

## **Sağlık Sistemlerinin Etkinliğinin VZA ile Olęülmesi: Gürcistan Örneği<sup>1</sup>**

Dr. Öğr. Üyesi Fuad SELAMZADE<sup>2</sup>

### **Özet**

Çalışmanın amacı, Gürcistan Cumhuriyetinin 11 bölgesinin sağlık hizmet sunumunun etkinliklerinin Veri Zarflama Analizinin girdi yönelimli, sabit ölçekli Charnes, Cooper, Rhodes (CCR) ve değişken ölçekli Banker, Charnes, Cooper (BCC) yöntemleri ile hesaplanmasıdır. Çalışmada, 2017 ve 2018 yılı verileri kullanılarak etkinlik analizleri yapılmış, süper etkinlik skorları hesaplanmış ve etkin olmayan bölgeler için potansiyel iyileştirme önerileri sunulmuştur. Çalışmada, doktor, hemşire ve hastane yatak sayısı girdi, bebek ölüm oranı (tersi) ve poliklinik hizmeti sayısı çıktı olarak kullanılmıştır. CCR yöntemi ile yapılan analiz sonucunda 2017 yılında 3, 2018 yılında 2, BCC yöntemi ile yapılan analiz sonucunda ise 2017 yılına 6, 2018 yılında ise 5 bölgenin tam etkin olduğu tespit edilmiştir. CCR yöntemi ile yapılan süper etkinlik analizlerinde 2017 yılında Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti, 2018 yılında Guria, BCC yöntemi ile yapılan süper etkinlik analizlerinde ise her iki yılda Guria en yüksek süper etkinlik skoru almıştır.

Etkin olmayan bölgelerde girdilerin ve bebek ölüm oranlarının azaltılması yönünde sosyal politikaların geliştirilmesinin gerekli olduğu önerilmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Gürcistan, Sağlık Sistemleri, VZA, Süper Etkinlik

### **Measuring Efficiency of Health Systems with DEA: The Case of Georgia**

#### **Abstract**

The aim of this study is to calculate the efficiency of health service provision of 11 regions of the Republic of Georgia by using Data-Envelopment Analysis with input-oriented, fixed-scale Charnes, Cooper, Rhodes (CCR) and variable-scale Banker, Charnes, Cooper (BCC) methods. In the study, efficiency analyzes were conducted using 2017 and 2018 data, super efficiency scores were calculated and potential improvement suggestions were presented for inactive regions. In this study, number of doctors, nurses and hospital beds were used as input, infant mortality rate and number of outpatient services were used as outputs. As a result of the analysis performed by CCR method, 3 regions became

---

<sup>1</sup> Bu çalışma 11-12 Ekim 2019 tarihlerinde Tiflis'te düzenlenen V. Uluslararası Sosyal Araştırmalar ve Davranış Bilimleri (SADAB) Sempozyumu'nda bildiri olarak sunulmuştur.

<sup>2</sup> Muş Alparslan Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Sağlık Yönetimi bölümü, <https://orcid.org/0000-0002-2436-8948>, f.salamov@alparslan.edu.tr

effective in 2017 and 2 regions became effective in 2018. As a result of the analysis performed by BCC method, it was determined that 6 regions were effective in 2017 and 5 regions were effective in 2018. In the CCR method, Racha Lechkhumi and Kvemo Svaneti achieved the highest super efficiency score in 2017 and Guria in 2018. In the BCC method, Guria obtained the highest super efficiency score every two years.

It is suggested that social policies should be developed to reduce inputs and infant mortality rates in inactive regions.

**Keywords:** Georgia, Health Systems, DEA, Super Efficiency

## **Giriş**

Günümüzde ülkeler kalkınmışlık düzeyinin yükseltilmesi için ekonomik ve siyasi politikaların yanında sosyal politikaların üretilmesine daha fazla önem vermektedirler. Sosyal politikaların uygulanmasının başında sağlık sorununun çözümlü ve sağlık sektöründe mevcut olan kıt kaynakların daha etkin kullanılması gelmektedir. Bu bağlamda sağlık sektöründe verimlilik ve etkinlik analizleri iktisatçıların dikkatini çekmektedir.

Etkinlik ölçümü, temellerini mal ve hizmet üretimi ve maliyet minimizasyon fonksiyonlarının analizinden almaktadır. Etkinlik analizlerinde öncü isimlerden olan Debreu (1951), Koopmans (1951) ve Farrell (1957) teknik etkinliği, mevcut çıktıların üreilmesi varsayımı ile tüm girdilerin maksimum azaltılabilmesi olarak tanımlamışlardır. İlk ampirik çalışmalar Debreu ve Koopmans tarafından yapılmıştır (Murillo-Zamorano vd., 2000:1). Sonraki yaklaşımların geliştirilmesi için bir dönüm noktası olan Farrell'in yaklaşımı, tek çıktılı üretim teknolojisiyle ve bazı sınırlayıcı varsayımlarla yapılmış ve yapısal etkinsizliği dikkate almamıştır. Bu yorum aynı zamanda sınır yaklaşımı olarak ifade edilebilmekte, üretim fonksiyonunun ve tüm girdi bileşiminin ve çıktı kombinasyonlarının oluşturduğu üretim kümesinin üst sınırı olarak benimsenmesi anlamına gelmektedir (Kutlar vd., 2011: 85).

