



Türkiye’de İller bazında Sağlık Hizmet Sunumu için İstenmeyen Çıktılı Aylak Tabanlı Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Etkinlik Ölçümü

Measuring the Efficiency of Health Service Delivery at the Provincial Level Using Slack-Based Measure Data Envelopment Analysis with an Undesirable Output

Ali KOÇ¹

¹Dr. Endüstri Mühendisi, Elazığ İl Sağlık Müdürlüğü, ali.Koc1@saglik.edu.tr, Orcid Id: 0000-0001-6380-125X

MAKALEBİLGİSİ

Anahtar Kelimeler

Etkinlik, Veri Zarflama Analizi, Sağlık Hizmet Sunumu, Aylak Değişkenler

Makale Geçmişi:

*Geliş Tarihi: 21 Ocak 2026
Kabul Tarihi: 22 Şubat 2026*

ARTICLE INFO

Keywords

Efficiency, Data Envelopment Analysis, Health service delivery, Slacks Variables

Article History:

*Received: 21 January 2026
Accepted: 22 February 2026*

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Sağlık Bakanlığınca her yıl yayımlanan Sağlık İstatistikleri Yıllığı verilerini referans alarak, 81 ilin 2023 yılı sağlık hizmeti sunum etkinliklerini belirlemek ve 2021 ile 2022 etkinlikleriyle bir karşılaştırmasını sunmaktır. Çalışmada, dört girdi ve biri istenmeyen olan dört çıktı dikkate alınıp çözüm yöntemi olarak Aylak Tabanlı Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanılmıştır. Ayrıca, VZA analizi öncesinde elde edilen ham veriler korelasyon testi gibi istatistiksel analizlere tabi tutulmuştur. VZA analizi sonucunda, 81 ilin %23.46 ‘sına tekabül eden 19 ilin etkin olduğu tespit edilirken, geri kalan 62 ilin 2023 verilerine göre etkin durumda olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, 2023 yılında meydana gelen depremden etkilenen illerde etkinlik skorlarının görece düşük olduğu gözlemlenmiştir. Öte yandan, 2021 ve 2022 yılları etkinlikleri ile karşılaştırıldığında 8 ilin tüm yıllarda etkin olduğu tespit edilirken, etkin il sayısının en fazla olduğu dönem 2023 yılı olmuştur. Sonuç olarak, etkin olmayan illerin kaynaklarını verimli bir şekilde kullanmadığını ve çıktıları elde ederken gereğinden fazla girdi kullandığı sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the 2023 efficiencies regarding the health service delivery of Türkiye’s 81 provinces based on the Health Statistics Yearbook published by the Ministry of Health of Türkiye, and to compare the ramifications with those from 2021 and 2022. In the study, Slack-Based Measure Data Envelopment Analysis was employed as the solution method, considering four outputs and four inputs, one of which is undesirable. Furthermore, prior to the DEA analysis, the raw data obtained was subjected to statistical analyses such as the correlation test. As a result of the analysis, it was determined that 19 provinces—corresponding to 23.46% of the 81 provinces—were efficient, while the remaining 62 provinces were found to be inefficient according to the 2023 data. Moreover, relatively lower efficiency scores are observed in provinces affected by the 2023 earthquake. On the other hand, when comparing the three years, while only eight provinces were efficient throughout all three years, the number of efficient provinces reached its peak in 2023. Consequently, it has been concluded that the inefficient provinces did not use their resources effectively and employed redundant inputs relative to the outputs obtained.

Sağlık sistemlerinin temel amacı, toplumun sağlık seviyesini yükseltmek ve hakkaniyetli bir hizmet sunumu sağlamak iken, diğer tarafta sağlık hizmetleri yüksek maliyetli ve sınırlı kaynakların kullanıldığı bir yapıya sahiptir. Günümüzde yaşanan nüfus, kronik hastalıkların artışı ve tıbbi teknolojideki hızlı değişimler, sağlık harcamalarının gayrisafi yurt içi hasıla (GSYİH) içindeki payını küresel ölçekte artırmaktadır. Bu mali baskı, sağlık otoritelerini “daha fazla kaynak”

bulmaktan ziyade, “mevcut kaynakları daha etkin kullanma” stratejisine yöneltmiştir (WHO, 2023). Sürdürülebilir sağlık kaynaklarının tahsisinde etkinlik çok önemlidir, ve bu nedenle sağlık tesislerinin hastalara hizmet verebilme ve kaliteli bakım sunabilmeyi garanti altına alması için etkinliğini hassas bir şekilde izlemesi gerekir (Erdebilli vd., 2024). Bu bağlamda sağlık hizmet sunumunda etkinliğin ölçülmesi, hem mali sürdürülebilirliğin sağlanması hem de sağlık çıktılarının iyileştirilmesi açısından önemli bir politika aracı olarak değerlendirilmektedir (Hollingsworth, 2008).

