

## COVID-19 Pandemi Öncesi ve Sırasında Türkiye’de Sağlık Hizmetleri Etkinliğinin Karşılaştırılması

Nur Ocak\* 

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sağlık Kurumları Yönetimi ABD, Ankara, Türkiye

### Öne Çıkanlar

- COVID-19 Pandemisi ülkemizde sağlık hizmetleri sunumunda değişikliklere yol açmıştır.
- Pandemi öncesi dönem (2018, 2019) ve pandemi dönemi (2020, 2021, 2022) etkinlik analizi yapılmıştır.
- Pandemi döneminde Sağlık Bakanlığı birimlerinde yatak devir hızı, yatak işgal oranı ve yatan hasta sayısı düşmüştür.
- Pandemi döneminde etkin bölge sayısı artmıştır.

### Makale Bilgileri

Geliş: 06/04/2024  
Kabul: 20/05/2024

### Anahtar Kelimeler

Sağlık Hizmetleri,  
Etkinlik Analizi,  
COVID-19,  
Veri Zarflama Analizi,  
Malmquist Toplam,  
Faktör Verimlilik  
Endeksi.

### Öz

COVID-19 Pandemisi döneminde sunulan sağlık hizmetlerinde değişiklikler ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada pandemi öncesi ve pandemi döneminde Türkiye’de sunulan sağlık hizmetlerinin istatistiki bölge sınıflandırılmasına göre İBBS-1 bölgelerde mevcut kaynakların ne ölçüde etkin kullanıldığı, ölçeğe göre sabit getiri varsayımıyla girdiye yönelik veri zarflama analizi gerçekleştirilmiştir. Sağlık hizmeti performansını değerlendirmek üzere girdi değişkenleri olarak yatak sayısı, uzman hekim sayısı ve pratisyen hekim sayısı; çıktı değişkenleri olarak ise yatak işgal oranı, yatan hasta sayısı ve yatak devir hızı göstergeleri alınmıştır. Bu kapsamda 2018, 2019, 2020, 2021 ve 2022 yıllarına ilişkin belirlenen girdi ve çıktı değişkenleri verileri, Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan ilgili yıla ait Sağlık İstatistikleri Yıllığı’ndan temin edilmiştir. Elde edilen veriler girdiye yönelik CCR modeline göre ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi yöntemiyle analiz edilmiştir. Hastalığın yüksek hızla bulaşıcılığı nedeniyle alınan tedbirler sonucunda pandemi öncesi döneme göre yatak devir hızı, yatak işgal oranı ve yatan hasta sayısı, değişkenlerinde yüksek düzeyde düşüş saptanmıştır. Pandemi döneminden itibaren etkin bölge sayısı artmıştır.

## A Comparison of the Healthcare Efficiency in Türkiye Before and During COVID-19 Pandemic

### Highlights

- The COVID-19 pandemic has led to changes in healthcare service delivery in our country.
- Efficiency analysis was conducted for the pre-pandemic period (2018, 2019) and the pandemic period (2020, 2021, 2022).
- During the pandemic period, the number of inpatients, bed occupancy rate, and bed turnover rate in Ministry of Health units decreased.
- The number of effective regions has increased during the pandemic period.

### Article Info

Received: 06/04/2024  
Accepted: 20/05/2024

### Keywords

Healthcare,  
Efficiency Analysis,  
COVID 19,  
Data Envelopment  
Analysis,  
Malmquist Total Factor,  
Productivity Index.

### Abstract

During the COVID-19 pandemic, changes have emerged in the healthcare services provided. In this study, the extent to which the existing resources in IBBS-1 regions in Türkiye were effectively utilized in the healthcare services offered before and during the pandemic was evaluated using input-oriented data envelopment analysis under the assumption of constant returns to scale. Bed count, number of specialist physicians, and number of general practitioners were taken as input variables to assess healthcare service performance, while bed occupancy rate, number of inpatients, and bed turnover rate were taken as output variables. In this context, input and output variable data for the years 2018, 2019, 2020, 2021, and 2022 were obtained from the relevant year’s Health Statistics Yearbook published by the Ministry of Health. The obtained data were analyzed using the input-oriented CCR model and the Malmquist Total Factor Productivity Index method. As a result of the measures taken due to the high contagiousness of the disease, a significant decrease was observed in the number of inpatients, bed occupancy rate, and bed turnover rate compared to the pre-pandemic period. The number of effective regions has increased since the pandemic period.



Makale, Creative Commons 4.0 (CC BY NC SA) uluslararası lisansı altında açık erişim olarak yayımlanmaktadır.

\* Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Nur Ocak, nur.ocak@hbv.edu.tr



## 1. GİRİŞ

Koronavirüsler (Coronavirus-CoV) hayvanlarda ve insanlarda görülebilen hastalık yapıcı virüslerdir. Hayvanlarda görülen koronavirüsler, zamanla mutasyona uğrayarak insanlarda da görülebilir. Bu durum insanlar için bir tehdit niteliği taşımaktadır [1].

13 Ocak 2020’de, ilk kez Çin’in Vuhan eyaletinde görülen ve insanlarda solunum yolu hastalığı belirtilerine neden olan virüs, COVID-19 olarak tanımlanmıştır [2]. Çin’de başlayan ve yaklaşık 3 ayda tüm dünyayı etkisi altına alan koronavirüs salgını, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından 11 Mart 2020’de “COVID-19 Pandemisi” olarak ilan edilmiştir. Pandemi ilan edildiğinden ve ülkemizde ilk vakanın görüldüğü andan itibaren Sağlık Bakanlığı tarafından birtakım hayati tedbirler uygulanmaya başlamıştır. Hastalığın seyri ve bulaşıcılığı nedeniyle bu tedbirler kapsamında sağlık hizmet sunumunda ve sağlık hizmetlerine erişimde değişiklikler ortaya çıkmıştır.

Türkiye’de pandemi döneminde sadece COVID-19 tanılı hastalara yönelik pandemi birimleri kurulmuş ve acil sağlık hizmetleriyle birlikte hizmet vermeye devam etmişlerdir. Bu durum sağlık çalışanlarını da sadece COVID-19 kapsamında hasta bakımına yöneltmiş ve diğer işleri geçici olarak yavaşlatmıştır [3]. 2021 yılına gelindiğinde kademeli normalleşme süreci başlatılmış ve 1 Temmuz 2021 tarihli İç İşleri Bakanlığı tarafından yayınlanan genelgeyle COVID-19 tedbirlerine ilişkin pek çok kısıtlama kaldırılmıştır. DSÖ tarafından 05 Mayıs 2023 tarihinde yapılan basın açıklamasında COVID-19’un “küresel acil bir durumu” teşkil etmediği bildirilmiştir [4]. COVID-19 salgını, hem yerel ölçekte hem de küresel ölçekte dünya ekonomisini büyük ölçüde etkilemiştir [1,5].

COVID-19 Pandemisinin Türkiye’deki sağlık hizmetleri sunumuna etkisini belirlemek, gerekli iyileştirmelerin yapılması için önemlidir. Pandemi döneminde alınan tedbirler ve hastalığın doğasına bağlı olarak sağlık hizmetleri sunumunda ortaya çıkan farklı uygulamalar pandemi dönemi verilerine yansımaktadır. Sağlık hizmetleri sunumunda pandemi etkisini belirleyebilmek için pandemi öncesi dönemi de analize dahil etmek gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de Sağlık Bakanlığı tarafından sunulan sağlık hizmetlerinin pandemi öncesi ve pandemi dönemini içeren 5 yıllık süreçte, İstatistik Bölge Birimi Sınıflandırması Düzey 1 (İBBS-1) bölgelerin göreceli etkinliği analiz edilerek dönemler arası karşılaştırma yapmaktır. Çalışma, pandemi öncesi ve pandemi döneminin beraber ele alındığı 2018-2022 yıllarına ilişkin 5 yıllık veriler kapsamında Türkiye’de sağlık hizmetleri sunumu etkinliğinin girdiye yönelik veri zarflama analizine ve Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksine göre değerlendirilmesiyle literatüre katkı sağlamaktadır.

