605	3385	1107
	2003	22	8	17845	1802	3720	1094
	2004	66	28	21037	3007	5513	1933
	2005	66	28	21037	3007	5513	1933
55	2001	22	7	15979	1707	3517	1046
	2002	22	6	24873	1176	990	391
	2003	22	11	30447	721	1375	351
	2004	22	11	30447	721	1375	351
	2005	26	15	40577	1555	2816	869

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
56	2001	60	18	20803	1463	3425	1262
	2002	60	20	24418	1992	5491	1515
	2003	60	22	21381	2881	9404	1915
	2004	50	22	14024	1633	4549	1020
	2005						0
57	2001	24					0
	2002	24	21	11548	4730	6620	2609
	2003	24	22	11227	3866	6227	2454
	2004	24	24	13081	5593	7623	3612
	2005	24	24	13081	5593	7623	3612
58	2001	26	16	20837	1679	3399	2066
	2002	26	14	14024	3090	2119	2169
	2003	26	14	14024	1597	2119	2169
	2004	26	9	6164	5519	6521	2796
	2005	26	17	3549	3563	4705	2146
59	2001	51	17	53731	3062	4716	2875
	2002	51	16	60289	3342	5039	2966
	2003	51	15	51709	3428	5013	3304
	2004	50	17	61928	3892	5980	3098
	2005	50	16	73787	2987	4448	2586
60	2001	10	10	33304	2845	2845	2845
	2002	10	14	40697	5635	5935	5935
	2003	10	23	52460	7942	7942	7942
	2004	51	31	30380	3453	3548	3453
	2005	10	24	39313	9817	9817	9455

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
61	2001	20	15	43130	3205	6630	3012
	2002	20	16	41119	3456	6881	2692
	2003	20	16	41119	3340	6881	3192
	2004	24	16	33695	2101	2529	2949
	2005	24	12	46382	1825	3151	1806
62	2001	56	20	21873	3496	8468	1851
	2002	56	21	18097	2845	5910	1320
	2003	56	21	18097	2937	5910	1220
	2004	60	17	31463	2368	4804	1641
	2005	58	19	61514	5677	14166	4350
63	2001	50	29	81872	5551	8685	3033
	2002	50	29	78404	5567	8646	2978
	2003	50	29	78404	5302	8646	2468
	2004	50	29	78429	5482	8710	3008
	2005	50		65454	7382	12096	3529
64	2001	46	11	3062	398	596	422
	2002	46	9	1911	567	530	290
	2003	46	10	10533	403	906	377
	2004	46	18	25756	725	1025	636
	2005	46	23	65479	3114	4749	4040
65	2001	36	15	9269	2013	3320	1420
	2002	36	15	7593	1953	2799	1357
	2003	48	14	11071	1850	2807	1516
	2004	32	14	13371	2158	3756	1673
	2005	32	16	17046	2028	3256	1837

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
66	2001	86	25	78373	3474	7718	2112
	2002	55	30	69787	3474	6382	1583
	2003	86	30	58954	2376	5951	1303
	2004	51	30	43551	3935	7072	2181
	2005	51	42	70008	5709	13650	3362
67	2001	30					0
	2002	30	10	1366	1269	1418	2007
	2003	31	10	1269	1269	1356	1230
	2004	30	10	1915	1915	2037	1845
	2005	30	11	26695	1479	1552	855
68	2001	52	11	2661	1415	1730	692
	2002	52	11	3193	1026	1823	805
	2003	30	10	6742	1044	1624	892
	2004	30	10	6742	1044	1624	892
	2005	23	17	3230	600	1077	596
69	2001	25	12	27033	1810	3014	2104
	2002	25	13	24406	1393	2707	1990
	2003	25	13	24406	1772	2707	1990
	2004	20	14	15240	327	560	346
	2005	20	14	20887	1661	2251	1947
70	2001	21	9	47629	3739	5392	3663
	2002	21	16	50285	2665	5757	3862
	2003	27	15	2763	2759	4135	2968
	2004	27	14	1725	1709	2452	2164
	2005	27	19	40460	2454	2920	2598

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
71	2001	61	15	20253	3443	10313	2547
	2002	61	29	18030	2846	9222	2682
	2003	60		20172	2281	6210	2996
	2004	60	26	24449	2813	9327	4160
	2005	60	26	27226	2848	8243	3766
72	2001	97	52	37048	6001	12965	3896
	2002	97	57	38899	6572	11821	3432
	2003	97	39	36377	5438	11908	3430
	2004	97	35	38956	6822	14348	3152
	2005	97	38	42597	8026	15864	4686
73	2001	11	9	1246	372	466	365
	2002	11	10	1071	352	390	333
	2003	11	9	1323	412	476	411
	2004	11	6	1504	273	360	273
	2005	11	5	1523	349	478	349
74	2001	76	12	14933	2420	6320	2321
	2002	76	12	12788	2647	7090	2874
	2003	47	14	24157	3499	6625	3284
	2004	47	17	38633	1775	3752	1984
	2005	47	17	62559	2894	7312	2833
75	2001	105	22	26530	1160	1733	533
	2002	105	27	37237	2245	2910	1154
	2003	105	27	26815	1169	1943	549
	2004	105	29	61676	2635	3935	1173
	2005	105	37	90653	4016	7148	2443

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
76	2001	80	33	9442	1573	8192	1211
	2002	80	33	9442	4837	8192	1211
	2003	80	42	29606	9375	43535	6008
	2004	133	38	20505	4200	20526	3580
	2005	133	38	20505	4200	20526	1780
77	2001	40	16	5804	2448	4097	1986
	2002	40	10	55728	4190	6251	3697
	2003	40	18	62947	3214	5107	2797
	2004	34	17	58501	2949	4998	2128
	2005	40	29	64052	8147	12133	5205
78	2001	43	12	17855	3421	4145	1641
	2002	33	12	17240	1775	3626	2321
	2003	33	13	15843	1502	1762	1391
	2004	33	14	15856	926	1331	579
	2005	33	16	32179	1249	1948	945
79	2001	37	15	9250	1397	2373	940
	2002	37	14	12021	1995	3762	1555
	2003	37	13	14044	2251	5099	1349
	2004	37	13	13336	1956	3454	1861
	2005	33	25	15379	2377	3951	2221
80	2001	12	13	16443	1144	2154	895
	2002	12	17	16083	1545	1903	806
	2003	22	16	17111	1087	1893	810
	2004	12	13	17829	1148	2083	922
	2005	24	21	26422	2802	5258	2255

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
81	2001	34	14	8931	766	2359	699
	2002	34	15	8305	481	2514	1024
	2003	34	7	6186	746	1441	818
	2004	34	10	5538	188	1849	104
	2005	34	29	4261	225	1737	129
82	2001	46	15	23087	1903	4027	1497
	2002	46	16	33737	2203	4034	1681
	2003	46	16	40258	2732	4367	1251
	2004	46	12	42262	2397	3494	1298
	2005	46	11	41543	1781	2675	1110
83	2001	48	9	3507	451	1298	159
	2002	48	8	3000	1539	1969	164
	2003	48	16	5660	2152	3720	245
	2004	48	11	5718	2292	4296	536
	2005	48	25	3759	1259	1526	328
84	2001	46	15	34898	2747	8131	2244
	2002	46	20	30593	3577	4581	1654
	2003	46	22	44543	2534	5330	2466
	2004	46	24	47807	3210	5687	3195
	2005	46	20	84048	5817	13018	5845
85	2001	26	10	16520	1039	1726	974
	2002	26	12	20740	689	2063	996
	2003	26	9	23339	751	1236	666
	2004	26	13	33474	551	795	467
	2005	26	15	48670	414	572	397

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
86	2001	70	32	38183	5978	13817	2236
	2002	116	32	38842	4992	17752	2297
	2003	96	32	44579	4005	8611	3180
	2004	101	32	43236	5844	7748	1807
	2005	101	9	26372	3631	7392	1175
87	2001	52	21	38165	3672	5778	2318
	2002	52	27	42786	7828	11645	2324
	2003	52	27	42786	7828	11645	2324
	2004	52	37	81164	1293	11598	2718
	2005	52	13	63051	9591	23232	6216
88	2001	95	14	14967	3441	7633	2280
	2002	95	17	16216	2367	5423	2285
	2003	95	23	18355	1709	3009	967
	2004	95	20	22059	1962	3141	1244
	2005	95	17	17684	2356	3515	1097
89	2001	48					0
	2002	48	15	18818	1386	5214	701
	2003	48	16	27440	1386	6034	1036
	2004	54	18	24633	2687	9086	1469
	2005	51	27	625007	4911	12347	4037
90	2001	54	8	20811	1543	3439	1458
	2002	50	15	22141	1501	3616	1139
	2003	50	15	21322	1432	5542	908
	2004	50	18	21157	1528	6584	958
	2005	50	22	32381	3513	9102	3118

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
91	2001	46	15	33253	2936	8808	2545
	2002	46	8	31545	2346	7718	3168
	2003	46	22	29619	3281	6303	3328
	2004	46	22	23033	1872	2747	1427
	2005	30	16	30185	1295	1835	681
92	2001	30	10	1210	1043	1652	986
	2002	30	9	1210	1248	1941	1127
	2003	30	14	20381	402	939	262
	2004	30	14	15376	1058	1847	1194
	2005	30	13	33744	2487	3278	2832
93	2001	90	22	19486	1353	2778	1073
	2002	90	25	20938	2159	2997	1017
	2003	90	28	47100	1826	3812	1322
	2004	90	22	55842	2407	4759	1637
	2005	71	32	30524	3049	4729	2301
94	2001	25	6	9171	994	1517	656
	2002	25	5	11988	1010	1629	486
	2003	25	5	11988	1026	1629	486
	2004	26	9	28205	1520	2382	740
	2005	26	10	40851	2658	3695	1875
95	2001	25	19	678	586	1177	584
	2002	25	20	678	626	1302	680
	2003	25	10	1789	666	1368	644
	2004	25	10	3947	895	1921	841
	2005	25	9	2985	1078	5039	837

