



## An assessment for Public Hospitals Associations' performance measurement approach<sup>1</sup>

## Kamu Hastaneleri Birlikleri performans ölçüm yöntemi üzerine bir değerlendirme

Emre Atilgan<sup>2</sup>

### Abstract

Health Transformation Program (HTP) was launched in 2003 with the primary aim of achieving effectiveness, efficiency, and equity in organization, delivery, and financing of health care services in Turkey. In the final leg of the program, the Public Hospital Associations (PHA), which are basically the regional hospital unions, were announced in 2011 with the legislative decree no.663 and have been in operation since fall 2012. Establishment of the PHAs introduced a new management approach for Turkish public hospitals. This model based on a new managerial performance assessment approach, which was developed to evaluate the hospitals' performances in many dimension, including medical, administrative, financial, quality, patient safety, employee-satisfaction and education aspects. In this regard, the Turkish Public Hospitals Institution (PHI), which is the highest institution that rules all the public hospitals, has begun to use modified version of Balanced Score Card (BSC) approach to assess the managerial performance of the PHAs. In this approach, production efficiency scores of

### Özet

Sağlıkta Dönüşüm Programı (SDP), Türkiye'de sağlık hizmetlerinin organizasyon, sunum ve finansmanında etkililik, etkinlik ve hakkaniyet sağlamak amacıyla 2003 yılında uygulamaya konulmuştur. Programın son ayağında, basit anlamda hastanelerin yönetsel olarak birleşmesi ifade eden Kamu Hastaneleri Birlikleri (KHB), 2011 yılında 663 nolu KHK ile kurulmuş ve 2012 yılında faaliyete başlamıştır. KHB'lerin kurulmasıyla birlikte Türkiye kamu hastaneleri için yeni bir yönetim yaklaşımı oluşturulmuştur. Bu yaklaşım, hastanelerin performansını, tıbbi, idari, mali, kalite, hasta ve Çalışan güvenliği-memnuniyeti ile eğitim boyutlarında değerlendirilmesini amacıyla geliştirilmiş olan yönetsel performans modeli üzerine kurulmuştur. Uygulamaya konulan yeni sistemde, kamu hastanelerinin yönetici kuruluşu olan Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu (TKHK), KHB'lerin yönetsel performansının değerlendirilmesi için, Dengeli Skor Kartı (DSK) yaklaşımının uyarlanmış bir şeklini kullanmaya başlamıştır. Bu yaklaşımda, Stokastik Sınır Analizi yöntemiyle hesaplanan hastane üretim

<sup>1</sup> The author has been a part of the team which developed and implemented the efficiency estimation methods for Turkish Public Hospitals Associations and affiliated hospitals and consulted Turkey Public Hospitals Institution between the years 2012-2015. Many of the statements in the paper, including the definition of the efficiency model that is already being used by Turkish Public Hospitals Institution, is based on personal experiences. A part of the paper is presented at III. Sağlık Tesisleri Verimlilik Sempozyumu – III. Health Facilities Efficiency Symposium (3 November 2014, Edirne, Turkey).

<sup>2</sup> Assist. Prof. Dr., Trakya University, Faculty of Health Sciences, Department of Health Management, [emreatilgan@trakya.edu.tr](mailto:emreatilgan@trakya.edu.tr)

hospitals, which are estimated with Stochastic Frontier Analysis (SFA), became a key or a target indicator for hospital performance assessment. In this paper, the performance measurement approach of the PHAs is assessed with respect to the theoretical methods used in this approach, i.e. BSC and SFA efficiency methods.

**Keywords:** Health Transformation Program; Public Hospitals Associations; Balanced Score Card; Stochastic Frontier Analysis; Hospital Performance

[\(Extended English abstract is at the end of this document\)](#)

## Giriş

Sağlık harcamaları, diğer tüm ülkelerde olduğu gibi, Türkiye’de de son dönemlerde hızla artmaktadır. Sağlık harcamalarındaki artış ise, genel olarak kabul edildiği üzere, ekonomik büyüme, kişisel gelir artışı, epidemiyolojik değişiklikler, gelişmiş tanı ve tedavi yöntemlerinin kullanımının yaygınlaşmasına ek olarak toplumların yaşlanmasıyla artan sağlık hizmet talebi ile ilişkilidir. Bu süreç kaçınılmaz olarak sağlık hizmetleri büyük ölçüde kamu kaynakları tarafından finanse edildiği Türkiye gibi ülkelerde sağlık harcamalarının büyümesini kontrol etmek amacıyla çeşitli politikaların oluşturulmasını gerekli kılmıştır. Türkiye’de 2003 yılı sonrası uygulamaya konulan Sağlıkta Dönüşüm Programı (SDP) ilgili önerme için örnek gösterilebilecek bir politik düzenleme olarak gösterilebilir.

SDP sağlık hizmetlerinin etkili, verimli ve hakkaniyete uygun bir şekilde organize edilmesi, finansman sağlanması ve sunulmasını hedefiyle uygulamaya konulmuştur (Sağlık Bakanlığı, 2007,s.268). Ayrıca, finansal sürdürülebilirlik (sosyal sigorta sisteminde kendime yeterlik), kalite artışında süreklilik, politika yapım ve uygulama sürecinde toplumsal katılım, yerelleşme ve sağlık hizmet sunumunda rekabet reformları programın diğer prensipleri içerisinde tanımlanmıştır. SDP’nin geliştirilmesindeki temel amaç ise hizmet alan ve sunanların ayrımıdır (Tatar ve Kanavos, 2006, s.21).

SDP, sağlık hizmetlerinin arzı ve finansmanı konu alan reformlar bağlamında, üç temel ayak üzerinde kurgulanmıştır. Bu temel ayaklarından ilki sosyal sigorta sisteminin yapısal olarak değiştirilmesidir. Sağlık sistemi işleyişini yapısal olarak değiştiren bu ayakta, Genel Sağlık Sigortası (GSS) programı ile önceki dönemlerde farklı çalışma gruplarını kapsayan Bağ –Kur, SSK ve Emekli Sandığı yılında tek bir sigorta kurumu şemsiyesinde toplanmıştır. Bunun sonucunda Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) sağlık sistemi içerisinde sosyal güvenlik fonları açısından monopson konumuna gelmiş ve kuruma bağlı sigortalıların sağlık hizmetlerini çeşitli sunuculardan alabilmesi sağlanarak, sağlık hizmetlerine erişimdeki kısıtlar gevşetilmiştir. Diğer taraftan SSK hastanelerinin Sağlık Bakanlığına (SB) devri ile hizmet sunucu ve alıcıları arasında ayrım da gerçekleştirilmiştir. SDP’nin ikinci temel ayağı 2010 yılında ülke çapında uygulamaya konulan “Aile Hekimliği” sistemidir. Programının üçüncü temel ayağını ise, 2 Kasım 2011 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanan 663 sayılı Kanun Hükmünde Kararname (KHK) ile yasal altyapısı düzerek, 2012 yılı sonu itibariyle uygulamaya konulan Kamu Hastane Birlikleri (KHB) reformu oluşturmaktadır.

etkinlik skorları, hastane performansının belirlenmesinde anahtar ya da hedef gösterge olmuştur. Bu çalışmada Kamu Hastaneleri Birlikleri performans değerlendirme modelinin, modelin kullandığı DSK ve SSA yöntemleri çerçevesinde bir değerlendirmesi sunulmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Sağlıkta Dönüşüm Programı; Kamu Hastaneleri Birlikleri; Dengeli Skor Kartı; Stokastik Sınır Analizi; Hastane Performansı

663 sayılı KHK'da, Bakanlığın sağlık sistemi içerisinde politika belirleme, düzenleme ve denetleme konumunun ön plana çıkarıldığı, il düzeyinde Bakanlığa bağlı hastanelerin kamu hastaneleri birlikleri çatısı altında birleştirildiği ve birliklerin de bağlı kuruluş statüsündeki Kamu Hastaneleri Kurumu'na bağlandığı, kamu hastaneleri birliklerinde profesyonel yönetime geçildiği, sağlık hizmeti sunan kuruluşların yönetiminin basamak esasına göre sınıflandırıldığı ve sağlık hizmetlerinin daha fonksiyonel birimlere ayrıldığı bir teşkilat yapısı oluşturulmuştur (Lamba, Altan, Aktel ve Kerman, 2014).

KHB yapılanmasının temel olarak hastanelerde kaynak kullanımının şekillendirilmesine yönelik bir yaklaşım olduğu görülmektedir. Nitekim 5 Ekim 2012 tarihli 847 sayılı "Kamu Hastaneleri Birlikleri Verimlilik Değerlendirmesi Hakkında Yönerge" ile Kamu Hastaneleri Kurumu'na bağlı hastanelerde kurumsal performans değerlendirilmesi için geliştirilen yaklaşımda, hastanelerde kaynak kullanımına yönelik birçok referans noktası ve/veya değerlendirme kriteri geliştirilmişken, aynı zamanda hastanelerin çeşitli sağlık çıktılarını üretme kapasiteleri de sorgu altına alınmıştır. Sağlık tesislerinin Tıbbi, İdari, Mali, Kalite, Hasta ve Çalışan güvenliği-memnuniyeti ile Eğitim boyutlarında değerlendirilmesini içeren yönetsel performans kriterleri, bir bütün olarak değerlendirildiğinde, sözleşmeli yöneticilerinin performans değerlendirmeleri için Norton ve Kaplan (1992) tarafından geliştirilen Dengeli Skor Kartı<sup>3</sup> (DSK) (Balanced Scorecard) yaklaşımının Türkiye'ye uyarlanmasıyla oluşturulmuştur (TKHK, 2012).

KHB yönetici performansı ölçümünde kullanılan ve Dengeli Skor Kart (DSK) çerçevesinde çok boyutlu ve karmaşık bir yapı gösteren birlik değerlendirme karnesinde kullanılan çoğu kriter, sayısal boyutları bizzat hastane ve kamu hastaneleri birliği yöneticileri tarafından hesaplanabilen oran formüllerinden oluşmaktadır. Karne içerisinde yöneticiler tarafından doğrudan hesaplanamayan kriterler ise Stokastik Sınır Analizi (SSA) yöntemi ile hesaplanan "etkinlik" skorlarıdır.