Çalışmada, Gürcüstan Cumhuriyeti'nin sağlık sisteminin etkinlik analizleri parametrik olmayan, girdi yönelimli Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Abhazya Özerk Cumhuriyeti'nin verileri Gürcüstan İstatistik Kurumunun internet sitesinden elde edilemediği için Gürcüstan Cumhuriyeti'nin 11 bölgesi çalışma kapsamına alınmıştır. Çalışma evresi olan 2017 ve 2018 yılı verileri ile girdi yönelimli sabit ölçekli Charnes-Cooper Rhodes (CCR) ve değişken ölçekli Banker, Charnes and Cooper (BCC) yöntemleri ile etkinlik analizleri yapılmış, süper etkinlik skorları elde edilmiş ve etkin olmayan bölgeler için potansiyel iyileştirme önerileri

## ***Sağlık Sistemlerinin Etkinliğinin VZA ile Ölçülmesi: Gürcistan Örneği***

sunulmuştur. Etkinlik analizinin yapılması için doktor, hemşire ve hastane yatak sayısı girdi, bin canlı doğumda bebek ölüm oranı (tersi) ve sağlık kurumlarında ayaktan tedavi hizmeti sayısı çıktı olarak kullanılmıştır.

### **1. Metodoloji**

İşletmede karar alıcıların, doğru kararlar almaları sonucunda işletmenin başarı oranının yükseltilmesi ve kuruluş amaçlarını gerçekleştirebilmesi için performans değerlendirmesi büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, eksiklerini görülmesi ve giderilmesi, performansı etkileyen faktörlerin belirlenip, kontrol edilmesi ve kaynakların bunlara göre düzenlemesi, geleceğe yönelik hedeflerin daha gerçekçi temeller üzerine kurulması ve hedeflere zamanında ve daha verimli yollardan ulaşılması açısından da önemlidir (Bayyurt, 2007: 578). Bu bağlamda üretim aşamasında israfın olmaması teknik etkinlik kavramı ile ifade edilmektedir. Diğer bir deyişle, teknik etkinlik, girdi bileşiminin en verimli şekilde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktıyı üretme başarısıdır (Tarım, 2001: 14).

Hizmet ve imalat sanayi alanlarında kuruluş yeri seçimi ve verileri karşılaştırma uygulamalarında uygun bir etkinlik ölçüm tekniği olarak kullanılan Veri Zarflama Analizi (VZA), etkinlik sınırının belirlenmesine ve bağımsız karar verici birimlerin en iyi üretim uygulamalarına yönlendirilmesine olanak sağlayan bir tekniktir (Kutlar, vd., 2011: 116). VZA`de çalışma kapsamında olan örgütler, Karar Verici Birim (KVB) olarak adlandırılmaktadır. Genel olarak KVB`ler performansları değerlendirilecek girdilerin çıktılara dönüştürülmesinden sorumlu birim olarak kabul edilir (Cooper et al., 2011:22).

Son dönemlerin en popüler yöntemlerinden biri olan VZA, özellikle kamu sektöründe, sağlık, eğitim, finans alanlarında ve departmanlı üretim ve hizmet birimlerinin ve mağazaların etkinliğinin belirlenmesinde parametrik olmayan bir analiz tekniğidir. Bu tekniğe ilaveten Karar Veren Birimlerin (KVB'lerin) etkinliğini belirleyen girdi ve çıktılarla ilgili ekonometrik tahmin analizleri yapılmıştır (Kutlar ve Kartal, 2004:52).

#### **1.1 Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) Yöntemi**

Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978 yılında önerilen CCR modeli VZA yaklaşımının gelişimine katkı sağlayan ilk basamaktır. VZA yönteminde değişken ağırlık kullanılmaktadır.

Özellikle, ağırlıklar doğrudan çoksayılı varsayımların sonucunda elde edilmiş verilerden türetilir ve sabit ağırlık seçilmiş hesaplamalardan kaçınılır.

Literatürde bu ağırlık değerleri “sanal girdi-çıkıtı” veya “sanal ağırlıklar” olarak adlandırılmaktadır ve aşağıdaki gibi formülize edilmektedir (Cooper et al., 2011:13).

$$\frac{\text{sanal çıkıtılar}}{\text{sanal girdiler}} = \frac{u_1y_{1o} + u_2y_{2o} + \dots + u_sy_{so}}{v_1x_{1o} + v_2x_{2o} + \dots + v_mx_{mo}} \quad (1)$$

Burada;  $u_s$  - s. çıkıtının ağırlığı,  $y_{so}$  - “o” biriminden elde edilen s. çıkıtı,  $v_m$  - m. girdinin ağırlığı,  $x_{mo}$  - “o” birimince kullanılan m. girdiyi ifade etmektedir.

Bir KVB'nin  $x_i$ ,  $i=1,2,\dots,m$  girdilerinden,  $y_r$ ,  $r=1, 2, \dots, s$  çıkıtılarını ürettiği varsayılırsa, değişkenler üzerindeki uygun ağırlıklar ( $u_r=1,2,\dots,s$ ;  $v_i=1,2,\dots,m$ ) yardımıyla denklem aşağıdaki gibi yazılabilir (Charnes et al., 1978: 431):

$$\theta = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \quad (2)$$

Formülden de görüldüğü gibi, VZA bir anlamda kavramsal bir model olarak düşünölmelidir, çünkü kesirli program, toplam faktör etkinliği oranından yararlanmaktadır.