Bu çalışmada pandemi öncesi ve pandemi döneminde Türkiye’de sunulan sağlık hizmetlerinin İBBS-1 bölgelerde mevcut kaynakların ne ölçüde etkin kullanıldığı, ölçüğe göre sabit getiri varsayımına göre girdiye yönelik veri zarflama analizi ile değerlendirilmiştir. 2018-2022 yılları arasında sağlık hizmetleri sunumu etkinliği malmquist toplam faktör verimlilik endeksine göre analiz edilmiştir. Sağlık Bakanlığı tarafından sunulan sağlık hizmetlerinin performansını değerlendirmek üzere “yatak sayısı”, “pratisyen hekim sayısı” ve “uzman hekim sayısı” göstergeleri girdi değişkenleri olarak; “yatak işgal oranı”, “yatan hasta sayısı” ve “yatak devir hızı” göstergeleri ise çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır. Bu çalışmaya ilişkin literatür taraması 2. bölümde, çalışmada kullanılan yöntemlere ilişkin metodoloji 3. bölümde, etkinlik analizi sonuçlarını içeren bulgular 4. bölümde ve son bölümde ise elde edilen sonuçlara ilişkin değerlendirme yer almaktadır.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

Veri Zarflama Analizi (VZA) ilk defa, Farrell tarafından 1957’de yayınlanan makaleden hareketle Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından 1978’de yayınlanan ve CCR modeli olarak literatüre giren “Measuring the Efficiency of Decision Making Units” adlı çalışmayla başlamaktadır. Charnes ve arkadaşları bu makalede ölçüğe göre sabit getiri varsayımını kabul etmektedir. Banker, Charnes ve Cooper tarafından Farrel yaklaşımındaki ölçüğe göre sabit getiri varsayımı hafifletilerek ölçüğe göre değişken varsayımı kabul edilmiş ve ilgili çalışma BCC modeli olarak literatüre girmiştir. Böylece teknik etkinlik ve ölçek etkinliği ölçülebilir hale gelmiştir. Girdiye yönelik ve çıktıya yönelik olarak hem CCR modeli hem de BCC modeli için iki farklı yöntem oluşturulmuştur. Böylece VZA ile yapılan çalışmaların sonuçları yorumlama gücü ve uygulama alanları artmıştır [6,7].

Ayanoğlu vd. tarafından 2010 yılında yapılan çalışmada, girdiye yönelik VZA yöntemi ile Sağlık Bakanlığına bağlı 16 hastane “ilk madde ve malzeme giderleri”, “personel ücret ve giderleri”, “dışarıdan sağlanan fayda ve hizmetler”, “diğer çeşitli giderler”, “amortisman ve tükenme payları” girdi değişkenleri ve “hizmet gelirleri” çıktı değişkenine göre analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucu 5 hastane etkin, 11 hastane etkin değil olarak bulunmuştur [8]. Çakmak vd. tarafından 2019 yılında, Sağlık Bakanlığına bağlı olarak faaliyet gösteren kadın doğum hastanelerinin bazı etkinliklerini değerlendirmek için VZA çalışması yapılmış ve yapılan analiz neticesinde çalışma kapsamında hastanelerin 12’si etkin olduğu ve 29’unun ise etkin olmadığı ortaya konmuştur [9]. Selamzade ve Özdemir tarafından 2020 yılında, OECD ülkelerinin COVID-19 pandemisinde etkinliklerinin VZA ile araştırılması için yapılan çalışmada çıktıya yönelik CCR ve BCC modelleri kullanılmıştır. CCR modeli ile analiz sonucunda 8 ülke etkin, BCC modeli ile analiz sonucunda ise 11 ülke etkin bulunmuştur. Süper etkinlik analizi skoruna göre CCR modelinde Slovakya, BCC modelinde ise İzlanda ilk sırada yer almıştır [10].

VZA, kamu sağlık hizmetleri alanında karar verme birimlerinin etkinliğinin ölçülmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Sağlık alanında etkinliğin değerlendirildiği çalışmaların incelenmesi önemlidir [11]. Gerçekleştirilen literatür taraması neticesinde, sağlık hizmetleri alanında uygulanan VZA çalışmalarında kullanılan karar verme birimleri ile girdi ve çıktı değişkenleri Çizelge 1’de özetlenmiştir.

*Çizelge 1. Sağlık hizmetleri alanında uygulanan VZA çalışmaları*

Kaynak	Yıl	Karar Verme Birimleri	Girdi Değişkeni Göstergeleri	Çıktı Değişkeni Göstergeleri
[12]	1999	Türk Silahlı Kuvvetlerine ait 35 Hastane	Yatak sayısı Hekim sayısı Diğer sağlık personeli sayısı	Yatan hasta sayısı Poliklinik sayısı Ameliyat sayısı Yatılan gün sayısı Toplam tetkik sayısı Sağlık kurulu işlem sayısı
[13]	2001	Sağlık Bakanlığına Bağlı Hastaneler	Uzman doktor sayısı Pratisyen doktor sayısı Hemşire sayısı Diğer sağlık personeli sayısı Yatak sayısı Döner sermaye giderleri	Ayakta tedavi edilen hasta sayısı Yatarak tedavi edilen hasta sayısı Ölen kişi sayısı

**Çizelge 1 Devam Ediyor. Sağlık hizmetleri alanında uygulanan VZA çalışmaları**

[14]	2008	Sağlık Bakanlığına Bağlı Hastaneler	Uzman hekim sayısı Pratisyen hekim Sayısı Yatak sayısı Döner sermaye harcamaları	Poliklinikte tedavi olan hasta sayısı Taburcu olan hasta sayısı Ölen kişi sayısı Büyük ameliyat sayısı Orta ameliyat sayısı Küçük ameliyat sayısı Döner sermaye gelirleri Doğum sayısı Yatılan gün sayısı
[9]	2009	Sağlık Bakanlığına Bağlı Kadın Doğum Hastaneleri	Yatak sayısı Tıbbi malzeme giderleri	Poliklinik sayısı Orta ameliyat sayısı Küçük ameliyat sayısı Doğum sayısı Toplam gelir
[8]	2010	Sağlık Bakanlığına Bağlı Hastaneler	İlk madde ve malzeme giderleri Personel ücret ve giderleri Dışarıdan sağlanan fayda ve hizmetler Diğer çeşitli giderler Amortisman ve tükenme payları	Hizmet gelirleri
[15]	2011	Konya Şehir Merkezindeki Sağlık Ocakları	Hekim sayısı Hemşire sayısı Ebe sayısı	Muayene sayısı Aşı uygulama sayısı Ev ziyareti sayısı
[16]	2012	Ankara'daki Özel Hastaneler	Yatak sayısı Toplam hekim sayısı Pratisyen hekim sayısı Hemşire sayısı Muayene sayısı Yatan hasta sayısı	Yatak işgal oranı Ortalama kalış günü sayısı Yatak devir hızı Taburcu olan hasta sayısı Toplam yatılan gün sayısı Ameliyat sayısı
[17]	2016	Türkiye'deki 81 İl	Hastane sayısı Yatak sayısı Yoğun bakım yatağı sayısı Aile hekimliği birimi sayısı Ambulans sayısı Toplam hekim sayısı Bebek ölüm hızı	Yatan hasta sayısı Ameliyat sayısı Sağlık hizmetlerinden memnuniyet oranı
[18]	2017	İBBS-1 Bölgeler	Uzman hekim sayısı Pratisyen hekim sayısı Ebe ve hemşire sayısı Yatak sayısı	Ameliyat sayısı Yatan hasta sayısı

**Çizelge 1 Devam Ediyor. Sağlık hizmetleri alanında uygulanan VZA çalışmaları**

[19]	2017	Kamu Hastane Birlikleri	Yatak sayısı Hekim sayısı Hemşire ve ebe sayısı	Poliklinik muayene sayısı Acil muayene sayısı A grubu ameliyat sayısı B grubu ameliyat sayısı C grubu ameliyat sayısı Yatan hasta sayısı
[20]	2020	Sağlık Bakanlığına Bağlı Ağız ve Diş Sağlığı Merkezleri	Diş hekimi sayısı İlk madde ve malzeme giderleri	Muayene Sayısı Diş çekim sayısı Kanal tedavisi sayısı Dolgu tedavisi sayısı
[21]	2021	G-20 Ülkeleri	Mevcut sağlık harcamaları En azından temel sağlık hizmetlerini kullanan kişi sayısı Yatak sayısı Hemşire ve ebe sayısı Hekim sayısı	Ölüm oranı İyileşen oranı Test oranı
[22]	2021	Pandemiden en çok etkilenen 9 OECD ülkesi	Ülkelerin nüfus yoğunluğu Sağlık harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) içindeki oranı Toplam sağlık çalışanı sayısı	Sağlık çalışanlarının milyon kişi başına ölüm ve vaka sayısı
[23]	2022	İBBS-1 Bölgeler	Yatak sayısı Pratisyen hekim sayısı Uzman hekim sayısı Hemşire ve ebe sayısı	Yatan hasta sayısı Ameliyat sayısı Doğum sayısı

## 2.2. Metodoloji

VZA, homojen karar verme birimlerinin “görelî” etkinliklerinin ölçülmesi için geliştirilmiş “parametrik olmayan” bir etkinlik analizi yöntemidir. Kâr amacı gütmeyen işletmelerin görelî etkinliğinin ölçülmesi için kullanılmaya başlanmış olsa da kâr amaçlı mal ve hizmet sektörlerinde de işletmelerin görelî etkinliğini değerlendirmek için sıklıkla kullanılmaktadır [6,7].

Etkinlik kavramı, performans değerlendirmede yaygın olarak kullanılmakta ve en az girdi ile en fazla çıktının elde edilmesini ifade etmektedir. İşletme terminolojisine bakıldığında ise işletmenin amaçlarını gerçekleştirme oranı şeklinde açıklanabilir. İşletme etkinliğinin ölçülmesi için VZA yönteminden yararlanılmaktadır. VZA, doğrusal programlama temelli bir yöntem olup girdiyi çıktıya dönüştüren karar verme birimlerini, görelî etkinliğini analiz eden bir yöntemdir [11].

