

Sağlık kuruluşlarının su kullanım etkinliklerinin iller düzeyinde belirlenmesi

Efficiency of water utilization in health institutions based on provinces

Gül İMAMOĞLU¹, Yıldız KÖSE¹, Emrullah DEMİRCİ¹

ÖZET

Amaç: Hastanelerde su tüketiminin olabildiğince azaltılmaya çalışılması ve suyun verimli kullanılması hem çevre açısından hem de kamu kurumlarının ekonomisi açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmada, illerdeki hastanelere dağıtılan su miktarlarının ne derecede verimli kullanıldığı tespitini amaçlanmıştır. Etkin olan iller belirlenmiş, etkin olmayan illerin hangi illeri örnek alması gerektiği belirlenmiştir.

Yöntem: Çalışmada, hastanelerin su kullanım etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla veri zarflama analizi (VZA) yöntemi kullanılmıştır. Modelde girdi olarak sağlık kuruluşlarına dağıtılan su miktarı, çıktı olarak ise illerdeki hastane sayısı, illerin nüfusu, hastanelerde yatılan toplam gün sayısı, aile hekimliği birimi sayısı, birinci basamak başvuru sayısı, ikinci ve üçüncü basamak başvuru sayısı verileri kullanılmıştır. VZA modeli, girdi odaklı hem ölçeğe göre sabit getirili (CCR) hem de ölçeğe göre değişken getirili (BCC) olarak kurulmuştur.

Bulgular: CCR modeli ile yapılan hesaplamalar sonucunda; 81 ilden Erzurum, Kütahya ve Tunceli'nin etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. BCC modeli ile hesaplanan teknik etkinlik değerine bakıldığında Adana, Afyon, Ankara, Bingöl, Bursa, Diyarbakır, Erzurum, Hakkâri, Mersin, İstanbul, Kastamonu,

ABSTRACT

Objective: Efforts to reduce water consumption in hospitals as much as possible and efficient use of water are very important both for the environment and for the economy of public institutions. In this study, it was determined how efficiently the water distributed to the hospitals in the provinces was used. The efficient ones have been identified and it has been mentioned that inefficient provinces should imitate which provinces.

Methods: Data envelopment analysis (DEA) method was used to determine the water use efficiencies of the hospitals in the study. In the model, the amount of water distributed to hospitals was used as input; the number of hospitals in the provinces, city population, total days of hospitalization in hospitals, number of family medicine units, number of application for primary, second-line and tertiary healthcare services were used as output. The DEA model was established as input oriented with both constant return to scale (CCR) and variable return to scale (BCC).

Results: As a result of calculations made with the CCR model, it was concluded that between 81 provinces Erzurum, Kütahya and Tunceli were efficient. Based on the technical efficient calculated by the BCC model Adana, Afyon, Ankara, Bingöl, Bursa, Diyarbakır, Erzurum, Hakkari, Mersin, İstanbul, Kastamonu, Konya, Kütahya,

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, TRABZON

İletişim / Corresponding Author : Yıldız KÖSE

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Trabzon - Türkiye

Tel : E-posta / E-mail :

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2017.92259

İmamoğlu G, Köse Y, Derici E. Sağlık kuruluşlarının su kullanım etkinliklerinin iller düzeyinde belirlenmesi
Turk Hij Den Biyol Derg, 2017; 74(EK-1): 63-72

Konya, Kütahya, Muğla, Siirt, Tunceli ve Ardahan illeri etkin çıkmıştır. CCR modeli ile hesaplanan toplam etkinlik değerinin BCC model ile hesaplanan teknik etkinlik değerine bölünmesiyle illerin ölçek etkinlikleri hesaplanmıştır. Etkin olmayan iller için referans kümeleri oluşturulmuştur.

Sonuç: Bu çalışmada, illerdeki sağlık kuruluşlarının su kullanım verimlilikleri belirlenmiş ve karşılaştırılmıştır. Su kaynaklarının hızla tükenmesi bu çalışmanın yapılmasındaki en temel motivasyon olmuştur. Çalışmanın sonuçları il sağlık müdürlüklerine ve hastane yöneticilerine bilinçli su kullanımı açısından yol gösterici olabilecek unsurlar içermektedir.

Anahtar Kelimeler: verimlilik, su, hastane

Muğla, Siirt, Tunceli and Ardahan were efficient. The scale activities of provinces were calculated by dividing the total efficiency value calculated by the CCR model into the technical efficiency value calculated by the BCC model. Reference sets were constituted for inefficient provinces.

Conclusion: In this study, water use efficiencies of the health institutions in the provinces were determined and compared. The most basic motivation for doing this work is rapid depletion of water resources. The results of the study include guidelines for provincial health directorates and hospital managers (local health authority) to use water consciously.