KVB<sub>o</sub> için doğrusal program, kesirli fonksiyondaki amaç fonksiyonun paydası 1'e eşitlenerek yapılır (Charnes et al., 1978: 431).

$$\text{Max } \theta = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} \quad ; \quad \sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1 \quad (3)$$

$$\text{Kısıtlar: } \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad (j = 1, 2, \dots, n); \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} = 1; u_r > 0; v_i > 0$$

(3) eşitliği doğrusal bir denklem olup, girdilerin ağırlıklı toplamını 1 ile kısıtlar ve  $u_r$   $v_i$  için uygun değerler seçerek “o” KVB'nin ağırlıklı çıkıtı toplamını maksimize eder. Aynı zamanda etkinlik değeri 1'i aşamaz.

## **1.2. Banker, Charnes ve Cooper (BCC) Yöntemi**

Banker, Charnes ve Cooper, BCC modelini oluşturduklarında, üretim imkanları kümesini aşağıdaki şekilde tanımlamışlardır (Cooper et al., 2011:88);

$$P_B = \{(x, y) \mid x \geq X\lambda, y \geq Y\lambda, e\lambda = 1, \lambda \geq 0\} \quad (4)$$

## Sağlık Sistemlerinin Etkinliğinin VZA ile Ölçülmesi: Gürcistan Örneği

$X=(x_j) \in R^{m \times n}$ ,  $Y=(y_j) \in R^{s \times n}$ ,  $\lambda \in R^n$  e; bütün elemanları 1'e eşit olan bir sıra vektörüdür. Yukarıdaki tanımlamaya göre, BCC modelini CCR modelinden ayıran tek fark,

$$e\lambda = \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (4)$$

kısıtının modele eklenmesidir. Bu kısıt,  $\lambda_j \geq 0$  şartı ile birlikte, n tane KVB'nin farklı kombinasyonlarının, ancak içbükey bir etkinlik üst sınır çizgisi kapsamında gerçekleşmesini mümkün kılmaktadır (Banker et.al, 1984: 1086).

Bu durumda girdi odaklı BCC modeli,  $KVB_0$ 'ın ( $0=1, \dots, n$ ) etkinliğini, aşağıdaki doğrusal programlama modelini çözerek hesaplanır,

$$(BCC_0) \min \theta_B \quad (5)$$

Kısıtlar:  $\theta_B x_0 - X \lambda \geq 0$ ;  $y \lambda \geq y_0$ ;  $e\lambda = 1$ ;  $\lambda \geq 0$  burada,  $\theta_B$  sayısal bir değerdir. Bu doğrusal programın (BCC<sub>0</sub>) dual çarpan formu ise aşağıdaki gibidir;

$$\max z = y_0 - u_0 \quad (6)$$

Kısıtlar:  $v x_0 = 1$ ;  $-vX + uY - u_0 e \leq 0$ ;  $v \geq 0$ ,  $u \geq 0$ ; burada;  $u_0$ , serbest işaretli değişken (pozitif, negatif ya da sıfır değeri alabilen),  $z$  ve  $u_0$  ise sayısal değerlerdir.

### 1.3 Süper Etkinlik

VZA modeli analizlerinde "Süper Etkinlik" (SE), KVB'nin 1'den yüksek değer aldığı durumlarda ölçülen bir modeldir. Çünkü her firma bir eş olarak kendinin kullanılmasına izin vermemektedir. n sayıda KVB varsayımı ile her bir  $KVB_j$  ( $j=1, 2, \dots, n$ )  $Y_j$  kadar çıktı üretmek için  $X_j$  kadar girdi tüketmektedir. Seiford ve Thrall tarafından 1990 yılında öngörülmuş temel VZA modelleri bazında oluşturulmuş süper etkinlik VZA modeli aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Seiford, Thrall, 1990: 9);  
Girdi yönelimli VZA

$$\text{Max } \rho \quad (7)$$

Kısıtlar:  $\sum_{j=1}^n \lambda_j x_j \leq \rho x_0$ ;  $\sum_{j=1}^n \lambda_j y_j \geq y_0$ ;  $\rho, \lambda_j \geq 0, j \neq 0$ ;

(7) linear programlaması ile süper etkinliği CCR model için kullanıldığı zaman hiç bir eklentiye ihtiyaç duyulmamaktadır, fakat BCC model için kullanıldığı zaman modele  $\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$

eklenmektedir. Burada  $x_0$  ve  $y_0$   $KVB_0$ 'ı temsil etmektedir. Etkinlik analizi sonucunda 1,2 süper

etkinlik skoruna sahip olan bir firmanın 1,05 etkinlik skoruna sahip firmadan daha iyi olduğu kanısına varılır. Çünkü bu firma diğerleri ile aynı teknolojiye sahip olsa da daha etkin durumdadır (Coelli, et al., 1998: 201).

## **2. Verilerin Analizi**

Çalışma kapsamında Gürcüstan Cumhuriyetinin 11 bölgesinin 2017 ve 2018 yılı verileri kullanılmıştır. Veriler Gürcistan Ulusal İstatistik Ofisi'nin (Geostat) internet sitesinden elde edilmiştir. Abhaziya Özerk Cumhuriyetinin verileri sözkonusu kaynaktan elde edilemediği için araştırma kapsamına alınmamıştır.

