

# Kayseri'deki Özel Hastanelerde Maliyet Etkinliğinin Veri Zarflama Metoduyla Ölçülmesi

*Measurement Of Cost Efficiency In Private Hospitals In Kayseri Using By Data Envelopment Analysis*

**Tuncay ÇELİK**

Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu ([tcelik@erciyes.edu.tr](mailto:tcelik@erciyes.edu.tr))

**Azize ESMEYAY**

Yrd. Doç. Dr., Erciyes Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu ([esmeray@erciyes.edu.tr](mailto:esmeray@erciyes.edu.tr))

## ÖZ

Ülkemizde özel sağlık sektörü 1990'lı yıllardan sonra gelişme göstermeye başlamıştır. 1987 yılında Sağlık Kanununda yapılan değişiklikle özel sağlık kuruluşlarının sektöre girişine izin verilmiş, böylece sağlık hizmetlerinde kalite ve verimliliğin artması amaçlanmıştır. Son dönemde özel sağlık kuruluşları sağlık sektöründeki paylarını giderek arttırmışlardır. Bu gelişmeyle birlikte özel hastanelerin kendi aralarında bir rekabet ortamı doğduğu gibi, özel-kamu rekabeti de ortaya çıkmıştır. Bir işletmenin rekabetçi bir ortamda uzun süre faaliyetine devam edebilmesi için, etkin ve verimli bir biçimde üretim yapması yani belli bir girdi miktarıyla en çok üretimi gerçekleştirmesi gerekmektedir. Bu çalışmada Kayseri'de faaliyet gösteren özel hastanelerin teknik etkinlik skorları veri zarflama yöntemiyle tespit edilmiştir. Analize dahil edilen 13 özel hastanenin 2011 yılında 7'sinin teknik açıdan etkin hizmet sundukları belirlenmiştir. Teknik açıdan etkin olmayan diğer 6 hastanenin ise, teknik açıdan etkin bir hizmet üretebilmek için çıktılarında belli oranlarda artış sağlamaları gerektiği ortaya çıkmıştır.

### Anahtar kelimeler:

Türkiye'de sağlık sektörü, özel sağlık kuruluşları, teknik etkinlik, veri zarflama metodu

## ABSTRACT

Private health sector in Turkey has started to develop after 1990s. With the change in Health Law in 1987; private health corporations are permitted to enter the sector and by this change it is aimed to improve quality and efficiency in health service. In recent years, private health corporations have increased their share in the health sector. With this development there is a competitive environment between the private hospitals, in addition to this, there is also private-public competition. In order to continue its facilities for long time in this competitive environment, the corporation has to produce in an effective and efficient way, in other words, it has to produce maximum with a particular input. In this study, technical effectiveness scores of the private hospitals are determined by using data envelopment method. It is detected that 7 private hospitals in the sample of 13 private hospitals, which is included in our analysis, serve efficient service in terms of technical perspective. It is determined that 6 hospitals, which are not effective in technical perspective, have to improve their output in certain ratios in order to produce efficient service in terms of technical perspective.

**Key words:** Health sector in Turkey, private health organizations, technical efficiency, data envelopment analysis

## 1.GİRİŞ

Hastane en basit anlamda sağlık hizmeti verilen ve gerektiğinde ayakta ya da yatarak tedavi olmak üzere gidilen sağlık kurumlarıdır. Hastane tanımı görüldüğü gibi basit olmakla birlikte hastanelerin sundukları sağlık hizmetleri son derece karmaşık ve pahalıdır. Özellikle günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte hastalıkların tanısında kullanılan makine ve teçhizatlar ile laboratuvar malzemeleri yüksek düzeylerde sağlık giderleri oluşturmaktadır. Ayrıca hastanelerin temel girdisi olarak kabul edilebilecek olan yetişmiş sağlık personeli ihtiyacı da önemli diğer bir gider kalemini oluşturmaktadır. Bu açıdan bakıldığında hastaneler kalifiye sağlık personelinin ve önemli meblağları bulan sabit sermaye yatırımını bir araya getirerek toplumsal sağlık hizmeti sunan kuruluşlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Liberal endüstri iktisadı firma teorisine göre her rasyonel firma, kar maksimizasyonu amacıyla faaliyet göstermektedir. Ülkemizde özel sağlık kurumlarının varlığından önce, sağlık hizmetleri kamuya bağlı devlet ya da üniversite hastaneleri ile ilçe sağlık kuruluşları tarafından kar maksimizasyonu amacından ziyade toplumsal sağlığın korunmasına yönelik olarak verilmekteydi. Türkiye'de özel sağlık kuruluşlarının faaliyetlerinin artmasıyla birlikte özellikle son on yılda sağlık sektöründe etkinlik ve rekabet, üzerinde araştırma yapılması gereken önemli bir konu haline gelmeye başlamıştır.

Küreselleşmenin de etkisiyle sağlık hizmetleri uluslar arası hasta hareketliliğini arttırdığı gibi, sunulan sağlık hizmetlerinin çeşitliliği de artmaya başlamıştır. Sağlık hizmeti sunan özel sağlık kuruluşunun daha yüksek karlar için daha fazla hastayı portföyüne katması gerektiği gibi, maliyetleri açısından da etkin bir biçimde hizmet sunması gerekmektedir. Son yıllarda sağlık sektöründe artan rekabet, teknik açıdan etkin yani maliyetlerini minimuma indirebilmemiş firmaların ayakta kalabileceklerini ortaya koymuştur. Tam donanımlı sağlık hizmeti sunan özel ya da kamuya bağlı hastanelerin daha verimli ve etkin hizmet sunması yapılan yatırımların karşılığının alınmasında da önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Hastaneler, yukarıda bahsedilen girdileri kullanarak hastaları tedavi etmektedirler. Sunulan bu hizmet, sağlık sektöründe yüksek meblağlarda gider ve gelirlerin ortaya çıkmasına neden olmakta ve sağlık kuruluşlarını etkin bir biçimde çalışmaya zorlamaktadır. Ülkemizde son yıllarda özel sağlık kuruluşlarının faaliyetlerinde görülen artışla birlikte, firmalar arası rekabet kamu-özel sektör arasında da baş göstermeye başlamıştır. Son dönemlerde bu rekabet özellikle özel hastanelerle üniversite hastaneleri arasında artmaya başlamış gibi görünmektedir. Rasyonel bir işletme olarak düşünüldüğünde özel hastanelerde verimlilik ve etkinliğin artarak maliyetlerin düşürülmesi bahsettiğimiz nedenlerden dolayı önemli bir konu haline gelmiştir. İşte bu nedenle bu çalışmada Kayseri kent merkezindeki özel hastanelerdeki teknik etkinlik skorları veri zarflama analizi (data envelopment analysis) ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın ilk bölümünde kısaca Türk sağlık sektörü ve Kayseri’de sağlık sektöründeki gelişmeler hakkında bilgi verilmiş, ikinci bölümde konuyla ilgili teorik temeller ve literatür özetlenmiş, üçüncü bölümde kullanılan yöntemden bahsedilmiş ve dördüncü bölümde tahmin sonuçları verilerek genel bir değerlendirme ile çalışmamız sonlandırılmıştır.