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
96	2001	30	8	9736	1309	2250	927
	2002	30	13	11694	931	2641	1068
	2003	30	11	9549	1299	2136	908
	2004	30	11	7093	572	942	454
	2005	30	10	5920	544	854	438
97	2001	116	13	34315	9150	38206	2226
	2002	116	14	45758	6888	22446	1947
	2003	116	14	45758	5630	22446	1947
	2004	116	14	90828	5312	10255	2210
	2005	116	14	116422	7461	14089	3403
98	2001	32	9	22582	1708	2563	1906
	2002	32	9	41587	1699	4285	3142
	2003	32	10	39713	2537	4231	2955
	2004	32	11	35507	1722	2789	1403
	2005	20	16	34299	827	1277	690
99	2001	34					0
	2002	34	18	5457	1070	2211	1228
	2003	24	19	7167	896	1697	830
	2004	34	17	10144	1245	2948	1294
	2005	34	13	8472	1069	2291	899
100	2001	36	8	3758	1077	1789	651
	2002	144	8	3758	780	1641	606
	2003	144	8	3758	1005	1641	606
	2004	38	13	13596	577	1025	433
	2005	38	13	12423	460	906	2376

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
101	2001	74	27	31814	1742	2706	1798
	2002	74	27	37237	4014	2910	1154
	2003	74	23	43832	2359	3660	1559
	2004	74	26	48063	5816	8432	3689
	2005	74	26	52964	6140	8043	3433
102	2001	60	19	34183	1807	5249	0
	2002	60	19	31134	2317	4565	0
	2003	60	19	31134	1522	4565	0
	2004	60	21	44983	4316	10075	3067
	2005	60		33602	1622	3370	1270
103	2001	48	17	48582	4617	9311	4485
	2002	48	11	59332	1565	7829	4405
	2003	48	11	49695	339	450	283
	2004	48	11	49695	339	450	283
	2005	48		30927	966	1401	788
104	2001	65	21	4535	2703	4931	1788
	2002	69	23	4535	4687	9682	3418
	2003	69	28	8807	8706	23225	5990
	2004	53	25	29967	4845	8839	2485
	2005	53	27	23136	2493	4657	1682
105	2001	35					0
	2002	35	20				0
	2003	35					0
	2004	35	8	11399	2943	5060	2955
	2005	28	12	30410	2315	4117	1809

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
106	2001	118	61	53854	5638	18241	2024
	2002	118	72	60913	8703	23622	2576
	2003	118	63	73650	8078	22568	2811
	2004	118	71	90296	8493	23343	2762
	2005	118	82	103961	12602	29125	4693
107	2001	18	11	15722	2807	5060	1416
	2002	18	8	24527	2419	6638	2477
	2003	18	8	24527	3681	6638	2477
	2004	18	8	28652	1688	2817	745
	2005	18	8	32925	1499	2577	845
108	2001	99	28	66614	4750	11505	3347
	2002	97	44	109356	8593	17569	4084
	2003	101	51	159156	8513	21155	5056
	2004	100	56	164456	10008	22541	4587
	2005	100	56	184029	11099	27647	6807
109	2001	26	8	2048	941	971	930
	2002	26	9	2204	1620	2342	2175
	2003	26	9	2067	1729	2188	2051
	2004	26	10	1837	1837	1882	1811
	2005	26	11	2082	2082	2149	2067
110	2001	134	18	7265	727	1374	519
	2002	45	18	12277	832	2016	793
	2003	45	18	9174	936	2020	688
	2004	45	18	16150	1224	2942	827
	2005	45	22	23214	1768	4453	1402

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
111	2001	35	11	11	605	960	511
	2002	35	10	1503	1431	2148	1711
	2003	35	10	1503	1503	2148	1711
	2004	24	6	820	820	1089	819
	2005	24	9	47810	2797	3736	2573
112	2001	17	6	4	600	601	518
	2002	17	12	3774	1190	1379	799
	2003	17	12	3774	1034	1379	799
	2004	13	4	15186	946	1489	751
	2005	25	14	32828	2179	3209	2200
113	2001	13					0
	2002	13	7	16122	946	1562	515
	2003	13	4	15186	946	1489	751
	2004	13	4	15186	946	1489	751
	2005	13	4	15186	946	1489	751
114	2001						0
	2002	36	22	15660		536	318
	2003	36	22	15660	36	536	318
	2004	28	30	5529	832	1303	617
	2005	36	100	2211	2211	4228	1869
115	2001						0
	2002						0
	2003	13	13	12168	549	1376	438
	2004	13	14	17366	515	934	391
	2005	13		8702	809	2204	582

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
116	2001						0
	2002						0
	2003	13					0
	2004	24	14	29901	1784	4356	1486
	2005	20	19	42378	2301	3185	2041
117	2001						0
	2002						0
	2003	51					0
	2004	51	16	11007	238	251	502
	2005	51	16	17592	143	334	438
118	2001	29	19	20862	1292	2084	1146
	2002	26	19	39757		4006	2227
	2003	26	16	40208	2196	3377	2087
	2004	29	14	22462	827	1455	722
	2005	29	20	45697	1771	3445	1974
119	2001	132					0
	2002	132	38	119812		32696	8162
	2003	132	36	51486	11860	36469	7495
	2004	132	37	24689	8616	29297	6208
	2005	138	31	9102	9978	16100	3293
120	2001						0
	2002						0
	2003						0
	2004	82	19	34091	1507	5005	689
	2005	82	14	82095	4030	12737	2263

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
121	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004						
	2005	26	23	50519	4055	7286	3297
122	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004	14	19	116895	3892	3914	4609
	2005	14	16	31672	3812	3873	6305
123	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004						
	2005	180	8	624538	8517	40930	9213
124	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004	10	1	20870	114	114	
	2005	10	1	20182	205	205	204
125	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004						
	2005	51	34	23898	5202	5297	5202

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
126	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004						
	2005	48	30	17946	6958	10613	4578
127	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004						
	2005	21		11	9	17	8
128	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004						
	2005	38	14	636	101	1003	0
129	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004	12	14	22386	916	1546	784
	2005	12	15	42610	1469	3053	1203
130	2001						
	2002						
	2003						
	2004	103	23	4179	4098	13267	2996
	2005	114	31	20744	3863	8284	2516

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
131	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004	32	16	6726	1446	3219	1141
	2005	28	24	47593	3846	6485	3450
132	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004						
	2005	50	24	55020	294	2895	2424
133	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004						
	2005	86	28	9486	9393	17289	8126
134	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004						
	2005	40	25	29013	1400	1973	1146
135	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004						
	2005	26	20	1746	226	394	269

EK-2: Hastanelere İlişkin Girdi-Çıktı Tablosu (Devamı)

	YILLAR	YATAK SAYISI	HEKİM SAYISI	POLİKLİNİK SAYISI	TABURCU OLAN HASTA SAYISI	YATILAN GÜN SAYISI	Ameliyat ve Doğum
136	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004						
	2005	50	20	82849	2889	4261	2331
137	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004	87	23	7940	3951	12769	626
	2005	87	30	29103	11356	20704	2456
138	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004						
	2005	49					0
139	2001						0
	2002						0
	2003						
	2004	30	14	15376	1058	1847	1194
	2005						

EK-3: 2001 Yılına Ait Sonuçlar*

	KVB	Skor	Referanslar	{F} yatak{I}	{F} hekim{I}
1	X1	%100,00		0	
2	X2	%88,67	3 (0,10) 16 (0,87) 65 (0,03)	%81,34	%50,70
3	X3	%100,00		46	
4	X4	%100,00		1	
5	X5	%100,00		0	
6	X6	%100,00		0	
7	X7	%85,19	3 (0,92) 8 (0,08) 91 (0,00)	%81,34	%29,82
8	X8	%100,00		5	
9	X9	%77,66	3 (0,23) 16 (0,59) 56 (0,19)	%44,67	%21,30
10	X10	%79,12	8 (0,11) 43 (0,10) 65 (0,79)	%39,93	%34,80
11	X11	%84,74	3 (0,08) 16 (0,75) 65 (0,17)	%48,89	%59,57
12	X12	%100,00		2	
13	X13	%74,82	3 (0,00) 16 (0,72) 65 (0,28)	%17,26	%31,66
14	X14	%74,04	16 (0,96) 65 (0,04)	%28,39	%41,81
15	X15	%89,33	3 (0,12) 16 (0,24) 65 (0,64)	%47,45	%88,51
16	X16	%100,00		58	
17	X17	%80,52	3 (0,30) 65 (0,52) 91 (0,18)	%50,16	%32,96
18	X18	%80,85	16 (0,88) 56 (0,12)	%63,75	%21,36
19	X19	%76,64	3 (0,41) 65 (0,47) 91 (0,12)	%33,87	%25,96
20	X20	%88,47	3 (0,11) 16 (0,13) 56 (0,76)	%60,19	%70,65
21	X21	%88,14	3 (0,05) 56 (0,95)	%59,98	%68,87
22	X22	%89,33	12 (0,52) 56 (0,48)	%83,33	%52,63
23	X23	%79,56	16 (0,87) 56 (0,13)	%50,67	%26,66
24	X24	%85,24	3 (0,06) 16 (0,19) 65 (0,75)	%34,36	%77,09
25	X25	%84,31	3 (0,12) 65 (0,78) 91 (0,10)	%62,37	%43,48
26	X27	%78,33	16 (0,76) 56 (0,24)	%44,15	%25,85
27	X28	%77,06	16 (0,62) 56 (0,38)	%27,43	%34,91
28	X29	%100,00		3	
29	X30	%82,92	43 (0,01) 65 (0,99)	%40,25	%57,26
30	X31	%80,86	16 (0,92) 65 (0,08)	%36,41	%48,72
31	X32	%81,74	3 (0,03) 16 (0,69) 65 (0,28)	%36,96	%53,46
32	X33	%78,15	56 (0,15) 65 (0,85)	%30,77	%38,11
33	X34	%76,86	16 (0,79) 56 (0,21)	%33,53	%27,62
34	X35	%75,35	8 (0,02) 43 (0,07) 65 (0,60) 91 (0,31)	%41,43	%10,65
35	X36	%76,44	3 (0,09) 16 (0,51) 56 (0,40)	%31,28	%27,37
36	X37	%85,82	16 (0,17) 56 (0,83)	%55,16	%59,79
37	X38	%87,22	3 (0,23) 56 (0,03) 65 (0,52) 91 (0,21)	%96,75	%26,59
38	X39	%73,49	3 (0,15) 16 (0,46) 56 (0,38)	%22,31	%18,62
39	X40	%84,19	3 (0,08) 16 (0,71) 56 (0,21)	%57,80	%47,32
40	X41	%76,47	16 (1,00)	%28,07	%30,77