Key Words: efficiency, water, hospital

GİRİŞ

Su kentlerde, konutlarda, sanayide, tarımda, kamu kurum ve kuruluşlarında yangınla mücadelede kullanılmaktadır. Kentlerde kişi başına su tüketimi sosyo-ekonomik şartlar, su kaynaklarının yeterliliği, alt yapı vb., nedenlerden dolayı büyük farklılıklar göstermektedir.

Dünyamızın %70'i sularla kaplı olmasına rağmen su kaynaklarının yaklaşık %0,3'ü kullanılabilir özelliktedir. Dünyada kullanılabilir su kaynakları, su tüketim oranlarının artması, küresel ısınma ve endüstriyel gelişme sebepleri ile giderek azalmaktadır. Bu durum su kaynaklarının korunmasını önemli bir konu haline getirmiştir. Su kaynaklarının daha verimli kullanılması gerekliliği, hem dünyada hem de ülkemizde bireylerin, kurum ve kuruluşların su tüketim miktarlarını azaltma arayışına yönlendirmiştir.

Türkiye su kıtlığı çeken ülkeler arasında yer almamakla birlikte kişi başına düşen 1430 m³lük su miktarı ile bir ülkenin su zengini sayılabilmesi için ihtiyaç duyulan 8000 m³ miktarın oldukça altında suya sahiptir. Ayrıca 2030 yılında ülkemizde kişi başına düşen su miktarının, 1100 m³ olacağı ve ülkede su

sıkıntısı çekileceği öngörülmektedir (1).

Sağlık kuruluşları, kar amacı gütmeseler dahi hizmet sektörü içerisinde değerlendirilmekte ve belirli girdilerle çıktıyı en büyükmeye çalışmaktadır. Bu durum hastanelerin etkinliklerinin ölçülmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışmada da sağlık kuruluşlarının etkinliği su kullanımı açısından ele alınmıştır. Çalışmada, ülkemizdeki sağlık kuruluşlarının su kullanım etkinliği iller düzeyinde VZA ile belirlenmiştir. Sağlık kuruluşlarının su tüketimi açısından etkin olduğu illerle etkin olmadığı iller ayırt edilmiş, etkin olmayan iller için toplam etkinlik skoru hesaplanmış ve etkin olan illerden oluşan referans kümeleri oluşturulmuştur.

Sağlık kuruluşlarının hizmet kalitesi etkinliğini, finansal etkinliğini ve teknik etkinliğini inceleyen çalışmalar bulunmakla birlikte su kullanım etkinliği üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Verimlilik değerlendirme tekniği olarak oran analizi, regresyon analizi ve parametrik olmayan yöntemler kullanılmaktadır. Hizmet kalitesi açısından hastanelerin performanslarını değerlendiren birçok

çalışma mevcuttur.

Sezen ve Gök (2), 2006 yılı verilerine göre Türkiye'de 360 devlet, 24 eğitim-araştırma, 41 üniversite, 183 özel hastaneyi karar verme birimi olarak kullanmışlardır. Çalışmada fiili yatak sayısı, uzman doktor sayısı, pratisyen doktor sayısı girdi olarak; poliklinik sayısı, taburcu olan hasta sayısı, ameliyat sayısı, doğum sayısı, yatak işgal oranı, ortalama kalış günü, yatak devir hızı, yatan hasta oranı çıktı değişkeni olarak kullanılmıştır. Devlet hastanelerinin tüm hastane grupları içerisinde en yüksek verimliliğe sahip olduğu görülmüştür.

Atmaca ve ark. (3), tescilli yatak sayısı, toplam pratisyen sayısı, muayene sayısını girdi değişkeni; yatak doluluk oranı, bir hastanın ortalama kalış günü sayısı, ameliyat sayısını ise çıktı değişkeni olarak kullanarak, 2011 yılı için Ankara ilinde 21 özel hastanenin etkinliklerini belirlemişlerdir .

Bayraktutan ve Pehlivanoğlu (4), 2006-2010 yılları arasındaki verileri kullanarak Kocaeli'nde faaliyet gösteren sekiz devlet hastanesi, bir üniversite hastanesi ve dokuz özel hastane için performans karşılaştırması yapmışlardır.

Özata ve Sevinç (5), Konya şehir merkezindeki sağlık ocaklarının 2007 yılı verilerine göre etkinlik düzeylerini tespit etmişlerdir. Araştırma sonucunda sağlık ocaklarının etkinlik ortalaması %83,77 bulunmuştur.

Bircan ve ark. (6), Sivas ilindeki üç hastanede her birinin içerisindeki tıbbi birimleri karar birimi olarak değerlendirip etkinliklerini belirlemişlerdir .