## 2.TÜRKİYE VE KAYSERİ’DE ÖZEL HASTANELERİN GELİŞİMİ

İnsan sağlığına zarar veren çeşitli faktörlerin yok edilmesi ve toplumun bu faktörlerin tesirinden korunması, hastaların tedavi edilmesi, bedeni ve ruhi kabiliyet ve melekeleri azalmış olanların işe alıştırılması (rehabilitasyon) için yapılan tıbbi faaliyetlere sağlık hizmeti, bu hizmeti sunan işletmelere de “hastane” adı verilmektedir (Temel 2003:3). Sağlık hizmetleri yıllarca tüm dünyada kamu hizmeti olarak sunulmuş fakat çağın ihtiyaçları doğrultusunda özellikle 18. Yüzyılda İngiltere öncülüğünde özel sağlık hizmeti veren kuruluşlar da bu sektöre giriş yapmaya başlamışlardır.

Bugünkü anlamda ülkemizde özel hastanelerin kurulması ve gelişmesi 1987 yılında yürürlüğe giren 3359 sayılı Sağlık Hizmetleri Temel Kanunu ile gerçekleşmiştir. Ülkemizde özellikle 1980’lerden önce sağlık hizmetleri devlet hastaneleri, SSK hastaneleri, TSK hastaneleri, üniversite hastaneleri, ilçe ve köylerde sağlık ocakları tarafından yürütülmüştür. Sektörde rekabet ve etkinliğin artırılması, sağlık hizmetlerinin daha kaliteli ve hızlı bir şekilde sunulabilmesi amacıyla özel hastanelerin açılmasına izin verilmesiyle birlikte 1990’lardan itibaren Türk sağlık sektörüne özel işletmelerin girişi hızlanmıştır. 2000’li yıllara gelindiğinde sadece İstanbul’da 134, Türkiye genelinde ise 240 özel hastane sağlık hizmeti sunar duruma gelmişken aynı yılda sağlık bakanlığına bağlı (SSK dahil) hastane sayısı 861, üniversite hastanesi sayısı da 42’dir (Temel 2003:4). Bu dönemden sonra özel sağlık kuruluşları sayısında önemli artışlar meydana gelmiş ve 2010 yılında sektördeki özel hastane sayısı 489’a ulaşmışken, sağlık bakanlığına bağlı hastane sayısı 843’e gerilemiş, üniversite hastane sayısı da 62’ye yükselmiştir (Yased 2012:29).

Sağlık kurumlarıyla ilgili önemli bir sıkıntı, sağlık personeli sayısının hastane sayısı artış oranından düşük olmasıdır. Bu durum, özel hastanelerin kamuda istihdam edilen sağlık personelinin transfer etmelerine sebep olmaktadır. Avrupa ile kıyaslandığında AB’de 1000 kişi başına düşen doktor sayısı ortalama 4 iken bu oran ülkemizde ortalama 1.5 civarındadır (Yased 2012:24). Hemşire sayısında da benzer oranlar geçerlidir. Konuya bu açıdan bakıldığında, sağlık kurumlarının temel girdisi olan sağlık personeli sayısındaki bu yetersizlik, hastaneleri sabit girdi miktarıyla daha fazla çıktı (tedavi edilmiş hasta) üretmeye zorlamaktadır. İşte bir sonraki başlıkta detaylandıracağımız teknik etkinlik kavramı, bu anlayış üzerine kurulmuştur.

Özel hastanelerin Kayseri’deki gelişimlerine bakıldığında ise ilk özel hastanenin 1963 yılında faaliyetine başladığı görülmektedir. Bununla birlikte Kayseri’de özel hastanecilik özellikle 2000’li yıllardan sonra gelişmeye başlamıştır. Son dönemlerde örneğin 2010 yılında Kayseri’de 12 özel hastane, 595 yatak kapasitesi ve 256 uzman doktoruyla sağlık hizmeti verirken bu rakamlar 2011 yılında 14 özel hastane, 772 yatak kapasitesi ve 422 uzman doktor sayısına ulaşmıştır (Sağlık İl Müd. verileri). Verilen rakamlardan da anlaşılacağı gibi Türkiye genelinde olduğu gibi Kayseri’de de özel hastaneler sağlık sektöründeki ağırlıklarını hissettirir derecede yoğunlaştırmaya başlamışlardır. Teorik detayları ilerleyen başlıkta verilecek olmakla birlikte, belli bir sektörde etkin olarak çalışmayan yani maliyetlerini diğer işletmelere göre daha aşağıya çekemeyen firmaların ayakta kalmaları zor olacak, uzun dönemde etkin olamayan firmalar sektörden çekilmek zorunda kalabileceklerdir. Bu nedenle hastanelerin temel girdisi olan doktor ve hemşire sayılarının da azlığı dikkate alındığında, hastanelerde teknik etkinliğin belirlenmesi önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