*Referans sütünü etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerinin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

EK-3: 2001 Yılına Ait Sonuçlar (Devamı)*

	KVB	Skor	Referanslar	{F} yatak{I}	{F} hekim{I}
41	X42	%76,78	16 (0,40) 56 (0,60)	%20,65	%40,04
42	X43	%84,45	16 (0,94) 65 (0,06)	%45,28	%61,43
43	X44	%100,00		12	
44	X45	%89,55	43 (0,19) 65 (0,81)	%66,11	%71,19
45	X46	%85,15	3 (0,01) 16 (0,86) 56 (0,14)	%67,24	%43,69
46	X47	%76,18	16 (0,48) 56 (0,52)	%28,62	%28,48
47	X48	%93,49	3 (0,01) 16 (0,82) 65 (0,18)	%63,20	%97,76
48	X49	%85,27	3 (0,02) 16 (0,51) 65 (0,46)	%54,32	%57,30
49	X50	%82,75	56 (0,94) 91 (0,06)	%61,46	%35,07
50	X52	%78,26	56 (0,25) 65 (0,75)	%32,53	%37,01
51	X53	%82,36	3 (0,01) 16 (0,81) 65 (0,18)	%45,07	%49,06
52	X55	%96,20	3 (0,08) 16 (0,53) 65 (0,39)	%92,96	%84,21
53	X56	%77,86	3 (0,05) 16 (0,51) 65 (0,43)	%33,22	%33,95
54	X58	%84,43	3 (0,05) 56 (0,95)	%46,38	%60,19
55	X59	%85,32	43 (0,04) 65 (0,96)	%48,51	%63,41
56	X60	%100,00		40	
57	X61	%100,00		0	
58	X62	%82,60	3 (0,18) 65 (0,77) 91 (0,05)	%55,01	%40,59
59	X63	%92,26	28 (0,02) 43 (0,21) 65 (0,77)	%86,41	%67,13
60	X64	%79,08	16 (0,94) 65 (0,06)	%35,43	%39,05
61	X65	%82,41	3 (0,10) 16 (0,25) 56 (0,65)	%42,46	%51,99
62	X66	%86,37	43 (0,18) 65 (0,82)	%46,33	%71,86
63	X68	%80,81	16 (0,68) 65 (0,32)	%33,86	%50,98
64	X69	%87,33	3 (0,05) 16 (0,15) 56 (0,81)	%50,56	%73,42
65	X70	%100,00		55	
66	X71	%85,26	3 (0,27) 65 (0,65) 91 (0,09)	%59,96	%51,62
67	X72	%80,45	28 (0,33) 43 (0,09) 65 (0,54) 91 (0,03)	%47,73	%34,99
68	X73	%100,00		0	
69	X74	%81,93	3 (0,22) 16 (0,17) 65 (0,61)	%34,49	%57,10
70	X75	%74,78	16 (0,45) 65 (0,55)	%17,88	%30,79
71	X76	%76,09	3 (0,52) 16 (0,06) 56 (0,42)	%38,41	%18,11
72	X77	%82,21	3 (0,13) 16 (0,06) 56 (0,81)	%38,57	%54,68
73	X78	%86,28	56 (0,36) 65 (0,64)	%39,74	%77,96
74	X79	%80,79	3 (0,06) 16 (0,53) 56 (0,41)	%41,95	%42,82
75	X80	%93,38	12 (0,25) 56 (0,75)	%83,33	%76,92
76	X81	%81,65	3 (0,09) 16 (0,65) 56 (0,26)	%50,74	%39,14
77	X82	%81,36	3 (0,08) 16 (0,44) 65 (0,48)	%46,01	%42,13
78	X83	%80,57	3 (0,02) 16 (0,91) 65 (0,07)	%35,39	%48,02
79	X84	%85,93	3 (0,27) 65 (0,71) 91 (0,02)	%65,79	%49,81
80	X85	%86,62	16 (0,51) 56 (0,49)	%50,18	%69,53

*Referans sütünü etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerinin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

EK-3: 2001 Yılına Ait Sonuçlar (Devamı)*

	KVB	Skor	Referanslar	{F} yatak{I}	{F} hekim{I}
81	X86	%86,10	28 (0,40) 43 (0,02) 65 (0,49) 91 (0,09)	%66,85	%49,74
82	X87	%80,81	3 (0,03) 65 (0,96) 91 (0,00)	%42,84	%42,04
83	X88	%81,34	3 (0,16) 65 (0,81) 91 (0,03)	%29,78	%58,24
84	X90	%85,56	3 (0,05) 16 (0,51) 65 (0,43)	%36,98	%76,39
85	X91	%86,59	3 (0,29) 65 (0,67) 91 (0,03)	%70,32	%49,20
86	X92	%84,50	16 (0,77) 56 (0,05) 65 (0,17)	%55,12	%51,90
87	X93	%74,64	3 (0,01) 16 (0,58) 65 (0,41)	%20,48	%27,35
88	X94	%91,86	16 (0,77) 56 (0,11) 65 (0,12)	%63,86	%87,28
89	X95	%81,11	16 (0,79) 56 (0,21)	%58,95	%27,69
90	X96	%87,92	3 (0,01) 16 (0,70) 65 (0,29)	%59,66	%67,84
91	X97	%100,00	18		
92	X98	%87,91	16 (0,43) 56 (0,32) 65 (0,25)	%47,84	%79,59
93	X100	%85,26	3 (0,00) 16 (0,78) 65 (0,22)	%47,68	%63,89
94	X101	%74,99	16 (0,05) 56 (0,95)	%13,88	%36,04
95	X102	%75,43	3 (0,09) 16 (0,19) 65 (0,71)	%37,80	%39,37
96	X103	%96,30	4 (0,01) 43 (0,15) 65 (0,84)	%79,04	%98,78
97	X104	%78,15	3 (0,08) 16 (0,24) 65 (0,68)	%33,95	%34,95
98	X106	%78,85	8 (0,02) 43 (0,06) 65 (0,66) 91 (0,26)	%51,02	%22,07
99	X107	%96,95	3 (0,11) 56 (0,86) 91 (0,03)	%97,18	%84,50
100	X108	%82,87	8 (0,02) 43 (0,12) 65 (0,85) 91 (0,01)	%42,82	%54,38
101	X109	%87,40	16 (0,75) 56 (0,25)	%55,82	%68,58
102	X110	%73,14	16 (0,85) 65 (0,15)	%12,49	%26,33
103	X111	%81,06	16 (0,89) 56 (0,11)	%43,74	%42,63
104	X112	%94,68	16 (0,89) 56 (0,11)	%90,13	%77,97
105	X118	%80,53	16 (0,36) 56 (0,64)	%41,94	%41,25

* Referans sütünü etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerinin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

EK-4: 2002 Yılına Ait Sonuçlar*

	KVB	Skor	Referanslar	{F} yatak{I}	{F} hekim{I}
1	X1	%100,00	0		
2	X2	%86,30	112 (1,00)	%54,17	%63,64
3	X3	%100,00	2		
4	X4	%79,22	8 (0,00) 60 (0,57) 77 (0,04) 115 (0,38)	%30,96	%44,38
5	X5	%100,00	0		
6	X6	%80,88	60 (0,44) 106 (0,54) 112 (0,02)	%29,35	%55,92
7	X7	%90,41	3 (0,86) 8 (0,12) 106 (0,02)	%97,95	%44,50
8	X8	%100,00	17		
9	X9	%76,66	106 (0,15) 112 (0,85)	%27,48	%32,49
10	X10	%79,30	8 (0,04) 77 (0,72) 115 (0,24)	%39,83	%35,98
11	X11	%80,78	106 (0,11) 112 (0,89)	%33,90	%50,80
12	X12	%100,00	4		
13	X13	%75,46	54 (0,84) 112 (0,16)	%20,36	%32,42
14	X14	%78,56	112 (1,00)	%22,81	%70,00
15	X15	%94,83	3 (0,01) 54 (0,29) 91 (0,48) 94 (0,13) 106 (0,09)	%68,99	%100,00
16	X16	%96,87	112 (1,00)	%81,25	%100,00
17	X17	%78,45	8 (0,02) 60 (0,76) 106 (0,22)	%24,04	%46,64
18	X18	%82,22	60 (0,01) 112 (0,99)	%54,04	%39,29
19	X19	%83,22	8 (0,08) 60 (0,24) 106 (0,68)	%39,01	%60,32
20	X20	%83,87	60 (0,14) 106 (0,11) 112 (0,75)	%52,54	%50,65
21	X21	%86,63	106 (0,25) 112 (0,75)	%67,94	%51,81
22	X22	%89,96	12 (0,82) 60 (0,18)	%83,33	%56,41
23	X23	%80,86	60 (0,02) 112 (0,98)	%43,12	%42,04
24	X24	%81,82	54 (0,68) 106 (0,18) 112 (0,13)	%31,84	%59,08
25	X25	%83,75	8 (0,02) 60 (0,68) 106 (0,30)	%39,59	%62,93
26	X26	%78,11	54 (0,50) 60 (0,02) 112 (0,48)	%29,56	%39,13
27	X27	%85,73	12 (0,78) 60 (0,22)	%62,50	%51,90
28	X28	%77,28	60 (0,03) 112 (0,97)	%25,84	%37,84
29	X29	%96,93	60 (0,66) 115 (0,34)	%85,41	%96,15
30	X30	%89,81	44 (0,05) 77 (0,95)	%78,90	%59,95
31	X31	%86,76	106 (0,18) 112 (0,82)	%30,85	%89,71
32	X32	%86,30	54 (0,81) 94 (0,19)	%45,13	%72,64
33	X33	%80,11	60 (0,79) 77 (0,21)	%25,80	%54,86
34	X34	%78,50	60 (0,47) 112 (0,53)	%26,36	%44,67
35	X35	%76,17	8 (0,03) 60 (0,67) 115 (0,30)	%39,68	%17,35
36	X36	%76,39	60 (0,06) 106 (0,03) 112 (0,91)	%24,53	%33,78
37	X37	%86,63	60 (0,26) 112 (0,74)	%61,16	%58,61
38	X38	%92,19	8 (0,03) 60 (0,81) 115 (0,16)	%89,69	%63,45
39	X39	%74,44	54 (0,13) 112 (0,87)	%15,38	%31,24
40	X40	%84,91	60 (0,05) 112 (0,95)	%42,87	%66,58