Etkinlik analizinin yapılması için doktor sayısı (bin kişi) (Doktor), hemşire sayısı (bin kişi) (Hemşire) ve hastane yatak sayısı (bin adet) (Yatak) girdi, bin canlı doğumda bebek ölüm oranı (tersi) (ÖlümOranı) ve sağlık kurumlarında ayaktan tedavi hizmeti sayısı (Muayene) çıktı olarak kullanılmıştır. Tablo 1`de araştırma kapsamında kullanılan 2017 ve 2018 yıllarının verilerinin genel istatistiği sunulmuştur. Her iki yılda girdi değişkenleri en çok olan olan bölge Tiflis, en az olan bölge Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti olmuştur. 2017 ve 2018 yıllarında en çok Doktor sayısı 15,772 ve 17,292, en az 0,155 ve 0,161, en çok Hemşire sayısı 8,600 ve 8,566, en az 0,217 ve 0,203, en çok hastane yatak sayısı 7,970 ve 8,434, en az 0,081 ve 0,070, olmuştur.

*Tablo1: Değişkenlerin Genel İstatistiği (2017, 2018)*

<b>2017</b>					
	<b>Girdiler</b>			<b>Çıktılar</b>	
	<b>Doktor</b>	<b>Hemşire</b>	<b>Yatak</b>	<b>ÖlümOranı</b>	<b>Muayene</b>
En çok	15,772	8,600	7,970	11,619	6159,291
En Az	0,155	0,217	0,081	5,865	40,936
Ortalama	2,471	1,627	1,371	9,527	1030,600
Std. Sapma	4,281	2,317	2,174	1,736	1667,405
<b>2018</b>					
	<b>Girdiler</b>			<b>Çıktılar</b>	
	<b>Doktor</b>	<b>Hemşire</b>	<b>Yatak</b>	<b>ÖlümOranı</b>	<b>Muayene</b>
En çok	17,292	8,566	8,434	12,195	7771,544
En Az	0,161	0,203	0,070	6,068	30,723
Ortalama	2,818	1,637	1,453	8,836	1114,610
Std. Sapma	4,681	2,305	2,303	2,035	2127,559

### *Sağlık Sistemlerinin Etkinliğinin VZA ile Ölçülmesi: Gürcistan Örneği*

Gürcistan Cumhuriyeti bölgelerinin istatistiklerine göre bin doğumda bebek ölüm oranı en yüksek olan 2017 yılında en yüksek ve 2018 yılında en düşük olan bölge Imereti (11,619 ve 6,068) 2017 yılında en düşük ve 2018 yılında en yüksek olan bölge Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti (5,864 ve 12,195) olmuştur. Çıktı değişkenlerinden sağlık kurumlarında ayaktan tedavi hizmeti sayısı 2017 ve 2018 yıllarında en yüksek olan bölge Tiflis (6159,291 ve 7771,544) en düşük olan bölge ise Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti (40,936 ve 30,723) olmuştur.

### **3. Ampirik Bulgular**

Tablo 2`de 2017 ve 2018 yılları için girdi yönelimli, sabit ölçekli Charnes Cooper Rhodes (CCR) yöntemi ile elde edilmiş etkinlik tahminleri sunulmuştur. Tahmin sonuçlarına göre 2017 yılında Guria, Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti ve Shida Kartli, 2018 yılında ise Guria, Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti bölgelerinin tam etkin olduğu tahmin edilmiştir. Tam etkinlik skoruna en yakın etkinlik skoru almış bölgeler 2017 yılında Kakheti (%80,71) ve Imereti (%80,64), 2018 yılında ise Mtskheta Mtianeti (%99,43) ve Tiflis (%96,40) olmuştur.

*Tablo 2: CCR Yöntemi ile Elde Edilmiş Etkinlik Skorları (2017, 2018)*

<b>No.</b>	<b>Bölgeler</b>	<b>2017</b>	<b>Bölgeler</b>	<b>2018</b>
1	Guria	1	Guria	1
2	Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti	1	Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti	1
3	Shida Kartli	1	Mtskheta Mtianeti	0,9943
4	Kakheti	0,8071	Tiflis	0,9640
5	Imereti	0,8064	Kakheti	0,7607
6	Tiflis	0,7703	Shida Kartli	0,7564
7	Mtskheta Mtianeti	0,7547	Samtskhe Javakheti	0,5651
8	Adjara AR	0,7207	Imereti	0,5029
9	Samtskhe Javakheti	0,7053	Adjara AR	0,4939
10	Kvemo Kartli	0,6375	Samegrelo Zemo Svane	0,4793
11	Samegrelo Zemo Svane	0,5880	Kvemo Kartli	0,3985
	Ortalama	0,7991	Ortalama	0,7195

Her iki yılın etkinlik analizleri sonucuna göre en düşük etkinlik skoru almış bölgeler 2017 yılında Samegrelo Zemo Svane (%58,80), 2018 yılında Kvemo Kartli (%39,85) olmuştur. Ortalama etkinlik skoru 2017 yılında %79,91, 2018 yılında ise %71,95 olmuştur.

Tablo 3`te 2017 ve 2018 yılları için girdi yönelimli, değişken ölçekli Banker Charnes Cooper (BCC) yöntemi ile elde edilmiş etkinlik tahminleri sunulmuştur. Tahmin sonuçlarına göre 2017 yılında Shida Kartli, Tiflis, Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti, Guria, Imereti ve Kakheti olmakla 6, 2018 yılında ise Mtskheta Mtianeti, Tiflis, Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti, Guria ve Imereti olmakla 5 bölgenin tam etkin olduğu tahmin edilmiştir. Tam etkinlik skoruna en yakın etkinlik skoru almış bölgeler 2017 yılında Adjara AR (%94,69), 2018 yılında ise Shida Kartli (%88,12) ve Kakheti (%81,64) olmuştur.