Günümüz teknolojik imkânlarıyla bankacılıktan sağlık hizmetlerine kadar pek çok alanda dijital olarak depolanan veriler, yapılan analizlerle ilgili sektör için nitelikli bilgiler haline gelmektedir. VZA, kolay uygulanabilir ve yüksek güvenilirlikli bir yöntemdir [22].

VZA yönteminde etkinlik sınırı, karar verme birimlerindeki girdi değişkenleri ve çıktı değişkenleri analiz edilerek, en iyi performansa sahip olanlara göre oluşmaktadır. Etkinlik sınırı üzerinde yer alan değerler etkin birimler, diğer birimler ise etkin olmayan birimler olarak kabul edilmektedir. Karar verme birimleri, bu yöntem ile etkinlik sınırına göre zarflanmaktadır. Böylece etkin olmayan karar verme birimleri belirlenirken, neden etkin olmadığı da belirlenebilmektedir. Etkin olmayan karar verme birimlerinin, etkin hale gelebilmesi için girdi değişkenlerinde ve çıktı değişkenlerinde gerçekleştirmesi gereken değişiklikler ortaya konulmakta ve işletme stratejisi belirlenirken önemli katkı sağlamaktadır [24].

### 2.2.1. Karar verme birimlerinin belirlenmesi

VZA yöntemini uygulamak için ilk adım, görelî etkinlik analizi yapılacak olan homojen karar verme birimlerini belirlemektir. Karar verme birimlerinin homojen olması demek, seçilen karar verme birimlerinin benzer kaynaklarla benzer ürünü oluşturmaları, ortak girdi - çıktı değişkeni belirlenebilmesi ve benzer çevre şartlarına sahip olunması anlamı taşımaktadır [6].

Sağlık hizmetleri alanı, özellikle 1960'lı yıllar itibariyle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bireysel, toplumsal ve küresel etkiye sahip olmasından dolayı ilgi gösterilen bir çalışma alanı hâline gelmiştir [25]. Sağlık hizmetleri sunumunun temelini hastaneler teşkil etmektedir ve bu nedenle sağlık kurumlarının performansının ölçülmesi oldukça önemlidir. Günümüz sorunlarından biri olan sağlık kurumları performans değerlendirilmesi, ülkemizde Sağlık Bakanlığı tarafından belirlenen stratejik amaçları yerine getirmek için girişilen faaliyetler ve personelin iş ve işlemleri neticesinde ölçülmektedir [16,26]. Ülkemizdeki sağlık politikalarını belirlemek, uygulamak ve aynı zamanda sağlık hizmetleri sunmak Sağlık Bakanlığının resmi görevidir. Ülke genelinde sağlık hizmetleri için kaynakların dengeli dağılımıyla birlikte etkili ve verimli kullanımının sağlanması Sağlık Bakanlığının görev ve sorumluluğu altındadır. Kaliteli ve etkin sağlık hizmet sunumlarının gerçekleştirilebilmesi için harcamalar yapılarak devlet hastanelerinde kaynak kullanımı daha etkin hale getirilmesi gerekmektedir [14].

Bu çalışmada karar verme birimi olarak İBBS-1 bölgeleri ele alınmış ve sektör olarak Sağlık Bakanlığı istatistikleri kullanılmıştır. Avrupa Komisyonu ve Türkiye Ulusal Programı tarafından hazırlanan 8 Mart 2001 tarihli Katılım Ortaklığı Belgesi doğrultusunda ülkemizde İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS) çalışmaları 19 Mart 2001 tarihli Bakanlar Kurulu Kararı'yla başlamıştır. 2001 yılında başlanan ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ile Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) Müsteşarlığı öncülüğünde yürütülen çalışmalar neticesinde ülkemizde İstatistiki Bölge Birimleri tanımlanmıştır. Bakanlar Kurulunun 28 Ağustos 2002 tarihli kararı ile İBBS kullanımı yürürlüğe girmiş olup bu sınıflandırma detayları Çizelge 2'de yer almaktadır [27].

*Çizelge 2. İstatistiki bölge birimi sınıflandırması*

İBBS-1	İBBS-2	İBBS-3	İBBS-1	İBBS-2	İBBS-3
Akdeniz	Antalya Alt Bölgesi	Antalya Isparta Burdur	Ege	İzmir Alt Bölgesi	İzmir
	Adana Alt Bölgesi	Adana Mersin		Aydın Alt Bölgesi	Aydın Denizli Muğla
	Hatay Alt Bölgesi	Hatay Kahramanmaraş Osmaniye		Manisa Alt Bölgesi	Manisa Afyonkarahisar Kütahya Uşak
Batı Anadolu	Ankara Alt Bölgesi	Ankara	Güneydoğu Anadolu	Gaziantep Alt Bölgesi	Gaziantep Adıyaman Kilis
	Konya Alt Bölgesi	Konya Karaman		Şanlıurfa Alt Bölgesi	Şanlıurfa Diyarbakır
Batı Karadeniz	Zonguldak Alt Bölgesi	Zonguldak Karabük Bartın		İstanbul	Mardin Alt Bölgesi
	Kastamonu Alt Bölgesi	Kastamonu Çankırı Sinop	İstanbul Alt Bölgesi		İstanbul
	Samsun Alt Bölgesi	Samsun Tokat Çorum Amasya	Kuzeydoğu Anadolu	Erzurum Alt Bölgesi	Erzurum Erzincan Bayburt

Çizelge 2 Devam Ediyor. İstatistiki bölge birimi sınıflandırması

Batı Marmara	Tekirdağ Alt Bölgesi	Tekirdağ Edirne Kırklareli	Ortadoğu Anadolu	Ağrı Alt Bölgesi	Ağrı Kars İğdır Ardahan
	Balıkesir Alt Bölgesi	Balıkesir Çanakkale		Malatya Alt Bölgesi	Malatya Elazığ Bingöl Tunceli
Doğu Karadeniz	Trabzon Alt Bölgesi	Trabzon Ordu Giresun Rize Artvin Gümüşhane	Orta Anadolu	Van Alt Bölgesi	Van Muş Bitlis Hakkari
Doğu Marmara	Bursa Alt Bölgesi	Bursa Eskişehir Bilecik		Kırıkkale Alt Bölgesi	Kırıkkale Aksaray Niğde Nevşehir Kırşehir
	Kocaeli Alt Bölgesi	Kocaeli Sakarya Düzce Bolu Yalova	Kayseri Alt Bölgesi	Kayseri Sivas Yozgat	

### 2.2.2. Girdi ve çıktı değişkenleri

VZA’da kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri çalışmadaki karar verme birimlerinin göreceli etkinlik karşılaştırmalarının temelini oluşturdukları için seçimi önem taşımaktadır. Girdi ve çıktı değişkenlerinin değişimi aynı karar verme birimi için etkinlik değeri değişimine neden olabilir. Kurulan etkinlik analizi modelinde önemli bir değişken dâhil edilmezse, göz ardı edilen bu değişkeni etkin kullanan karar verme birimlerinin etkinliğinde değişikliğe yol açabilmekte ve düşük çıkabilmektedir [13]. Hizmet sektörünün doğası gereği eş anlamlı olarak gerçekleşen girdi ve çıktı değişkenleri etkinlik analizi yapılırken bütüncül bir anlayışla değerlendirilmelidir [19]. Sağlık hizmetlerinde personel, teçhizat ve malzeme gibi girdi değişkenlerinin değeri önceden bilinirken, acil vakaların, geliştirilen yeni tedavi yöntemlerinin ve ilaçların önceden bilinmesi oldukça zordur. Hastaneler tarafından üretilen hizmetler çıktı değişkenleri olarak ele alınmaktadır [28].

Sağlık hizmetlerinde kullanılan girdi ve çıktıların çeşitliliği nedeniyle çıktı/girdi oranı şeklindeki verimlilik tanımının sağlık hizmetlerinde kullanımı anlamlı değildir [11]. Literatürde, sağlık hizmetlerinde VZA yöntemi ile yapılan çalışmalara bakıldığında çok çeşitli değişkenlerin kullanıldığı göze çarpmaktadır. VZA, girdi ve çıktı değişkenlerinin beraber analiz edilmesine olanak sağladığı için çok çeşitli girdi ve çıktı değişkenine sahip olan hizmet sektöründe uygulama alanı genişletir [19].

Karar verme birimlerinin sayısı; girdi değişkenleri sayısı ve çıktı değişkenleri sayısı toplamının en az iki katı olmalıdır [29]. Bu çalışma için girdi değişkenleri olarak; “yatak sayısı”, “pratisyen hekim sayısı”, “uzman hekim sayısı”; çıktı değişkenleri olarak ise “yatan hasta sayısı”, “yatak işgal oranı” ve “yatak devir hızı” kullanılmıştır.

**Çizelge 3.** Çalışmada seçilen girdi ve çıktı değişkenleri

Girdi Değişkeni	Çıktı Değişkeni
1. Uzman sayısı	1. Yatan hasta sayısı
2. Pratisyen sayısı	2. Yatak işgal oranı
3. Yatak sayısı	3. Yatak devir hızı

Girdi ve çıktı değişkeni olarak ele alınan göstergeler Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan Sağlık İstatistikleri Yıllıkları'nda [30-33] tanımlanmış ve bu çalışmada ele alınan gösterge tanımları aşağıda sunulmuştur.