## 3. SAĞLIK SEKTÖRÜNDE ETKİNLİK

Sağlık sektörü üzerine yapılan etkinlik çalışmalarında (özellikle hastanelerde) teknik etkinliğin tahmin edilmesine yönelik çalışmaların ağırlıkta olduğu dikkati çekmektedir. Teknik etkinlik belli bir miktar çıktıyı en az girdi kullanarak üretmek ya

da belli bir üretim düzeyini en az maliyetle gerçekleştirebilmek olarak tanımlanabilir<sup>1</sup>. Bu tanımlamada dikkat edilirse teknik etkinlik üretim fonksiyonuna atıfta bulunmaktadır. Aslında üretim fonksiyonu, üretimde kullanılan girdilerle üretim miktarı arasında teknik olarak etkin bir ilişkiyi tanımlamaktadır. Bir firmanın aynı üretim miktarını daha az girdi kullanarak gerçekleştirirken, ürünün nitelik ve kalitesinin de düşürülmemesi gerekmektedir. Üretim sürecinde teknik etkinliği gerçekleştirmiş bir firmanın rakiplerine göre üretim ya da maliyet performansının da daha iyi olduğu söylenebilir.

Literatürde firmaların performansları parametrik ve parametrik olmayan yöntemler kullanılarak ölçülmeye çalışılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkinin matematiksel formlarının bilinmesi durumunda yapılan çalışmalar parametrik yöntemleri oluştururken, özellikle çalışma alanımız olan hastaneler gibi hizmet sektöründe faaliyet gösteren ve değişkenler arası ilişkilerin matematiksel formunun tam olarak bilinemediği durumlarda parametrik olmayan yöntemlerin kullanıldığı görülmüştür. Literatürde firmaların teknik etkinliklerinin hesaplanmasında kullanılan yöntemlerden biri veri zarflama analizidir. Bu yöntem, özellikle birden fazla girdiyle birden fazla çıktı üreten hastane gibi hizmet işletmelerinin performanslarının ölçülmesini sağlayan parametrik olmayan bir yöntemdir.

Veri zarflama analizi ile performans karşılaştırması yapılacak firmalar için aynı girdi ve çıktı değişkenlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Firmaların girdileri ile çıktıları arasında bir ilişki kuran veri zarflama analizinin sağlıklı sonuçlar verebilmesi için, aynı sektörde faaliyet gösteren firmalar için aynı girdi-çıktı değişkenlerinin doğru bir biçimde belirlenmesi gerekmektedir. Veri zarflama analizi uygularken ortaya çıkan bu hassasiyet, çalışmada dikkate aldığımız hastaneler için girdi ve çıktı değişkenlerinin doğru tespiti sorununu da karşımıza çıkarmaktadır. Konuyla ilgili yerli ve yabancı olmak üzere bir çok araştırma mevcutken, aynı sektör için farklı araştırmacılar tarafından yapılmış çalışmalarda bile seçilen girdi-çıktı değişkenlerinin farklılık gösterdiği dikkati çekmektedir. Hastaneler açısından konuya odaklandığımızda bu farklılığın; sunulan hizmet farklılığından (branş hastaneleri gibi), kurumsal yapıdan (üniversite ve diğer), sahiplik yapısından (özel-kamu) ya da ülkeler arası işleyiş farklılıkları gibi etkenlerden kaynaklandığı görülmektedir.

Hastane işletmeleri toplumsal sağlık hizmeti sunan ve tam teşekküllü bir yapıda kurulduklarında yüksek miktarlarda yatırım sermayesi gerektiren ve kalifiye eleman çalıştırması gereken kurumlardır. Bu işletmelerin işleyiş ve yapıları yukarıda da belirttiğimiz gibi farklılıklar gösterebilir. Örneğin kamuya bağlı devlet hastanelerinin öncelikli amaçları toplum sağlığının korunması ve sosyal devlet anlayışı içinde temel sağlık hizmetinin verilmesidir. Her ne kadar kamuya bağlı hastaneler için yüksek karlılık ilk amaç gibi görünmese de, kamu açıklarının mali baskı yaratmasına bağlı olarak bu kurumların da kaynaklarını iyi yöneterek verimli çalışmalarını beklenmektedir. Ayrıca özellikle örnekleri Amerika'da olmak üzere bazı dini vakıf ya da derneklere bağlı olarak kar amacı gütmeyen özel sağlık kuruluşları da bulunmaktadır. Bu kuruluşlar bile her ne kadar kar amacı gütmeseler de, etkin bir biçimde çalışmalarını gerekmektedir. Benzer sağlık hizmeti sunan hastanelerin, aynı girdilerle aynı çıktıyı üretmeleri gerektiğini biliyoruz. Burada hastanenin çıktısı olarak tedavi edilmiş ve sağlığına kavuşmuş hastalar kastedilmektedir. Bu açıdan bakıldığında üniversite hastaneleri ister kamu ister özel olsun, diğer hastanelerle girdi kullanımını açısından farklılık gösterirler. Örneğin literatürde konuyla ilgili yapılmış çalışmaların bir çoğunda hastanelerin sağlık hizmeti üretebilmek için kullanmaları gereken temel girdilerin yatak kapasitesi, uzman doktor sayısı, pratisyen hekim sayısı ya da sağlık personeli sayısı gibi değişkenler olduğu görülmektedir. Hastanede yatarak ya da ayakta tedavi olmuş hasta sayısı, taburcu olmuş hasta sayısı ve ölüm oranları gibi değerler de çıktı değişkeni olarak tanımlanmıştır. Bazı çalışmalarda da yapılan harcama kalemleri girdi, elde edilen gelirler de çıktı olarak tanımlanmıştır. Üniversite hastanelerinde ise bu tanımlamaya ilaveten sağlık eğitimi alan öğrenciler bu hastanelerin girdisi iken, pratisyen doktor unvanıyla mezun olan öğrenciler de bu hastanelerin çıktısıdır. Bu ayrım dikkate alınarak bu çalışmada Kayseri kent merkezinde benzer poliklinik hizmetlerini sunan özel hastaneler dikkate alınmıştır.