BCC yöntemi ile yapılmış etkinlik analizi tahminlerine göre 2017 ve 2018 yıllarında en düşük etkinlik skorunu alan bölge sırasıyla %69,27 ve %40,31 ile Kvemo Kartli olmuştur. Ortalama etkinlik skoru 2017 yılında %91,57, 2018 yılında ise %81,92 olmuştur.

*Tablo 3. BCC Yöntemi ile Elde Edilmiş Etkinlik Skorları (2017, 2018)*

<b>No.</b>	<b>Bölgeler</b>	<b>2017</b>	<b>Bölgeler</b>	<b>2018</b>
1	Shida Kartli	1	Mtskheta Mtianeti	1
2	Tiflis	1	Tiflis	1
3	Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti	1	Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti	1
4	Guria	1	Guria	1
5	Imereti	1	Imereti	1
6	Kakheti	1	Shida Kartli	0,8812
7	Adjara AR	0,9469	Kakheti	0,8164
8	Mtskheta Mtianeti	0,8715	Samegrelo Zemo Svane	0,6568
9	Samegrelo Zemo Svane	0,7913	Adjara	0,6428
10	Samtskhe Javakheti	0,7709	Samtskhe Javakheti	0,6111
11	Kvemo Kartli	0,6927	Kvemo Kartli	0,4031
	Ortalama	0,9157	Ortalama	0,8192

Tablo 4`te 2017 ve 2018 yılları için girdi yönelimli, sabit ölçekli CCR yöntemi ile elde edilmiş süper etkinlik tahminleri sunulmuştur. 2017 yılında Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti 3,9663, Guria 1,7150, Shida Kartli 1,1996, 2018 yılında ise Guria`da 2,1421 ve Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti 1,4595 süper etkinlik skoru almışlardır.



## *Sağlık Sistemlerinin Etkinliğinin VZA ile Ölçülmesi: Gürcistan Örneği*

*Tablo 4: CCR Yöntemi ile Elde Edilmiş Süper Etkinlik Skorları (2017, 2018)*

<b>No.</b>	<b>Bölgeler</b>	<b>2017</b>	<b>Bölgeler</b>	<b>2018</b>
1	Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti	3,9663	Guria	2,1421
2	Guria	1,7150	Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti	1,4595
3	Shida Kartli	1,1996		

Tablo 5`te 2017 ve 2018 yılları için girdi yönelimli, değişken ölçekli BCC yöntemi ile elde edilmiş süper etkinlik tahminleri sunulmuştur. 2017 ve 2018 yıllarında en yüksek süper etkinlik skorunu Guria (1,7759 ve 5,3522), en düşük süper etkinlik skorunu (%100) 2017 yılında Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti ve Tiflis, 2018 yılında ise Tiflis almıştır.

*Tablo 5: BCC Yöntemi ile Elde Edilmiş Süper Etkinlik Skorları (2017, 2018)*

<b>No.</b>	<b>Bölgeler</b>	<b>2017</b>	<b>Bölgeler</b>	<b>2018</b>
1	Guria	1,7759	Guria	5,3522
2	Shida Kartli	1,3676	Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti	2,4658
3	Imereti	1,1509	Mtskheta Mtianeti	1,0166
4	Kakheti	1,0039	Tiflis	1
5	Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti	1		
6	Tiflis	1		

Tablo 6` da CCR yöntemi ile tahmin edilmiş etkinlik analizi sonucunda tam etkin olmayan bölgeler için önerilen potansiyel iyileştirme oranları sunulmuştur. Tam etkin olmayan tüm bölgelerde girdi değişkenlerinin yüksek oranlarda azalması gerektiği gözlemlenmiştir. Bu durum bölgelerde atıl kapasitenin olduğu ve personel sayısı ile birlikte hastane yatak sayılarının da azaltılması gerektiği tahmin edilmiştir.

Tablo 6`dan görüldüğü üzere, 2018 yılında Mtskheta Mtianeti hariç diğer bölgelerin tümünde çıktı değişkenlerinden ayaktan tedavi hizmet sayısında düzeltmeye gerek olmadığı tahmin edilmiştir. Buna karşın bebek ölüm oranlarının yüksek oranda düşürülmesi yönünde politikalar geliştirilmesi gerektiği söylenebilmektedir.