“Yatak sayısı: İBBS 1'e göre 10.000 kişiye düşen hastane yatağı sayısını”,

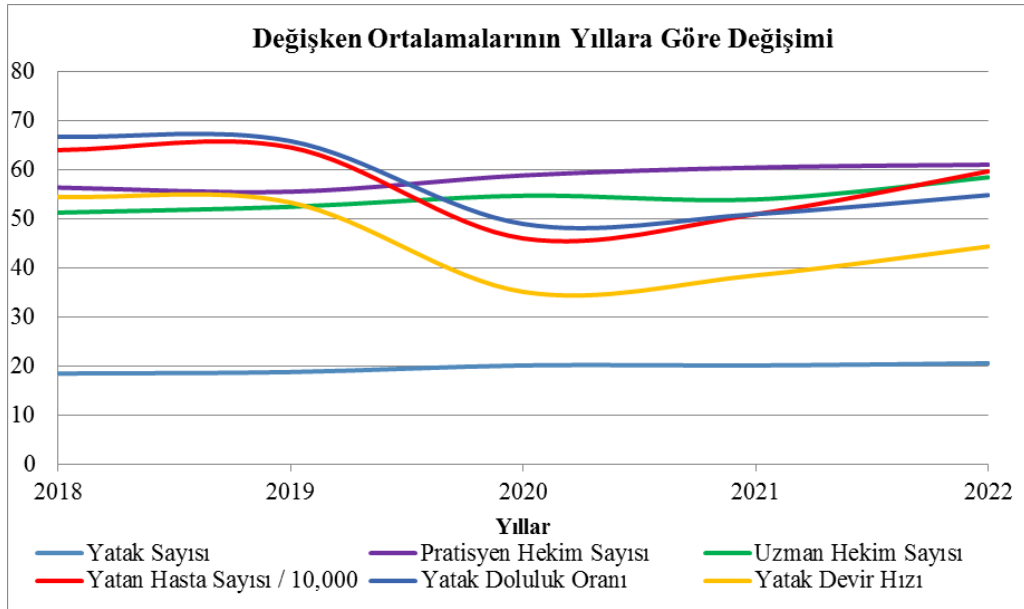
“Pratisyen Hekim Sayısı: İBBS 1'e göre 100.000 kişiye düşen pratisyen hekim sayısını”,

“Uzman Hekim Sayısı: İBBS 1'e göre 100.000 kişiye düşen uzman hekim sayısını”,

“Yatan Hasta Sayısı: Belirli bir yılda hastaneye yatış işlemi yapılan hasta sayısını (Taburcu + Ölen Kişi Sayısı)”,

“Yatak İşgal Oranı: Bir yıl içinde yatakların ne oranda hasta tarafından kullanıldığını (Yatılan Gün Sayısı x 100) / (Yatak sayısı x 365)”,

“Yatak Devir Hızı: Bir yatağın yılda kaç hasta tarafından kullanıldığını (Taburcu + Ölen Kişi Sayısı) / (Yatak Sayısı)” ifade etmektedir.

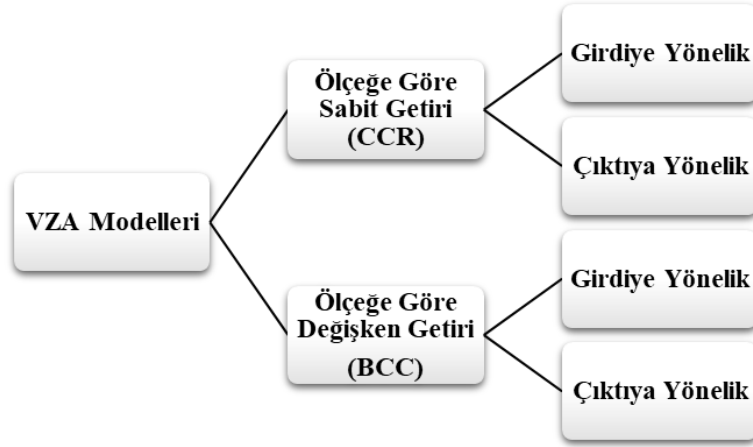
**Şekil 1.** Değişken Ortalamalarının Yıllara Göre Değişimi

Bu çalışmada veri zarflama analizi için belirlenen girdi ve çıktı değişkenleri ortalamalarının yıllara göre (2018, 2019, 2020, 2021 ve 2022) değişimi Şekil 1'de verilmiştir. Grafik incelendiğinde 2020 yılı öncesi ve sonrasında değişimler görülmektedir. Etkinlik analizinde kullanılacak girdi ve çıktı değişkenleri belirlenirken yıllar bazında COVID-19'a bağlı çarpıcı değişimlerin gözlemlendiği değişkenler dikkate alınmıştır. Özellikle yatak devir hızı değişkeni için farklılık dikkat çekicidir.



### 2.2.3. Göreli etkinliğin ölçülmesi

Parametrik olmayan etkinlik analizi yöntemleri “girdiye yönelik” ve “çıkıya yönelik” olmak üzere iki farklı model kullanımına olanak sağlamaktadır. Belirli bir çıktı değişkeni düzeyi için etkin olmayan karar verme birimlerinin girdi değişkenlerini nasıl değiştirmeleri gerektiğine dair sonuç veren modeller girdiye yönelik değerlendirme yapmaktadır. Benzer şekilde belirli bir girdi değişkeni düzeyi için etkin olmayan karar verme birimlerinin etkin duruma gelebilmesi için çıktı değişkenlerini nasıl değiştirmeleri gerektiğine dair sonuç veren modeller çıkıya yönelik değerlendirme yapmaktadır [6].



Şekil 2. VZA Modelleri

Sağlık hizmetleri birimlerinin girdi değişkenlerinde kontrol yetenekleri çıktı değişkenlerine göre daha fazladır [8]. Bu çalışmada karar verme birimlerinin etkinliklerini ölçmek için girdiye yönelik CCR modeli olarak bilinen temel etkinlik modeli tercih edilmektedir. CCR modeli doğrusal programlama gösterimi aşağıda verilmektedir [34].

$$\text{Maksimum } w_o = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro}$$

Kısıtlar:

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

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad i = 1, 2, \dots, m; r = 1, 2, \dots, s$$

w: ilgili birimin etkinlik değeri,

n: karar verme birimi sayısı,

m: girdi değişkeni sayısı,

s: çıktı değişkeni sayısı,

$u_r$ : ilgili birimin kullandığı çıktı miktarı,

$v_i$ : ilgili birimin kullandığı girdi miktarı.

CCR modeli ile karar verme birimlerinin etkinliğinin ölçümünde modelin her karar verme birimi için toplam  $n$  kez çözümünün yapılması gerekmektedir. Her karar verme birimi için farklı  $u_r, v_i$  ağırlık kümesi seçilecektir. 1'e eşit olan etkinlik skoru her karar verme birimi "etkin", 1'in altında olan etkinlik skoru da "etkin olmayan" olarak değerlendirilir.

Süper etkinlik modeli, etkin karar birimlerinin sıralanması için Andersen ve Petersen (1993) tarafından geliştirilmiştir. Modelin temeli, ele alınan karar verme birimini diğer tüm karar verme birimlerinin doğrusal kombinasyonları ile karşılaştırmaktır. Bu nedenle, ele alınan karar verme birimi referans kümeden çıkartılarak etkinlik değerleri hesaplanır. Elde edilen değerler süper etkinlik skoru olarak tanımlanmakta ve en yüksek skora sahip olan karar verme birimi ilk sırada yer almaktadır. Bu şekilde süper etkinlik skoruna göre diğer karar verme birimleri de sıralanmaktadır. CCR modeli için süper etkinlik modeli doğrusal programlama gösterimi aşağıda verilmektedir [34].

$$\text{Maksimum } w_o = \sum_{r=1}^s u_r y_{rjo}$$

Kısıtlar:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij0} = 1 \quad (2)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad j \neq 0$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad \text{tüm } r \text{ ve } i \text{ ler için}$$

olarak ifade edilir. (2) modeli, ele alınan karar verme biriminin referans kümeden çıkartılması dışında girdiye yönelik CCR modelinden farklı değildir.

#### 2.2.4. Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi

Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi (MTFV), 1953 yılında Sten Malmquist tarafından yayınlanan "Index Numbers and Indifference Curves" adlı çalışması referans alınarak geliştirilmiş VZA tabanlı parametrik olmayan etkinlik ölçüm yöntemidir [35]. MTFV belirli iki zaman arasında karar verme birimlerinin etkinliklerinde meydana gelen değişiklikleri ölçmek için geliştirilmiş bir yöntemdir ve teknik etkinlik değişimi (TD) ile teknolojik değişim (TED) bakımından analiz edilebilmektedir. TED ve TD olarak ayrıştırılması, karar verme birimlerinin etkinliğinde değişimin kaynağının belirlenmesine yardımcı olmaktadır [36]. Fare ve diğerlerinin (1994) çalışmasına göre birbirini izleyen iki dönemden ilki (t) dönemi ve ikincisi (t+1) dönemi olmak üzere MTFV endeksi ( $M_0$ ),

$$M_0(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \sqrt{\left[ \frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \times \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]} \quad (3)$$

denklemini yardımıyla hesaplanır. Denkleminde  $D_0^t(x^t, y^t)$ , karar verme biriminin (t+1). dönemdeki gözleminin (t). dönemdeki gözleminin uzaklığını ifade eder.  $M_0$  fonksiyonunun değeri 1'den büyük ise karar verme biriminin etkinliğinin arttığını, 1'den az olduğu durumda ise azaldığını gösterir [37].