Sağlık hizmet sunumu; hekim sayısı, hemşire sayısı, yatak kapasitesi ve tıbbi donanım gibi çok sayıda girdinin, muayene sayısı, ameliyat sayısı, yatak doluluk oranı ve sağlık sonuçları gibi çok boyutlu çıktılara dönüştürüldüğü karmaşık bir üretim sürecini içermektedir. Böyle karmaşık yapılarda sistemin performansını değerlendirmede etkinlik (efficiency) ölçümleri, özellikle kaynakların sınırlı olduğu ortamlarda kritik bir analiz aracıdır. Çünkü bu sınırlı kaynakların verimsiz kullanımı, sadece ekonomik bir kayıp değil, aynı zamanda tedavi bekleyen hastalar için bir fırsat maliyetidir (Ozcan, 2014). Bu belirtilen bütün nedenlerden dolayı, pek çok ülke, bölge ve il düzeyinde etkinlik analizleri politika geliştirme süreçlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Etkinlik ölçümü için, hizmet üretim sürecinin karmaşık olduğu sağlık sektöründe çok sayıda girdi ve çıktının aynı anda değerlendirilmesi gerekmektedir. Geleneksel oran analizleri bu karmaşıklığı açıklamakta yetersiz kaldığından, parametrik olmayan bir yöntem olan Veri Zarflama Analizi (VZA) literatürde geniş kabul görmüştür (Charnes vd., 1978). VZA, benzer özelliklere sahip sağlık kuruluşlarını karşılaştırarak bir "verimlilik sınırı" oluşturur ve bu sınırın altında kalan birimler için somut iyileştirme hedefleri sunar (Hollingsworth, 2008). Özellikle hastane performanslarının ölçülmesinde VZA, yöneticilere hangi kaynaklarda (örneğin hemşire sayısı veya poliklinik kapasitesi) atıl kapasite olduğunu rakamsal olarak göstermektedir (Jacobs vd., 2006). Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde sağlıkta dönüşüm süreçlerinin başarısı, bu tür bilimsel yöntemlerle yapılan periyodik etkinlik ölçümlerine ve bu ölçümler sonucunda geliştirilen kanıta dayalı politikalara bağlıdır (Aydın vd., 2019).

Sağlık hizmetlerinin bölgesel düzeyde analizi, sadece kurumsal verimliliği değil, aynı zamanda sağlık kaynaklarının coğrafi dağılımındaki adaleti ve kamu yatırımlarının toplumsal refaha dönüşüm oranını da yansıtmaktadır. Bir ilin sağlık performansı; o ildeki yatak sayısı, sağlık personeli ve teknolojik altyapı gibi girdilerin, bebek ölüm hızlarının düşürülmesi, yaşam beklentisinin artırılması ve sağlık hizmetlerine erişim gibi geniş kapsamlı çıktılara ne derece etkin dönüştürülebildiği ile ölçülmektedir (Retzlaff-Roberts & diğerleri, 2004). İl bazlı yapılan VZA çalışmaları, bölgeler arası gelişmişlik farklarını ortaya koymakta ve ‘en iyi uygulama’ örneği olan illerin, performans düşüklüğü yaşayan iller için nasıl bir referans noktası teşkil edebileceğini göstermektedir (Afonso & St. Aubyn, 2005).