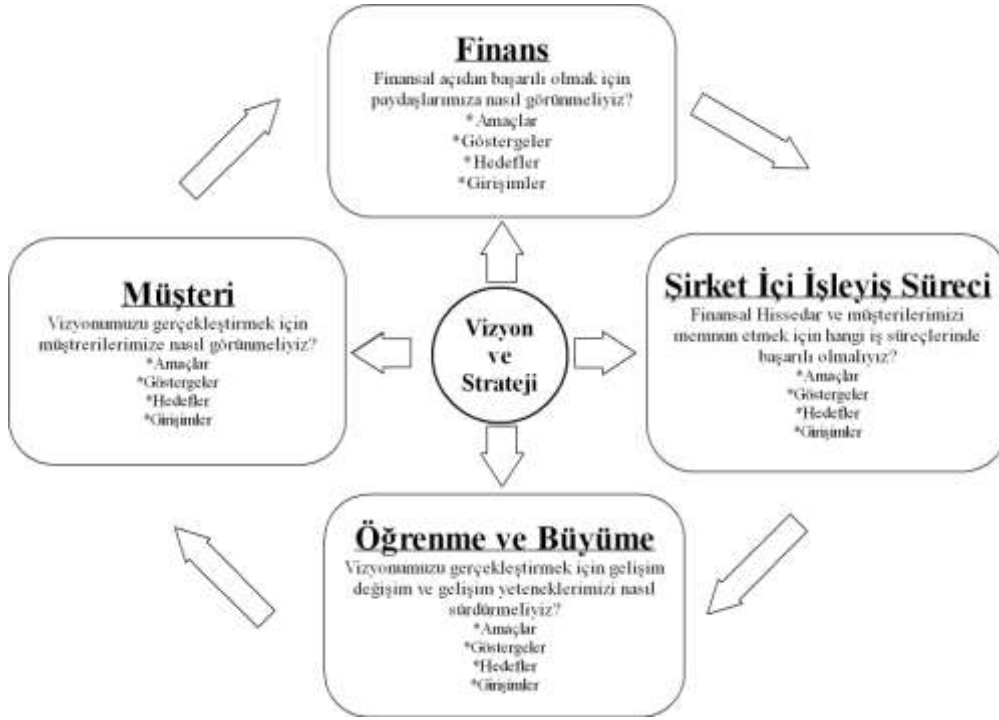
Bu makalede Türkiye'de kamu hastaneleri birlikleri ve bağlı hastanelerin yöneticilerinin performans değerlendirilmesinde kullanılan DSK yaklaşımının ve bu yaklaşım içerisinde özel bir öneme sahip olan SSA yöntemiyle hesaplanan hastane teknik etkinlik skorlarının teorik bir düzlemde tartışılması ve mevcut yöntemlere alternatif önerilerin sunulması amaçlanmaktadır. Bu genel amaca bağlı olarak makale planı şu şekildedir: Çalışmanın ikinci bölümünde DSK yaklaşımı ve KHB verimlilik karnesi tanıtılıp, incelenmektedir. Çalışmanın üçüncü bölümünde verimlilik karnesinde kullanılan SSA etkinlik skorları teorik olarak incelenmektedir. Çalışma, tartışma bölümüyle birlikte sonlandırılmaktadır.

## 2. KHB Verimlilik Karnesi ve Dengeli Skor Kart Yaklaşımı

"Ölçemezseniz yönetemezsiniz" ilkesiyle hareket eden kurumsal başarı karnesi sistemi (Kaplan ve Norton, 1992, s.71), birden fazla performans göstergesinin ölçülmesi ve performans ölçümlerinin sonuçlarına belirli ağırlıklar verilmesi suretiyle özet bir rapor hazırlanmasına dayalı bir performans ölçüm sistemi olarak ortaya çıkmaktadır (Coşkun, 2006, s.128). Kaplan ve Norton (1992), işletmelerin kritik alanlardaki performansının ölçülmesi için tekil ölçütlerin yeterli olmadığını görmelerinden dolayı, yöneticilerin hem finansal hem de operasyonel ölçütlerin dengeli bir şekilde sunulduğu bir ölçüm yöntemini arzuladıklarını öne sürmektedir. DSK yaklaşımında, performans ölçümü için firmaların operasyonel işleri ile stratejik hedeflerinin bütüncül bir şekilde ele alınmaktadır. DSK, firma stratejilerini, firmaların dört temel iş perspektifi ile bütünleştirerek bir performans ölçüm modeli ortaya koymaktadır. Bunlar; finans, müşteri, şirket içi süreç ve yenilik (innovasyon) perspektifleridir (bkz. Şekil 1).

<sup>3</sup> Balanced Scorecard yaklaşımının Türkçe çevirisi için; Dengeli Değerleme Kartı, Kurumsal Performans Karnesi, İşletme Karnesi, Başarı Karnesi terimleri de kullanılmaktadır.

### Şekil 1. DSK Bileşenleri



**Kaynak:** Kaplan ve Norton (1992, s.71)

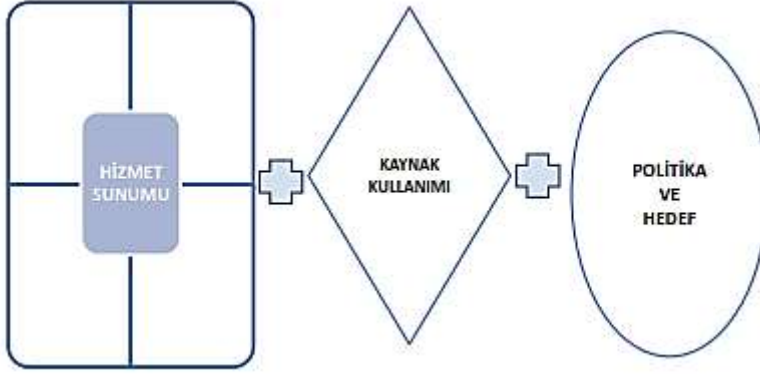
Kaplan ve Norton (1992), DSK yöntemini bir uçakta bulunan pilot kabinindeki gösterge paneline benzetmektedir. Nitekim bir pilot uçuş gibi karmaşık bir eylemi gerçekleştirmek için yakıt durumu, yükseklik, seyir rotası gibi şu anki durumu ve gelecekteki durumu belirten gösteren bilgi setine ihtiyaç duymaktadır. Pilotun tekil bir göstergelye karar alması ölümcül sonuçlara neden olabilmektedir. Benzer şekilde, günümüzde organizasyonların yönetsel olarak karmaşık bir yapıya sahip olduğu göz önüne alınırsa, yöneticiler performans ölçümü için organizasyonların farklı alanlarından gelen bilgileri kullanma ihtiyacı duymaktadır.

Sağlık Bakanlığına bağlı kamu hastanelerinde 663 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile birlikte sözleşmeli yöneticilik modeline geçilmiştir. Bu yeni yönetim modelinde Kamu Hastaneleri Birliği'nin en üst yöneticisi genel sekreterdir. Birlik teşkilat yapısında genel sekretere bağlı tıbbi hizmetler, idari hizmetler ve mali hizmetler başkanlıkları yer almaktadır. Birliğe bağlı hastanelerin, hastane yöneticisi tarafından yönetileceği, hastane yöneticisine bağlı olarak başhekim ve başhekim yardımcılığı, idari ve mali işler müdürlüğü ile sağlık bakım hizmetleri müdürlüklerinin oluşturulacağı ifade edilmiş (md.30) ve bu kapsamda hastanelerde yönetici atamaları gerçekleştirilmiştir. Bu sayede her bir işleve yönelik profesyonel yöneticilerin görevlendirilmesi sağlanmakta, performans kriterleri oluşturularak daha sağlıklı bir performans değerlemesi yapılabilmekte ve hesap verebilirlik ve Yönetimsel etkililik daha kolay sağlanabilmektedir (Lamba ve diğerleri, 2014, s.66).

Sağlık kurumlarının yönetsel süreçlerini yapılandıran 663 sayılı KHK'de öngörülen performans ölçüm sisteminin temel olarak DSK yaklaşımını içerdiği görülmektedir. KHK, sağlık tesislerinin Tıbbi, İdari, Mali, Kalite, Hasta ve Çalışan güvenliği-memnuniyeti ile Eğitim boyutlarında değerlendirilmesi gerekliliğini vurgulamıştır. Bu kapsamda, yeni yapılanmaya uygun olarak kurulan 87 Kamu Hastane Birliği ile bu birliklere bağlı sağlık tesisleri ve sözleşmeli yöneticilerinin performans değerlendirmeleri için, DSK modelini Türkiye'ye uyarlanarak, performans ölçümünde kurumları çok yönlü olarak değerlendirme imkanı sunan, vizyon ve hedefler ile faaliyetler arasında ilişki kurulmasını sağlayan, rehberlik fonksiyonu bulunan, sürekli izleme ve değerlendirme imkanı veren,

Verimlilik Karne Modeli oluşturulmuştur (TKHK,2012). Kamu hastaneleri verimlilik karne modeli şekil 2'de sunulmaktadır.