TED ve TD değerlerinin matematiksel çarpımı MTFV değerini vermektedir. (3) denklemi TED ve TD değerlerini yansıtacak biçimde ayrıştırılarak denklem (4) elde edilir. TED karar verme biriminin birbirini izleyen iki döneme ilişkin etkin sınıra ulaşma derecesini verir ve (5) denklemi ile hesaplanır. TD ise etkin sınıra ulaşma derecesini ifade eder ve (6) denklemi ile hesaplanır [37].

$$M_0(x^t, y^t, x^{t+1}, y^{t+1}) = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \sqrt{\left[ \frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]} \quad (4)$$

$$\text{Teknik Etkinlik Değişimi} = \frac{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^t(x^t, y^t)} \quad (5)$$

$$\text{Teknolojik Değişim} = \sqrt{\left[ \frac{D_0^t(x^{t+1}, y^{t+1})}{D_0^{t+1}(x^{t+1}, y^{t+1})} \times \frac{D_0^t(x^t, y^t)}{D_0^{t+1}(x^t, y^t)} \right]} \quad (6)$$

### 3. BULGULAR

Bu çalışma kapsamında 2018, 2019, 2020, 2021 ve 2022 yıllarına ilişkin belirlenen girdi ve çıktı değişkenleri verileri, Sağlık Bakanlığı tarafından yayınlanan ilgili yıla ait Sağlık İstatistikleri Yıllığı'ndan temin edilmiştir. Elde edilen veriler SPSS 26, EMS 1.3 ve DEAP 2.1 paket programlarıyla analiz edilmiştir.

2018 yılında İBBS-1 bölgelerde girdi değişkenleri ortalamaları yatak sayısı için 18,44, pratisyen hekim sayısı için 56,33 ve uzman hekim sayısı için 51,24 olarak belirlenmiştir. Çıktı değişkenlerinde ise ortalamalar; yatan hasta sayısı için 639664,33, yatak işgal oranı için 66,67 ve yatak devir hızı için 54,44'tür. Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı bulgular Çizelge 4'te verilmiştir.

*Çizelge 4. 2018 yılı girdi ve çıktı değişkenlerine ait betimleyici istatistikler*

	“Yatak Sayısı”	“Pratisyen Hekim Sayısı”	“Uzman Hekim Sayısı”	“Yatan Hasta Sayısı”	“Yatak İşgal Oranı”	“Yatak Devir Hızı”
<b>Minimum</b>	12,5	45	41	226932	58	48,2
<b>Maksimum</b>	24,9	65	73	1070053	72,2	74
<b>Ortalama</b>	18,44	56,33	51,24	639664,33	66,67	54,44
<b>Standart Sapma</b>	3,38	5,80	8,48	297693,49	4,83	7,09

2018 yılında girdiye yönelik CCR modeli sonuçlarına göre 12 İBBS-1 Bölgesi'nden 4 bölge etkin iken 8 bölge etkin değildir. Etkin olmayan bölgeler içerisinde en düşük etkinlik skoru 0,7662 ile Kuzeydoğu Anadolu'ya aittir. Bölgelerin girdiye yönelik CCR modeli etkinlik skorları ve süper etkinlik analizi skor ve sıralamaları Çizelge 5'te verilmiştir.

Çizelge 5. 2018 yılı İBBS-1 bölgeler CCR modeli VZA sıralamaları

KVB (İBBS-1 Bölgeler)	CCR Skoru	Süper Etkinlik Skoru	Sıralama
Akdeniz	% 100,00	% 105,38	3
Batı Anadolu	% 93,10	% 93,10	5
Batı Karadeniz	% 82,98	% 82,98	8
Batı Marmara	% 84,56	% 84,56	7
Doğu Karadeniz	% 80,38	% 80,38	10
Doğu Marmara	% 100,00	% 101,02	4
Ege	% 87,21	% 87,21	6
Güneydoğu Anadolu	% 100,00	% 144,39	1
İstanbul	% 100,00	% 123,01	2
Kuzeydoğu Anadolu	% 76,62	% 76,62	12
Ortadoğu Anadolu	% 80,81	% 80,81	9
Orta Anadolu	% 77,43	% 77,43	11

2019 yılında İBBS-1 bölgelerde girdi değişkenleri ortalamaları yatak sayısı için 18,73, pratisyen hekim sayısı için 55,5 ve uzman hekim sayısı için 52,42 olarak belirlenmiştir. Çıktı değişkenlerinde ise ortalamalar; yatan hasta sayısı için 645226, yatak işgal oranı için 65,80 ve yatak devir hızı için 53,28'dir. Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı bulgular Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. 2019 yılı girdi ve çıktı değişkenlerine ait betimleyici istatistikler

	“Yatak Sayısı”	“Pratisyen Hekim Sayısı”	“Uzman Hekim Sayısı”	“Yatan Hasta Sayısı”	“Yatak İşgal Oranı”	“Yatak Devir Hızı”
Minimum	12,8	37	41	215331	55,9	47,8
Maksimum	25,5	74	77	1111521	71,5	72,8
Ortalama	18,73	55,5	52,42	645225,58	65,80	53,28
Standart Sapma	3,52	10,35	9,70	309861,45	5,32	7,55

2019 yılında girdiye yönelik CCR modeli sonuçlarına göre 12 İBBS-1 Bölgesi'nden 3 bölge etkin iken 9 bölge etkin değildir. Etkin olmayan bölgeler içerisinde en düşük etkinlik skoru 0,7235 ile Kuzeydoğu Anadolu'ya aittir. Bölgelerin girdiye yönelik CCR modeli etkinlik skorları ve süper etkinlik analizi skor ve sıralamaları Çizelge 7'de verilmiştir.

Çizelge 7. 2019 yılı İBBS-1 bölgeler CCR modeli VZA sıralamaları

KVB (İBBS-1 Bölgeler)	CCR Skoru	Süper Etkinlik Skoru	Sıralama
Akdeniz	% 100,00	% 107,58	3
Batı Anadolu	% 80,57	% 80,57	8
Batı Karadeniz	% 80,55	% 80,55	9
Batı Marmara	% 90,32	% 90,32	5
Doğu Karadeniz	% 78,82	% 78,82	10
Doğu Marmara	% 99,76	% 99,76	4
Ege	% 86,71	% 86,71	6
Güneydoğu Anadolu	% 100,00	% 143,37	1
İstanbul	% 100,00	% 134,75	2
Kuzeydoğu Anadolu	% 72,35	% 72,35	12
Ortadoğu Anadolu	% 73,80	% 73,80	11
Orta Anadolu	% 84,41	% 84,41	7

2020 yılında İBBS-1 bölgelerde girdi değişkenleri ortalamaları yatak sayısı için 20,09, pratisyen hekim sayısı için 58,83 ve uzman hekim sayısı için 54,67 olarak belirlenmiştir. Çıktı değişkenlerinde ise ortalamalar; yatan hasta sayısı için 459778, yatak işgal oranı için 48,93 ve yatak devir hızı için 48,93'tür. Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı bulgular Çizelge 8'de verilmiştir.

**Çizelge 8.** 2020 yılı girdi ve çıktı değişkenlerine ait betimleyici istatistikler

	“Yatak Sayısı”	“Pratisyen Hekim Sayısı”	“Uzman Hekim Sayısı”	“Yatan Hasta Sayısı”	“Yatak İşgal Oranı”	“Yatak Devir Hızı”
<b>Minimum</b>	15,2	44	42	155958	42,6	30,2
<b>Maksimum</b>	28	75	79	792269	56,6	46,5
<b>Ortalama</b>	20,09	58,83	54,67	459778,08	48,93	35,08
<b>Standart Sapma</b>	3,65	10,44	8,92	223030,07	3,70	4,70

2020 yılında girdiye yönelik CCR modeli sonuçlarına göre 12 İBBS-1 Bölgesi'nden 4 bölge etkin iken 8 bölge etkin değildir. Etkin olmayan bölgeler içerisinde en düşük etkinlik skoru 0,6576 ile Doğu Karadeniz'e aittir. Bölgelerin girdiye yönelik CCR modeli etkinlik skorları ve süper etkinlik analizi skor ve sıralamaları Çizelge 9'da verilmiştir.