Şahin (7), Türkiye'de 80 ildeki Sağlık Bakanlığı hastanelerinin görece etkinliklerini ölçmüştür. Girdi olarak fiili yatak sayısı, uzman hekim sayısı, pratisyen hekim sayısı, hemşire sayısı, diğer personel sayısı, döner sermaye girdileri; çıktı olarak ise ayakta tedavi edilen hasta sayısı, taburcu olan hasta sayısı, hastane ölüm oranı değişkenleri kullanılmıştır.

Hastanelerin performanslarını, finansal açıdan değerlendiren çalışmalar da oldukça fazladır.

Gonçalves (8), toplam gider, insan kaynakları, yatak kapasitesi ve Avrupa Sağlık Tüketici Endeksi (EHCI) sonuçları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Gider (9), özel bir hastanenin finansal oranlarının, finansal performansı etkileyebilen faktörler ile arasında ilişki olup olmadığını Spearman korelasyon analizi ile incelemiştir. Özcan ve Luke (10), sermaye, çalışan sayısı, operasyonel giderleri girdi; ayakta hasta sayısı, tam zamanlı ve yarı zamanlı stajyer sayısı ve vaka sayısını çıktı olarak değerlendirerek 3000 kentsel hastane için performans değerlendirmesi yapmışlardır. Sherman (11), Massachusetts'de bulunan yedi eğitim hastanesinin 1976 yılı finansal verilerini kullanarak etkinlik ölçümü yapmıştır. Ercan ve ark. (12), çalışmasına göre Davis ve ark. (13), Özgülbaş ve ark. (14), Fernandes ve ark. (15) hastanelerin performanslarının finansal açıdan değerlendiren çalışmalarını yapmışlardır.

Yiğit (16), yaptığı çalışmada, farklı karar verme birimlerini hastaneler değil hastane bölümleri olarak belirlemiş ve bu tıbbi bölümlerin teknik verimlilik analizini değerlendirmiştir. Hekim, asistan, yatak, personel sayısı ve nöbet giderlerini girdi; poliklinik, yatan hasta sayısı, yatak doluluk oranı ve sağlık hizmeti gelirini çıktı olarak değerlendirmiş ve bir üniversite hastanesinin 20 tıbbi bölümünün etkinlik analizini yapmıştır.

Yapılan çalışmalarda suyun tarımda, belediyelerde ve evlerde kullanım etkinliğinin belirlendiği görülmüştür.

Romano ve Guerrini (17), yaptıkları çalışmada, İtalya'da su, atık su ve kanalizasyon sektöründe faaliyet gösteren tesislerin finansal açıdan etkinliklerini ölçmüştürler. Gönderilen su ve hizmet edilen popülasyon çıktı olarak, malzeme, işçi, hizmet ve kira maliyetleri de girdi olarak kullanılmıştır.

Alsharif ve ark (18), su kaynakları yönetimini ele alarak, su temin sistemlerinin Filistin'deki belediyeler için etkinliklerini belirlemişlerdir. Su kayıpları, su ve enerji, bakım, işçi ücretleri girdi; toplam gelir ise çıktı olarak kullanılmıştır.

Chemak ve ark. (19), Tunus'taki farklı tipte çiftlikler için su verimliliğini ve kaynakların sürdürülebilir olmasını sağlamak için su tüketim oranlarını incelemişlerdir.

Rodriguez-Diaz ve ark.(20), Güney İspanya'daki sulama bölgelerindeki etkinliği belirlemek adına sulama yüzey alanı, yıllık emek, suyun toplam hacmini girdi olarak kullanıp toplam tarımsal üretim değerini çıktı olarak kullanmışlardır.

Bu çalışmanın ikinci bölümünde kullanılan gereç ve yöntem açıklanmış, yapılan uygulamadan bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde çalışma sonucunda elde edilen bulgular sunulmuş ve modelin çıktıları yorumlanmıştır. Dördüncü bölüm ise çalışma sonuçlarını ve gelecek çalışmalar için önerileri içermektedir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu bölümde öncelikle faydalanılan teknik olan VZA'dan bahsedilmiş, ardından yapılan uygulama açıklanmıştır.

Veri Zarflama Analizi

VZA birden fazla karar verme birimi içerisinde çıktıları oluşturmak için girdilerini etkin kullananları belirlemek için kullanılan, doğrusal programlama ilkelerine dayanan bir yöntemdir (21). VZA modelleri karar verme birimlerinin çıktıları üretmek için kullandıkları girdi miktarlarını azaltmalarına yönelik (Girdi Yönelimli VZA) ya da aynı girdileri kullanarak çıktıları arttırmalarına yönelik (Çıktı Yönelimli VZA) olarak kurulabilir.