## Şekil 2. Türkiye Kamu Hastaneleri Verimlilik Karne Modeli



**Kaynak:** TKHK (2012, s. 1)

Kamu Hastane Birlikleri Verimlilik Karnesi, Sağlık Tesisi Karnesi ve Birlik Hedefleri bileşenlerinden oluşmaktadır. Sağlık tesisi karneleri 6 ana kriter grubundan oluşmaktadır. Bunlar: i. Tıbbi; ii. İdari; iii. Mali; iv. Kalite, hasta ve çalışan güvenliği ile memnuniyeti; v. Eğitim ve vi. İzlem ve veri doğrulama, kanıta dayalı gözlemsel değerlendirme kriterleridir. Altı ana kriter grubu 1000 puan üzerinden değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Her göstergede farklı metotlar kullanılarak kabul edilebilir değerler (KED) belirlenmiş ve bu kabul edilebilir değerler karne ve gösterge kartlarında belirtilmiştir. Bazı göstergelerde KED sağlık tesisinin bulunduğu hizmet sınıfının ortalaması olarak kabul edilirken bazı göstergelerde ise Bakanlık ve Kurum hedefleri KED olarak değerlendirilmiştir. Hasta maliyetleri için belirlenmiş göstergelerde hastanenin bulunduğu rolün ortalaması KED olarak kabul edilmiştir. Bazı göstergelere ise gözlemsel Değerlendirme katsayısı eklenerek yerinde değerlendirme sonuçları karneye yansıtılmıştır. Her kriter grubunda bulunan göstergeler ayrı ayrı metotlar kullanılarak belirlenmiştir. Göstergeler için gerekli veri elemanları Sağlık-Net koordinasyonu ile TSİM, TDMS, MKYS, ÇKYS, İKYS, MHRS, UHESA ve Bakanlık birimlerinin kullanmış oldukları bilgi sistemleri aracılığı ile temin edilmektedir (TKHK,2012, s.2).

Kamu hastaneleri verimlilik karnesi yaklaşımı belirtilen ölçütler çerçevesinde DSK performans ölçüm yönteminin önerilerini karşılar niteliktedir. Ancak hastanelerin gösterge puanları hesaplanırken karşılaştırmalı analiz için kullanılan KED referanslarının hesaplanması hususuna dikkat edilmesi gerekmektedir. KED hesaplaması için oluşturulan hastane gruplarının homojen düzlemde tanımlanması son derece önemlidir. Nitekim işlev, kapasite ve yapabilirlik açısından homojen olarak tanımlanmayan hastane gruplarının ortalama değerlerinden oluşturulacak KED, bazı hastanelerin performans skorlarının olması gerekenden büyük, bazılarının ise küçük hesaplanmasına neden olabilecektir. Örneğin TKHK (2014, s.49) çalışmasında yer alan EK Tablo 1'de tanımlanan hastane hizmet gruplarından birincisinin içerisinde yer alan ilk beş hastane şu şekildedir: Adana Dr. Ekrem Tok Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hastanesi, Erzurum Tekman Şehit Piyade Çavuş Muhammed Binici Devlet Hastanesi, Giresun Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Merkezi, İstanbul Eminönü Deri ve Tenasül Hastalıkları Hastanesi, Sakarya Kaynarca İlçe Hastanesi. Bu örnek bize hizmet grupları içerisinde tanımlanan hastanelerin, işlev ve kapasite anlamında farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Diğer taraftan KED'ler çoğu zaman hizmet grup ortalamalarından hareketli hesaplanmaktadır. Örneğin sağlık tesislerinde poliklinik yapan cerrahi ve dahili branş klinisyenlerinin yataklı servisleri kullanım durumunu ölçmek amacıyla

tanımlanmış “T-05 Hasta Yatışları” kriterinde KED, sağlık tesisinin bulunduğu hizmet sınıflarının ilgili branştaki poliklinikten yatış oranlarının aritmetik ortalaması olarak tanımlanmıştır (TKHK, 2014, s. 94). Bu nedenle, yukarıda örneği verilen ve birinci hizmet sınıfında yer alan hastanelerin heterojen yapısı düşünüldüğünde, grup ortalaması olarak değerlendirilen KED değerleri, karşılaştırma için yerinde bir gösterge olmayacaktır. Bir başka deyişle, KED hesabı için kullanılan hastane grubunda dal hastaneleri ile genel hastanelerin ya da eğitim araştırma hastaneleri ile diğer genel hastanelerin aynı grupta tanımlanması durumunda, KED değerlerinin grup içi karşılaştırmalar yapmak adına yanlı olacaktır.

Verimlik karnesi çerçevesinde performans ölçümü açısından karşılaşılabilecek bir diğer önemli sorun, gösterge verilerinin toplanmasını ilgilendirmektedir. Detayları aktarıldığı üzere, gösterge verileri farklı veri tabanlarından ex-post olarak elde edilmektedir. Hastaneler ortak bir veri işlem tabanı kullanmadığı için, veriler öncelikle hastanelerin veri/bilgi servislerine kaydedilmekte, daha sonra da bu veriler ilgili hastane ve/veya KHB tarafından, belirtilen üst bilgi sistemlerine aktarılmaktadır. Eşanlı veri toplama sistemlerinin kullanılmamasından dolayı veri aktarımında gerçekleştirilecek hatalı işlemler, hesaplanacak performans skorları etkileyebilecektir. Bu nedenle tüm hastanelerde ortak olarak kullanılabilen ve verileri eşanlı olarak üst veri tabanlarına işleyen bir hastane bilgi sisteminin geliştirilmesi son derece önemlidir.

Birlik değerlendirme karnelerinde kullanılan önemli performans ölçütlerinden biri de, sağlık kurumlarının hizmet etkinlik skorlarıdır. Şekil 3’te görüldüğü üzere, dört farklı boyutta tanımlanmış etkinlik skorları, verimlilik karnesinde hedef gösterge konumundadır.

### Şekil 3. Verimlilik Karnesi Gösterge Hedefleri

|                                   |                   |     |
|-----------------------------------|-------------------|-----|
| Acil servis müracaat yoğunluğu    | Ortalama + gözlem | 50  |
| Acilden sevk edilen hasta oranı * | Ortalama          | 100 |
| Acil etkinlik skoru               | Hedef             | 100 |
| Poliklinik etkinlik skoru         |                   | 100 |
| Hasta Yatışları                   | Ortalama          | 100 |
| Yataklı servis etkinlik skoru     | Hedef             | 100 |
| Ameliyat etkinlik skoru           |                   | 100 |
| Yoğun Bakım yatak kullanım durumu | Ortalama + gözlem | 150 |
| Laboratuvar bekleme süresi *      | Hedef + gözlem    | 100 |
| Görüntüleme bekleme süresi *      | Hedef + gözlem    | 100 |

**Kaynak:** TKHK (2012, s. 3)

KHB verimlilik karnesinde etkinlik skorları, hastanelerin temel hizmet çıktıları olan acil servis, poliklinik, yataklı servis ve ameliyat hizmet çıktıkları üzerinden Stokastik Sınır Analizi (SSA) yönteminin kullanıldığı dört farklı modelle tanımlanmaktadır. Verimlilik karnesinin bu önemli göstergeleri bir sonraki bölümde teorik olarak tartışılmaktadır. Bu bölümde öncelikle SSA yöntemi tanıtılmakta, ardından da KHB ve bağlı hastanelerin etkinlik skorlarının ölçümünde kullanılan yöntem incelenmektedir. Bölümde son olarak etkinlik skorlarının ölçümünde karşılaşılabilecek sorunlar ve alternatif öneriler sunulmaktadır.

### 3. KHB Verimlilik Karnesi Etkinlik Skorları

#### 3.1. Stokastik Sınır Analizi ve Teknik Etkinlik Ölçümü

Etkinlik (efficiency) üretim birimleri açısından optimal karar alma durumunu ifade etmektedir. Üretim etkinliği ya da teknik etkinlik, bir yaklaşımla mevcut girdi koşulları altında üretimin olabildiğince artırılmasını (çıktı-yönlü teknik etkinlik), diğer bir tanımla ise mevcut üretimin olası en düşük girdi kullanımı ile gerçekleştirilmesini (girdi-yönlü teknik etkinlik) ilgilendirmektedir (Farrell, 1957, s.254-255). Ancak tüm iktisadi üretim birimlerinin gerçek yaşamda bu problemleri çözmesi söz konusu olamayabilecektir. Dolayısıyla optimal kararları alamayan firmalarda üretim sınırından sapmalar, ya da bir başka deyişle etkinsizlik söz konusu olabilecektir. Firma açısından etkinliğin ölçüsü ise ideal değerlerden sapma ile ilişkilendirilmektedir (Kumbhakar ve Lovell, 2000, s.2).

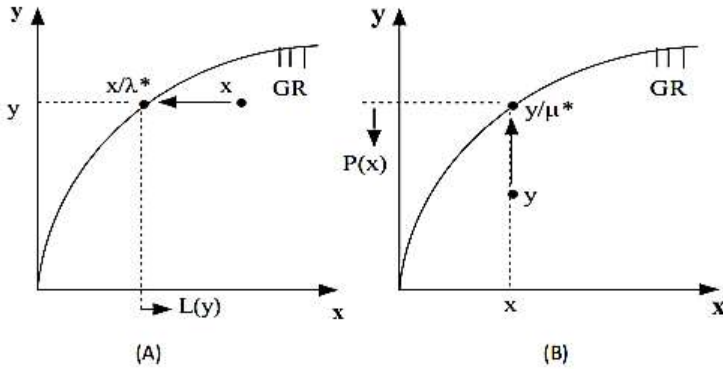
Aşağıda denklem (1) ve denklem (2) matematiksel olarak bir firmanın etkinlik derecesinin nasıl belirleneceğini göstermektedir. Denklem (1) girdi-yönlü teknik etkinlik ölçümünü, denklem (2) ise çıktı yönlü teknik etkinlik ölçümünü göstermektedir.

$$Etkinlik = \frac{\text{Optimal (Beklenen) Girdi Kullanımı}}{\text{Fiili Girdi Kullanımı}} \quad (1)$$

$$Etkinlik = \frac{\text{Fiili Çıktı}}{\text{Optimal (Beklenen) Çıktı}} \quad (2)$$

Etkinlik/etkinsizlik kavramı şekil (1) üzerinde, basit girdi-bir çıktı üretim yapısına sahip firma üretim fonksiyonu kullanılarak anlatılmaktadır. Şekilde hastanenin  $x$  girdisini kullanarak,  $y$  çıktısını ürettiği, üretim olanakları kümesi sınırının da  $GR$  ile belirtildiği varsayılmaktadır. Burada  $GR$  firmanın, ya da konumuz gereği hastanenin, üretim yöntemini temsil etmekte ve  $GR$  ile gösterilen eğri firmanın mevcut kaynakları ile üretebileceği maksimum çıktıları ya da üretim sınırını tanımlamaktadır.