**Çizelge 9.** 2020 yılı İBBS-1 bölgeler CCR modeli VZA sıralamaları

KVB (İBBS-1 Bölgeler)	CCR Skoru	Süper Etkinlik Skoru	Sıralama
<b>Akdeniz</b>	% 100,00	% 103,11	4
<b>Batı Anadolu</b>	% 97,59	% 97,59	5
<b>Batı Karadeniz</b>	% 75,92	% 75,92	9
<b>Batı Marmara</b>	% 79,00	% 79,00	8
<b>Doğu Karadeniz</b>	% 65,76	% 65,76	12
<b>Doğu Marmara</b>	% 100,00	% 111,10	3
<b>Ege</b>	% 92,76	% 92,76	6
<b>Güneydoğu Anadolu</b>	% 100,00	% 143,82	1
<b>İstanbul</b>	% 100,00	% 128,48	2
<b>Kuzeydoğu Anadolu</b>	% 72,62	% 72,62	10
<b>Ortadoğu Anadolu</b>	% 71,65	% 71,65	11
<b>Orta Anadolu</b>	% 82,56	% 82,56	7

2021 yılında İBBS-1 bölgelerde girdi değişkenleri ortalamaları yatak sayısı için 20,08, pratisyen hekim sayısı için 60,42 ve uzman hekim sayısı için 53,92 olarak belirlenmiştir. Çıktı değişkenlerinde ise ortalamalar; yatan hasta sayısı için 509208, yatak işgal oranı için 50,93 ve yatak devir hızı için 38,46'dır. Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı bulgular Çizelge 10'da verilmiştir.

**Çizelge 10.** 2021 yılı girdi ve çıktı değişkenlerine ait betimleyici istatistikler

	“Yatak Sayısı”	“Pratisyen Hekim Sayısı”	“Uzman Hekim Sayısı”	“Yatan Hasta Sayısı”	“Yatak İşgal Oranı”	“Yatak Devir Hızı”
<b>Minimum</b>	15	45	43	167232	43,8	33,4
<b>Maksimum</b>	26,9	76	69	901541	59	52,5
<b>Ortalama</b>	20,08	60,42	53,92	509207,83	50,93	38,46
<b>Standart Sapma</b>	3,56	10,46	5,99	248647,51	5,22	5,54

2021 yılında girdiye yönelik CCR modeli sonuçlarına göre 12 İBBS-1 Bölgesi'nden 5 bölge etkin iken 7 bölge etkin değildir. Etkin olmayan bölgeler içerisinde en düşük etkinlik skoru 0,6655 ile Kuzey Anadolu'ya aittir. Bölgelerin girdiye yönelik CCR modeli etkinlik skorları ve süper etkinlik analizi skor ve sıralamaları Çizelge 11'de verilmiştir

*Çizelge 11. 2021 yılı İBBS-1 bölgeler CCR modeli VZA sıralamaları*

KVB (İBBS-1 Bölgeler)	CCR Skoru	Süper Etkinlik Skoru	Sıralama
<b>Akdeniz</b>	% 100,00	% 103,28	4
<b>Batı Anadolu</b>	% 100,00	% 102,21	5
<b>Batı Karadeniz</b>	% 75,67	% 75,67	9
<b>Batı Marmara</b>	% 75,50	% 75,50	7
<b>Doğu Karadeniz</b>	% 69,55	% 69,55	11
<b>Doğu Marmara</b>	% 100,00	% 103,43	3
<b>Ege</b>	% 87,16	% 87,16	6
<b>Güneydoğu Anadolu</b>	% 100,00	% 143,80	1
<b>İstanbul</b>	% 100,00	% 126,44	2
<b>Kuzeydoğu Anadolu</b>	% 66,55	% 66,55	12
<b>Ortadoğu Anadolu</b>	% 70,49	% 70,49	10
<b>Orta Anadolu</b>	% 78,60	% 78,60	8

2022 yılında İBBS-1 bölgelerde girdi değişkenleri ortalamaları yatak sayısı için 20,53, pratisyen hekim sayısı için 61 ve uzman hekim sayısı için 58,42 olarak belirlenmiştir. Çıktı değişkenlerinde ise ortalamalar; yatan hasta sayısı için 596512, yatak işgal oranı için 54,8 ve yatak devir hızı için 44,33'tür. Değişkenlere ilişkin tanımlayıcı bulgular Çizelge 12'de verilmiştir.

*Çizelge 12. 2022 yılı girdi ve çıktı değişkenlerine ait betimleyici istatistikler*

	“Yatak Sayısı”	“Pratisyen Hekim Sayısı”	“Uzman Hekim Sayısı”	“Yatan Hasta Sayısı”	“Yatak İşgal Oranı”	“Yatak Devir Hızı”
<b>Minimum</b>	15,3	45	46	197331	47,8	33,4
<b>Maksimum</b>	26,8	77	85	1014888	63,2	60,5
<b>Ortalama</b>	20,53	61	58,42	596511,75	54,80	44,33
<b>Standart Sapma</b>	3,8	10,61	9,3	248285,34	4,82	6,83

2022 yılında girdiye yönelik CCR modeli sonuçlarına göre 12 İBBS-1 Bölgesi'nden 3 bölge etkin iken 9 bölge etkin değildir. Etkin olmayan bölgeler içerisinde en düşük etkinlik skoru 0,6838 ile Kuzey Anadolu'ya aittir. Bölgelerin girdiye yönelik CCR modeli etkinlik skorları ve süper etkinlik analizi skor ve göre sıralamaları Çizelge 13'te verilmiştir.

*Çizelge 13. 2022 yılı İBBS-1 bölgeler CCR modeli VZA sıralamaları*

KVB (İBBS-1 Bölgeler)	CCR Skoru	Süper Etkinlik Skoru	Sıralama
<b>Akdeniz</b>	% 99,68	% 99,68	4
<b>Batı Anadolu</b>	% 93,91	% 93,91	5
<b>Batı Karadeniz</b>	% 73,19	% 73,19	9
<b>Batı Marmara</b>	% 74,78	% 74,78	8
<b>Doğu Karadeniz</b>	% 69,69	% 69,69	11
<b>Doğu Marmara</b>	% 100,00	% 106,59	3

**Çizelge 13 Devam Ediyor. 2022 yılı İBBS-1 bölgeler CCR modeli VZA sıralamaları**

<b>Ege</b>	% 85,02	% 85,02	6
<b>Güneydoğu Anadolu</b>	% 100,00	% 142,03	1
<b>İstanbul</b>	% 100,00	% 134,50	2
<b>Kuzeydoğu Anadolu</b>	% 68,38	% 68,38	12
<b>Ortadoğu Anadolu</b>	% 70,48	% 70,48	10
<b>Orta Anadolu</b>	% 78,92	% 78,92	7

2019 yılında 2018 yılına göre TFVE kapsamında İBBS-1 bölgeler skorları Çizelge 14’te yer almaktadır. TVFE skorlarına göre, 2019 yılında 2018 yılına göre İBBS-1 bölgeleri sağlık sunumu performansının hemen hemen değişmediği gözlemlenmektedir. Ege Bölgesinin %7’lik performans artışıyla en fazla ilerleme kaydeden bölge olduğu görülmekte olup yaklaşık %12’lik performans düşüşüyle Ortadoğu Anadolu Bölgesi en çok gerilemenin yaşandığı bölge olmuştur. Teknik etkinlik değişimi değeri bakımından en fazla performans artıran bölge %9 artışla Orta Anadolu Bölgesi olurken teknoloji değişimi değeri bakımından %4’lük düşüşle teknoloji ve altyapı bakımından en çok gerileyen bölge olmuştur. Teknik etkinlik değişimi değeri bakımından yaklaşık %13 performans kaybıyla en çok gerileyen bölge Batı Anadolu Bölgesi olurken teknoloji değişimi değeri bakımından %20’lik performans artışıyla en çok ilerleme sağlayan bölge olduğu görülmektedir.

**Çizelge 14. 2018-2019 yılları toplam faktör verimlilik endeksi**

	<b>TED</b>	<b>TD</b>	<b>TFVE</b>
<b>Akdeniz</b>	1,000	1,062	1,062
<b>Batı Anadolu</b>	<b>0,865</b>	<b>1,205</b>	1,042
<b>Batı Karadeniz</b>	0,971	0,968	0,939
<b>Batı Marmara</b>	1,068	0,999	1,067
<b>Doğu Karadeniz</b>	0,981	0,965	0,946
<b>Doğu Marmara</b>	0,998	1,008	1,006
<b>Ege</b>	0,994	1,076	<b>1,070</b>
<b>Güneydoğu Anadolu</b>	1,000	0,971	0,971
<b>İstanbul</b>	1,000	1,114	1,114
<b>Kuzeydoğu Anadolu</b>	0,944	0,967	0,914
<b>Ortadoğu Anadolu</b>	0,913	0,961	<b>0,878</b>
<b>Orta Anadolu</b>	<b>1,090</b>	<b>0,960</b>	1,046
<b>ORTALAMA</b>	<b>0,984</b>	<b>1,019</b>	<b>1,002</b>

2020 yılında 2019 yılına göre TFVE kapsamında İBBS-1 bölgeler skorları Çizelge 15’te yer almaktadır. TVFE skorlarına göre, 2020 yılında 2019 yılına göre İBBS-1 bölgeleri sağlık sunumu performansı yaklaşık %32’lik bir gerileme göstermiştir. Tüm bölgelerde TFVE değeri çarpıcı bir şekilde düşüş gösterirken %37’lik performans düşüşüyle en fazla gerileme İstanbul ve Doğu Karadeniz Bölgelerinde göze çarpmaktadır. Teknik etkinlik değişimi bakımından performans değerinin en fazla artıran bölge %21’lik performans artışıyla Batı Anadolu Bölgesi olurken Ege Bölgesinde %7’lik performans artışı, Güneydoğu Anadolu Bölgesi, Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi ve İstanbul Bölgesinde performans değişikliği görülmezken diğer bölgelerde gerileme görülmektedir. Teknoloji değişimi bakımından tüm bölgelerde gerileme görülmekte olup en fazla performans kaybı yaklaşık %43 performans düşüşüyle Batı Anadolu Bölgesinde görülmektedir.