Literatürde hastanelerde etkinlik ölçümü üzerine yapılan ilk çalışmaların Amerika üzerine yoğunlaştığı ve daha sonra diğer ülkelerde benzer çalışmaların arttığı görülmektedir. Bu konuda yapılan yurt dışı çalışmalara Lavers ve Whyne (1978), Nunamaker (1983), Sherman (1984), Waldmanis (1992), Hollingsworth ve diğ. (1999), Rollins ve diğ. (2001), Dash ve diğ. (2007), Udaya ve Pakkala (2010) örnek olarak verilebilir. Konuyla ilgili yurt içi çalışmalara da Kavuncubaşı (1996), Ersoy ve diğ. (1997), Güçlü (1999), Şahin ve Özgen (2000), Güleş ve diğ. (2007), Temür ve Bakırcı (2008), Çakmak ve diğ. (2009) örnek olarak verilebilir. Literatürde konuyla ilgili yapılmış çalışmalardan bazıları seçilerek, çalışmalarda kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin neler olduğunun görülebilmesi amacıyla hazırlanmış olan tablo aşağıda sunulmuştur<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Teknik etkinlik (technical efficiency) ve tahsis etkinliği (allocative efficiency) kavramları birlikte toplam etkinliği meydana getirirler. Bir sağlık işletmesinin kaynaklarının etkin tahsisini sağlamasıyla birlikte teknik olarak da etkin bir biçimde faaliyet göstermesi, bu firmanın toplam etkinliğinin yüksek olduğunu gösterir (Worthington 2004:2). Bununla birlikte bu çalışmada teknik etkinlik kavramı üzerinde durulmuş ve hastane işletmelerinin performansları teknik etkinlik tanımı kapsamında belirlenmiştir.

<sup>2</sup> Konuyla ilgili detaylı bir literatür taraması için Worthington (2004) "Frontier Efficiency Measurement in Healthcare: A Review of Empirical Techniques and Selected Applications" adlı çalışmaya bakılabilir.

**Tablo 1:** Seçilmiş Bazı DEA Çalışmaları ve Kullanılan Girdi-Çıktı Değişkenleri

Araştırmacılar	Ülke	Kurum	Girdiler	Çıktılar
Lavers ve Whynes (1978)	İngiltere	193 hastane (kadın doğum polikliniği) teknik etkinlik ölçümü	1.Hekim sayısı 2.Hemşire - diğer sağlık personeli sayısı 3.İlaç + tıbbi malzemeye yapılan toplam harcama	1.Hasta sayısı 2.Günlük ortalama yatan hasta sayısı
Nunamaker (1983)	Amerika	Wisconsin 1978-1979 dönemi Wisconsin hastane grubu (17 hastane)	1.Toplam yatan hasta gün maliyeti	1.Rutin yaşlı hasta gün sayısı 2.Rutin doğum gün sayısı 3.Rutin diğer tedavi gün sayısı
Waldmanis (1992)	Amerika	41 Michigan hastanesi 1982	1.İdari personel sayısı 2.Sağlık personeli sayısı (doktor, hemşire ve diğ.) 3.Yatak sayısı 4.Net duran varlıklar	1.Günlük hasta sayısı 2.Ameliyat sayısı 3.Günlük acil vaka sayısı
Kavuncubaşı (1996)	Türkiye	Kamu hastaneleri	1.Yatak sayısı 2.Uzman hekim sayısı 3.Pratisyen hekim sayısı	1.Poliklinik sayısı 2.Yatan hasta sayısı 3.Hasta günü sayısı 4.Ameliyat sayısı
Magnussen (1996)	Norveç	46 Norveç hastanesi 1989-91 dönemi	1.Toplam personel sayısı (sağlık ve diğer) 2. Toplam yatak sayısı	1.Günlük hasta sayısı 2.Yapılan ameliyat sayısı 3.Uzun süre tedavi gören yatan hasta sayısı
Güçlü (1999)	Türkiye	TSK hastaneleri	1. Toplam yatak sayısı 2. Hekim sayısı 3.Diğer sağlık personeli sayısı	1.Yatan hasta sayısı 2.Poliklinik sayısı 2.Yapılan ameliyat sayısı 3.Yapılan tetkik sayısı 4.Sağlık kurulu toplantısı

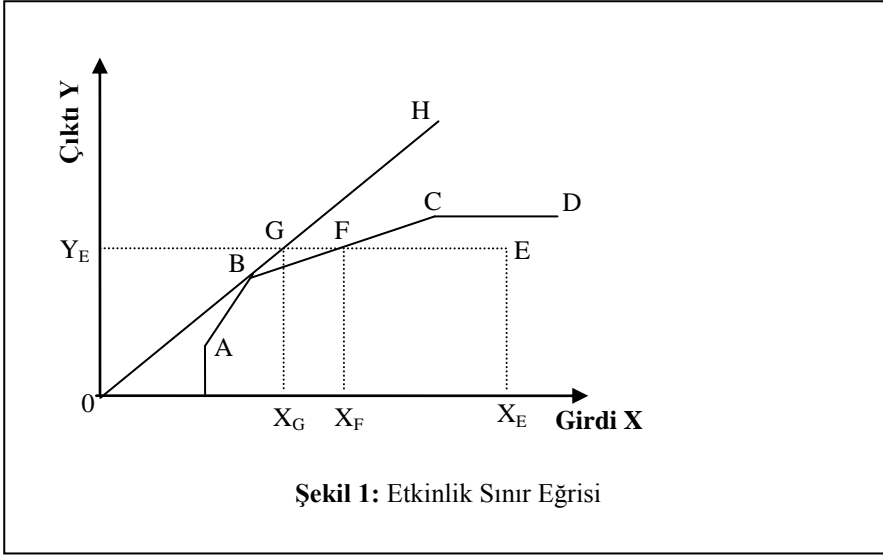
				sayısı
Rollins ve diğ. (2001)	Amerika	36 Amerikan hastanesi 1993-97 dönemi	1.Yönetim giderleri 2.Hasta maliyetleri	1. Hasta yatılan gün sayısı 2. Ayakta tedavi sayısı
Güleş ve diğ. (2007)	Türkiye	50 SSK hastanesi 2002 yılı	1.Yatak sayısı 2.Uzman hekim sayısı 3.Pratisyen hekim sayısı 4.Hemşire-ebe sayısı	1.Muayene sayısı 2.Ameliyat sayısı 3.Yatan hasta sayısı
Çakmak ve diğ. (2009)	Türkiye	41 Kamu kadın doğum hs.,2004 yılı	1.Yatak sayısı 2.Malzeme giderleri (yatırım) 3.İlaç giderleri 4.Tıbbi malzeme giderleri	1.Poliklinik sayısı 2.Ameliyat sayısı (büyük,küçük, orta) 3.Doğum sayısı 4.Ortalama hasta yatış günü 5. Toplam gelir