Şekil 1. Üretim Sınırı ve Teknik Etkinlik



**Kaynak:** Kumbhakar ve Lovell (2000,s.25, 31).

Şekil 1. (A) panelinde girdi-yönlü teknik etkinlik/etkinsizlik görselleştirilmektedir. Burada  $x$  kadar girdi kullanan bir firma girdisi  $y$  kadar çıktı üretmektedir. Ancak aynı çıktı, girdi vektörünün  $(x/\lambda^*)$  miktarına daraltılması ile de üretilebilmektedir. Bu nedenle burada firma açısından ideal girdi kullanım değerinden sapma ya da girdi-yönlü teknik etkinsizlik söz konusudur. Şekil 1. (B) panellerinde  $y$  çıktısı,  $x$  kadar girdi kullanılarak üretilebilmektedir. Fakat aynı girdi vektörü ile çıktının  $(y/\mu^*)$  düzeyine artırılabilmesi mümkündür. Bu nedenle burada firma açısından ideal çıktı üretim değerinden sapma ya da çıktı-yönlü teknik etkinsizlik söz konusudur. Bu iki anlatımda da görülebileceği üzere firma açısından etkinsizlik, mevcut kaynakları ile maksimum çıktıyı elde

edememek, ya da mevcut üretimini gereksiz kaynak kullanarak gerçekleştirmesinden kaynaklanmaktadır.

Firmanın etkinlik/etkinsizlik derecesinin ölçümü için, ideal üretim ya da girdi kullanım değerlerinden sapmaların belirlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle öncelikle üretim sınırları belirlenmelidir. Etkinlik ölçütleri, bir organizasyonun üretim sınırının bilindiğini varsaymaktadır. Varsayım geçerli değil ise üretim sınırı bir örneklem veri seti ile tahmin edilmek durumundadır. Schmidt (1985) ve Lovell (1992) etkinlik tahmin yöntemlerini iki temel kategoriye ayırmaktadır. Bunlardan ilki, üretim sınırlarının parametrik (ekonometrik) ya da parametrik olmayan (matematiksel) fonksiyonlar şeklinde tanımlanmasıyla ilişkilidir. Diğer ise firmanın üretim sınırından sapmasını ilgilendirmekte ve modelin stokastik ya da deterministik bir yapıda kurulmuş olması ile ilişkilidir.

Aigner, Lovell ve Schmidt (1977) ile Meeusen ve Van den Broeck (1977) çalışmaları ile geliştirilen SSA, firmaların etkinlik ölçümünü gerçekleştirirken, dışsal faktörleri de hesaba katarak, tanımlanan üretim teknolojisi sınırlarından sapmaları, iki parçaya ayırarak hesaplamaktadır. Birinci parça rassallığı (ya da istatistiksel hatayı), ikinci parça ise etkinsizliği ifade etmektedir. Teknik etkinlik, çıktı yönlü bir yaklaşımla, bir üreticinin gerçekleşen çıktı miktarının maksimum olası çıktı miktarına oranı ile ölçülmektedir. Buradan hareketle bir üretim fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$y_i = f(x_i; \beta).TE_i \quad (3)$$

Denklemden  $y_i$ ,  $i=1, \dots, I$  üreticilerinin gerçekleşen çıktılarını,  $x_i$ ,  $i=1, \dots, N$  girdi vektörünü gösterirken,  $\beta$  tahmin edilecek parametreler olmak üzere  $f(x_i; \beta)$  üretim sınırını tanımlamaktadır. Burada  $i$ 'inci üretici için teknik etkinlik:

$$TE_i = \frac{y_i}{f(x_i; \beta)} \quad (4)$$

olacaktır. Üretimin sınırda gerçekleştirilmesi ya da bir başka deyişle gerçekleşen çıktının maksimum olası çıktıya eşit olması durumunda  $TE=1$  olacakken, diğer durumlarda ise,  $TE < 1$  olacaktır. Ancak denklem (4) ile verilen üretim sınırı tanımlaması çıktının rassal hatalardan etkilenmesine olanak tanımadığından dolayı deterministik bir yapıya sahiptir. Üretimin rassal hatalardan etkilenmesine olanak tanıyacak şekilde üretim sınırı tanımlamasına  $v_i$  gibi bir hata terimi eklenirse, denklem stokastik bir yapıya kavuşturulacak ve böylece stokastik üretim sınırı aşağıdaki gibi tanımlanacaktır:

$$y_i = f(x_i; \beta.exp\{v_i\}).TE_i \quad (5)$$

Dolayısıyla teknik etkinlik aşağıdaki gibi ölçülecektir:

$$TE_i = \frac{y_i}{f(x_i; \beta.exp\{v_i\})} \quad (6)$$

Bu gibi bir ölçümde, ideal çıktı ya da sınırdan sapmalar ile ilişkilendirilen teknik etkinlik ölçütünün üreticiler arasında farklılık gösteren çevresel faktörleri de barındırması mümkün olabilmektedir. Aigner ve diğerleri (1977) ile Meeusen ve van den Broeck'in (1977) stokastik üretim sınırı fonksiyon tanımlamaları da bu mantık temeline dayanmaktadır. Çalışmalarında kullanılan orijinal model, yatay kesit verileri ile tanımlanan ve rassal etkiler ile etkinsizlik ölçütlerini barındıran iki taraflı hata terimi bulunan aşağıdaki modeldir:

$$\ln q_i = x_i\beta + v_i - u_i \quad (7)$$



Denklem 7'de  $q_i, i=1, \dots, I$  olmak üzere, firmanın gerçekleşen çıktılarını,  $x_i, i=1, \dots, N$  girdi vektörünü gösterirken,  $\beta$  tahmin edilecek parametreler olmak üzere  $x_i \beta$  üretim sınırını tanımlamaktadır. Denklemde  $v_i$  rassal hatayı,  $u_i$  ise teknik etkinsizliği tanımlayan negatif olmayan rassal değişkendir. Denklem 7. ile verilen stokastik Cobb-Douglas üretim sınırını aşağıdaki gibi de tanımlamak mümkündür:

$$\ln q_i = \beta_0 + \beta_1 \ln x_i + v_i - u_i \quad (8)$$

$$q_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln x_i + v_i - u_i) \quad (9)$$

$$q_i = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln x_i) \times \exp(v_i) \times \exp(-u_i) \quad (10)$$

Denklem 8, 9 ve 10, aynı stokastik üretim fonksiyonunun farklı şekilde organize edilmiş biçimlerini göstermektedir. Üretim sınırında gerçekleştirilen ideal ya da optimum üretim aşağıdaki gibidir:

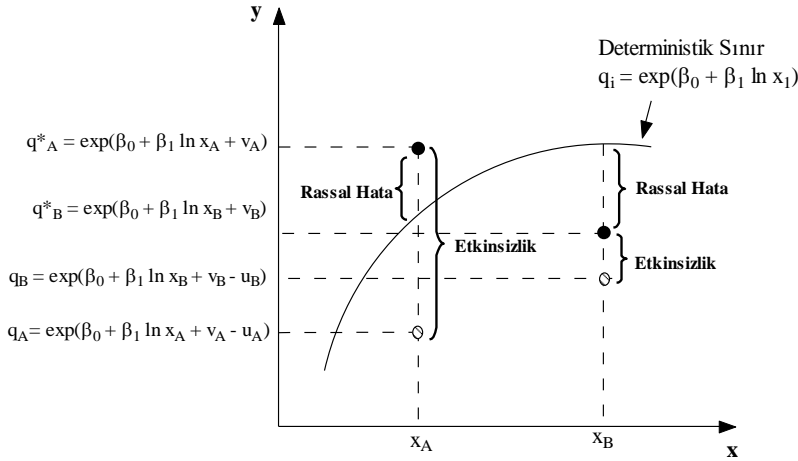
$$q_i^* = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln x_i + v_i) = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln x_i) \times \exp(v_i) \quad (11)$$

Teknik etkinlik ise, daha önce tanımlandığı üzere, çıktının sınır çıktısına oranı olduğundan, aşağıdaki gibi ölçülecektir:

$$TE_i = \frac{q_i}{q_i^*} = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 \ln x_i + v_i - u_i)}{\exp(\beta_0 + \beta_1 \ln x_i + v_i)} = \exp(-u_i) \quad (12)$$

Teknik etkinliğin stokastik üretim sınırlarında belirlenmesi yukarıda Şekil 2.1'de görsel olarak sunulmaktadır. Şekilde A ve B gibi iki firma temsil edilmekte ve firmaların rassal hatayı da içeren sınır çıktıları sırasıyla  $q_A^* = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln x_A + v_A)$  ve  $q_B^* = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln x_B + v_B)$  ile verilmektedir. Şekilde A üreticisi için sınır çıktısının ( $q_A^*$ ) deterministik üretim sınırından sapması rassal hatayı verirken, gerçekleşen çıktının ( $q_A$ ) sınır çıktısından ( $q_A^*$ ) sapması da etkinsizliği vermektedir. Aynı durum B üreticisi için de geçerlidir. Şekilden de görüleceği üzere sınır çıktıları (gözlenemeyen) sınırın deterministik kısmı üzerinde ya da altında dağılım gösterebilirken, gerçekleşen (gözlenen) çıktı deterministik sınırın altında olmaktadır. Nitekim gerçekleşen çıktının deterministik sınırın üstünde olması ancak rassal hata teriminin pozitif ve etkinsizlikten büyük olması durumunda gerçekleşecektir<sup>4</sup> (Coelli, Rao, O'Donnell ve Battese, 2005, s.244).