VZA ilk olarak Charnes ve ark. (22), tarafından 1978 yılında literatüre sunulmuştur. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımına dayanan bu model yapılan çalışmada kısaca CCR olarak isimlendirilmiştir. Girdi odaklı CCR modeli aşağıda sunulmuştur.

X_{ik} = etkinliği hesaplanan k. karar verme birimine ait i. girdi değeri

Y_{rk} = etkinliği hesaplanan k. karar verme birimine ait r. çıktı değeri

X_{ij} = j. karar verme birimine ait i. girdi değeri

Y_{rj} = j. karar verme birimine ait r. çıktı değeri

u_r = r. çıktının ağırlığı

v_i = i. girdinin ağırlığı

t= çıktı sayısı

z= girdi sayısı

m= karar verme birimi sayısı

$$Enb Z = \sum_{r=1}^t u_r Y_{rk} \quad (1)$$

$$\sum_{r=1}^t u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^z v_i X_{ij} \leq 0 \quad j = 1,2,3 \dots m \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^z v_i X_{ik} = 1 \quad (3)$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad \forall r, i \quad (4)$$

Daha sonra bu modelden yola çıkarak Banker ve ark. (23), tarafından 1984 yılında ölçeğe göre değişken getiri durumunu dikkate alan bir model geliştirilmiştir. Bu modele kısaca BCC modeli denilmiştir. Girdi odaklı BCC modeli aşağıda sunulmuştur.

$$Enk Q = \theta_k \quad (5)$$

$$\theta_k X_{ik} - \sum_{j=1}^m \lambda_{jk} X_{ij} \geq 0 \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^m \lambda_{jk} Y_{rj} \geq Y_{rk} \quad (7)$$

$$\sum_{j=1}^m \lambda_{jk} = 1 \quad (8)$$

$$\lambda_{jk} \geq 0 \quad (9)$$

BCC modelinde CCR modelinden farklı olarak λ değerlerinin toplamının Bire eşit olmasını sağlayan bir kısıt bulunmaktadır. λ ise etkin olmayan bir karar verme birimi için etkin olmayı sağlayan girdi ve çıktı bileşimini gösterir ve doğrusal programlama modelinin sonucunda elde edilir (24).

Bu yöntemde etkin olmayan karar birimlerinin etkin karar verme birimlerinin uyguladığı yönetsel veya organizasyonel yöntemleri uygulayarak etkin hale gelebileceği varsayılır. Etkin olmayan karar birimlerinin etkin olabilmesi için yol gösteren, etkin karar verme birimlerinden oluşan Referans Küme elde edilir.

Uygulama

Bu çalışmada, Ülkemizdeki sağlık kuruluşlarının su kullanım etkinlikleri iller düzeyinde incelenmiştir. Böylelikle hangi illerdeki sağlık kuruluşlarının suyu etkin bir şekilde kullandığı, hangilerinde kullanılmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla VZA çalışması yapılmıştır. Oluşturulan VZA modelinde girdi olarak illerde sağlık kuruluşlarına dağıtılan su miktarı verileri kullanılmıştır. Su kullanımı ile verilen sağlık hizmetini gösterdiği düşünülen ildeki hastane sayısı, ilin nüfusu, ildeki hastanelerde yatılan toplam gün sayısı, ildeki aile hekimliği birimi sayısı, ildeki

birinci basamak başvuru sayısı, ildeki ikinci ve üçüncü basamak başvuru sayısı olmak üzere altı farklı çıktı kullanılmıştır. Tablo 1’de kullanılan veriler ve veri kaynakları özetlenmiştir.

VZA modeli yukarıda belirlenen girdi ve çıktılar ile hem ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında hem de ölçeğe göre değişken getiri varsayımı altında girdi odaklı olarak kurulmuştur. Çalışmada, VZA modellerinin girdi odaklı olarak kurulmasındaki sebep, sunulan sağlık hizmetinin talep ile orantılı değişecek olması ve yapılacak iyileştirmelerle bu çıktıların düzeyinde doğrudan bir artış sağlama imkanının olmamasıdır.

Çalışma kapsamında geliştirilen model Intel® Core™ i7-4650UCPU@ 2.30GHZ işlemcili 4,00GB Ram özelliklerine sahip bir bilgisayarda DEAP Versiyon 2.1 ile programı ile çözülmüştür.