Bu bağlamda, ilgili çalışma Türkiye’de bulunan 81 ilin sağlık hizmet sunumu etkinliğini dört farklı girdi ve dört farklı çıktıyı dikkate alarak Aylak Tabanlı Veri Zarflama Analizi yöntemiyle ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışmada seçilen girdi ve çıktı değişkenleri; veriye ulaşım, sağlık hizmet sunumuna katkı ve hasta odaklılık gibi birçok kıstas göz önünde bulundurularak seçilmiştir. Çalışmanın orijinal yönü, seçilen VZA modelinin iller arası sağlık hizmet sunumunun yalnızca daha fazla hizmet üretme kapasitesini değil, aynı zamanda daha az istenmeyen sonuçla hizmet sunabilme başarısını da ölçmesidir. Bu yönüyle yöntem, sağlık ekonomisi literatüründe giderek artan biçimde vurgulanan etkinlik–kalite dengesi yaklaşımıyla uyumlu olup, politika yapıcılar açısından daha anlamlı ve uygulanabilir bulgular sunmaktadır. Çalışmanın devamı literatür özeti, materyal ve metod, analiz ve tartışma, ve sonuç/değerlendirme kısımlarından oluşmaktadır.

1. LİTERATÜR ÖZETİ

Veri Zarflama Analizi sağlık, bankacılık, eğitim, enerji, tarım, ulaşım, imalat, turizm gibi birçok sektörde, çoklu girdi-çoklu çıktı durumlarında karar birimleri (KVB - ör. hastane, banka şubesi, fabrika) arasındaki görece verimlilik farklarını ölçmek için oldukça yaygın bir şekilde kullanılmış ve halende kullanılmakta olan sınır-analiz tabanlı parametrik olmayan bir yöntemdir. Sağlık sektörü açısından bakıldığında, etkinlik ve performans ölçümü oldukça yaygın olup (Hsu, 2014), ölçüm metodlarından en çok kullanılanı Veri Zarflama Analizi ve varyantlarıdır. Literatürde sağlıkta Veri Zarflama Analizi ve etkinlik ölçümü ile ilgili yapılmış çalışmalar oldukça fazla olup, kısa bir özet aşağıda verilmiştir.

Hollingsworth yaklaşık olarak 317 çalışmayı incelediği derleme çalışmasında, hastaneler, diğer sağlık tesisleri ve farklı bölgelerin sağlık hizmet sunumlarının etkinliğini ölçen çalışmalarını incelemiş ve belirli durumlarda kamu hizmetlerinin özel hizmetlere göre potansiyel olarak daha verimli olabileceği sonucuna varmıştır (Hollingsworth, 2008). Diğer benzer bir derleme çalışmasında, O’Neill ve diğerleri 1984-2004 yılları arasında yayımlanmış ve Veri Zarflama Analizi ile ilgili