**Çizelge 15. 2019-2020 yılları toplam faktör verimlilik endeksi**

<b>İBBS-1 Bölgeler</b>	<b>TED</b>	<b>TD</b>	<b>TFVE</b>
Akdeniz	1,000	0,642	0,642
Batı Anadolu	<b>1,211</b>	<b>0,574</b>	0,695
Batı Karadeniz	0,943	<b>0,749</b>	0,706
Batı Marmara	0,875	0,737	0,644
Doğu Karadeniz	<b>0,834</b>	0,748	<b>0,624</b>
Doğu Marmara	1,002	0,719	0,720
Ege	1,070	0,655	0,700
Güneydoğu Anadolu	1,000	0,667	0,667
İstanbul	1,000	0,626	<b>0,626</b>
Kuzeydoğu Anadolu	1,004	0,741	<b>0,743</b>
Ortadoğu Anadolu	0,971	0,731	0,710
Orta Anadolu	0,978	0,738	0,722
<b>ORTALAMA</b>	<b>0,987</b>	<b>0,691</b>	<b>0,682</b>

2021 yılında 2020 yılına göre TFVE kapsamında İBBS-1 bölgeler skorları Çizelge 16’da yer almaktadır. TVFE skorlarına göre, 2021 yılında 2020 yılına göre İBBS-1 bölgeleri sağlık sunumu performansı yaklaşık %4 artış göstermiştir ve Batı Marmara, Orta Anadolu ve Kuzeydoğu Anadolu bölgelerinde performans artışı görülmemekle birlikte performans kayıpları da oldukça düşüktür. İstanbul bölgesi yaklaşık %14 performans artışıyla en fazla ilerleme kaydeden bölge olduğu görülmekte olup yaklaşık %8’lik performans düşüşüyle Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi en çok gerilemenin yaşandığı bölge olmuştur. Sağlık hizmetleri sunumunda teknik etkinlik değişimi bakımından yaklaşık %5 artışla en yüksek performansı Doğu Karadeniz Bölgesi gösterirken, en fazla düşüş yaklaşık %7 performans kaybıyla Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde görülmüştür. Sağlık hizmetleri sunumunda teknoloji değişimi bakımından hiçbir bölgede performans kaybı yaşanmamıştır.

**Çizelge 16. 2020-2021 yılları toplam faktör verimlilik endeksi**

<b>İBBS-1 Bölgeler</b>	<b>TED</b>	<b>TD</b>	<b>TFVE</b>
Akdeniz	1,000	1,086	1,086
Batı Anadolu	1,025	1,093	1,120
Batı Karadeniz	0,997	1,015	1,011
Batı Marmara	0,956	1,039	0,993
Doğu Karadeniz	<b>1,058</b>	1,011	1,069
Doğu Marmara	1,000	1,055	1,055
Ege	0,940	1,072	1,007
Güneydoğu Anadolu	1,000	1,069	1,069
İstanbul	1,000	<b>1,135</b>	<b>1,135</b>
Kuzeydoğu Anadolu	<b>0,916</b>	1,001	<b>0,918</b>
Ortadoğu Anadolu	0,984	1,040	1,024
Orta Anadolu	0,952	1,012	0,963
<b>ORTALAMA</b>	<b>0,985</b>	<b>1,052</b>	<b>1,036</b>

2022 yılında 2021 yılına göre TFVE kapsamında İBBS-1 bölgeler skorları Çizelge 17’de yer almaktadır. TVFE skorlarına göre, 2022 yılında 2020 yılına göre İBBS-1 bölgeleri sağlık sunumu performansı yaklaşık %4 gerileme göstermiş ve tüm bölgelerde performans kaybı yaşandığı görülmektedir. Teknik etkinlik değişimi bakımından yalnızca Kuzeydoğu Anadolu %2’lik performans artışı yaşanmıştır. Teknoloji



değişimi değeri bakımından Batı Anadolu ve Ege’de performans değişimi gözlenmezken diğer bölgelerde performans kaybı meydana gelmiştir.

**Çizelge 17. 2021-2022 yılları toplam faktör verimlilik endeksi**

<b>İBBS-1 Bölgeler</b>	<b>TED</b>	<b>TD</b>	<b>TFVE</b>
Akdeniz	0,997	0,989	<b>0,986</b>
Batı Anadolu	<b>0,939</b>	<b>1,020</b>	0,957
Batı Karadeniz	0,967	0,953	<b>0,921</b>
Batı Marmara	0,990	0,965	0,956
Doğu Karadeniz	1,002	0,950	0,952
Doğu Marmara	1,000	0,974	0,974
Ege	0,975	1,006	0,982
Güneydoğu Anadolu	1,000	0,967	0,967
İstanbul	1,000	0,974	0,974
Kuzeydoğu Anadolu	<b>1,027</b>	<b>0,943</b>	0,969
Ortadoğu Anadolu	1,000	0,969	0,969
Orta Anadolu	1,004	0,952	0,956
<b>ORTALAMA</b>	<b>0,992</b>	<b>0,972</b>	<b>0,963</b>

2018-2022 arasında yıllara göre TFVE kapsamında performans değişiklikleri Çizelge 18’de yer almaktadır. Yıllar itibariyle performans değişiklikleri incelendiğinde 2019-2020 yılları arasında yaklaşık %32’lik düşüş dikkat çekmektedir. Teknik etkinlik değişimi yıllara göre değerlendirildiğinde yaklaşık %1 performans farklılıkları görülmekte olup durağana yakın bir durum söz konudur. Teknoloji değişimi kapsamında 2019-2020 yılında yaklaşık %31 performans kaybı bulunmak ve en yüksek performans değişiminin yaklaşık %5 artışla 2020-2021 yılları arasında gerçekleştiği görülmektedir.

**Çizelge 18. yıllara göre (2018-2022) toplam faktör verimlilik endeksi**

<b>YILLAR</b>	<b>TED</b>	<b>TD</b>	<b>TFVE</b>
<b>2018-2019</b>	<b>0,984</b>	1,019	1,002
<b>2019-2020</b>	0,987	<b>0,691</b>	<b>0,682</b>
<b>2020-2021</b>	0,985	<b>1,052</b>	<b>1,036</b>
<b>2021-2022</b>	<b>0,992</b>	0,972	0,963
<b>ORTALAMA</b>	<b>0,987</b>	<b>0,921</b>	<b>0,909</b>

#### 4. TARTIŞMA

COVID-19 pandemisi ülkemizde sağlık hizmetleri sunumunu etkilemiştir. 2018 ve 2019 yıllarında değişkenler için ortalama değerler birbirine çok yakınken 2020 yılında yatan hasta sayısı, yatak işgal oranı ve yatak devir hızı değişkenlerinde belirgin farklar gözlenmektedir. Hastalığın yüksek ve hızlı bulaşıcılığı nedeniyle uygulanan karantina tedbirleri kapsamında yatak sayısı artmasına karşın yatan hasta sayısında, yatak işgal oranında ve yatak devir hızında düşüş görülmektedir.

2021 yılında ise pandeminin 2020 yılına göre etkilerinin azalmaya başladığını pratisyen hekim sayısı, yatak sayısı ve uzman hekim sayısı değişkenlerindeki değişime göre yatak devir hızı, yatan hasta sayısı ve yatak işgal oranı değişkenlerindeki değişimin fazla olması göstermektedir.

Girdiye yönelik CCR modeline göre yıllar bazında VZA ve süper etkinlik analizi sonuçları da değişkenlik

göstermektedir. 2018 yılında Akdeniz, Doğu Marmara, Güneydoğu ve İstanbul olmak üzere 4 bölge etkindir. 2019 yılında Akdeniz, Güneydoğu ve İstanbul olmak üzere 3 bölge etkindir. 2020 yılında Akdeniz, Doğu Marmara, Güneydoğu ve İstanbul olmak üzere 4 bölge etkindir. 2021 yılında Akdeniz, Batı Anadolu, Doğu Marmara, Güneydoğu ve İstanbul olmak üzere 5 bölge ve 2022 yılında Doğu Marmara, Güney Doğu ve İstanbul bölgeleri olmak üzere 3 bölgenin etkin olduğu görülmektedir.