* Referans sütünü etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerinin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

EK-4: 2002 Yılına Ait Sonuçlar (Devamı)*

	KVB	Skor	Referanslar	{F} yatak{!}	{F} hekim{!}
41	X41	%79,44	112 (1,00)	%22,81	%53,85
42	X42	%77,12	55 (0,60) 112 (0,40)	%30,71	%31,99
43	X43	%89,35	112 (1,00)	%36,11	%100,00
44	X44	%100,00	9		
45	X45	%91,36	44 (0,09) 77 (0,91)	%76,04	%72,11
46	X46	%86,77	60 (0,38) 112 (0,62)	%51,54	%69,11
47	X47	%75,30	60 (0,10) 106 (0,04) 112 (0,86)	%19,55	%32,22
48	X48	%91,73	54 (0,04) 106 (0,04) 112 (0,91)	%50,36	%100,00
49	X49	%85,09	54 (0,19) 60 (0,13) 106 (0,24) 112 (0,44)	%44,33	%66,23
50	X50	%82,14	60 (0,66) 112 (0,34)	%42,44	%50,37
51	X51	%92,89	60 (0,63) 115 (0,37)	%78,56	%78,80
52	X52	%82,21	60 (0,48) 77 (0,52)	%45,49	%47,75
53	X53	%87,56	54 (0,83) 112 (0,17)	%56,77	%68,60
54	X54	%100,00	12		
55	X55	%100,00	3		
56	X56	%78,15	60 (0,10) 106 (0,69) 112 (0,21)	%26,86	%42,04
57	X57	%86,32	8 (0,00) 60 (0,78) 106 (0,22)	%57,12	%60,80
58	X58	%86,42	60 (0,48) 112 (0,52)	%44,44	%74,10
59	X59	%93,15	44 (0,04) 77 (0,96)	%84,47	%74,42
60	X60	%100,00	65		
61	X61	%92,90	8 (0,01) 44 (0,00) 60 (0,99)	%67,88	%89,50
62	X62	%79,24	60 (0,44) 106 (0,47) 112 (0,08)	%25,06	%50,40
63	X63	%95,80	44 (0,27) 60 (0,73)	%81,70	%93,07
64	X64	%84,34	112 (1,00)	%28,26	%77,78
65	X65	%82,06	60 (0,22) 106 (0,05) 112 (0,73)	%34,97	%57,41
66	X66	%90,25	44 (0,21) 60 (0,79)	%61,46	%80,07
67	X67	%88,31	60 (0,28) 112 (0,72)	%40,58	%89,27
68	X68	%81,90	106 (0,15) 112 (0,85)	%26,42	%64,98
69	X69	%86,66	60 (0,34) 112 (0,66)	%47,95	%72,00
70	X70	%99,49	44 (0,05) 60 (0,80) 77 (0,14)	%96,94	%100,00
71	X71	%79,35	8 (0,02) 60 (0,14) 106 (0,84)	%43,65	%32,44
72	X72	%78,29	8 (0,01) 60 (0,81) 115 (0,19)	%37,13	%32,62
73	X73	%98,33	12 (0,67) 112 (0,33)	%100,00	%90,00
74	X74	%83,08	8 (0,00) 60 (0,12) 106 (0,88)	%25,01	%73,47
75	X75	%76,00	55 (0,60) 77 (0,40)	%27,82	%28,16
76	X76	%77,40	8 (0,02) 60 (0,81) 106 (0,17)	%24,05	%40,33
77	X77	%100,00	11		
78	X78	%85,85	60 (0,27) 106 (0,17) 112 (0,56)	%39,57	%75,55
79	X79	%82,87	60 (0,13) 106 (0,32) 112 (0,55)	%38,44	%58,76
80	X80	%91,73	12 (0,28) 60 (0,18) 112 (0,54)	%96,94	%53,41

* Referans sütunu etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerininin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

EK-4: 2002 Yılına Ait Sonuçlar (Devamı) *

	KVB	Skor	Referanslar	{F} yatak{l}	{F} hekim{l}
81	X81	%81,61	60 (0,04) 106 (0,15) 112 (0,81)	%40,18	%49,46
82	X82	%83,12	60 (0,72) 112 (0,28)	%23,59	%75,11
83	X83	%86,11	54 (0,33) 94 (0,67)	%50,01	%66,64
84	X84	%80,15	60 (0,55) 106 (0,12) 112 (0,33)	%25,96	%54,92
85	X85	%86,19	60 (0,19) 112 (0,81)	%47,83	%69,30
86	X86	%82,57	8 (0,10) 60 (0,84) 77 (0,02) 106 (0,04)	%46,87	%48,55
87	X87	%98,57	44 (0,22) 60 (0,68) 115 (0,10)	%91,39	%100,00
88	X88	%77,49	54 (0,08) 106 (0,88) 112 (0,04)	%19,03	%45,90
89	X89	%81,01	106 (0,72) 112 (0,28)	%34,58	%51,46
90	X90	%80,50	55 (0,27) 106 (0,44) 112 (0,29)	%35,21	%47,77
91	X91	%100,00		1	
92	X92	%88,13	60 (0,11) 112 (0,89)	%42,20	%86,56
93	X93	%74,75	54 (0,23) 60 (0,17) 106 (0,05) 112 (0,55)	%16,51	%31,99
94	X94	%100,00		4	
95	X95	%81,28	60 (0,03) 112 (0,97)	%51,63	%36,07
96	X96	%83,87	60 (0,04) 106 (0,18) 112 (0,78)	%45,99	%57,20
97	X97	%100,00		0	
98	X98	%100,00		0	
99	X99	%80,21	60 (0,12) 106 (0,02) 112 (0,85)	%37,45	%43,82
100	X100	%80,30	94 (0,94) 106 (0,06)	%17,07	%64,76
101	X101	%77,05	60 (0,86) 112 (0,14)	%14,08	%48,20
102	X102	%75,64	60 (0,58) 106 (0,09) 112 (0,33)	%19,54	%58,67
103	X103	%100,00		0	
104	X104	%82,33	8 (0,03) 60 (0,76) 106 (0,21)	%36,14	%57,83
105	X106	%85,30	8 (0,03) 60 (0,45) 115 (0,52)	%74,08	%37,72
106	X107	%100,00		40	
107	X108	%92,23	44 (0,48) 60 (0,37) 77 (0,15)	%70,98	%82,42
108	X109	%91,44	60 (0,27) 106 (0,09) 112 (0,63)	%48,66	%100,00
109	X110	%78,29	60 (0,03) 106 (0,07) 112 (0,91)	%29,44	%40,32
110	X111	%86,78	60 (0,22) 112 (0,78)	%35,25	%85,45
111	X112	%89,49	60 (0,05) 112 (0,95)	%75,55	%61,39
112	X113	%100,00		61	
113	X114	%77,99	112 (1,00)	%36,11	%31,82
114	X118	%85,20	60 (0,96) 112 (0,04)	%38,90	%72,27
115	X119	%100,00		9	

* Referans sütünü etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerinin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