BULGULAR

Oluşturulan VZA modeli hem ölçeğe göre sabit getirili hem de ölçeğe göre değişken getirili olarak çözülmüştür. Böylelikle hem sabit getiri varsayımına göre etkin olan iller hem de değişken getiri varsayımına göre etkin olan iller belirlenmiştir. Ayrıca CCR modeli sonuçlarının BCC modeli sonuçlarına bölünmesi ile illerin ölçek etkinlik değerleri belirlenmiştir.

Tablo 1. Kullanılan girdi ve çıktı verileri

Veri	Kullanım Amacı	Veri Kaynağı
Dağıtılan su miktarı	Girdi	Türkiye İstatistik Kurumu
Hastane sayısı	Çıktı	T.C. Sağlık Bakanlığı
Nüfus	Çıktı	T.C. Sağlık Bakanlığı
Yatılan gün sayısı	Çıktı	T.C. Sağlık Bakanlığı
Aile hekimliği birimi sayısı	Çıktı	T.C. Sağlık Bakanlığı
Birinci basamak başvuru	Çıktı	T.C. Sağlık Bakanlığı
İkinci ve üçüncü basamak başvuru	Çıktı	T.C. Sağlık Bakanlığı

Ölçeğe göre sabit getirili modelde ülkemizdeki 81 ilden sadece Erzurum, Kütahya ve Tunceli illerinin etkin olduğu sonucuna varılmıştır. Ölçeğe göre değişken getirili modelde ise Adana, Afyon, Ankara, Bingöl, Bursa, Diyarbakır, Erzurum, Hakkari, Mersin, İstanbul, Kastamonu, Konya, Kütahya, Muğla, Siirt, Tunceli ve Ardahan olmak üzere toplam 17 il etkin çıkmıştır. BCC modelinin sonucuna göre etkin olup CCR modelinin sonucuna göre etkin olmayan 14 ilin ölçeklerini azaltabildikleri takdirde etkin olacağı sonucuna varılmıştır.

Çalışma sonuçlarına göre en düşük toplam etkinliğe sahip il 0,47 değeri ile Şanlıurfa olurken bu ili sırası ile 0,566 değeri ile Kırşehir ve 0,595 değeri ile Kilis ili izlemiştir.

Çalışma sonucunda ayrıca etkin olmayan iller için etkin illerden oluşan bir referans kümesi oluşturulmuştur. Etkin olmayan iller kendi referans kümesindeki etkin illerin girdi miktarlarına yaklaşarak etkin hale gelebilecektir. Örneğin İzmir sırasıyla İstanbul, Adana ve Ankara illerini referans alarak su kullanımını etkinliğini geliştirebileceği düşünülmektedir. Etkin olmayan Trabzon ili etkin olan Adana, Erzurum ve Kütahya illerini örnek olarak etkin hale gelebilecek iken, Antalya ili ise Konya, Bursa, Diyarbakır ve İstanbul illerini referans alması gerektiği görülmüştür. Çalışma bulguları Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2’deki gibi görece büyük şehirlerden İstanbul, Ankara, Konya, Bursa ve Adana illeri teknik açıdan etkin çıkmıştır. Bu illerde bulunan sağlık kuruluşlarının oldukça fazla su tüketmesine rağmen sağladıkları hizmet göz önüne alındığında etkin oldukları yorumu yapılabilir. Diğer taraftan Düzce, Malatya ve Bayburt illerindeki sağlık kuruluşları sırası ile en az miktarda su kullanmalarına rağmen sağladıkları hizmete oranla kullandıkları su miktarı fazla olduğu için etkin çıkmamıştır.

Tablo 2’de referans kümesi illerin plaka kodlarına göre gösterilmiştir. Tablo 2’de görüldüğü üzere referans kümelerinde en sık bulunan iller sırası ile

Kütahya, Erzurum ve Tunceli olmuştur. 43 plaka koduna sahip olan Kütahya ili 41 farklı referans kümesinde bulunurken bu sayı 25 plaka koduna sahip Erzurum için 37, 62 plaka koduna sahip Tunceli için 31 olmuştur. Bu üç ilin hem BCC hem de CCR modeline göre etkin olduğunu hatırlatmakta fayda vardır. Ayrıca CCR modelinin sonuçlarına göre toplam etkinliği bir olmayan fakat BCC modeli ile hesaplanan ölçek etkinliği bir olan iller de referans kümelerinde sıklıkla yer almaktadır. Örneğin Diyarbakır ili 28, Kastamonu ili 20, Adana ili 19 referans kümesinde bulunmaktadır.