#### 4. ETKİNLİK ÖLÇÜM METODOLOJİSİ: VERİ ZARFLAMA ANALİZİ

Hastane işletmelerinde etkinlik kısaca, hastanelerin personel (doktor, hemşire, sağlık personeli ve diğer) ve finansal sermaye gibi girdileri kullanarak veri çıktı düzeyini (tedavi edilmiş hasta) üretebilme yeteneği ile ilgilidir. Endüstrideki üretim teknolojisi veri iken ve hastanelerin homojen bir hizmeti sundukları dikkate alındığında, şayet bir hastane girdilerini çıktılarda bir azalma meydana gelmeksizin azaltamıyorsa, bu firmaya teknik olarak etkin denir. Fakat bir hastane, aynı çıktı düzeyini sektördeki diğer firmalara göre daha fazla girdi kullanarak gerçekleştiriyorsa, bu firma kaynaklarını etkin kullanamıyor demektir. Teknik etkinsizlik birçok farklı sebepten dolayı ortaya çıkabilir. Bu sebeplerden başlıcaları kötü yönetim, uygun olmayan firma büyüklüğü ve dışsal faktörler olarak sıralanabilir (Cummins, Weiss ve Zi, 1999).

Etkinlik ölçümü ile ilgili çalışmaların amacı, firmalar arası performansı yani maliyet etkinliğini değerlendirmek için bir referans (benchmark) kümesi oluşturmaktır. Bu amaca yönelik olarak Farrell (1957), etkinlik kavramının, teknoloji veri iken, firmanın etkinliğinin ampirik üretim imkanları sınır eğrisine olan uzaklığı olarak tanımlamıştır. Diğer bir deyişle, Karar Verme Birimlerinin (KVB) teknik etkinliği, en etkin üretimi gerçekleştirebilmek için bütün girdilerin azaltılması gereken oranı ifade eder. Üretim sınırı, mevcut teknoloji kullanarak ulaşılabilecek en iyi performansı temsil eder. Her bir KVB'nin etkinliği de, sınırı oluşturan firmalarla bu birimin karşılaştırılması ile ölçülür. Üretim sınırının belirlenmesinde alternatif yöntemler kullanılmakla birlikte (parametrik ve parametrik olmayan yöntemler), uygulamalı çalışmalarda en sık kullanılan yöntem parametrik olmayan VZA analizidir.

Veri Zarflama Analizi (VZA) ile etkinliğin nasıl ölçüldüğünü ve ne anlama geldiği aşağıda Şekil 1'de sunulan basit bir örnek yardımı ile gösterilebilir. Gösteriminde kolaylık açısından sağlık sektöründe faaliyet gösteren bir hastanenin tek bir girdi kullanarak tek bir çıktı ürettiğini varsayalım. Bu sektörün grafik gösterimi aşağıdaki şekilde verilmektedir.



Şekil 1: Etkinlik Sınır Eğrisi

Şekilde yer alan A, B, C, D, E noktaları girdi (X)-çıktı (Y) düzleminde hastanelerin yerlerini göstermektedir (sektörde 5 firma olduğunu varsayalım). Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında, tek girdi ve tek çıktının olduğu durumda etkin firma en yüksek çıktı-girdi oranına sahip olan firmadır. Şekilde, ölçeğe göre sabit getiri orijinden çıkan lineer bir doğru ile ifade edilmektedir. Şekil 1'e göre en yüksek verimliliğe sahip (dolayısıyla maliyeti en düşük) olan hastane B'dir çünkü orijinden gözlem noktalarına çizilen doğrunun eğimi B noktasında en yüksek eğime sahiptir. Bu durumda etkin üretim teknolojisini B noktasından geçen OH doğrusu belirler. Diğer bütün noktalar bu doğrunun altında kaldığı için etkinsizdirler (diğer firmaların maliyetleri B noktasındaki firmaya göre daha yüksektir).

Etkinlik sınır doğrusu belirlendikten sonra ikinci aşamada etkinlik ölçütü tanımlanır. Etkinlik doğrusu üzerindeki gözlemlerin (bizim örneğimizde bu nokta B ile gösterilmekte) tam etkin olduğu varsayıldığından, bu noktaya karşılık gelen etkinlik değeri birdir (veya %100'dür). Etkinlik doğrusunun altında kalan noktalar etkinsizdir ve bu noktaların etkinsizlik düzeyi B noktasına olan uzaklıklarına bağlıdır. Şirket E için etkinlik değeri, X girdisinin etkin kullanımının, X girdisinin gerçekleşen kullanım düzeyine oranı yani çıktı düzeyi sabit iken,  $X_G/X_E$  olarak belirlenir.

Yalnızca bir girdi ve bir çıktı olduğu durumda etkinlik düzeyinin hesaplanması kolay olmakla birlikte, girdi ve çıktı sayısı arttığında, etkinlik değerinin bulunması bu kadar kolay olmamaktadır. Bu durumda etkinlik değerini bulmak için lineer programlama yönteminden yararlanılır. Veri Zarflama Analizinin (VZA) teorik altyapısı Farrell (1957) tarafından oluşturulmuş ve birden fazla girdi ve çıktının olduğu durumda etkinlik ölçümünü mümkün kılan VZA modeli Charnes, Cooper, ve Rhodes (1978) tarafından geliştirilmiştir. VZA ampirik üretim imkanları eğrisinin oluşturulmasında kullanılan ve homojen karar verme birimlerinin (KVB) performanslarının değerlendirilmesinde kullanılan parametrik olmayan bir tekniktir. Bizim analizimizde KVB'ler birden fazla girdi kullanarak birden fazla çıktı üreten özel hastanelerdir. Analizde,  $n$  sayıda hastane (KVB) bulunduğu ve bu birimlerden her birinin  $m$  adet girdi ve  $s$  adet çıktı kullandıkları durumda VZA modeli matematiksel olarak aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