EK-5: 2003 Yılına Ait Sonuçlar*

	KVB	Skor	Referanslar	{F} yatak{I}	{F} hekim{I}
1	X1	%79,61	8 (0,04) 46 (0,17) 76 (0,78)	%36,79	%40,88
2	X2	%80,46	112 (1,00)	%54,17	%28,57
3	X3	%100,00	5		
4	X4	%77,46	44 (0,15) 46 (0,27) 60 (0,52) 116 (0,07)	%13,47	%51,31
5	X5	%100,00	0		
6	X6	%85,49	44 (0,08) 112 (0,92)	%44,26	%68,70
7	X7	%87,79	3 (0,00) 8 (0,00) 46 (1,00)	%26,73	%100,00
8	X8	%100,00	2		
9	X9	%74,55	46 (0,03) 112 (0,97)	%26,79	%20,53
10	X10	%76,55	44 (0,22) 60 (0,05) 112 (0,73)	%19,14	%40,17
11	X11	%81,03	3 (0,04) 112 (0,96)	%36,18	%50,00
12	X12	%88,81	112 (1,00)	%92,86	%40,00
13	X13	%83,15	112 (1,00)	%72,22	%26,67
14	X14	%75,23	112 (1,00)	%22,81	%28,57
15	X15	%87,60	3 (0,27) 106 (0,49) 112 (0,24)	%51,26	%74,35
16	X16	%89,73	112 (1,00)	%81,25	%57,14
17	X17	%88,10	46 (0,68) 60 (0,19) 76 (0,13)	%45,40	%83,21
18	X18	%80,46	112 (1,00)	%54,17	%28,57
19	X19	%74,48	3 (0,16) 46 (0,02) 106 (0,83)	%17,66	%29,20
20	X20	%82,67	60 (0,05) 106 (0,19) 112 (0,76)	%55,27	%40,76
21	X21	%83,58	46 (0,02) 106 (0,13) 112 (0,85)	%66,42	%35,05
22	X22	%89,40	60 (0,04) 73 (0,45) 112 (0,52)	%100,00	%36,39
23	X23	%76,60	46 (0,01) 112 (0,99)	%35,38	%24,23
24	X24	%80,18	60 (0,13) 106 (0,06) 112 (0,82)	%20,46	%60,63
25	X25	%83,38	44 (0,02) 46 (0,06) 60 (0,18) 106 (0,73)	%35,66	%64,64
26	X26	%74,86	46 (0,01) 106 (0,06) 112 (0,93)	%22,83	%26,31
27	X27	%84,81	46 (0,05) 60 (0,02) 112 (0,94)	%84,60	%24,25
28	X28	%75,23	46 (0,03) 112 (0,97)	%23,11	%28,29
29	X29	%90,17	46 (0,41) 53 (0,00) 60 (0,52) 116 (0,07)	%41,04	%100,00
30	X30	%75,31	44 (0,02) 112 (0,98)	%27,95	%23,94
31	X31	%84,19	60 (0,01) 112 (0,99)	%44,70	%60,46
32	X32	%82,82	106 (0,35) 112 (0,65)	%29,49	%67,44
33	X33	%85,19	44 (0,15) 60 (0,01) 112 (0,84)	%52,38	%58,77
34	X34	%79,06	60 (0,34) 106 (0,07) 112 (0,60)	%28,04	%46,33
35	X35	%74,61	44 (0,10) 46 (0,40) 60 (0,50)	%26,46	%21,18
36	X36	%74,02	44 (0,01) 60 (0,01) 112 (0,99)	%22,54	%21,57
37	X37	%94,17	112 (1,00)	%65,00	%100,00
38	X38	%100,00	0		
39	X39	%72,05	112 (1,00)	%14,13	%18,18
40	X40	%79,44	112 (1,00)	%43,33	%33,33

* Referans sütunu etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerinin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

EK-5: 2003 Yılına Ait Sonuçlar*

	KVB	Skor	Referanslar	{F} yatak{!}	{F} hekim{!}
41	X41	%77,13	112 (1,00)	%22,81	%40,00
42	X42	%76,82	44 (0,04) 112 (0,96)	%28,78	%32,11
43	X43	%82,21	112 (1,00)	%36,11	%57,14
44	X44	%100,00	34		
45	X45	%90,40	44 (0,21) 112 (0,79)	%57,73	%84,69
46	X46	%100,00	25		
47	X47	%73,69	44 (0,00) 60 (0,03) 106 (0,07) 112 (0,90)	%20,76	%21,38
48	X48	%85,80	112 (1,00)	%48,15	%66,67
49	X49	%83,79	60 (0,07) 106 (0,44) 112 (0,48)	%42,84	%59,91
50	X50	%82,98	46 (0,07) 60 (0,34) 112 (0,59)	%49,56	%48,31
51	X51	%79,62	44 (0,14) 112 (0,86)	%36,49	%41,21
52	X52	%82,55	44 (0,11) 112 (0,89)	%47,65	%47,64
53	X53	%100,00	1		
54	X54	%89,87	46 (0,03) 106 (0,31) 112 (0,66)	%67,77	%71,47
55	X55	%93,46	44 (0,01) 60 (0,33) 112 (0,66)	%60,77	%100,00
56	X56	%79,61	46 (0,17) 106 (0,79) 112 (0,04)	%31,95	%45,71
57	X57	%85,18	60 (0,11) 106 (0,78) 112 (0,11)	%68,97	%42,10
58	X58	%83,84	60 (0,20) 112 (0,80)	%47,72	%55,33
59	X59	%92,03	44 (0,11) 60 (0,19) 98 (0,12) 112 (0,58)	%52,21	%100,00
60	X60	%100,00	49		
61	X61	%95,46	44 (0,02) 60 (0,52) 106 (0,27) 112 (0,19)	%72,74	%100,00
62	X62	%77,55	46 (0,05) 106 (0,63) 112 (0,32)	%30,06	%35,27
63	X63	%90,98	44 (0,12) 60 (0,88)	%47,95	%97,91
64	X64	%78,04	112 (1,00)	%28,26	%40,00
65	X65	%78,47	60 (0,06) 106 (0,18) 112 (0,76)	%28,51	%42,31
66	X66	%81,35	44 (0,18) 112 (0,82)	%37,81	%50,26
67	X67	%82,32	60 (0,07) 112 (0,93)	%41,29	%52,66
68	X68	%81,15	60 (0,02) 106 (0,00) 112 (0,98)	%43,18	%43,71
69	X69	%85,99	60 (0,25) 112 (0,75)	%49,03	%66,92
70	X70	%85,60	60 (0,26) 106 (0,18) 112 (0,55)	%48,59	%65,04
71	X71	%77,08	60 (0,13) 106 (0,75) 112 (0,12)	%27,27	%35,22
72	X72	%77,37	44 (0,04) 46 (0,21) 60 (0,20) 106 (0,56)	%23,10	%41,15
73	X73	%100,00	1		
74	X74	%84,71	60 (0,16) 106 (0,80) 112 (0,04)	%35,09	%73,19
75	X75	%73,84	44 (0,05) 112 (0,95)	%17,32	%25,72
76	X76	%100,00	4		
77	X77	%95,90	44 (0,18) 60 (0,06) 112 (0,76)	%82,82	%92,56
78	X78	%80,39	60 (0,09) 112 (0,91)	%38,58	%43,78
79	X79	%82,42	46 (0,09) 106 (0,32) 112 (0,59)	%42,52	%51,98
80	X80	%81,66	60 (0,05) 106 (0,02) 112 (0,93)	%58,91	%31,04

* Referans sütünü etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerinin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

EK-5: 2003 Yılına Ait Sonuçlar (Devamı)*

	KVB	Skor	Referanslar	{F} yatak{!}	{F} hekim{!}
81	X81	%82,97	60 (0,01) 112 (0,99)	%38,15	%59,67
82	X82	%86,45	44 (0,09) 60 (0,09) 112 (0,83)	%48,84	%69,89
83	X83	%77,95	106 (0,44) 112 (0,56)	%31,68	%36,02
84	X84	%84,80	44 (0,10) 60 (0,11) 112 (0,78)	%51,83	%56,94
85	X85	%88,56	44 (0,03) 112 (0,97)	%63,99	%67,37
86	X86	%77,94	44 (0,08) 60 (0,08) 106 (0,65) 112 (0,18)	%26,12	%41,50
87	X87	%86,44	46 (0,10) 60 (0,84) 76 (0,06)	%30,15	%88,49
88	X88	%73,04	44 (0,00) 106 (0,28) 112 (0,72)	%15,42	%22,85
89	X89	%81,89	44 (0,02) 106 (0,71) 112 (0,27)	%39,70	%51,63
90	X90	%80,16	46 (0,03) 106 (0,68) 112 (0,30)	%33,42	%47,57
91	X91	%80,55	60 (0,22) 106 (0,66) 112 (0,12)	%33,93	%49,35
92	X92	%81,50	44 (0,02) 112 (0,98)	%51,06	%37,96
93	X93	%78,90	44 (0,13) 112 (0,87)	%30,26	%43,14
94	X94	%89,15	106 (0,03) 112 (0,97)	%52,59	%82,34
95	X95	%82,00	112 (1,00)	%52,00	%40,00
96	X96	%81,09	106 (0,13) 112 (0,87)	%45,48	%41,06
97	X97	%100,00		0	
98	X98	%100,00		1	
99	X99	%79,50	60 (0,00) 106 (0,04) 112 (0,96)	%54,94	%22,04
100	X100	%76,72	3 (0,00) 106 (0,02) 112 (0,97)	%9,21	%51,08
101	X101	%80,62	44 (0,12) 112 (0,88)	%34,83	%48,92
102	X102	%75,46	44 (0,06) 106 (0,15) 112 (0,80)	%33,72	%43,56
103	X103	%100,00		0	
104	X104	%96,50	46 (0,24) 60 (0,38) 76 (0,10) 116 (0,28)	%79,00	%100,00
105	X106	%80,63	44 (0,21) 46 (0,48) 60 (0,24) 106 (0,07)	%35,71	%48,05
106	X107	%100,00		36	
107	X108	%92,57	44 (0,50) 60 (0,50)	%66,81	%88,60
108	X109	%88,42	60 (0,18) 112 (0,82)	%47,91	%82,61
109	X110	%75,67	46 (0,02) 112 (0,98)	%29,57	%24,44
110	X111	%83,56	60 (0,13) 112 (0,87)	%36,00	%65,37
111	X112	%85,26	60 (0,01) 112 (0,99)	%76,25	%35,32
112	X113	%100,00		86	
113	X114	%75,88	60 (0,01) 112 (0,99)	%36,01	%19,28
114	X115	%88,46	112 (1,00)	%100,00	%30,77
115	X118	%91,37	44 (0,01) 60 (0,59) 112 (0,40)	%48,21	%100,00
116	X119	%100,00		3	

* Referans sütünü etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerinin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