SONUÇ

Bu çalışma kapsamında illerdeki sağlık kuruluşlarının su kullanım verimlilikleri incelenmiştir. Sağlık kuruluşlarındaki su kullanım etkinliğinin artırılması hem su kaynaklarının korunmasına hem de kamu kurumlarının giderlerinin azaltılmasına yardımcı olacaktır. Bu çalışmada da Türkiye’deki 81 ildeki sağlık kuruluşlarının kamuya sağladığı hizmet miktarı ile bu hizmeti sunmak için kullandıkları su miktarı VZA tekniği ile kıyaslanmıştır. VZA’da girdi olarak illerdeki sağlık kuruluşlarına dağıtılan su miktarı çıktı olarak ise ildeki hastane sayısı, ilin nüfusu, ildeki hastanelerde yatılan toplam gün sayısı, ildeki aile hekimliği birimi sayısı, ildeki birinci basamak başvuru sayısı ve ildeki ikinci ve üçüncü basamak başvuru sayısı kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda Türkiye’deki 81 ilden sadece 3’ünün etkin olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca 14 ilin ise ölçek etkinliğini sağlayamadığı fakat teknik olarak etkin olduğu sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmanın sonuçları il sağlık müdürlükleri’ne bilinçli su kullanımı açısından yol gösterici olabilecek unsurlar içermektedir. Etkin su kullanımına sahip olmayan illerdeki il sağlık müdürlükleri kendileri için oluşturulan referans kümesindeki illeri örnek olarak modelin girdisi olan sağlık kuruluşlarına dağıtılan su miktarını azaltma arayışına gitmelidirler. Ayrıca çalışmanın devamı olarak il sağlık müdürlükleri tarafından iller içerisindeki hastanelerin ve diğer

Tablo 2. Çalışma bulguları

Kod	İl	CCR	BCC	Ölçek Etkinliği	Referans Kümesi
1	Adana	0,979	1,000	0,979 AZL	X
2	Adıyaman	0,680	0,900	0,756 AZL	43-12-25-21
3	Afyonkarahisar	0,667	1,000	0,667 AZL	X
4	Ağrı	0,670	0,865	0,775 AZL	12-30-21-17
5	Amasya	0,622	0,827	0,752 AZL	62-1-43
6	Ankara	0,774	1,000	0,774 AZL	X
7	Antalya	0,689	0,919	0,750 AZL	42-16-21-48-34
8	Artvin	0,654	0,851	0,768 AZL	12-62-25-37
9	Aydın	0,811	0,908	0,894 AZL	21-43-25-1-16-37
10	Balıkesir	0,727	0,980	0,742 AZL	34-25-48
11	Bilecik	0,646	0,833	0,775 AZL	12-25-62-37-43
12	Bingöl	0,899	1,000	0,899 AZL	X
13	Bitlis	0,760	0,903	0,842 AZL	12-21-25-37-30
14	Bolu	0,887	0,894	0,992 ART	43-25-62
15	Burdur	0,750	0,812	0,923 AZL	12-62-43-37-25
16	Bursa	0,840	1,000	0,840 AZL	X
17	Çanakkale	0,667	0,894	0,746 AZL	37-62-43-1-48-25
18	Çankırı	0,785	0,925	0,848 AZL	37-62-56-30
19	Çorum	0,777	0,955	0,813 AZL	37-43-25-2
20	Denizli	0,846	0,961	0,880 AZL	48-1-37-62
21	Diyarbakır	0,921	1,000	0,921 AZL	X
22	Edirne	0,879	0,881	0,998 ART	43-25-62
23	Elazığ	0,991	0,992	0,998 ART	62-25-43
24	Erzincan	0,598	0,852	0,702 AZL	62-12-37
25	Erzurum	1,000	1,000	1,000 SBT	X
26	Eskişehir	0,948	0,961	0,987 AZL	1-25-43
27	Gaziantep	0,778	0,873	0,892 AZL	21-1-34
28	Giresun	0,806	0,971	0,830 AZL	1-48-25-37
29	Gümüşhane	0,735	0,819	0,897 AZL	30-62-25-37-12
30	Hakkari	0,934	1,000	0,934 AZL	X
31	Hatay	0,744	0,958	0,776 AZL	16-21-43
32	Isparta	0,951	0,984	0,966 AZL	37-43-25-62
33	Mersin	0,773	1,000	0,773 AZL	X
34	İstanbul	0,703	1,000	0,703 AZL	X
35	İzmir	0,752	0,981	0,766 AZL	34-1-6
36	Kars	0,851	0,954	0,892 AZL	25-62-12-30-43
37	Kastamonu	0,800	1,000	0,800 AZL	X
38	Kayseri	0,812	0,961	0,845 AZL	34-21-3-42-25-48
39	Kırklareli	0,627	0,847	0,741 AZL	62-1-43-16
40	Kırşehir	0,566	0,687	0,824 AZL	12-75-43
41	Kocaeli	0,693	0,850	0,815 AZL	34-25-1-21-16