<sup>4</sup>  $\partial_i \equiv v_i - u_i > 0 \Leftrightarrow q_i^* > \exp(x_i \beta)$

**Şekil 2.1 Stokastik Üretim Sınırı**

**Kaynak:** Coelli ve diğerleri (2005, s.244)

SSA yöntemiyle teknik etkinlik skorlarının belirlenebilmesi için öncelikle stokastik üretim sınırını parametrelerinin tahmin edilmesi gerekmektedir. Bu tahminler Maksimum Olabilirlik yöntemiyle gerçekleştirilmektedir. Diğer taraftan tahminlerin gerçekleştirilmesi için bileşik hata terimi ( $\mathcal{E}_i = v_i - u_i$ ) parçaları olan, rassal hata  $v_i$  ve etkinlilik ( $-u_i$ ) bileşenlerine ilişkin varsayımların tanımlanması gerekmektedir. SSA yönteminin etkinlik analizi için kullanılmasına başlanmasından itibaren, yukarıda belirtilen temel sistematik altında alternatif SSA modelleri geliştirilmiştir. Coelli vd. (2005) ile Kumbhakar ve Lovell (2000) SSA etkinlik analiz modellerinin farklılaşabileceği beş temel nokta olduğunu belirtmektedir. Bunlar: i. Maliyet/üretim fonksiyon kalıbının seçimi; ii. hata terimi dağılımını ilişkilendiren varsayımlar; iii. değişkenlerin seçimi; iv. tek aşamalı ya da iki aşamalı tahmin sürecinin kullanımı; v. yatay kesit ya da panel veri tahmin yöntemlerinin kullanımı konusundaki ayrışmalardır.

Yukarıda denklem 8 – 10 sisteminde tanımlanan ve firmaların ideal üretiminden sapmasını rassal hatalar ve etkinlilik olarak ayıran model, Hata Bileşenleri (Error Component – EC) modeli olarak adlandırılmaktadır. Hata Bileşenleri modelinin panel veri çerçevesinde tanımlanmış biçimi aşağıdaki gibidir (Battese ve Coelli, 1992).

$$Y_{it} = X_{it}\beta + (V_{it} - U_{it}) \quad (13)$$

Denklemden  $i = 1, \dots, n$  firmaları göstermek üzere,  $t = 1, \dots, N$  zamanı,  $Y_{it}$  ve  $X_{it}$  ilgili firmanın sırasıyla çıktı ve girdilerini;  $\beta$  ise tahmin edilecek parametreleri göstermektedir. Denklemden, rassal hatayı gösteren  $V_{it}$  değişkeninin  $V_i \sim iid N(0, \sigma_v^2)$  şekilde dağıldığı,  $U_{it} = U_i \exp(-\eta(t-T))$  firmanın etkinliliğini göstermek üzere,  $U_i \sim iid N(\mu, \sigma_u^2)$  dağıldığı varsayılmaktadır.

Denklem (13) ile gösterilen bu genel tanımlama, Hata Bileşenleri modeline çeşitli kısıtlar getirilmesi ile farklı şekillerde de tanımlanabilmektedir. Bu kısıtlar bileşik hata teriminin etkinlilik parçasının dağılımına ilişkin olabileceği gibi, zaman kesiti modellerine imkan verecek şekilde de SSA modellerine getirilebilmektedir. Etkinsizliği ölçen hata bileşeni dağılımının, gamma dağılıma (Greene, 1980a, 1980b) ya da kesikli normal dağılıma (Stevenson, 1980) sahip olduğu da varsayılabilmektedir. Denklem 13'te  $\mu = 0$  kısıtının getirilmesi durumunda Pitt ve Lee (1981) çalışmasında kullanılan model elde edilebilmektedir. Modele  $\eta = 0$  kısıtının getirilmesi sonucunda

Battese ve Coelli (1988) tarafından kullanılan zaman bağımsız model elde edilebilirken, aynı kısıt altında tam olmayan panel veri için Battese, Coelli ve Colby (1989) tarafından geliştirilen model kullanılabilir.

Literatürde sıklıkla kullanılan bir diğer SSA tanımlaması Battese ve Coelli (1995) tarafından geliştirilen Teknik Etkinlik etkileri (Technical Efficiency (TE) Effects) modelidir. Bu model firmaların etkinlik skorları hesaplanırken, aynı anda ve tek bir aşamada bu etkinlik skorlarına etki eden firma-spesifik ya da çevresel değişkenlerin parametrelerinin hesaplanmasına da olanak tanımaktadır. Teknik Etkinlik etkileri modelinde SSA üretim sınırı denklem (13) ile tanımlanmakla birlikte, etkinsizlik terimi  $U_{it}$ 'nin,  $z_{it}$ 'nin firmanın etkinlik düzeyi üzerinde etkili olan değişkenleri tanımladığı durumda  $m_{it} = z_{it}'\delta + e_i$  olmak üzere,  $U_{it} \sim N(m_{it}, \sigma_u^2)$  dağılımına sahip olduğu varsayılmaktadır. Bu varsayım çerçevesinde kurulan SSA modeliyle üretim sınırı/fonksiyonu parametreleri, etkinlik skorları ve bu skorlara etki ettiği düşünülen değişkenlere ilişkin parametreler eş anlı tahmin edilmektedir.

Görüldüğü üzere, SSA etkinlik analizi, etkinsizlik bileşenine ilişkin birçok alternatif tanımlama çerçevesinde gerçekleştirilebilmektedir. Ancak literatürde hangi dağılımın seçilmesi gerektiğine ilişkin net bir tanımlama söz konusu değildir. Coelli ve diğerleri (2005) kesikli normal dağılımı kullanmanın avantajlı olduğunu belirtirken, Rosko ve Mutter (2008), alternatif dağılım varsayımlarının hastane etkinlik skorları üzerinde çok küçük bir etki yarattığını öne sürmektedir.

SSA etkinlik analizinde kullanılan modellerin farklılaştığı bir başka nokta da, modellerde kullanılan üretim/maliyet teknolojisinin farklı şekillerde tanımlanmasıdır. SSA yönteminde üretim fonksiyonunun tahmin edilme gerekliliği, bu fonksiyona ilişkin teknoloji tanımlamasının yapılmasını da gerektirmektedir. SSA hastane etkinlik analizlerinde üretim/maliyet sınırına ilişkin Teknoloji tanımlamaları, Homotetik fonksiyon (Folland ve Hofler, 2001), Leontief fonksiyonu (Li ve Rosenman, 2001), Box-Cox dönüşümlü sınır fonksiyonu (Linna, 1998) ve Ad Hoc fonksiyon tanımlamaları (Chirikos ve Sear, 2000) gibi farklı formlarda gerçekleştirilebilirken, literatürde ağırlıklı olarak Translog fonksiyon (Chirikos, 1998; Rosko, 1999, 2001, 2004; Rosko ve Mutter, 2008; Zuckerman, Hadley ve Iezzoni, 1994) ile Cobb-Douglas (Carey, 2003; Rosko ve Proenca, 2005; Vitaliano ve Toren, 1996) gibi fonksiyon tanımlamaları kullanıldığı görülmektedir.

Farklı fonksiyon formlarının hastane SSA çalışmalarında kullanımı etkinsizliğin ortalama tahmini üzerinde farklı etkiler yaratmaktadır. Chirikos (1998) etkinsizlik tahminlerinin, fonksiyon formunun translog formdan Cobb-Douglas modeline çevrilmesi ile hata terimi üzerindeki varsayımlardan bağımsız olarak, % 3 yükseldiğini belirtmektedir. Folland ve Hofler (2001) translog ve homotetik maliyet fonksiyonlarının sırasıyla % 12.7 ve % 10.1 ortalama etkinsizlik tahmini sonucu verdiğini belirtmekte, Rosko (1998) translog ve Cobb-Douglas formlarının kullanılması ile elde edilen etkinsizlik tahminlerinin sırası ile % 17.9 ve % 17 olduğunu belirtmektedir. Rosko ve Mutter (2008) literatüründe yer alan çalışmalardan hareketle SSA etkinlik çalışmalarında, farklı fonksiyon modellerinin nispi etkinlik skorları ve nispi etkinlik sıralamaları üzerinde küçük bir etki yarattığını öne sürmektedir. Bu bağlamda, fonksiyon formunun seçimi etkinlik skorları üzerinde etkiliyken, hangi fonksiyon formunun seçileceği ise çoğunlukla araştırmacının analiz ettiği endüstri yapısı ve buna ilişkin önsel varsayımlarına kalmaktadır. Bununla birlikte uygun fonksiyon formu seçimi açısından Battese ve Broca (1997) araştırmacıların basit modeller karşısında test edilebilecek genel model tanımlamaları ile çalışmalarına başlamalarını önermektedir.

### 3.2. Kamu Hastanelerinin Performans Değerlendirmesinde Kullanılan Stokastik Sınır Analizi Etkinlik Modelleri:

TKHK (2012, s.15-16) çalışmasında yer alan tablolarda verildiği üzere, KHB ve bağlı hastanelerin etkinlik skorlarının hesaplanmasında dört farklı çıktı için ayrı ayrı tanımlanmış, dört SSA modeli kullanılmaktadır. Bu modeller çerçevesinde her bir kamu hastanesi için “Tıbbi Kriterler” boyutunda acil, poliklinik, hasta günü, ameliyat olmak üzere 4 farklı etkinlik skoru hesaplanmaktadır. Modellerde kullanılan değişkenler Ek Tablo 1’de verilmektedir

Üretim fonksiyonu Translog formda tanımlanmıştır. Battese ve Coelli (1995) TE etkileri modelinin zaman kesiti çerçevesinde tanımlaması ile kullanılan model aşağıdaki gibidir:

$$\ln y_h = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln x_{ih} + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^k \beta_{ik} \ln x_{ih} \ln x_{kh} + \psi_i E_{ih} + u_i - v_i \quad (14)$$