EK-6: 2004 Yılına Ait Sonuçlar*

	KVB	Skor	Referanslar	{F} yatak{I}	{F} hekim{I}
1	X1	%82,73	8 (0,12) 38 (0,71) 44 (0,17)	%57,91	%38,47
2	X2	%79,30	38 (0,09) 121 (0,91)	%56,21	%19,57
3	X3	%100,00	41		
4	X4	%88,41	8 (0,01) 38 (0,79) 44 (0,10) 57 (0,04) 120 (0,07)	%42,16	%88,31
5	X5	%100,00	0		
6	X6	%80,18	8 (0,02) 57 (0,12) 120 (0,16) 121 (0,71)	%45,72	%35,35
7	X7	%77,41	3 (0,01) 8 (0,06) 121 (0,93)	%51,62	%12,82
8	X8	%100,00	63		
9	X9	%82,08	8 (0,04) 57 (0,08) 121 (0,88)	%75,26	%17,20
10	X10	%81,73	3 (0,03) 8 (0,15) 120 (0,54) 121 (0,27)	%56,80	%33,58
11	X11	%78,19	3 (0,02) 8 (0,01) 57 (0,09) 121 (0,88)	%43,27	%25,87
12	X12	%81,88	38 (0,01) 57 (0,02) 121 (0,97)	%76,80	%14,48
13	X13	%75,99	57 (0,07) 121 (0,93)	%41,44	%14,50
14	X14	%71,03	8 (0,00) 57 (0,00) 121 (0,99)	%18,57	%7,59
15	X15	%88,12	3 (0,07) 8 (0,02) 57 (0,40) 121 (0,51)	%64,79	%63,93
16	X16	%83,41	8 (0,00) 57 (0,11) 121 (0,89)	%73,93	%26,52
17	X17	%83,48	3 (0,09) 8 (0,03) 57 (0,87)	%69,33	%31,54
18	X18	%77,20	57 (0,06) 120 (0,08) 121 (0,86)	%47,25	%15,98
19	X19	%75,60	3 (0,08) 8 (0,00) 57 (0,46) 120 (0,04) 121 (0,42)	%27,40	%26,19
20	X20	%83,28	3 (0,04) 57 (0,37) 121 (0,59)	%70,04	%29,67
21	X21	%79,22	3 (0,03) 8 (0,00) 57 (0,11) 121 (0,86)	%49,75	%25,56
22	X22	%91,95	38 (0,00) 120 (0,49) 121 (0,51)	%100,00	%51,72
23	X23	%80,24	8 (0,01) 57 (0,29) 120 (0,01) 121 (0,69)	%57,58	%23,86
24	X24	%86,73	57 (0,67) 120 (0,10) 121 (0,22)	%60,51	%59,87
25	X25	%85,26	3 (0,04) 8 (0,01) 57 (0,72) 120 (0,23)	%57,42	%54,13
26	X26	%73,61	3 (0,01) 8 (0,01) 57 (0,15) 121 (0,83)	%27,42	%14,24
27	X27	%83,66	38 (0,07) 120 (0,08) 121 (0,85)	%81,84	%20,11
28	X28	%78,28	3 (0,03) 8 (0,01) 57 (0,13) 120 (0,13) 121 (0,70)	%37,43	%32,27
29	X29	%74,05	8 (0,01) 57 (0,16) 121 (0,83)	%32,35	%11,98
30	X30	%73,05	8 (0,00) 57 (0,11) 120 (0,04) 121 (0,85)	%25,34	%12,97
31	X31	%81,76	3 (0,04) 8 (0,00) 57 (0,16) 121 (0,79)	%54,32	%36,23
32	X32	%76,10	3 (0,01) 8 (0,00) 57 (0,04) 121 (0,95)	%22,65	%33,98
33	X33	%77,52	8 (0,00) 38 (0,15) 120 (0,30) 121 (0,55)	%29,14	%36,00
34	X34	%81,37	38 (0,08) 57 (0,45) 120 (0,16) 121 (0,32)	%47,33	%40,91
35	X35	%78,42	38 (0,54) 44 (0,14) 57 (0,33)	%48,84	%21,68
36	X36	%72,34	3 (0,02) 57 (0,17) 120 (0,00) 121 (0,81)	%22,10	%11,97
37	X37	%81,44	3 (0,03) 57 (0,11) 121 (0,86)	%63,90	%24,72
38	X38	%100,00	34		
39	X39	%74,43	3 (0,05) 8 (0,02) 57 (0,24) 121 (0,70)	%28,44	%18,17
40	X40	%77,87	3 (0,00) 57 (0,19) 121 (0,80)	%44,11	%23,13

* Referans sütunu etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerinin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

EK-6: 2004 Yılına Ait Sonuçlar (Devamı)*

	KVB	Skor	Referanslar	{F} yatak{I}	{F} hekim{I}
41	X41	%65,51	121 (1,00)	%17,54	%10,00
42	X42	%72,48	3 (0,03) 8 (0,00) 57 (0,06) 120 (0,03) 121 (0,88)	%23,49	%11,38
43	X43	%72,32	8 (0,00) 121 (1,00)	%7,32	%26,59
44	X44	%100,00	10		
45	X46	%87,80	38 (0,23) 57 (0,20) 121 (0,57)	%85,64	%41,19
46	X47	%77,86	8 (0,01) 38 (0,08) 120 (0,18) 121 (0,72)	%40,96	%26,22
47	X48	%82,78	3 (0,01) 8 (0,01) 57 (0,07) 121 (0,90)	%59,35	%37,31
48	X49	%81,58	3 (0,05) 8 (0,00) 57 (0,28) 120 (0,03) 121 (0,64)	%52,12	%37,37
49	X50	%89,52	38 (0,11) 57 (0,20) 120 (0,70)	%62,63	%74,49
50	X51	%88,01	38 (0,13) 44 (0,14) 57 (0,64) 120 (0,08)	%53,88	%74,18
51	X52	%76,00	8 (0,00) 38 (0,05) 120 (0,28) 121 (0,68)	%24,59	%31,41
52	X53	%78,52	8 (0,01) 57 (0,28) 121 (0,71)	%48,08	%23,07
53	X54	%77,23	8 (0,01) 57 (0,54) 120 (0,08) 121 (0,37)	%38,00	%25,38
54	X55	%81,58	8 (0,00) 38 (0,04) 120 (0,09) 121 (0,87)	%56,94	%32,56
55	X56	%77,77	8 (0,01) 57 (0,34) 121 (0,65)	%47,88	%18,72
56	X57	%100,00	0		
57	X58	%100,00	97		
58	X59	%87,32	8 (0,01) 38 (0,07) 57 (0,29) 120 (0,45) 121 (0,19)	%45,36	%78,58
59	X60	%78,99	3 (0,13) 57 (0,47) 120 (0,20) 121 (0,21)	%45,61	%28,34
60	X61	%88,15	3 (0,13) 57 (0,26) 120 (0,20) 121 (0,41)	%83,80	%45,13
61	X62	%79,73	3 (0,00) 8 (0,01) 57 (0,30) 120 (0,16) 121 (0,53)	%39,40	%38,97
62	X63	%87,60	38 (0,13) 44 (0,06) 57 (0,34) 120 (0,47)	%58,26	%67,33
63	X64	%73,70	8 (0,00) 57 (0,09) 120 (0,06) 121 (0,85)	%26,22	%15,95
64	X65	%83,35	3 (0,00) 57 (0,56) 120 (0,01) 121 (0,43)	%59,66	%40,45
65	X66	%81,49	38 (0,23) 57 (0,25) 120 (0,21) 121 (0,32)	%46,67	%42,28
66	X67	%83,68	3 (0,09) 57 (0,32) 121 (0,58)	%62,57	%39,52
67	X68	%79,57	3 (0,02) 57 (0,24) 121 (0,75)	%47,93	%29,49
68	X69	%77,96	57 (0,06) 120 (0,02) 121 (0,92)	%55,14	%12,60
69	X70	%84,43	3 (0,11) 57 (0,37) 121 (0,52)	%75,23	%31,35
70	X71	%85,80	3 (0,17) 8 (0,03) 57 (0,64) 120 (0,17)	%73,92	%40,89
71	X72	%83,70	3 (0,01) 38 (0,48) 44 (0,05) 57 (0,46)	%43,37	%58,84
72	X73	%86,80	3 (0,01) 57 (0,04) 121 (0,96)	%98,62	%22,19
73	X74	%80,96	8 (0,00) 57 (0,31) 120 (0,23) 121 (0,46)	%39,99	%45,79
74	X75	%75,63	8 (0,01) 57 (0,15) 120 (0,45) 121 (0,40)	%17,66	%36,10
75	X76	%82,47	3 (0,14) 8 (0,09) 57 (0,62) 120 (0,11) 121 (0,04)	%64,64	%30,15
76	X77	%87,51	38 (0,16) 57 (0,06) 120 (0,35) 121 (0,43)	%54,63	%70,46
77	X78	%76,18	8 (0,00) 57 (0,17) 121 (0,83)	%39,92	%17,19
78	X79	%82,47	3 (0,03) 57 (0,52) 120 (0,01) 121 (0,44)	%53,13	%41,68
79	X80	%100,00	0		
80	X81	%77,03	8 (0,01) 57 (0,01) 121 (0,98)	%48,36	%13,84

* Referans sütunu etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerinin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