Tablo 6: İyileştirme Önerileri (% , 2017, 2018, CCR)

Değişkenler	2017				
	Kakheti 0,8071	Imereti 0,8064	Tiflis 0,7703	Mtskheta Mtianeti 0,7547	
Doktor	-19,290	-19,360	-37,030	-24,530	
Hemşire	-22,370	-40,810	-22,970	-24,870	
Yatak	-19,290	-35,180	-22,970	-26,220	
Muayene	0,000	0,000	0,000	0,000	
Ölüm Oranı	-54,899	-73,414	-92,291	0,000	
Değişkenler	Adjara 0,7208	Samtskhe Javakheti 0,7053	Kvemo Kartli 0,6375	Samegrelo Zemo Svane 0,5880	
Doktor	-27,930	-29,470	-36,250	-41,200	
Hemşire	-46,530	-48,440	-39,170	-42,330	
Yatak	-27,930	-45,470	-36,250	-41,200	
Muayene	0,000	0,000	0,000	0,000	
Ölüm Oranı	-50,497	0,000	-28,109	-50,090	
Değişkenler	2018				
	Mtskheta Mtianeti 0,9943	Tiflis 0,9640	Kakheti 0,7607	Shida Kartli 0,7564	Samtskhe Javakheti 0,5652
Doktor	-1,500	-29,670	-41,620	-29,290	-43,490
Hemşire	-0,570	-3,600	-23,930	-24,360	-57,450
Yatak	-35,260	-49,440	-45,600	-56,910	-72,110
Muayene	110,140	0,000	0,000	0,000	0,000
Ölüm Oranı	0,000	-96,441	-58,727	-72,191	0,000
Değişkenler	Imereti 0,5029	Adjara 0,4939	Samegrelo Zemo Svane 0,4793	Kvemo Kartli 0,3985	
Doktor	-49,710	-50,610	-57,300	-65,370	
Hemşire	-53,400	-56,780	-52,070	-60,150	
Yatak	-74,060	-70,200	-54,710	-79,420	
Muayene	0,000	0,000	0,000	0,000	
Ölüm Oranı	-73,305	-80,788	-51,263	-45,358	

Tablo 7`de 2017 ve 2018 yıllarında CCR yöntemi ile hesaplanmış tam etkinlik skorlarına en yakın ve en uzak olan bölgelerin mevcut ve hedeflenen miktarları sunulmuştur. Tablo 7`den görüldüğü üzere 2017 yılında tam etkinliğe en yakın skoru almış olan Kakheti (0,8071) bölgesinde doktor sayısının 907`ye, hemşire sayısının 617`ye, hastane yatak sayısının ise 439`a düşürölmesi veya

## Sağlık Sistemlerinin Etkinliğinin VZA ile Ölçülmesi: Gürcistan Örneği

aynı girdi sayısı ile bin canlı doğumdaki bebek ölüm oranını 5,158'e düşürülmesi yönünde politikalar oluşturulmalıdır. 2017 yılında en düşük etkinlik skoru almış olan Samerele Zemo Svane (0,5880) bölgesinde hedefe ulaşılması için daha yüksek oranlarda düzeltmeye ihtiyaç olduğu tahmin edilmiştir.

Tablo 7: Bölgeler üzere İyileştirme Önerileri (2017, 2018, CCR)

Değişkenler	2017					
	Kakheti 0,8071			Samegrelo Zemo Svane 0,5880		
	Gerçek Veri	Önerilen Veri	%	Gerçek Veri	Önerilen Veri	%
<b>Doktor</b>	1,124	0,907	-19,290	1,446	0,850	-41,200
<b>Hemşire</b>	0,795	0,617	-22,370	1,012	0,584	-42,330
<b>Yatak</b>	0,544	0,439	-19,290	0,609	0,358	-41,200
<b>Muayene</b>	528,944	528,944	0,000	480,925	480,925	0,000
<b>Ölüm Oranı</b>	11,436	5,158	-54,899	9,693	4,838	-50,090
Değişkenler	2018					
	Mtskheta Mtianeti 0,9943			Kvemo Kartli 0,3985		
	Gerçek Veri	Önerilen Veri	%	Gerçek Veri	Önerilen Veri	%
<b>Doktor</b>	0,388	0,382	-1,500	1,671	0,579	-65,370
<b>Hemşire</b>	0,261	0,260	-0,570	0,986	0,393	-60,150
<b>Yatak</b>	0,207	0,134	-35,260	0,986	0,203	-79,420
<b>Muayene</b>	116,230	244,246	110,140	369,789	369,789	0,000
<b>Ölüm Oranı</b>	0,133	0,133	0,000	9,063	4,952	-45,358

Tablo 7'den görüldüğü üzere 2018 yılında tam etkinliğe en yakın skoru almış olan Mtskheta Mtianeti (0,9943) bölgesinde doktor ve hemşire sayısında çok düşük (sırasıyla %1,5 ve %0,57) oranlarda düzeltmeye ihtiyaç görülürken, hastane yatak sayısının 207'den 134'e düşürülmesi veya mevcut kaynaklar ile 2 defadan daha çok ayaktan tedavi hizmeti sunması gerektiği öngörülmüştür. 2018 yılında en düşük etkinlik skoru almış olan Kvemo Kartli (0,3985) bölgesinde kaynakların %60-%79 oranlarda daha etkin kullanılmasına ve mevcut kaynaklar ile daha düşük oranda bebek ölüm oranlarına ulaşılması yönünde politikalar uygulamaya ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Tablo 8`de 2017 ve 2018 yılı verileri kullanılarak BCC yöntemi ile yapılmış etkinlik analizi sonucunda etkin olmayan bölgelerin potansiyel düzeltim önerileri yüzde olarak sunulmuştur. Tablo 8`den etkin olmayan bölgelerde kaynakların atıl kullanım sorunu olduğu görölmektedir.