tekniklerini kullanarak hastane verimliliğini ölçen 79 çalışmayı incelediğinde, ABD'deki çalışmalara göre Avrupa'daki çalışmaların teknik verimlilikten ziyade tahsis verimliliğini ölçmeye, ve daha az gözlem kullanmaya yatkın olduklarını tespit etmişlerdir (O'Neill vd., 2008). Staat yaptığı çalışmada, Almanya'da bulunan hastanelerin teknik verimliliğini bulmak amacıyla, klasik VZA skorlarını önyargı-düzeltilme (bias-correction) yöntemi ile daha güvenilir etkinlik tahminleri bulmaya çalışmış ve sonuç olarak tahminleri daha güvenilir ve genellikle orijinal değerlere göre farklılık göstermiştir (Staat, 2006). Asandului ve diğerleri 30 Avrupa ülkesine ait sağlık verilerini kullanarak ülkelerin kamu sağlık hizmet etkinliklerini bulmak amacıyla üç girdi ve üç çıktıdan oluşan CCR-VZA modelini oluşturdu (Asandului vd., 2014). Diğer bir yazar, 46 Avrupa ve Asya ülkesinin 2005-2007 dönemine ait verilerini kullanarak bu ülkelerde sağlık sistemi etkinliğini Aylak Tabanlı Veri Zarflama Analizi yönetimi kullanarak araştırdığı çalışmasında, mevcut girdi seviyelerine göre çıktılarını %1,2 oranında artırabileceğini göstermektedir (Hsu, 2014). Yine Aylak Tabanlı Veri Zarflama Analizi yönteminin kullanıldığı başka bir çalışmada, yazarlar Visegrád grubu olarak bilinen dört ülkenin 2004-2010 dönemine ait verileri ile ülkelerin sağlık sistemlerinin etkinliğini incelemiş ve sıralamışlardır. Çalışmada girdi değişkenleri olarak, 100.000 kişiye düşen hekim ve hastane yatak sayıları ile kamu sağlık harcamalarının gayrisafi yurtiçi hâsıla içerisindeki oranını; çıktı değişkenleri olarak ise, doğumda beklenen yaşam süresini ve bebek ölüm hızını kullanılmıştır (Grausová vd., 2014). Söyler ve Koç acil servis simülasyonu sonucu elde ettikleri sonuçlar doğrultusunda birim zamanda hizmet verilen hasta sayısını arttıran ve eldeki kaynakları etkin şekilde kullanmayı sağlayan alternatif senaryolar geliştirdiler. Çalışmada oluşturulan her bir alternatif senaryo ve mevcut durum birer karar verme birimi olarak kabul edilip Veri Zarflama Analizi (BCC ve CRR) yöntemi ile etkinlik analizine tabi tutulmuş ve sonuç olarak etkin olan senaryolar belirlenmiştir (Söyler & Koç, 2014). Uçkun ve diğerleri büyükşehir statüsündeki 30 ilde bulunan Kamu hastaneleri verilerini referans olarak il bazında etkinlik ölçümü yapmışlardır. Dört girdili ve dört çıktılı modelde çıktı maksimizasyonunu sağlamak amacıyla VZA modeli oluşturdu. Sonuç olarak 30 büyükşehirden 16'sının etkin 14'ünün ise etkin olmadığını tespit ettiler (Uçkun vd., 2016). Yeşilaydın ve Alptekin OECD ülkelerinin sağlık alanındaki etkinliklerini bulanık veri zarflama analizi ile belirlemek amacıyla yaptıkları çalışma sonucunda Türkiye'nin bazı değişkenler açısından orta düzeyde bir etkinlik gösterdiğini belirlemişlerdir (Yeşilaydın & Alptekin, 2016). Dincă ve diğerleri 17 Avrupa Birliği ülkesinden en etkin olanı belirlemeye çalıştıkları çalışmalarında, finansal ve insan kaynakları, sağlık altyapısı düzeyi ve tıbbi teknoloji/sağlık hizmetlerinden yararlanmayı girdi olarak belirlerken, nüfusun genel sağlık durumunu ve önleyici ve acil bakımın etkinliğini yansıtan dört çıktı ortaya koydular. Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılarak yapılan analiz sonucunda, en verimli sağlık sistemlerinin İsveç, İngiltere ve Romanya'da olduğu bulunmuştur (Dincă vd., 2020). Bir başka çalışmada, yazar 25 OECD üyesi ülkenin 2005-2015 dönemine ait verilerini ve Aylak Tabanlı Veri Zarflama Analizi yöntemini kullanarak bu ülkelerin sağlık sistemlerinin etkinliğini kıyaslamıştır. Yazar çalışmasında farklı modeller denemiş ve bu modellerde girdi değişkenleri olarak, kişi başına düşen sağlık harcamasını, gayrisafi yurtiçi hasılanın yüzdesi olarak sağlık harcamasını, 1.000 kişiye düşen hekim sayısını ve 1.000.000 kişiye düşen tıbbi ekipman sayısını kullanmıştır. Çıktı değişkenleri ise, bebek ölüm hızı ve 1.000 kişide potansiyel yaşam yılı kaybı seçilmiştir (Kozuń-Cieślak, 2020).