Hastalığın yüksek hızla bulaşıcılığı nedeniyle alınan tedbirler sonucunda pandemi öncesi döneme göre yatak devir hızı, yatak işgal oranı ve yatan hasta sayısı, değişkenlerinde yüksek düzeyde düşüş saptanmıştır. İlgili göstergelerde pandeminin etkisinin azalmasıyla birlikte normal hayata geçiş sürecinin etkisiyle tekrar artış yöneliminde olduğu görülmektedir. Pandemiyle birlikte izleyen dönemde etkin bölge sayısı artarken 2022 yılında Akdeniz Bölgesi dışında 2018 yılına benzer bir durum söz konusudur. 2022 yılında Akdeniz Bölgesinin de etkinliğe çok yakın durumdadır.

TFVE kapsamında 2018-2022 yılları arasında performans değişimi teknik etkinlik değişimi ve teknolojik değişim bakımından analiz edilmiş olup 2019-2020 yılları arasındaki performans değişimi dikkat çekmektedir. Pandeminin en çok etkilediği İstanbul ve Doğu Karadeniz bölgelerinde sağlık sunumu performansında da düşüş meydana getirmiştir. Performans kaybında düşüşün teknoloji değişimi performans değerindeki düşüşten kaynaklandığı görülmektedir.

2018-2022 yılları arasında birbirini izleyen yıllar bakımından performans ölçümü göz önüne alındığında teknik etkinlik değişimi değerinin teknoloji değişimi değerine göre daha durağan bir yapıda olduğu, TFVE değerinin belirleyicisinin teknoloji değişimi değeri olduğu göze çarpmaktadır.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI/ÇAKIŞMASI BİLDİRİMİ

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## YAZAR KATKI ORANLARI

**Nur Ocak:** Metodoloji, İçerik analizi, Araştırma, Makalenin yazımı-Orijinal taslak.

## KAYNAKLAR

- [1] Arslan, İ., Karagül, S. (2020). Küresel bir tehdit (COVID-19 Salgını) ve değişime yolculuk. *Üsküdar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10, 1-36.
- [2] İnternet: T.C. Sağlık Bakanlığı, COVID-19 Bilgilendirme Platformu. URL: <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66300/covid-19-nedir-.html>, Son Erişim Tarihi: 01.04.2024.
- [3] Sarıca, E. ve Kamışlı, S. (2023). Pandemi döneminde çalışan sağlık profesyonellerinin ölüm kaygısı, iş yaşam kalitesi ve motivasyonları. *Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 10(3), 709-728.
- [4] İnternet: World Health Organization, WHO Director-General's Opening Remarks at the Media Briefing – 5 May 2023. URL: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing---5-may-2023>, Son Erişim Tarihi: 05.04.2024.
- [5] Tekin, A. (2021). Tarihten günümüze epidemiler, pandemiler ve ekonomik sonuçları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(40), 330-355.
- [6] Yolalan, R. (1993). İşletmelerarası Görel Etkinlik Ölçümü. Türkiye: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 483.
- [7] Yeşilyurt, C. ve Alan, M. A. (2003). Fen liselerinin 2002 yılı göreceli etkinliğinin veri zarflama analizi (VZA) yöntemi ile ölçülmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(2), 91-104.
- [8] Ayanoglu, Y., Atan, M., Beylik, U. (2010). Hastanelerde veri zarflama analizi (VZA) yöntemiyle finansal performans ölçümü ve değerlendirilmesi. *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*, 2(2), 40-62.
- [9] Çakmak, M., Öktem, M. K., Ömürgönülşen, U. (2009). Türk kamu hastanelerinde teknik verimlilik sorunu: veri zarflama analizi tekniği ile sağlık bakanlığı'na bağlı kadın doğum hastanelerinin teknik verimliliklerinin ölçülmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 12 (1), 1-36.
- [10] Selamzade, F. ve Özdemir, Y. (2020). COVID-19'a karşı OECD ülkelerinin etkinliğinin VZA ile değerlendirilmesi. *Turkish Studies*, 15(4), 977-991.

- [11] Mut, S., Kutlu, G., Turgut, M. (2019). Türkiye’de sağlık alanında veri zarflama analizi yöntemi kullanılarak yapılan makalelerin incelenmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 22(1), 207-244.
- [12] Güçlü, A. (1999). Türk Silahlı Kuvvetleri Hastanelerinde Teknik Verimlilik Ölçümü Veri Zarflama Analizi Uygulaması. Doktora Tezi. Genel Kurmay Başkanlığı Gülhane Askeri Tıp Akademisi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara.76.
- [13] Yavuz, İ. (2001). Sağlık Sektöründe Etkinlik Ölçümü (Veri Zarflama Analizine Dayalı Bir Uygulama). Türkiye: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 654.
- [14] Temür, Y. ve Bakırcı, F. (2008). Türkiye’de sağlık kurumlarının performans analizi: bir VZA uygulaması. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(3), 261-282.
- [15] Özata, M. ve Sevinç, İ. (2011). Konya’daki sağlık ocaklarının etkinlik düzeylerinin veri zarflama analizi yöntemiyle değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 24(1), 77-87.
- [16] Atmaca, E., Turan, F., Kartal, G., Çiğdem, E. S. (2012). Ankara ili özel hastanelerinin veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16(2), 135-153.
- [17] Çakmak, E. ve Örkücü, H. H. (2016). Türkiye’deki illerin etkinliklerinin sosyo-ekonomik temel göstergelerle veri zarflama analizi kullanılarak incelenmesi. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 30-48.
- [18] Öksüzkaya, M. (2017). Sağlık sektöründe bölgeler arası etkinliğin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(10), 280-300.
- [19] Şenol, O. ve Gençtürk, M. (2017). Veri zarflama analiziyle kamu hastaneleri birliklerinde verimlilik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(29), 265-286.
- [20] Kaçak, H. ve Bağcı, H. (2020). Sağlık örgütlerinde hizmet ve finansal etkinlik ölçümü-veri zarflama analizi ve bcg matrisi ile bir uygulama. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(2), 188-203.
- [21] Sel, A. (2021). Covid 19 pandemisinde sağlık sistemi gelişmelerinin etkinliğinin ölçülmesi: G-20 üzerine bir inceleme. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(2), 181-202.
- [22] Kaman, F. B., Yücel, A. (2021). Covid-19’dan en çok etkilenen 9 OECD ülkesinin sağlık çalışanlarının etkinliğinin incelenmesi üzerine bir çalışma. *Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Uygulamalı Sosyal Bilimler ve Güzel Sanatlar Dergisi*, 3(5), 14-25.
- [23] Durur, F., Günaltay, M. M., Işıkçelik, F. (2022). Sağlık hizmet bölgelerinin performansının veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Verimlilik Dergisi*, (2), 165-182.
- [24] Çavmak, Ş. (2017). Sağlık hizmetlerinde veri zarflama analizi ve modelleri. *Sağlık Yönetimi Dergisi*, 1(1), 35-47.
- [25] Tokatlıoğlu, Y. ve Ertong, C. B. (2020). OECD ülkelerinin sağlık sektörlerinin etkinliğinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *TESAM Akademi Dergisi*, 7(1), 251-276.
- [26] Güler, M., İpekgil Doğan, Ö., Erdem, S. (2017). Sağlık Kuruluşları Performansının Veri Zarflama Analizi İle İncelenmesi ve Bir Uygulama. *Verimlilik Dergisi*, (4),169-185.
- [27] İnternet: T.C. Sağlık Bakanlığı, COVID-19 Bilgilendirme Platformu. URL: <https://ka.gov.tr/sayfalar/kalkinma-planlamasinda-istatistiki-bolge-birimleri-siniflandirmasi--24>, Son Erişim Tarihi: 25.03.2024.
- [28] Dikmetaş, E. (2008). Sağlık kurumlarında verimlilik ve veri zarflama analizi. *Verimlilik Dergisi*, (1), 55-77.
- [29] Dyson, R. G., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S., Shale, E. A. (2001). Pitfalls and Protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 245-259.
- [30] Sağlık Bakanlığı (2020). Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2018, Sağlık Bakanlığı, Ankara.
- [31] Sağlık Bakanlığı (2021). Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2019, Sağlık Bakanlığı, Ankara.
- [32] Sağlık Bakanlığı (2022). Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2020, Sağlık Bakanlığı, Ankara.
- [33] Sağlık Bakanlığı (2023). Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2021, Sağlık Bakanlığı, Ankara.
- [34] Bal, H. ve Örkücü, H. H. (2005). Veri zarflama analizinde karar verme birimlerinin sıralanması için sınıflandırma kriteri tabanlı yeni bir model. *İstatistik Araştırma Dergisi*, 4(2), 15-25.
- [35] Konca, M. ve Demirci, Ş. (2019). G20 ülkeleri ve türkiye’nin sağlık sistemi performansı: yıllara göre karşılaştırmalı bir analiz. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(4), 175-181.
- [36] Singh, S., Bala, M. M., Kumar, N., Janor, H. (2021). Application of DEA-based malmquist productivity index on health care system efficiency of ASEAN countries. *The International Journal of Health Planning and Management*, 36(4), 1236-1250.
- [37] Kula, V., Kandemir, T., Özdemir, L. (2009). VZA malmquist toplam faktör verimlilik ölçüsü: İMKB’ye koteli çimento şirketleri üzerine bir araştırma. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 9(7), 188-202.