*Tablo 8: İyileştirme Önerileri (% , 2017, 2018, BCC)*

Değişkenler	2017		
	Adjara 0,9469	Mtskheta Mtianeti 0,8715	Samegrelo Zemo Svane 0,7913
Doktor	-5,310	-14,570	-27,620
Hemşire	-28,700	-12,850	-33,070
Yatak	-5,310	-49,470	-20,870
Muayene	0,000	0,000	0,000
Ölüm Oranı	0,000	35,103	0,000
Değişkenler	Samtskhe Javakheti 0,7709	Kvemo Kartli 0,6927	
	Doktor	-22,910	-30,730
Hemşire	-45,580	-35,660	
Yatak	-65,400	-30,730	
Muayene	0,000	0,000	
Ölüm Oranı	23,652	6,744	
Değişkenler	2018		
	Shida Kartli 0,8812	Kakheti 0,8164	Samegrelo Zemo Svane 0,6568
Doktor	-11,880	-29,010	-49,000
Hemşire	-22,710	-22,480	-51,250
Yatak	-32,320	-18,360	-34,320
Muayene	0,000	0,000	0,000
Ölüm Oranı	-36,401	-18,448	-12,342
Değişkenler	Adjara 0,6428	Samtskhe Javakheti 0,6111	Kvemo Kartli 0,4031
	Doktor	-35,720	-38,890
Hemşire	-55,620	-50,340	-59,690
Yatak	-49,360	-69,140	-73,180
Muayene	0,000	0,000	0,000
Ölüm Oranı	-38,149	-11,418	-22,009

Tablo 8`den 2017 yılında Adjara ve Samegrelo Zemo Svane bölgelerinde çıktı değişkenlerinin hedeflenen düzeyde olduğu, yalnız girdilerde azalma gerektiği görölmektedir. Diğer bölgelerde ise her iki yılda ayaktan tedavi kurumlarında gösterilen hizmet sayısının hedeflenen düzeyde olduğu,

## *Sağlık Sistemlerinin Etkinliğinin VZA ile Ölçülmesi: Gürcistan Örneği*

fakat bin canlı doğumda bebek ölüm oranı düzeyinin hedeflenen orandan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 9`da 2017 ve 2018 yıllarında BCC yöntemi ile hesaplanmış etkinlik skorlarına en yakın ve en uzak olan bölgelerin mevcut ve hedeflenen miktarları sunulmuştur. Tablo 9`dan görüldüğü üzere 2017 yılında tam etkinliğe en yakın skor almış Adjara AR (0,9469) bölgesinde doktor ve yatak sayısında %5,310 (sırasıyla fark; -116 ve -71) oranda azalma gerekli iken, hemşire sayısında %28,7 (fark; -565) oranda düzeltmeye ihtiyaç vardır. Aynı zamanda Adjara AR bölgesinde çıktı değişkenlerinin gerekli düzeyde olduğu da tahmin edilmiştir. 2017 yılında en düşük etkinlik skoru almış Kvemo Kartli (0,6927) bölgesinde hedefe ulaşılması için girdi değişkenlerinde daha yüksek oranlarda (%30-%36) düzeltmeye ihtiyaç olduğu tahmin edilmiştir. Kvemo Kartli bölgesinde ayaktan tedavi kurumlarında sunulan hizmet sayısının yeterli olduğu, bebek ölüm oranlarının ise azaltılması yönünde politilkalar uygulanması gerektiği söylenebilmektedir.

*Tablo 9: Bölgeler üzere İyileştirme Önerileri (2017, 2018, CCR)*

Değişkenler	2017					
	Adjara AR 0,9469			Kvemo Kartli 0,6927		
	Gerçek Veri	Önerilen Veri	%	Gerçek Veri	Önerilen Veri	%
<b>Doktor</b>	2,186	2,070	-5,310	1,544	1,069	-30,730
<b>Hemşire</b>	1,967	1,402	-28,700	1,079	0,694	-35,660
<b>Yatak</b>	1,339	1,268	-5,310	0,957	0,663	-30,730
<b>Muayene</b>	974,627	974,627	0,000	610,823	610,823	0,000
<b>Ölüm Oranı</b>	0,120	0,120	0,000	9,413	8,778	6,744
Değişkenler	2018					
	Shida Kartli 0,8812			Kvemo Kartli 0,4031		
	Gerçek Veri	Önerilen Veri	%	Gerçek Veri	Önerilen Veri	%
<b>Doktor</b>	1,314	1,158	-11,880	1,671	0,654	-60,840
<b>Hemşire</b>	0,834	0,645	-22,710	0,986	0,397	-59,690
<b>Yatak</b>	0,756	0,512	-32,320	0,986	0,264	-73,180
<b>Muayene</b>	593,744	593,744	0,000	369,789	369,789	0,000
<b>Ölüm Oranı</b>	11,091	7,054	-36,401	9,063	7,068	-22,009

Tablo 9`dan görüldüğü üzere 2018 yılında tam etkinliğe en yakın skoru almış olan Shida Kartli (0,8812) bölgesinde tam etkinliğe ulaşılması için girdi değişkenlerinden doktor sayısı 1,314`ten 1,158`e, Hemşire sayısı 0,834`ten 0,645`e ve hastane yatak sayısı 0,756`dan 0,512`ye düşürülmesi gerekmektedir. 2018 yılında en düşük etkinlik skoru almış olan Kvemo Kartli (0,4031) bölgesinde girdi değişkenlerinin %60-%73 oranlarda daha etkin kullanılması gerektiği tahmin edilmiştir. Her iki bölgede mevcut kaynaklar ile daha düşük oranda bebek ölüm oranlarına ulaşılması yönünde politikalar uygulamaya ihtiyaç olduğu görülmektedir.