Tablo 2 (devamı). Çalışma bulguları

42	Konya	0,821	1,000	0,821 AZL	X
43	Kütahya	1,000	1,000	1,000 SBT	X
44	Malatya	0,909	0,914	0,994 AZL	1-43-25
45	Manisa	0,798	0,922	0,865 AZL	16-3-48-43-25
46	Kahramanmaraş	0,755	0,928	0,814 AZL	43-3-25-16-21
47	Mardin	0,671	0,863	0,778 AZL	43-30-21
48	Muğla	0,671	1,000	0,671 AZL	X
49	Muş	0,675	0,860	0,785 AZL	12-21-25-30
50	Nevşehir	0,757	0,960	0,789 AZL	43-1-25-21-62
51	Niğde	0,846	0,966	0,877 AZL	21-30-62-43
52	Ordu	0,719	0,830	0,867 AZL	21-62-43-48-37
53	Rize	0,613	0,635	0,966 AZL	37-43-25-62
54	Sakarya	0,653	0,905	0,721 AZL	21-48-16-43
55	Samsun	0,799	0,868	0,920 AZL	25-1-6
56	Siirt	0,917	1,000	0,917 AZL	X
57	Sinop	0,649	0,789	0,823 AZL	48-25-21-1-43-62
58	Sivas	0,828	0,906	0,913 AZL	16-21-1-25-37
59	Tekirdağ	0,681	0,947	0,719 AZL	48-43-16-21
60	Tokat	0,787	0,837	0,941 AZL	43-37-56-25-21
61	Trabzon	0,904	0,918	0,985 AZL	1-25-43
62	Tunceli	1,000	1,000	1,000 SBT	X
63	Şanlıurfa	0,470	0,616	0,764 AZL	16-21
64	Uşak	0,868	0,908	0,956 AZL	62-43-1
65	Van	0,811	0,919	0,883 AZL	37-21-12-30
66	Yozgat	0,670	0,993	0,674 AZL	43-37-3-12
67	Zonguldak	0,693	0,706	0,982 AZL	30-43-25-21
68	Aksaray	0,697	0,920	0,758 AZL	62-30-43-12-21
69	Bayburt	0,896	0,956	0,937 ART	25-62
70	Karaman	0,815	0,962	0,847 AZL	12-43-75
71	Kırkkale	0,922	0,934	0,988 ART	43-25-62
72	Batman	0,739	0,893	0,827 AZL	30-12-25-21
73	Şırnak	0,754	0,972	0,775 AZL	30-12-25-21
74	Bartın	0,827	0,883	0,936 AZL	62-1-43
75	Ardahan	0,966	1,000	0,966 AZL	X
76	İğdır	0,758	0,910	0,832 AZL	43-62-12-30
77	Yalova	0,760	0,831	0,914 AZL	1-25-62
78	Karabük	0,687	0,687	0,999 ART	25-43-62
79	Kilis	0,595	0,631	0,943 AZL	43-62-75
80	Osmaniye	0,674	0,831	0,812 AZL	21-62-43
81	Düzce	0,638	0,848	0,752 AZL	21-62-43

sağlık kuruluşlarının su kullanım etkinliklerinin ayrı ayrı belirlenmesi faydalı olacağını düşünmekteyiz. Böylelikle hangi hastanelerde etkin su kullanımının olduğu hangilerinde olmadığı spesifik olarak belirlenebilir.

Bu çalışmayı ileriye taşıyacak bir diğer yöntem ise karar verme birimleri arasında Avrupa ülkelerinden bazı şehirlerin eklenmesi ile gerçekleştirilebilir. Yeni

karar verme birimlerinin de dikkate alınması ile mevcut çalışmada etkin çıkan illerin yine etkin olup olmayacağı incelenebilir. Böylelikle hem ülkemizdeki sağlık kuruluşlarının su kullanım verimliliği ile Avrupa'daki sağlık kuruluşlarının su kullanım verimliliği kıyaslanabilecek hem de mevcut çalışmada etkin çıkan iller etkin çıkmadığı takdirde bu illeri daha ileriye taşıyabilecek örnekler elde edilecektir.