EK-7: 2005 Yılına Ait Sonuçlar *

	KVB	Skor	Referanslar	{F} yatak{I}	{F} hekim{I}
1	X1	%77,89	5 (0,83) 85 (0,17)	%58,33	%9,01
2	X2	%80,10	85 (0,12) 122 (0,88)	%62,13	%18,48
3	X3	%64,58	5 (0,10) 122 (0,90)	%16,65	%6,26
4	X4	%78,26	85 (0,91) 87 (0,01) 122 (0,08)	%33,89	%35,67
5	X5	%100,00	30		
6	X6	%76,68	85 (0,14) 87 (0,01) 122 (0,86)	%44,42	%15,67
7	X7	%73,44	5 (0,15) 122 (0,85)	%31,60	%9,01
8	X8	%100,00	0		
9	X9	%73,76	85 (0,11) 122 (0,89)	%29,05	%13,48
10	X10	%71,40	5 (0,20) 121 (0,07) 122 (0,73)	%22,48	%5,90
11	X11	%77,63	5 (0,03) 85 (0,03) 122 (0,95)	%47,60	%18,21
12	X12	%80,55	85 (0,00) 122 (1,00)	%72,78	%10,54
13	X13	%71,00	5 (0,03) 122 (0,97)	%14,17	%11,81
14	X14	%65,57	5 (0,01) 122 (0,99)	%20,70	%7,17
15	X15	%77,64	85 (0,25) 87 (0,03) 122 (0,73)	%43,76	%22,10
16	X16	%82,15	5 (0,01) 122 (0,99)	%67,11	%25,77
17	X17	%78,88	58 (0,40) 85 (0,34) 122 (0,26)	%33,37	%39,89
18	X18	%75,50	58 (0,02) 85 (0,01) 122 (0,97)	%44,19	%8,82
19	X19	%75,40	58 (0,20) 85 (0,13) 122 (0,67)	%19,56	%32,83
20	X20	%80,46	58 (0,22) 122 (0,78)	%40,00	%42,75
21	X21	%74,05	58 (0,08) 85 (0,04) 87 (0,01) 122 (0,87)	%29,83	%14,44
22	X22	%86,04	58 (0,23) 122 (0,77)	%83,33	%32,92
23	X23	%79,43	58 (0,00) 85 (0,15) 122 (0,85)	%60,79	%15,80
24	X24	%84,12	58 (0,53) 85 (0,13) 122 (0,34)	%40,74	%64,01
25	X25	%79,17	58 (0,32) 85 (0,26) 87 (0,00) 122 (0,41)	%36,25	%38,74
26	X26	%79,46	58 (0,12) 85 (0,22) 87 (0,03) 122 (0,63)	%34,75	%42,04
27	X27	%80,95	58 (0,17) 122 (0,83)	%62,50	%23,20
28	X28	%73,45	5 (0,00) 58 (0,03) 85 (0,06) 122 (0,91)	%25,31	%15,39
29	X29	%73,04	85 (0,14) 122 (0,86)	%26,24	%12,00
30	X30	%72,12	5 (0,01) 85 (0,06) 122 (0,94)	%23,62	%9,10
31	X31	%81,82	5 (0,01) 58 (0,07) 85 (0,02) 122 (0,90)	%42,15	%48,78
32	X32	%80,04	58 (0,15) 85 (0,04) 122 (0,81)	%39,16	%41,06
33	X33	%76,35	58 (0,03) 85 (0,22) 87 (0,05) 122 (0,70)	%38,15	%19,95
34	X34	%79,73	85 (0,19) 87 (0,01) 122 (0,80)	%42,17	%36,21
35	X35	%81,77	85 (0,79) 87 (0,03) 121 (0,00) 122 (0,18)	%41,80	%48,83
36	X36	%72,34	58 (0,08) 85 (0,01) 122 (0,91)	%17,20	%16,86
37	X37	%80,00	5 (0,01) 58 (0,03) 122 (0,96)	%53,83	%26,17
38	X38	%91,20	85 (0,87) 122 (0,13)	%95,12	%52,09
39	X39	%72,39	5 (0,06) 85 (0,07) 122 (0,87)	%23,24	%11,11
40	X40	%79,61	85 (0,00) 122 (1,00)	%68,04	%9,63

* Referans sütünü etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerinin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

EK-7: 2005 Yılına Ait Sonuçlar (Devamı)*

	KVB	Skor	Referanslar	{F} yatak{I}	{F} hekim{I}
41	X41	%70,98	122 (1,00)	%17,54	%8,33
42	X42	%73,65	5 (0,01) 58 (0,09) 122 (0,90)	%20,15	%21,74
43	X43	%72,54	122 (1,00)	%19,23	%16,00
44	X44	%100,00	0		
45	X46	%79,70	58 (0,07) 85 (0,23) 87 (0,03) 122 (0,68)	%50,64	%27,55
46	X47	%73,29	85 (0,11) 122 (0,89)	%28,70	%11,07
47	X48	%79,25	5 (0,03) 122 (0,97)	%52,09	%23,41
48	X49	%81,43	5 (0,00) 58 (0,16) 85 (0,05) 121 (0,01) 122 (0,78)	%39,65	%48,91
49	X50	%79,42	58 (0,29) 85 (0,11) 122 (0,60)	%45,29	%31,24
50	X51	%100,00	3		
51	X52	%72,99	58 (0,06) 85 (0,07) 122 (0,87)	%22,74	%15,22
52	X53	%78,08	5 (0,01) 58 (0,02) 85 (0,11) 122 (0,85)	%41,71	%26,76
53	X54	%74,58	58 (0,11) 85 (0,18) 122 (0,70)	%26,84	%20,65
54	X55	%80,10	58 (0,05) 85 (0,08) 87 (0,03) 122 (0,84)	%55,24	%25,38
55	X57	%86,52	58 (0,42) 85 (0,15) 122 (0,44)	%67,71	%51,40
56	X58	%83,33	58 (0,27) 85 (0,08) 122 (0,65)	%51,99	%48,00
57	X59	%80,44	58 (0,19) 85 (0,06) 87 (0,08) 122 (0,67)	%31,82	%50,83
58	X60	%100,00	90		
59	X61	%83,83	58 (0,12) 85 (0,06) 87 (0,04) 122 (0,79)	%58,06	%44,92
60	X62	%85,27	5 (0,07) 58 (0,06) 85 (0,42) 87 (0,02) 122 (0,43)	%67,19	%44,45
61	X63	%83,90	58 (0,41) 85 (0,32) 87 (0,04) 122 (0,23)	%50,44	%52,94
62	X64	%79,64	58 (0,39) 85 (0,00) 87 (0,06) 122 (0,55)	%27,57	%50,25
63	X65	%78,66	58 (0,12) 85 (0,08) 122 (0,80)	%41,84	%30,14
64	X66	%81,73	58 (0,01) 85 (0,56) 87 (0,04) 122 (0,39)	%69,06	%21,31
65	X67	%78,67	58 (0,13) 85 (0,00) 87 (0,01) 122 (0,86)	%34,48	%37,52
66	X68	%76,61	58 (0,02) 85 (0,03) 122 (0,95)	%48,54	%11,14
67	X69	%81,79	58 (0,18) 85 (0,01) 122 (0,81)	%52,94	%37,80
68	X70	%79,98	58 (0,25) 85 (0,00) 87 (0,03) 122 (0,73)	%41,10	%38,79
69	X71	%78,29	58 (0,22) 85 (0,26) 122 (0,52)	%34,76	%34,98
70	X72	%78,54	58 (0,25) 85 (0,57) 122 (0,17)	%35,19	%36,06
71	X73	%86,75	58 (0,01) 85 (0,01) 122 (0,98)	%93,69	%26,78
72	X74	%81,85	5 (0,10) 58 (0,10) 85 (0,04) 87 (0,05) 122 (0,72)	%58,78	%32,32
73	X75	%74,45	58 (0,18) 85 (0,18) 87 (0,10) 122 (0,55)	%20,41	%26,30
74	X76	%77,11	5 (0,43) 122 (0,57)	%53,31	%9,36
75	X77	%86,38	58 (0,54) 85 (0,27) 87 (0,04) 122 (0,15)	%57,31	%60,98
76	X78	%76,34	58 (0,06) 85 (0,04) 87 (0,01) 122 (0,88)	%37,64	%20,42
77	X79	%77,62	58 (0,15) 85 (0,10) 122 (0,75)	%42,82	%22,90
78	X80	%83,12	58 (0,11) 85 (0,17) 122 (0,72)	%72,14	%26,60
79	X81	%73,97	85 (0,07) 122 (0,93)	%37,63	%6,20
80	X82	%78,32	85 (0,16) 87 (0,02) 122 (0,82)	%38,12	%31,82

* Referans sütunu etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerinin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