#### **4. Sonuç**

Çalışmada Gürcistan Cumhuriyetinin 2017 ve 2018 yılı verileri ile 11 bölgesinin sağlık sistemlerinin analizi gerçekteştirilmiştir. Abhazya Özerk Cumhuriyetinin verileri istatistik kurumundan elde edilemediğinden çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışma parametrik olmayan Veri Zarflama Analizinin girdi yönelimli sabit ölçekli Charnes-Cooper-Rhodes ve değişken ölçekli Banker-Charnes-Cooper yöntemleri ile yapılmıştır. Girdi değişkenleri olarak doktor, hemşire ve hastane yatak sayısı, çıktı değişkenleri olarak bin canlı doğumda bebek ölüm oranı ve sağlık kurumlarında sunulan ayaktan tedavi hizmeti sayısı kullanılmıştır.

Sabit ölçekli CCR yöntemi ile yapılmış analiz sonucunda 2017 yılında 3, 2018 yılında ise 2 bölgenin, değişken ölçekli BCC yöntemi ile yapılmış analiz sonucunda ise 2017 yılında 6, 2018 yılında 5 bölgenin tam etkin olduğu tahmin edilmiştir. Mevcut kaynaklar ile halka gösterilen ayaktan tedavi hizmetlerinin yeterli görüldüğü fakat, bebek ölüm oranlarının da düşürülmesi gerekli olduğu kanaatine varılmıştır. Bu bağlamda bölgelerde kullanılan kaynakların atıl olduğu sonucuna çıkarılabilir.

CCR yöntemi ile yapılan süper etkinlik analizlerinde 2017 yılında Racha Lechkhumi ve Kvemo Svaneti, 2018 yılında Guria, BCC yöntemi ile yapılan süper etkinlik analizlerinde ise her iki yılda Guria en yüksek süper etkinlik skoru almıştır.

Gerek CCR gerekse BCC yöntemi ile yapılan anaiz sonuçlarına göre 2018 yılında 2017 yılına göre etkin bölgelerinin sayısının düşme nedeni olarak girdi değişkenlerinin sayısının artması olduğu söylenebilmektedir. Bunu girdi değişkenlerinin ortalamalarının yıllara göre artmasından da görebilmekteyiz.

## ***Sağlık Sistemlerinin Etkinliğinin VZA ile Ölçülmesi: Gürcistan Örneği***

Tüm bu sonuçlara göre Gürcistan Cumhuriyetinin sağlık sisteminde reformların yapılmasına gerek olduğu söylenebildiği gibi, bebek ölüm oranlarının düşürülmesi yönünde de sosyo-ekonomik politikaların yürütülmesi sözkonusu olmaktadır.

### **Kaynakça**

- BANKER, R. D., Charnes A. and Cooper, W.W., 1984. "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis". *Management Science*. 30(9), ss. 1078-1092.
- BAYYURT, N., 2007. "İşletmelerde Performans Değerlendirmenin Önemi ve Performans Göstergeleri Arasındaki İlişkiler". *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*. 53(1), ss. 577-592.
- CHARNES, A., Cooper, W.W. and Rhodes, E., 1978. "Measuring the Efficiency of Decision Making Units", North-Holland Publishing Company *European Journal of Operational Research*. 2, ss. 429-444.
- COELLI, T. J. et al., 1998. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Second Edition. Springer Science. New York.
- COOPER, W. W., Seiford, L. M. and Zhu, J., 2011. *Handbook on Data Envelopment Analysis*, Second Edition, Springer. New York.
- DEBREU, G. (1951), "The Coefficient of Resource Utilization", *Econometrica* 19(3), ss. 273-292
- FARREL M. J. (1957). "The Measurement of Productive Efficiency". *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, 120(3), ss. 253-290.
- GEOSTAT, National Statistics Office of Georgia, <https://www.geostat.ge/en/modules/categories/93/regional-statistics> (10.09.2019)
- KOOPMANS, T.C. ( 1951), *Activity analysis of Production and Allocation*. John Wiley and Sons Inc. New York.
- KUTLAR, A. ve Kartal, M. (2004). "Cumhuriyet Üniversitesinin Verimlilik Analizi: Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemiyle bir Uygulama". *Kocaeli Üniversitesi SBE Dergisi*, 8(2), ss. 49-79.

KUTLAR, A., Yüksel, F. ve Bakırcı F., (2011). Türkiye’de Belediyelerin Ekonomik Etkinliği ve Etkinliğe Etki Eden Faktörler Üzerine Bir Araştırma. Korza Yayımcılık. Ankara.

MURILLO-ZAMORANO, L. R. ve Vega-Cervera, J. (2000). “The Use of Parametric and Non Parametric Frontier Methods to Measure the Productive Efficiency in the Industrial Sector. A Comparative Study”, *Department of Economics and Related Studies University of York. Discussion Papers in Economics*. 2000(17).

SEIFORD, L.M. ve Thrall, R.M., 1990. “Recent Developments in DEA: the Mathematical Programming Approach to Frontier Analysis”. *J Econometrics*, 4, ss. 7-38.

TARIM, A., 2001. Veri Zarflama Analizi: Matematiksel Programlama Tabanlı Görelilik Ölçüm Yaklaşımı.: T.C. Sayıştay Başkanlığı Yayınları. Ankara.