Denklem (14) ile gösterilen modelde;  $\alpha$ ,  $\beta$  ve  $\psi$  tahmin edilecek parametreler olup,  $h:1, \dots, n$  hastaneleri göstermek üzere;  $y_h$ : toplam hizmet üretimini,  $x_{ih}$ : hastanesinin girdilerini,  $E_{ih}$ : çıktı kontrol değişkenlerini ifade etmektedir. Denklem 1’de, hata teriminin bileşenlerinden  $v_{it}$  simetrik hatayı (rastgele hata terimi) temsil etmekte,  $N(0, \sigma_v^2)$  biçiminde bağımsız ve özdeş olarak, ayrıca  $u_{it}$  den bağımsız dağıldığı varsayılmaktadır. Hata teriminin diğer bileşeni olan  $u_i$ ’ler negatif olmayan rastgele değişkenler olup etkinsizlikle ilişkilidir.  $u_i$ ’lerin tahmin edilen modellerde  $N(z_i \delta, \sigma_u^2)$  biçiminde bağımsız olarak dağıldığı varsayılmaktadır. Bu varsayım etkinsizlik üzerinde etkili olduğu düşünülen değişkenlerin tek aşamalı bir tahmin çerçevesinde, Battese ve Coelli (1995) etkinsizlik etkileri model tanımlaması ile tahmin edilmesine olanak tanımaktadır. Etkinsizlik terimi dağılımı ifadesinde geçen  $z_i$ , daha önce ifade edildiği gibi, hastane etkinlik skorları üzerinde etkisi olduğu düşünülen değişkenlerin vektörüdür. Bu değişkenlerin tanımlanması ile hastane etkinlik skorları üzerinde hangi unsurların belirleyici olduğu araştırılmaktadır. Değişkenler genel olarak hastane spesifik çevresel faktörler ile hastaneye içsel faktörler gözetilerek oluşturulur. Değişkenler genel olarak hastane yöneticilerinin kontrol alanında değildir. Değişkenler ait parametrelerin tahminleri, politika yapımı açısından sinyal niteliği taşır. Değişkenler etkinlik skorunu doğrudan etkilemez, değiştirmez. Elde edilen etkinlik skorunu açıklayıcı nitelik taşırlar (TKHK, 2012, s. 17).

Modellerde kullanılan girdi değişkenleri, literatürle uyumlu olarak, mevcut çıktılarının üretilmesinde kullanılan işgücü ve sermaye girdilerini olarak tanımlanmıştır. Diğer taraftan hastanelerde kullanılan girdiler ve üretilen çıktılar, vaka karması, hastalığın şiddeti ve kalite gibi faktörlerin de etkisiyle heterojen bir yapıya sahiptir. Girdi ve çıktılarının bu faktörlere göre ağırlıklandırılmadığı durumda gerçekleştirilecek analizler, yanlış sonuçlar verebilecektir. Etkinlik ölçümlerinde bu gibi faktörlerin model içerisinde içerilmemesi durumunda, hizmet kalitesini ve hastalık ciddiyetinin yüksek olduğu hastaneler açısından üretilen hizmetin azlığı, doğrudan etkinsizlikle ilişkilendirilecektir. Ancak açıktır ki hizmet kalitesinin yükselmesi, hastalık çeşit ve şiddetlerinin artması, çıktılarının azalmasına da neden olabilmektedir. Bu nedenle çıktı ve girdilerin ağırlıklandırılmadığı durumlarda SSA analizlerinde ürün çeşidi tanımlayıcı ya da kalite belirleyici göstergeler, kontrol değişkeni grubunda tanımlanarak, analiz sonuçlarının daha sağlıklı olması için modellere dahil edilmektedir. Rosko ve Mutter’e (2008, s. 147) göre, bu değişkenlerin modellerde yer almaması ciddi tanımlama hatalarına yol açacaktır. Carey (2003) ve Folland ve Hofler (2001) de SSA hastane etkinlik analizlerinde kalite değişkenlerine yer verilmemesi durumunda dışlanmış değişken sapmasının oluşabileceğini belirtmektedir. Jacobs, Smith ve Street (2006) çalışmalarında bu değişkenlerin önemine dikkat çekerek, modellerde hastane spesifik faktörlerin yer alması durumunda SSA modellerinin daha fazla tanımlı olacağını, bileşik hata teriminin açıklanamayan bazı kısımlarının bu değişkenler tarafından yakalanması nedeniyle

etkinsizlik skorlarının azalma eğiliminde olacağını öne sürmektedir. Bu açıdan denklem (14) içerisinde  $E_{in}$  ile tanımlanan kontrol değişkenlerine yer verilmesi literatürle uyumludur.

### 3.3. Kamu Hastane Birlikleri Değerlendirme Karnesi Etkinlik Skorları Tahmininde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Kamu Hastane Birlikleri Değerlendirme Karnesi etkinlik skorları tahmininde karşılaşılan önde gelen problemler genel olarak veri setini ve bu veri setinin oluşturulması ile ilgili konuları kapsamaktadır. Diğer etkinlik ölçüm yöntemlerinde olduğu gibi, Stokastik Sınır Analizi de verilere son derece duyarlıdır. Model içerisinde tanımlanan çıktı ve/veya girdi değişkenlerine ilişkin verilerin olmaması durumunda (ya da verilerin “0” olarak görünmesi durumunda) ilgili hastane için hesap döneminde analiz gerçekleştirilememektedir. Bu durumda hastane ilgili dönemde “0” etkinlik skoruna sahip olmaktadır. Bu nedenle hastaneler, değişkenlere ilişkin verilerini ay bazına eksiksiz olarak bildirmek durumundadır.

Stokastik Sınır Analizi ex-post bir analiz özelliği taşımaktadır. Bir başka deyişle dönem sonu analizdir. Analiz edilen dönem ile ilgili veriler ise TSİM veri tabanından çekilmektedir. Hastanelerde birbirinden farklı ve çeşitli hastane bilgi sistemleri kullanılmaktadır. Hastaneler analize konu olan verileri kendi sistemlerinden çekerek, TSİM sistemine manuel olarak yüklemektedir. Bu durumda veri girişine ilişkin hataların yapılması olasıdır. Bu problemin aşılması için hastanelerde kullanılan bilgi sistemlerinin, ayrı bir veri girişi sürecine gerek kalmaksızın, TSİM veri tabanına bilgi ulaştırması için gerekli çalışmalar yapılmalıdır.

Etkinlik analizleri verisine ulaşılabilen tüm hastane grup ve rolleri için eşanlı yapılmaktadır. Hastaneler, heterojen olarak tanımlayabileceğimiz bir veri setinde elde edilen sınır değerleri karşısındaki durumlarına göre etkinlik skorları elde etmektedir. Veri seti heterojenliği ise hastane kapasite ve işlevlerindeki farklılıktan kaynaklanmaktadır. Veri setinin daha homojen hale getirilmesi adına hastane gruplamalarının yapılması yerinde olacaktır. Eğitim ve araştırma hastanelerinin bir grup, dal hastanelerinin diğer bir grup olarak değerlendirilmesi, hastane etkinlik skorlarının daha rasyonel olmasını sağlayacaktır.

Yukarıda detaylı olarak tanımlandığı üzere, hastane etkinlik skorları dört farklı model çerçevesinde tahmin edilmektedir. Bu modellerde hastanelerin farklı çıktıları, benzer girdilerle üretmesi durumu tanımlanmıştır. Ancak hastanelerde, farklı girdilerden eşanlı olarak birden çok çıktının üretildiği çok ürünli üretim yapısı söz konusudur. Örneğin bir cerrah hekim poliklinik yapmakta, ameliyatları gerçekleştirmekte, yataklı tedavi hizmetinde aktif rol almakta ve hatta acil servis hizmetleri sunmaktadır. Bu durumda literatürde sıklıkla karşılaşılan bileşik üretim yapısından kaynaklı sorunların oluşması mümkün olmaktadır<sup>5</sup>. Bileşik üretim sorununun varlığı durumunda hastane hizmetlerinin tamamını içerecek çıktılar ile girdilerin tek bir model çerçevesinde tahmin edilmesi olasıdır. Üretim sürecinin birden fazla girdinin birden fazla çıktının üretilmesinde kullanıldığı çok ürünli bir yapıda tanımlandığı durumda teknik etkinlik ölçütleri, tek ürünli durumda gerçekleştirilen tanımlamalara benzerlik göstermekle birlikte, üretim sınırı yerine Malmquist (1953) tarafından literatüre kazandırılan uzaklık fonksiyonları kullanılmaktadır. Bunlardan girdi uzaklık fonksiyonları girdi kümelerinin yapısını karakterize ederken, çıktı uzaklık fonksiyonları çıktı kümelerini karakterize etmektedir (Kumbhakar ve Lovell, 2000, s.28). Diğer taraftan, uzaklık fonksiyonları etkinliğin ve üretkenliğin ölçümü açısından teknolojinin tanımlanmasında da yarar sunmaktadır (Coelli ve diğerleri, 2005,s.47). Girdi uzaklık fonksiyonları girdi yönlü teknik etkinlik ölçütü tanımı için kullanılırken, çıktı uzaklık fonksiyonları çıktı yönlü teknik etkinlik tanımı için kullanılmaktadır. Uzaklık fonksiyonları yaklaşımı aynı zamansa davranışsal amaç (maliyet minimizasyonu ya da kâr maksimizasyonu gibi) tanımlamasına gerek kalmadan, çoklu girdi-çoklu çıktı üretim teknolojisinin tanımlanmasına da olanak sağlamaktadır (Coelli ve diğerleri, 2005,s.47). Bu bağlamda, karne etkinlik

<sup>5</sup> Bileşik üretim sorunları ile ilgili ayrıntılı bir tartışma için bkz. Chambers (1989) ve Cornes (1992).

skorlarının 4 farklı model yerine, geliştirilecek bir stokastik uzaklık fonksiyonu modeli çerçevesinde, tekil bir model ile ölçülmesi alternatif bir yaklaşım olarak görülebilir.