VZA Modeli

$$\max h_c = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rc}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ic}} \quad (1)$$

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

$$u_r, v_i \geq 0$$

$$r = 1, 2, \dots, s; i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$$

Model (1)'de yer alan  $c$ ,  $n$  adet KVB'den etkinlik düzeyi hesaplanacak olan KVB'ni,  $y_{rj}$  hastane  $j$ 'ye ait  $r$  çıktısının miktarını,  $x_{ij}$  hastane  $j$ 'nin  $i$  girdi miktarını,  $u_r$  ve  $v_i$  modelin çözümü sonucunda bulunacak olan sırasıyla girdi  $r$ 'nin ve çıktı  $i$ 'nin ağırlıklarını göstermektedir. Model (1), amaç fonksiyonu  $h_c$ 'nin, KVB  $c$ 'nin ağırlıklandırılmış çıktısının ağırlıklandırılmış girdisine oranının, kendisinde dahil olmak üzere hiçbir KVB'nin oranının birden büyük olmaması gerektiği kısıtı altında, maksimize edilmesini içermektedir. Modelde yer alan ağırlıklar bilinmediğinden  $u_r$  ve  $v_i$  ile ifade edilen ağırlıkların bulunması optimizasyonla bulunacaktır. Model (1)'de oran olarak verilmiş olan optimizasyon problemini çözebilmek için  $h_c$ 'nin paydasını bire eşitlemek suretiyle problemi lineer program formu çevirmemiz gerekmektedir. Model (1)'in lineer programlamaya uygun ifadesi aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\max_{u,v} h_c = \sum_{r=1}^s u_r y_{rc} \quad (2)$$

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

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

$$u_r, v_i \geq 0 \quad r = 1, \dots, s; i = 1, \dots, m \text{ ve } j = 1, \dots, n$$

Model (2)'de belirtilen optimizasyon probleminde üretimde ölçüğe göre sabit getiri teknolojisinin kullanılmakta olduğu varsayılmaktadır. Ayrıca Model (2)'den anlaşılacağı üzere, girdilerin ağırlıklandırılmış toplamı bire eşitlenmiş ve çıktılar maksimize edilmektedir. VZA modelinin bu şekilde formüle edilmesi girdi temelli etkinlik ölçümü olarak adlandırılır ve çıktılar veri iken hastanelerin girdilerini minimize etmeye çalıştıklarını ifade eder. Model (2)'deki primal lineer programlama modelinin çözümünde kullanılan dual modelini, özel hastanelerin girdi ağırlıklarını  $\theta_c$  olarak ve çıktı ağırlıklarını da  $\lambda_j$  olarak tanımlamak suretiyle aşağıdaki şekilde yazabiliriz:

Dual Model

$$\min h_c = \theta_c \quad (3)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - s_i^+ = y_{rc}$$

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

$$\lambda_j, s_i^-, s_i^+ \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Model (3)'ün çözümlenmesi sonucu elde edilen  $\theta_c$  değeri bire eşitse ve atıl değişkenler (slacks)  $s_i^+$  ve  $s_i^-$  sifıra eşitse hastane  $c$  etkin demektir. Hastanenin etkin olması demek firmanın veri çıktı düzeyine daha az girdi ile ulaşmasının imkansız olduğu anlamına gelir. Şayet  $\theta_c$  birden küçük ise bu firmalar referans firmalara oranla daha az etkin olarak adlandırılır ve  $\theta_c$ 'nin değeri hastane  $c$ 'nin etkin sınıra ulaşabilmesi için girdi kullanımını hangi oranda azaltması gerektiğini gösterir. Etkinsiz firmalar için referans firma  $\lambda_j$ 'nin optimum değerleri kullanılarak elde edilir.

## 5. KAYSERİ KENT MERKEZİNDEKİ ÖZEL HASTANELERİN ETKİNLİK SKORLARI: TAHMİN VE SONUÇLAR

Kayseri kent merkezinde bulunan 13 özel hastanenin teknik etkinlik skorlarını tahmin etmek için kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ait 2011 yılı verileri İl Sağlık Müdürlüğünden temin edilmiştir<sup>3</sup>. Daha önce de belirttiğimiz gibi sağlık hizmeti sunan kurumlarda girdi ve çıktı değişkenlerinin neler olduğunun belirlenmesi önemli bir konudur. Literatürde konuyla ilgili yapılmış çalışmalarda kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin farklılık gösterdiği dikkati çekmektedir. Hastanelerin kurumsal yapılarındaki farklılıklar bu durumun ortaya çıkmasında önemli bir etkidir. Bununla birlikte son yıllarda yapılan çalışmalarda tam teşekküllü yani bir çok hizmeti aynı anda sunabilen hastaneler için kullanılan ve bu nedenle bizim çalışmamızda da tercih ettiğimiz girdi ve çıktı değişkenleri aşağıda belirtilmiştir.