KAYNAKLAR

1. Sürdürülebilir Su ve Atık su Yönetimi İçin Su Tasaruffu Modellerinin Geliştirilmesi Projesi, 2011, <http://www.csb.gov.tr/dosyalar/images/file/SUturkcePROJE>, (Erişim Tarihi:11.12.2016).
2. Sezen M, Gök ŞM. Veri zarflama analizi yöntemi ile hastane verimliliklerinin incelenmesi. ODTÜ Gelişme Dergisi, 2009; 36: 383-403.
3. Atmaca E, Turan F, Kartal G, Çiğdem ES. Ankara İli Özel Hastanelerinin Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü. Çukurova Üniversitesi İİBF Dergisi, 2012; 16(2): 135-153.
4. Bayraktutan Y, Pehlivan F. Sağlık İşletmelerinde Etkinlik Analizi: Kocaeli Örneği. Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2012; 23: 127-162.
5. Özata M, Sevinç İ. Konya'daki Sağlık Ocaklarının Etkinlik Düzeylerinin Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 2010; 24(1): 77-87.
6. Bircan H, İskender A, Babacan A. Sivas İlindeki Hastanelerin Veri Zarflama Analizi Yöntemi İle Verimlilik Analizi. Ekev Akademi Dergisi, 2006; 10(27): 323-340.
7. Şahin İ. Sağlık Bakanlığı Hastanelerinin İllere Göre Karşılaştırmalı Verimlilik Analizi: Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama. Amme Dergisi, 1999; 32(2): 123-145.
8. Goncalves F. A cross country explanation of performance of health care systems The consumer point of view using the Euro Health Consumer Index. Economic Modelling, 2011; 28 (1-2): 196-200.
9. Gider Ö. Ekonomik Kriz Dönemlerinin Özel Hastanelere Etkileri: Bir Özel Hastanenin Oran Analizleri Yöntemiyle Finansal Performansına Bakış. Öneri, 2011; 9(36): 87-103.
10. Ozcan YA, Luke RD. A National Study of the Efficiency of Hospitals in Urban Markets. Health Services Research, 1993; 27(6): 719-739.
11. Sherman HD. Hospital Efficiency Measurement and Evaluation - Empirical-Test of a New Technique. Medical Care, 1984; 22(10): 922-938.
12. Ercan C, Dayı F, Akdemir E. Kamu Sağlık İşletmelerinde Finansal Performans Değerlemesi: Kamu Hastaneleri Birlikleri Üzerine Bir Uygulama. Asia Minor Studies International Journal of Social Science, 2013; 2(1): 53-71.
13. Davis P, ve ark. Efficiency, effectiveness, equity (E-3). Evaluating hospital performance in three dimensions. Health Policy, 2013; 112(1-2): 19-27.
14. Özgülbaş N, Koyuncugil AS, Duman R, Hatipoğlu B. Özel Hastane Sektörünün Finansal Değerlendirmesi. Muhasebe ve Finansman Dergisi, 2008; 40 120-131.

15. Fernandes E, Pires HM, Ignacio AAV, Sampaio LMD. An analysis of the supplementary health sector in Brazil. *Health Policy*, 2007; 81(2-3): 242-257.
16. Yiğit V. Bir Üniversite Hastanesinin Tıbbi Bölümlerinin Teknik Verimlilik Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2016; 23(1): 199-214.
17. Romano G, Guerrini A. Measuring and comparing the efficiency of water utility companies: A data envelopment analysis approach. *Utilities Policy*, 2011; 19(3): 202-209.
18. Alsharif K, Feroz EH, Klemer A, Raab R. Governance of water supply systems in the Palestinian Territories: A data envelopment analysis approach to the management of water resources. *Journal of Environmental Management*, 2008; 87(1): 80-94.
19. Chemak F, Boussemart JP, Jacquet F. Farming system performance and water use efficiency in the Tunisian semi-arid region: data envelopment analysis approach. *International Transactions in Operational Research*, 2010; 17(3): 381-396.
20. Rodriguez-Diaz JA, Camacho-Poyato E, Lopez-Luque R. Application of data envelopment analysis to studies of irrigation efficiency in Andalusia. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering-Asce*, 2004; 130(3): 175-183.
21. Yıldırım F, Önder E. Mühendisler ve Yöneticiler için Operasyonel Yönetimsel ve Stratejik Problemlerin Çözümünde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri 2. Baskı, Bursa: Dora Yayınevi, 2015.
22. Charnes A, Cooper WW, Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 1978; 2(6): 429-444.
23. Banker RD, Charnes A, Cooper WW. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, 1984; 30(9): 1078-1092.
24. Yiğiter Ş, Özyiğit H. Türkiye'deki Finansal Kriz Dönemlerinde Halka Açık İşletmelerin Likidite Performanslarının Veri Zarflama Analizi ile Değerlendirilmesi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 2016; 18(2): 515-541.
25. Sağlık İstatistiği Yıllığı, 2014, <https://saglik.gov.tr/Eklenti/5119>, Erişim Tarihi: 25.12.2016.
26. TÜİK İnternet sitesi, Veri Tabanları, Belediye Su İstatistikleri, <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=121&locale=tr>, Erişim Tarihi: 25.12.2016.