Hastane etkinlik analizinde karşılaşılan diğer sorunlar, model değişkenlerinin seçimini ilgilendirmektedir. Etkinlik analizlerde kullanılan kontrol değişkenleri, yukarıda denklem 6'da " $E_{it}$ " ile tanımlanan değişkenlerdir. Hastane çıktıları her bir hastanede kalite, vaka karması, vaka şiddeti vb. unsurlar nedeniyle heterojen bir yapı oluşturmaktadır. Örneğin bir ilçe hastanesinde gerçekleşecek taburcu ile bir il ya da eğitim ve araştırma hastanesinde gerçekleşecek taburcunun aynı nitelikte olması söz konusu olmayabilecektir. Taburcu olan hastaların farklı hastanelerde aldığı hizmetin kalitesi farklı olacağı gibi, hastaneler arasında personel farklılıkları, teknoloji farklılıkları gibi unsurlar akılda tutulursa, bu birim çıktının hastanelere maliyeti de farklılık gösterecektir. Dolayısıyla tanımlanan çıktıların daha homojen hale getirilmesi adına modele çıktı kontrol değişkenlerinin eklenmesi elzem görünmektedir. Böyle bir yaklaşım, vaka şiddet oranı yüksek, kaliteli hastanelerin gerçekte olduğundan daha etkinsiz bulunmasının önüne geçebilecek, daha nesnel sonuçlar verebilecektir. Ancak burada belirtmek gerekir ki bu değişkenlerin seçimi yine araştırma ve araştırmacının amaçları ile ilişkili olmaktadır. Literatürde hangi değişkenlerin çıktı kontrol değişkenleri arasında tanımlanması gerektiği konusunda da bir fikir birliği yoktur. Bu nedenle hastane çıktı ve girdi heterojenliğini yansıtan bu değişkenlerin gözden geçirilmesi, uygun olmayanların modelden dışlanarak, daha tanımlayıcı değişkenlerin modele getirilmesi gerekmektedir. Diğer taraftan hastane çıktılarının, TİG (DRG) vb. ölçütlerle ağırlıklandırılabilmesi durumunda elde edilecek sonuçlar daha betimleyici olacaktır. Bu durumda çıktı kontrol değişkenlerinin kullanım ihtiyacı azalacaktır. Kontrol değişkenlerinin azaltılmasıyla, modelde serbestlik derecesi yükselecek ve istatistiki açıdan kazanımlar sağlanacaktır.

Etkinlik tahmin sonuçları temel varsayımlardaki değişmelere, model tanımlamalarına ve kullanılan değişkenlere duyarlı olmakla birlikte, etkinliği ölçülen birimlerin çevresel koşullarına da bağlı olacaktır. Bu bakış açısından, etkinlik üzerinde tesiri olan çevresel faktörlerin ya da bir başka deyişle etkinsizlik etkilerinin de belirlenmesi önemlidir. Modellerde kullanılan diğer bir değişken grubu denklem 14'te " $z_{it}$ " olarak tanımlanan etkinsizlik etkileridir. Değişkenler politika yapıcı açısından bir değerlendirme kriteri olarak kullanılabilir. Mevcut ihtiyaçlar doğrultusunda değişken tanımlamaları yapılarak, ihtiyaca cevap vermeyen değişkenlerin modelden çıkarılması yerinde olacaktır.

## Sonuç

Kamu Hastaneler Birliği yapısı Türkiye'de sağlık hizmetleri sunumuna yeni bir yaklaşım getirmiştir. Tedavi hizmetlerinde kaynak kullanımını ve tahsisini iyileştirmek adına oluşturulan yeni yapılanma, hastane yönetim performansı iyileştirmeyi hedeflemektedir. Bu hedef doğrultusunda, kamu hastane birlikleri ve bunlar bağlı hastanelerde yönetim performansının belirlenmesi adına oluşturulan değerlendirme sistemi, kaynakların etki/verimli kullanılmasının yanında, hizmet kalitesi ve memnuniyet kriterlerini de gözetilen bütüncül bir yapı arz etmektedir.

Birliklerin ve bağlı hastanelerin değerlendirmesinde kullanılan karnede önemli göstergelerden biri de "stokastik sınır analizi" yöntemiyle belirlenen hastane üretim etkinlik skorlarıdır. Genelde kamu kurumları, özelde ise hastaneler açısından performans değerlendirmesi açısından yenilikçi bir yaklaşımdır. Birlik başlangıç karnesi, 2013 yılı karnesi ve ara değerlendirme karnelerinde kullanılan modelin, elde edilen tecrübeler ve gözlemler doğrultusunda küçük revizyonlara ihtiyacı olabileceği görülmektedir. Diğer taraftan analizlerde kullanılan verilerin toplanmasına ilişkin radikal düzenlemelerin ivedi şekilde hayata geçirilmesi gerekmektedir. Hastane yönetim sistemlerinin tekilleştirilmesi ya da hali hazırda kullandıkları yönetim sistemlerinden ortak bir veri tabanına otomatik veri girişinin sağlanması belirtilen gerekli düzenlemeler arasında yer almaktadır.

## Kaynaklar

- Aigner, D. J., Lovell, C. A. K. ve Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6, 21–37. doi:10.1016/0304-4076(77)90052-5
- Battese, G. E. ve Coelli, T. J. (1988). Prediction of firm-level technical efficiencies with a generalized frontier production function and panel data. *Journal of econometrics*, 38(3), 387–399.
- Battese, G. ve Coelli, T.(1992). Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in India. *The Journal of Productivity Analysis*, 3, 153–169.
- Battese, G. E. ve Coelli, T. J. (1995). A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*, 20, 325–332. doi:10.1007/BF01205442
- Battese, G. E., Coelli, T. J. ve Colby, T. C. (1989). Estimation of frontier production functions and the efficiencies of Indian farms using panel data from ICRISAT's village level studies. *Journal of Quantitative Economics*, 5, 327–348.
- Carey, K. (2003). Hospital cost efficiency and system membership. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*, 40(1), 25–38.
- Chambers, G. R. (1989). *Applied Production Analysis: A Dual Approach*. New York: Cambridge University Press.
- Chirikos, T. (1998). Identifying efficiently and economically operated hospitals: The prospects and pitfalls of applying frontier regression techniques. *Journal of Health Politics, Policy and Law*, 23, 879-904.
- Chirikos, T. N. ve Sear, A. M. (2000). Measuring hospital efficiency: a comparison of two approaches. *Health Services Research*, 34(6), 1389-1408.
- Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J. ve Battese, G. E. (2005). An introduction to efficiency and productivity analysis, (2nd ed.), New York: Springer.
- Cornes, R. (1992). *Duality and Modern Economics*. New York: Cambridge University Press.
- Coşkun, A. (2006). *Stratejik performans yönetimi ve performans karnesi*. Literatür Yayınları.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 253–290.
- Folland, S. T. ve Hofler, R. A. (2001). How reliable are hospital efficiency estimates? Exploiting the dual to homothetic production. *Health economics*, 10, 683–698. doi:10.1002/hec.600
- Greene, W. H. (1980a). On the estimation of a flexible frontier production model. *Journal of Econometrics*, 13, 101–115.
- Greene, W. H. (1980b). Maximum likelihood estimation of econometric frontier functions. *Journal of Econometrics*, 13, 27–56.
- Jacobs, R., Smith, P. ve Street, A. (2006). *Measuring efficiency in health care: Analytical techniques and health policy*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kaplan, R. S. ve Norton, D. P. (1992). The balanced scorecard: Measures that drive performance. *Harvard Business Review*, 71 -79.
- Kumbhakar, S. ve Lovell, C. (2000). *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lamba, M., Altan, Y., Aktel, M. ve Kerman, U. (2014). Sağlık Bakanlığı'nda Yeniden Yapılanma: Yeni Kamu Yönetimi Açısından Bir Değerlendirme. *Amme İdaresi Dergisi*, 47(1), 53–78.

- Linna, M. (1998). Measuring hospital cost efficiency with panel data models. *Health economics*, 7, 415–427.
- Li, T. ve Rosenman, R. (2001). Cost inefficiency in Washington hospitals: a stochastic frontier approach using panel data. *Health Care Management Science*, 4, 73–81.
- Lovell, C. A. K. (1992). Production frontiers and productive efficiency. H. O. Fried, C. A. K Lovell, ve S. S. Schmidt (ed.) *The Measurement of Productive Efficiency*, New York: Oxford University Press.
- Malmquist, S. (1953). Index Numbers and Indifference Surfaces, (4), 209–242.
- Meeusen, W. ve Van den Broeck, J. (1977). Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*, 18, 435–444. doi:10.2307/2525757
- Pitt, M. M. ve Lee, L.-F. (1981). The measurement and sources of technical inefficiency in the Indonesian weaving industry. *Journal of development economics*, 9(1), 43–64.
- Rosko, M. D. (1998). Impact of mission and operating environment on hospital X-inefficiency: A frontier approach. International Conference on Strategic Issues in Health Care Management., sunulmuş bildiri, St. Andrews, İskoçya.
- Rosko, M. D. (1999). Impact of internal and external environmental pressures on hospital inefficiency. *Health Care Management Science*, 2, 63–74.
- Rosko, M. D. (2001). Cost efficiency of US hospitals: a stochastic frontier approach. *Health economics*, 551, 539 – 551. doi:10.1002/hec.607
- Rosko, M. D. (2004). Performance of US teaching hospitals: A panel analysis of cost inefficiency. *Health Care Management Science*, 7, 7–16.
- Rosko, M. D. ve Mutter, R. L. (2008). Stochastic Frontier Analysis of Hospital Inefficiency A Review of Empirical Issues and an Assessment of Robustness. *Medical Care Research and Review*, 65, 131–166.
- Rosko, M. D. ve Proenca, J. (2005). Impact of network and system use on hospital X-inefficiency. *Health Care Management Review*, 69–79.
- Sağlık Bakanlığı. (2007). *Türkiye’de Sağlığa Bakış*. Ankara: Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi Başkanlığı.
- Schmidt, P. (1985). Frontier production functions. *Econometric reviews*, 4(2), 289–328.
- Shepherd, R. W. (2015). *Theory of cost and production functions*. Princeton University Press.
- Stevenson, R. E. (1980). Likelihood functions for generalized stochastic frontier estimation. *Journal of Econometrics*, 13, 57–66.
- Tatar, M. ve Kanavos, P. (2006). Health care reform in Turkey. *EUROHEALTH-LONDON-*, 12(1), 20.
- TKHK. (2012). *Birlik Değerlendirme El Kitabı*. Ankara: Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu. <http://www.tkhk.gov.tr/Dosyalar/8a23bd13a60f402cb1fe2e38c79ca3e7.pdf> adresinden erişildi.
- Vitaliano, D. F. ve Toren, M. (1996). Hospital cost and efficiency in a regime of stringent regulation. *Eastern Economic Journal*, 161–175.
- Zuckerman, S., Hadley, J. ve Iezzoni, L. (1994). Measuring hospital efficiency with frontier cost functions. *Journal of Health Economics*, 13, 255–280.