### Girdiler:

1. Toplam yatak sayısı
2. Uzman doktor sayısı
3. Pratisyen hekim sayısı

### Çıktılar:

1. Ayakta tedavi edilen hasta sayısı
2. Toplam yatılan gün sayısı
3. Taburcu olmuş hasta sayısı

Çalışmamıza konu edindiğimiz özel hastaneler herhangi bir üniversiteye (kamu ya da özel) bağlı değildir. Bu açıdan bakıldığında üniversite hastanelerinin girdi ve çıktıları bu kategoride olmayanlara göre farklılık göstermektedir. Üniversite hastanelerinin yukarıda belirttiğimiz girdi ve çıktılara göre farklılığı ise üniversite hastanelerinde tıp eğitimi alan öğrencilerin (asistan) ya da sağlık personelinin de (tekniker, hemşire, laborant vb.) olmasıdır. Üniversitelerin tıp fakültelerinin 1. sınıfına kayıt yaptırmış öğrenciler ile eğitimi devam edenler üniversite hastaneleri için girdi, mezun olan pratisyen doktorlar da bu hastanelerin çıktısıdır. Görüldüğü gibi üniversite hastanelerinin girdi ve çıktıları bizim araştırmamızda kullandıklarımıza göre ilave gerektirmektedir. Üniversite hastaneleri ile diğerleri arasında böyle bir ayırım olmasına rağmen araştırmamıza konu olan özel hastanelerin üniversite hastanesi olmaması nedeniyle girdi ve çıktıları yukarıda belirtildiği şekilde analize dahil edilmiştir. Son olarak araştırmamıza konu olan hastanelerden birkaçı belli bir alanda spesifik hizmet sunarken (kadın doğum, kalp rahatsızlıkları) diğerleri benzer poliklinik hizmetleri sunmaktadırlar. Bu farklılık, söz konusu hastanelerin girdi ve çıktılarının farklı olmasını gerektirmediği için önemsenmemiştir. Ayrıca veri zarflama analizi, her hastane için etkinlik skorlarını sadece o hastane verilerini dikkate alarak ayrı ayrı hesaplamaktadır.

Kayseri kent merkezinde yer alan 13 özel hastaneye ilişkin 2011 yılı teknik etkinlik skorları aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

**Tablo 2:** Hastane Teknik Etkinlik Skorları

Sıra	Hastane	Etkinlik Skoru	Çıktılarda yapılması gereken iyileştirme oranları		
			Ayakta tedavi	Yatılan gün	Taburcu olan
1	Melikgazi Belediye	91,19%	0	56%	63%
2	Acıbadem	77,15%	0	38%	0
3	Anakalp	100,00%	-	-	-
4	Avrupa	100,00%	-	-	-
5	Erciyes	72,03%	1%	0	5%
6	Erciyes Kartal	51,96%	0	1%	8%
7	Güneş	79,45%	0	19%	35%
8	Hüma	100,00%	-	-	-
9	İbni Sina	64,26%	1%	31%	1%
10	Dünya	100,00%	-	-	-

<sup>3</sup> 2011 yılında Kayseri kent merkezinde faaliyet gösteren 14 özel hastane olmasına rağmen verilerine ulaşılmış olan 13 tanesi analize dahil edilmiştir.



11	Kızılay	100,00%	-	-	-
12	Sevgi	100,00%	-	-	-
13	Tekden	99,61%	0	0	18%
	<b>Ortalama etkinlik skoru</b>	<b>0.87</b>			

**Not:** Hastanelere ait etkinlik skorları EMS program ile hesaplanmıştır.,

-: Etkin hastanelerin girdi ya da çıktılarında bir değişiklik yapmalarına gerek yoktur.

Tablo 2’de de görüldüğü gibi 2011 yılı için araştırmamızda dikkate aldığımız 13 özel hastaneden 7’si teknik olarak etkin bir şekilde faaliyetlerini sürdürmüşlerdir. Bu hastaneler, teknik olmayan diğer hastanelere göre belli bir girdi miktarıyla daha fazla çıktı üretme başarısı göstermişlerdir. Doğal olarak elde edilen bu sonuç, etkin olmayan hastanelere göre etkin olanların maliyetlerinin de daha düşük olduğu anlamına gelmektedir. Teknik olarak etkin olmayan hastaneler, teknik olarak etkin hastaneleri referans (benchmark) olarak ya girdilerini belli bir oranda azaltmalı ya da çıktılarını belli bir oranda arttırmalıdır. Ancak bu şekilde söz konusu hastanelerin teknik etkinliği sağlamaları mümkün olabilecektir. Araştırmamızda girdi yanlı (input oriented) analiz yapıldığı için Tablo 2’de de görüldüğü gibi etkin olmayan firmaların çıktılarında yapmaları gereken iyileştirme oranları verilmiştir. Tablo 2’de görüldüğü gibi etkin olmayan hastanelerin etkin bir biçimde üretim yapabilmelerini sağlayacak çıktı artışlarının her çıktı için geçerli olması gerekmektedir. Örneğin sıralamada yer alan 1. hastanenin teknik olarak etkin bir hizmet verebilmesi için ayakta tedavi edilen hasta sayısında bir artış gerektirmeden yatılan gün sayısında ortalama %56, taburcu olan hasta sayısında da ortalama %63’lük bir artış sağlaması gerekmektedir. Sıralamadaki 2. hastanenin ise etkin bir hizmet sunmak için sadece yatılan gün sayısında ortalama %38 oranında bir artış sağlaması yetecektir. Benzer şekilde 5 ve 6 numaralı hastaneler taburcu olan hasta sayısında sırasıyla ortalama %5 ve %8’lik artış sağlamalı, 7 numaralı hastane yatılan gün sayısında %19, taburcu olan hasta sayısında da %35’lik bir artış sağlamalıdır. Son olarak, etkin bir hizmet veremediği görülen 9 numaralı hastanenin yatılan gün sayısında ortalama %31, 13 numaralı hastanenin de taburcu olan hasta sayısında ortalama %18 oranında bir iyileştirme sağlaması gerekmektedir. Ancak bu şekilde teknik olarak etkin yani belli bir girdi miktarıyla maksimum çıktıyı elde etmek mümkün olabilecektir. Teknik açıdan etkin bir hizmet sunan ve %100 etkinlik skoruna sahip hastanelerin girdi-çıkıtı oranlarında bir değişiklik yapmaları gerekmektedir.