EK-7: 2005 Yılına Ait Sonuçlar (Devamı)*

	KVB	Skor	Referanslar				{F} yatak{I}	{F} hekim{I}	
81	X83	%72,64	58 (0,09)	85 (0,02)	122 (0,89)		%22,55	%13,27	
82	X84	%89,46	58 (0,33)	85 (0,38)	87 (0,07)	122 (0,22)	%62,61	%74,18	
83	X85	%76,82	58 (0,00)	87 (0,05)	122 (0,95)		%45,88	%15,03	
84	X86	%80,19	5 (0,29)	122 (0,71)			%50,77	%30,35	
85	X87	%100,00				98			
86	X88	%73,79	85 (0,23)	122 (0,77)			%20,66	%22,06	
87	X89	%100,00				46			
88	X90	%80,36	58 (0,09)	85 (0,35)	122 (0,56)		%49,38	%32,79	
89	X91	%76,84	58 (0,08)	85 (0,03)	87 (0,01)	122 (0,88)	%39,59	%21,47	
90	X92	%82,72	58 (0,27)	85 (0,01)	87 (0,01)	122 (0,70)	%37,07	%59,27	
91	X93	%73,67	58 (0,18)	85 (0,12)	87 (0,00)	122 (0,70)	%21,44	%20,55	
92	X94	%86,34	58 (0,18)	85 (0,06)	87 (0,02)	122 (0,73)	%52,41	%65,64	
93	X95	%85,73	85 (0,21)	122 (0,79)			%75,27	%39,10	
94	X96	%75,37	58 (0,01)	85 (0,02)	122 (0,96)		%36,51	%15,73	
95	X97	%86,65	85 (0,67)	121 (0,11)	122 (0,21)		%49,37	%70,52	
96	X98	%79,14	58 (0,03)	85 (0,02)	87 (0,02)	122 (0,92)	%58,81	%16,05	
97	X99	%76,43	58 (0,02)	85 (0,08)	122 (0,90)		%39,45	%19,14	
98	X100	%79,26	58 (0,23)	122 (0,77)			%26,32	%49,23	
99	X101	%79,57	58 (0,48)	85 (0,12)	87 (0,03)	122 (0,36)	%22,17	%55,23	
100	X102	%73,73	5 (0,01)	58 (0,03)	85 (0,10)	87 (0,01)	122 (0,85)	%26,44	%15,94
101	X103	%74,85	58 (0,03)	85 (0,05)	87 (0,01)	122 (0,91)	%26,02	%23,10	
102	X104	%74,88	58 (0,08)	85 (0,16)	122 (0,76)		%31,44	%17,84	
103	X105	%82,59	58 (0,09)	85 (0,13)	87 (0,00)	122 (0,77)	%55,84	%39,72	
104	X106	%85,12	5 (0,28)	50 (0,55)	58 (0,03)	85 (0,13)	%78,96	%31,77	
105	X107	%86,65	58 (0,06)	85 (0,07)	87 (0,01)	122 (0,86)	%75,42	%44,50	
106	X108	%88,18	5 (0,24)	50 (0,25)	58 (0,33)	121 (0,18)	%91,99	%37,08	
107	X109	%81,62	58 (0,20)	85 (0,00)	122 (0,80)		%38,54	%51,19	
108	X110	%75,77	58 (0,01)	85 (0,18)	122 (0,81)		%38,93	%15,69	
109	X111	%89,57	5 (0,00)	58 (0,21)	85 (0,04)	87 (0,04)	122 (0,71)	%57,05	%80,37
110	X112	%82,20	58 (0,18)	85 (0,05)	87 (0,01)	122 (0,76)	%50,28	%42,92	
111	X113	%91,45	58 (0,04)	85 (0,04)	122 (0,92)		%89,78	%58,92	
112	X114	%73,07	58 (0,42)	122 (0,58)			%27,78	%10,63	
113	X115	%86,37	58 (0,21)	122 (0,79)			%76,92	%41,31	
114	X116	%82,88	58 (0,16)	85 (0,05)	87 (0,03)	122 (0,77)	%66,17	%31,13	
115	X117	%71,58	58 (0,03)	122 (0,97)			%19,61	%9,89	
116	X118	%79,61	58 (0,13)	85 (0,07)	87 (0,03)	122 (0,77)	%48,93	%28,74	
117	X119	%81,33	5 (0,16)	85 (0,84)			%49,08	%38,92	
118	X120	%81,45	5 (0,09)	85 (0,23)	121 (0,07)	122 (0,61)	%54,56	%34,16	
119	X121	%85,85	58 (0,18)	85 (0,22)	87 (0,03)	122 (0,57)	%77,99	%37,09	
120	X122	%96,28	5 (0,01)	58 (0,65)	122 (0,34)		%77,67	%100,00	

* Referans sütünü etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerinin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

EK-7: 2005 Yılına Ait Sonuçlar (Devamı)*

	KVB	Skor	Referanslar	{F} yatak{I}	{F} hekim{I}
121	X123	%100,00		6	
122	X124	%100,00		120	
123	X125	%76,52	58 (0,54) 122 (0,46)	%19,61	%39,49
124	X126	%82,02	58 (0,44) 85 (0,27) 122 (0,29)	%44,28	%47,85
125	X128	%68,05	85 (0,03) 122 (0,97)	%30,15	%10,11
126	X129	%90,78	58 (0,26) 87 (0,03) 122 (0,71)	%93,19	%51,51
127	X130	%73,54	58 (0,06) 85 (0,32) 122 (0,61)	%20,71	%20,53
128	X131	%83,55	58 (0,24) 85 (0,16) 87 (0,03) 122 (0,58)	%63,65	%37,64
129	X132	%75,80	58 (0,22) 87 (0,05) 122 (0,73)	%24,16	%30,64
130	X133	%84,17	5 (0,08) 58 (0,50) 85 (0,36) 122 (0,06)	%43,03	%61,97
131	X134	%74,05	58 (0,08) 85 (0,04) 87 (0,01) 122 (0,87)	%29,83	%14,44
132	X136	%74,22	58 (0,00) 85 (0,01) 122 (0,99)	%39,63	%5,70
133	X137	%78,89	58 (0,19) 85 (0,05) 87 (0,09) 122 (0,67)	%31,86	%41,49
134	X138	%91,35	5 (0,20) 50 (0,28) 58 (0,53)	%65,29	%82,81

* Referans sütünü etkin Karar verme birimleri için kaç hastaneye referans olduğu, etkin olmayan Karar verme birimleri için etkin hastanelerin hangilerinin hangi yoğunlukla referans olduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

BASILI KAYNAKLAR

- AKAL, Zuhâl. **İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi: Çok Yönlü Performans Göstergeleri**. 3. Basım. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 1998.
- AYDEMİR, Zeynep Canan. **Rekabet Edilebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması**. Ankara: DPT Yayınları No: 2664, 2002.
- AYKIRAN, Nemci K. "An Application Reference For Data Envelopment Analysis in Branch Banking: Helping the Novice Resarcher", **International Journal of Bank Marketing** 17/5: 206-220, 1999.
- BERGER, Allen N, ve B. Humphrey David. "Efficiency of Finacial Institutions: International Surey and Review", **European Journal of Operationns Research**, Sayı: 98, Nisan 1997.
- CEMALOĞLU, Necat., "Öğretmen Performansının Artırılmasında Okul Yöneticisinin Rolü", **Milli Eğitim Dergisi**, Sayı 153-154, Kış-Bahar 2002.
- COŞKUN, Arife., **Performans ve Risk Denetim Terimleri**. Ankara: Sayıştay Yayınları Derleme Dizisi, 2000.
- ÇAKÂR, İlker. "Etkinlik Ölçümünde Veri Zarflama Analizi ve Türkiye’de Faaliyet Gösteren Aracı Kurumlara İlişkin Bir Uygulama." Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2002.

- DEMİRKAYA, Hülya. **Performans Ölçüm Rehberi**, Ankara: Sayıştay Yayınları Araştırma İnceleme Çeviri Dizisi, no.7, 2000.
- DOĞAN, Üzeyme. **Verimlilik Analizleri ve Verimlilik –Ergonomi İlişkileri**, İzmir: İzmir Ticaret Borsası Yayınları, 1987.
- DURUCKER, Peter F. **The Changing World of The Executive** New York: Time Boks, 1985.
- GÜLCÜ, Aslan, Hasan Tutar ve Cavit Yeşilyurt, **Sağlık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Göreceli Verimlilik Analizi** Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2004.
- GÜLEN, Kemal. “İşletme Performans Ölçüm Teknikleri ve Çimento Sanayi Uygulaması.” Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1994.
- ÖZARSLAN, Tamer. “Applications of Data Envelopment Analysis and Principal Component Analysis to Evaluate Efficiency of Air Force Squadrons.” Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. ODTU Fen Bilimleri Enstitüsü, 2003.
- ÖZEREN, Baran ve Cem Suat Aral. **Yönetim ve Hesap Verme Sorumluluğu Amaçları Bakımından Performans Bilgisi**, Ankara: Sayıştay Yayınları Araştırma İnceleme ve Çeviri Dizisi No:21, 2002.
- ÖZPEYNİRCİ, N. Özgür. “New Approaches For Performance Evaluation Using Data Envelopment Analysis.”, Yüksek Lisans Tezi., ODTU Fen Bilimleri Enstitüsü, 2004.
- ÖZTÜRK, Ahmet. **Yöneylem Araştırması**, 8. Basım, Bursa: Ekin Kitabevi Yayınları, 2002.

SINK, Scott D. **Productivity Management: Planning Measurement and Evaluation, Control and Improvement**, USA: John Wiley and sons, 1985.

ŞAHİN, İsmet. "Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre karşılaştırmalı Verimlilik Analizi Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama." Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1998.

SHERMAN, D.H. "Hospital Efficiency Measurement and Evaluation: Emprical Test of New Tecnique", **Medical Care**, 22/10, 1984.

TARIM, Armağan. **Veri Zarflama Analiz: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelî Etkinlik Ölçüm Yaklaşımı**, Ankara: Sayıştay Yayınları Araştırma İnceleme Çeviri Dizisi, No: 15, 2001.

TATLİSES, Necla. "Hastanelerde Verimlilik İzleme Yöntemleri ve Üç Büyük Hastanenin Verimlilik Verilerinin ve Oranlarının Karşılaştırmalı Analizi." Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 1994.

TOSUN, Kemal. "**İşletme Yönetimi**", 5. Baskı, Cilt 1. İstanbul: İ.Ü. İşletme Fak. Yayını, 1990.

TÜRKER KAYA, Yasemin, ve Ela Doğan. "Dezenflasyon Sürecinde Türk Bankacılık Sektöründe Etkinliğin Gelişimi." ARD Çalışma Raporları. BDDK Araştırma Dairesi, 2005.

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

SÖL, Sinan. "İ.T.Ü. Fakültelerinin Araştırma Etkinlikleri Sekreterliğinden Yararlanma Etkinliklerinin Veri Zarflama Analizi ile Belirlenmesi.", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 1997.

İNTERNET KAYNAKLARI

AKIN, Arslan. **Performans Değerlendirmede Rasyonel Bir Yaklaşım: 360 Derece Değerlendirme Sistemi ve Geleceğin Organizasyonlarındaki Uygulama Esasları**, www.kalder.org.tr.preview_content.asp?contID=716&tempID=1®ID=2 (Erişim Tarihi: Eylül, 2006)

ESENBEL, Mine, Mustafa Onur Erkin, Fatih Korhan Erkin. “Veri Zarflama Analizi İle Dokuma, Giyim Eşyası ve Deri Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Etkinliğinin Karşılaştırılması”, s.1, <http://analiz.ibsyazilim.com/egitim/gazi001.html>, (Erişim Tarihi: Ocak, 2007).

YOLALAN, Reha. 26.01.2001 tarihli, Türkiye Bankalar Birliği tarafından düzenlenen “Bankacılıkta Verimlilik” Konferansı Açılış Konuşması, <http://www.tbb.org.tr/turkce/seminer/Reha20Yolalan20acilis.doc>, (Erişim Tarihi: Ocak, 2007)