## Ek-1

### Extended English Abstract

Health Transformation Program (HTP) was launched in 2003 with the aim of preparing a structural, planned and sustainable model for Turkey. HTP was introduced with the primary aim of achieving effectiveness, efficiency, and equity in organization, delivery, and financing of health care services. The fragmented structure of health care delivery system was seen to be the most serious problem which was treated by HTP. In order to solve this problem, in the first stage of the program, all Social Insurance Organization's (SII) health facilities were transferred to the Ministry of Health (MoH) which was then followed by the announcement of the General Health Insurance Program (GHIP). With GHIP, in order to establish a financially sustainable social security system, three insurance funds (Government Employees Retirement Fund, SII, and Bag-Kur) were merged under an umbrella institution, namely Social Security Institution (SSI). The distinction between service providers and receivers was achieved as a result of transferring the facilities of SSI to MoH. The second main pillar of the HTP was the establishment of family physicians in the primary health care scheme. . In the third leg of the basic program, the enactments of the Public Hospital Associations (PHA), which are basically the regional hospital unions, were announced in 2011 with the legislative decree no.663 and have been in operation since fall 2012.

Establishment of the PHAs introduced a new management model for Turkish public hospitals. This model based on a new managerial performance assessment approach, which was developed to evaluate the hospitals' performances in many dimension, including medical, administrative, financial, quality, patient safety and employee-satisfaction aspects. In this regard, the Turkish Public Hospitals Institution (PHI), which is the highest institution that rules all the public hospitals, has begun to use modified version of Balanced Score Card (BSC) approach to assess the managerial performance of the PHAs. In this assessment model, production efficiency scores of hospitals became a key or a target factor for hospital performance assessment. The efficiency scores are being estimated in four dimensions; that is hospital's outpatient, inpatient, surgery and emergency service productions. The efficiency analysis is carried out with Stochastic Frontier Analysis (SFA) method. In the new system, the performance of hospital administrators, who are contracted professional, is assessed with respect to efficiency scores taken from those four different service production, with addition to the other BSC performance measures. In case of poor performance scores, their contracts are terminated.

In this paper, the above mentioned performance measurement approach of the PHAs is assessed with respect to the theoretical models used in that approach, i.e. BSC and SFA efficiency model. With respect to the aims of the paper, firstly the BSC performance model of PHAs is introduced. In this model, various hospital performance measures are defined in multi-dimensional aspect. The performance score of a hospital for a given measure is evaluated with respect to a benchmark point named Acceptable Values (AV), which is described as the mean performance score of the hospital's group. If a hospital gets a score above the AV of the performance measure, then the hospitals is reviewed to achieve the goal. Therefore, the performance scores taken by a hospital are very sensitive to the hospital grouping scheme. This fact could cause a biased measurement, when the hospital groups are not homogeneous.

The hospital production or technical efficiency scores are the essential and most complicated part of the PHAs BSC performance evaluation system. In the efficiency analysis SFA is used with four different model specification regarding the outputs of outpatient, inpatient, surgery and emergency services. The production function is assumed to have a translog technology and the efficiency models are defined as the Technical Efficiency Effects SFA definition, which admits to estimate the production function parameters, the efficiency scores of hospitals and the variables thought to

affect efficiency scores in one step. However, SFA estimation models could be defined in various ways and in the literature there is some evidence that SFA efficiency scores could vary upon different specifications. Thus, the political authority should be aware of this fact and insist on the model specification with little modifications, in order to establish a stable inter-annual comparison of hospital performance.

The main shortcoming of the PHAs performance assessment approach is due to data collection methods used for performance measures. The hospital data for a specific performance measure is taken from different databases. The data is not collected simultaneously from hospitals' patient information systems but ex-post processed to these databases by manual data processing. Therefore, if the manual data processing is made delinquently, then the performance scores of hospitals would be biased. Hence, in order to improve the hospital performance measurement, automated IT solutions should be used to replace manual data processing.

## Ek-2

**Tablo 1. Model Değişkenleri**

| Değişkenler                 | Model 1<br>POLİKLİNİK  | Model 2<br>HASTA GÜNÜ   | Model 3<br>AMELİYAT (A:0,5,<br>B:0,3, C:0,2)  | Model 4<br>ACİL   |
|-----------------------------|--|---|---|---|
| <b>Çıktı Değişkeni</b>      | Poliklinik Sayısı  | Toplam Hasta Günü Sayısı  | Ağırlıklı Ameliyat Sayısı<br>(A:0,5, B:0,3, C:0,2)  | Acil Poliklinik Sayısı  |
| <b>Girdi Değişkenleri</b>   | Hekim Sayısı (HKM)<br>Yardımcı Sağlık Hizmetleri sınıfı<br>personel Sayısı (YSH)<br>Genel İdari, Teknik ve yardımcı<br>hizmetler sınıfı personel sayısı  | Hekim Sayısı (HKM)<br>Yardımcı Sağlık Hizmetleri<br>sınıfı personel Sayısı (YSH)<br>Genel İdari, Teknik ve<br>yardımcı hizmetler sınıfı<br>personel sayısı<br>Yatak Sayısı  | Cerrah Sayısı<br>Diğer Hekim Sayısı (cerrah<br>hariç)<br>Yardımcı Sağlık Hizmetleri<br>sınıfı personel Sayısı (YSH)<br>Genel İdari, Teknik ve<br>yardımcı hizmetler sınıfı<br>personel sayısı<br>Ameliyat Masa Sayısı   | Hekim Sayısı (HKM)<br>Yardımcı Sağlık Hizmetleri<br>sınıfı personel Sayısı (YSH)<br>Genel İdari, Teknik ve<br>yardımcı hizmetler sınıfı<br>personel sayısı<br>Acil Servis Yatak Sayısı  |
| <b>Kontrol Değişkenleri</b> | Uzman hekim/ Toplam hekim<br>sayısı<br>Teknoloji Endeksi (MR, CT,<br>USG Röntgen – 0-4<br>Değerlerinde Endeks)<br>Hekim Başlı Poliklinik Oda<br>Sayısı   | Uzman hekim/ Toplam hekim<br>sayısı<br>Nitelikli Yatak Oranı (%)<br>Teknoloji Endeksi (MR, CT,<br>USG Röntgen – 0-4<br>Değerlerinde Endeks)<br>Ameliyathane Durumu<br>(dummy)<br>Yoğun Bakım Durumu<br>(dummy)  | Cerrah Başına Anestezi<br>Uzmanı<br>Ameliyat Masası Başına<br>Anestezi Cihazı<br>Teknoloji Endeksi (MR,<br>CT, USG Röntgen – 0-4<br>Değerlerinde Endeks)<br>Uyandırma Odası<br>(dummy)<br>Yoğun Bakım Durumu<br>(dummy)   | Uzman Hekim Oranı<br>Acil Tıp Uzmanı Oranı<br>ATT – Paramedik Oranı<br>Acil resüstasyon Odası<br>(Dummy)<br>112 İstasyon (dummy)<br>1. Seviye Acil (dummy)<br>2. Seviye Acil (dummy)<br>3. Seviye Acil (dummy)<br>Acil Ameliyathane<br>(dummy)<br>Çocuk Acil (dummy)  |
| <b>Etkinsizlik Etkileri</b> | Eğitim Hastanesi Kukla<br>Değişkeni<br>Dal Hastanesi Kukla Değişkeni<br>Rol Endeksi (5 – 0)<br>Gelişmişlik Endeksi (1-6)<br>Merkez İlçe Nüfus/İl Nüfusu<br>İle Uzaklık<br>İlçede Özel Hastane (Dummy)<br>0-15 Yaş nüfus Oran<br>+65 Yaş Nüfus Oran<br>15-49 Yaş Kadın nüfus Oran<br>MHRS Gerçekleşme Oranı.<br>Acil Müracaat oranı | Eğitim Hastanesi Kukla<br>Değişkeni<br>Dal Hastanesi Kukla<br>Değişkeni<br>Rol Endeksi (5 – 0)<br>Gelişmişlik Endeksi (1-6)<br>Merkez İlçe Nüfus/İl Nüfusu<br>İle Uzaklık<br>İlçede Özel Hastane<br>(Dummy)<br>İlde Üniversite Hastanesi<br>(Dummy)<br>0-15 Yaş nüfus Oran<br>+65 Yaş Nüfus Oran<br>15-49 Yaş Kadın nüfus Oran<br>Acilden Yatış Oranı | Eğitim Hastanesi Kukla<br>Değişkeni<br>Dal Hastanesi Kukla<br>Değişkeni<br>Rol Endeksi (5 – 0)<br>Gelişmişlik Endeksi (1-6)<br>Merkez İlçe Nüfus/İl<br>Nüfusu<br>İle Uzaklık<br>İlçede Özel Hastane<br>(Dummy)<br>İlde Üniversite Hastanesi<br>(Dummy)<br>0-15 Yaş nüfus Oran<br>+65 Yaş Nüfus Oran<br>15-49 Yaş Kadın nüfus<br>Oran<br>Acilden Yatış Oranı | Eğitim Hastanesi Kukla<br>Değişkeni<br>Dal Hastanesi Kukla<br>Değişkeni<br>Rol Endeksi (5 – 0)<br>Gelişmişlik Endeksi (1-6)<br>Merkez İlçe Nüfus/İl<br>Nüfusu<br>İle Uzaklık<br>İlçede Özel Hastane<br>(Dummy)<br>0-15 Yaş nüfus Oran<br>+65 Yaş Nüfus Oran<br>15-49 Yaş Kadın nüfus<br>Oran<br>Acilden Sevk Oranı<br>Acil servis odabaşı yatak<br>sayısı |