## 6. SONUÇ

Toplumsal sağlık hizmeti sunan hastanelerin etkin bir biçimde faaliyet göstermeleri, maliyet avantajı sağlayarak rekabet gücü kazanmaları ve sektörde devamlılık gösterebilmeleri için önemli bir gerekliliktir. Özellikle ülkemizde kamu hastanelerine alternatif olarak gelişen özel sağlık kuruluşlarının hızla artmasıyla birlikte bu konu gittikçe önem kazanmaya başlamıştır. Özel sağlık işletmeleri kaliteli sağlık hizmetini daha ucuza sunarak piyasada birbirlerinin rakibi oldukları gibi, kamu işletmelerinin özellikle de üniversite hastanelerinin rakibi haline gelmişlerdir. Bu çalışmada Kayseri kent merkezinde faaliyet gösteren ve benzer sağlık hizmeti sunan 13 özel sağlık işletmesinin teknik açıdan etkinliği veri zarflama analizi ile ölçülmüş ve sektördeki hastanelerin 7’sinin etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İşte teknik açıdan etkin olan bu işletmeler sektörde etkin olmayan işletmelere göre maliyet avantajına sahiptirler. Maliyet avantajı açısından bakıldığında, teknik olarak etkin hizmet üretemeyen sağlık işletmelerinin bu şekilde sektörde uzun süre faaliyet göstermeleri mümkün olamamaktadır. İşte bu nedenle bu firmalar belli bir girdi miktarıyla sundukları bazı hizmet çıktılarını ilerleyen dönemlerde mutlaka arttırmak zorundadırlar. Sektörde teknik açıdan etkin firma sayısının artması, piyasada benzer hizmetin daha ucuza bulunabileceği anlamına da gelmektedir ki bu durumda sektördeki rekabet de artmış olacaktır. Kayseri kent merkezinde ilerleyen yıllar için benzer çalışmaların yapılmasıyla, yıllar itibarıyla özel hastanelerin etkinlik değişimleri görülebileceği gibi, sektörde rekabetin artıp azaldığı konusunda da daha net bilgiler elde edilmiş olabilecektir.

## KAYNAKLAR

CHARNES, A. ve W.W. COOPER ve E. RHODES (1978), "Measuring efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research*, cilt.2, ss.429-449.

CUMMINS, J.D. ve M.A. WEISS ve H. Zİ (1999), " Organisational form and efficiency: The coexistence of stock and mutual property-liability insurers", *Management Science*, Cilt.45, No.9, ss.1254-1269.

ÇAKMAK, M; M.K. ÖKTEM ve U. ÖMÜRGÖNÜLŞEN (2009), "Türk Kamu Hastanelerinde Teknik Verimlilik Sorunu: Veri Zarflama Analizi Tekniği ile Sağlık Bakanlığı'na Bağlı Kadın Doğum Hastanelerinin Teknik Verimliliklerinin Ölçülmesi", *HÜ Sağlık İdaresi Dergisi*, 12(1), 1-36.

ERSOY, K.; KAVUNCUBAŞI, Ş.; ÖZCAN, Y.A.; HARİS M.J. (1997) "Technical Efficiency of Turkish Hospitals: DEA Approach" *Journal of Medical Systems*, 21(2):67-74.

FARRELL, M.J. (1957), "The measurement of Productive Efficiency", *Journal of Royal Statistical Society Series A (General)*, cilt. 120, no.2, ss.253-281.

GÜÇLÜ, A. (1999). "Türk Silahlı Kuvvetleri Hastanelerinde Teknik Verimlilik Ölçümü: Veri Zarflama Analizi Uygulaması", Genel Kurmay Başkanlığı Gülhane Askeri Tıp Akademisi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Sağlık Bilimleri Yönetimi Bölümü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara.

GÜLEŞ H.K.; A. ÖĞÜT VE M. ÖZATA (2007), "Sağlık işletmelerinde örgütsel etkinliğin araştırılmasına yönelik veri zarflama analizine dayalı bir uygulama", *TSA Dergisi*, 11(1), 69-82.

İSM (2012), İl Sağlık Müdürlüğü, Özel sağlık hizmetleri eczacılık ve tıbbi cihazlar şube müd., Kayseri.

KAVUNCUBAŞI, Ş. (1996) "Hastanelerde Örgütsel Performans Ölçümü: Hastanelerarası Kalite ve Verimlilik Karşılaştırması". Sağlık Hizmetlerinde Toplam Kalite Yönetimi ve Performans Ölçümü Sempozyumu Bildirileri, Haberal Vakfı, Ankara.

LAVERS, R.J.; WHYNESS, D.K. (1978) "A Production Function Analysis of English Maternity Hospitals", *Socio-Economic Planning Sciences*, 12(2):85-93.

MAGNUSSEN, J. (1996), "Efficiency measurement and the operationalisation of hospital production", *Health Services Research*, 31(1), 21-37.

NUNAMAKER, T. R. (1983), "Measuring Routine Nursing Service Efficiency: A Comparison of Cost per Patient Day and Data Envelopment Analysis Models", *Health Services Research*, 18:2 (Summer 1983, Part I), 183-205.

ROLLİNS, J; K. LEE; Y. XU ve Y.A. ÖZCAN (2001), "Longitudinal study of health maintenance organization efficiency", *Health Services Management Research*, 14(2), 249-262.

SHERMAN, H.D. (1984) "Improving the Productivity of Service Businesses", *Sloan Management Review*, 25(3):11-23.

ŞAHİN, İ. ve ÖZGEN, H. (2000) "Sağlık Bakanlığı İl Devlet Hastanelerinin Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi", *HÜ Sağlık İdaresi Dergisi*, 5(3):46-61.

TEMEL, TÜRKAN (2003), Özel Hastaneler Sektör Profili, İTO Yayınları, Haziran 2003, İstanbul.

TEMÜR, Y. ve F. BAKIRCI (2008), "Türkiye'de sağlık kurumlarının performans analizi: Bir VZA analizi", *CÜ Sosyal Bilimler Ens. Dergisi*, 10(3), 261-282.

UDAYA SHETTY ve T.P.M. PAKKALA (2010), "Technical efficiencies of healthcare system in major states of India: An application of NP-RDM of DEA formulation", *Journal of Health Management*, <<http://jhm.sagepub.com/content/12/4/501>>.

WALDMANİS, V. (1992), "Sensitivity analysis for DEA models: An empirical example using public vs. NFP hospitals", *Journal of Public Economics*, 48(2), 185-205.

WORTHINGTON, A.C. (2004), "Frontier Efficiency Measurement in Healthcare: A Review of Empirical Techniques and Selected Applications", *Medical Care Research and Review*, 61(2):pp. 1-36.

YASED (2012), Türkiye Sağlık Sektörü Raporu 2012, Haziran 2012, İstanbul.