Durur ve diğerleri Türkiye'de Sağlık Bakanlığı tarafından oluşturulan 30 sağlık hizmet bölgesinin etkinliğini ölçmek amacıyla CCR ve BCC Veri Zarflama Analizi yöntemini benimsemiş, ve sonuç olarak bu hizmet bölgelerinden 12'sinin etkin olduğunu tespit etmişlerdir (Durur vd., 2022). Pehlivan ve Yiğit, dört girdi ve altı çıktı değişkeni kullanarak Türkiye'deki büyükşehirlerin sağlık hizmetleri etkinliklerini VZA yöntemi ile ölçtükleri çalışmalarında, 2015 yılında 30 büyükşehirden yedi tanesini, 2016 yılında 15 tanesini, 2017 yılında 13 tanesini, 2018 ve 2019 yıllarında ise 14 tanesini etkin olarak bulmuşlardır (Pehlivan & Yiğit, 2022). Ortega-Díaz ve diğerleri, istenmeyen çıktılı Aylak Tabanlı Veri Zarflama Analizi (SBM-DEA) kullanarak İspanya'da bulunan 232 hastaneden alınan verilerle etkinlik ölçümü yaparken, istenmeyen çıktılarının teknik etkinliği önemli derecede etkilediğini bulmuşlardır (Ortega-Díaz & diğerleri, 2022). Bir başka çalışmada yazarlar ekonomik ve ulaştırma ile ilgili göstergeleri kullanarak Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ekonomilerinin sağlık performansını SBM-DEA yöntemini dayalı olarak belirlemeyi amaçladılar (Hussian vd., 2024). Konca, aylak tabanlı VZA modeli ve Malmquist toplam faktör verimliliği yöntemlerini benimsediği çalışmasında, pandemi dönemi sağlık sistemlerinin etkinliğini incelemiş ve çalışmanın kapsadığı 21 yılın 17'sinde incelenen tüm ülkeler arasında en düşük skoru alan ülkenin ABD olduğunu tespit etmiştir (Konca, 2024). Türkiye'de bulunan illerin sağlık hizmet etkinliklerinin incelendiği çalışmada, yazar 12 adet girdi değişkeni ve 8 adet çıktı değişkenini benimsediği çalışmasında, Türkiye'deki şehirlerin yaklaşık %83'ünün etkin, %17'sinin ise etkin olmadığını bulmuştur (Doğan, 2024). Yeşilaydın ile Saraç Avrupa Birliği içinde bulunan ülkelerin sağlık sistemleri ile için yaptıkları etkinlik analizinde, aylak tabanlı veri zarflama analizi kullanıp ülkelerin yaklaşık %40,74'ünü etkin bulmuşlardır ve hemşire ile ebe sayısının ülkelerin etkinlik durumlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yarattığını tespit etmişlerdir (Yeşilaydın & Saraç, 2025).

Gerek yukarıda bahsedilen çalışmalar, gerek burada bahsedilmeyen birçok çalışma şunu göstermektedir ki hem ulusal hem de uluslararası literatürde VZA yöntemi ve varyantları sağlığın farklı alanlarında oldukça yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bu çalışmaların önemli bir kısmı klasik CCR veya BCC modelleriyle sınırlı kalmakta ve istenmeyen çıktıları analize dâhil eden çalışma sayısı oldukça kısıtlıdır. Ayrıca, çoğu çalışmada tek bir yıla odaklanması, sağlık sistemlerinin zaman içerisindeki performans değişimlerini ve dışsal şokların etkilerini gözlemlemeyi zorlaştırmaktadır. Bu yönüyle mevcut çalışma, istenmeyen çıktılı Aylak Tabanlı DEA yaklaşımını kullanarak ve çok yıllık bir karşılaştırma sunarak literatürdeki bu boşluğu doldurmayı amaçlamaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Karar Verme Birimleri ve Değişkenler

Bu çalışmada karar verme birimi (KVB) olarak Türkiye'nin 81 ili dikkate alınmıştır. Analizde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri, Sağlık Bakanlığı tarafından her yıl yayımlanan Sağlık İstatistikleri Yıllığı esas alınarak belirlenmiş ve ilgili veriler bu kaynaktan temin edilmiştir. Sağlık hizmet sunum kapasitesini temsil etmek üzere dört adet girdi değişkeni seçilmiştir. Bunlardan ilki, il genelinde faaliyet gösteren toplam hastane sayısı olup, bu değişkene kamu, özel ve ilçe hastaneleri dâhildir. İkinci girdi değişkeni, nüfus etkisini dikkate alabilmek amacıyla 10.000 kişiye düşen yatak sayısı olarak tanımlanmıştır. Üçüncü girdi değişkeni olarak 10.000 kişiye düşen uzman hekim sayısı kullanılmıştır. Bu değişkenin belirlenmesinde, sağlık hizmet sunumunun niteliğini doğrudan etkileyen hasta yatışı, ameliyat ve poliklinik muayeneleri gibi süreçlerde temel rol oynayan uzman hekimler esas alınmış; pratisyen ve asistan hekimler kapsam dışında bırakılmıştır. Dördüncü ve son girdi değişkeni ise 10.000 kişiye düşen yardımcı sağlık personeli sayısı olup, bu kapsamda hemşire, ebe ve diğer yardımcı sağlık personeli dikkate alınmıştır.

Öte yandan bu çalışmada toplam dört adet çıktı değişkeni kullanılmış olup, bunların üçü istenen çıktı, biri ise istenmeyen çıktı olarak tanımlanmıştır. İstenen çıktılardan biri, hastanelerin hizmet kullanım düzeyini yansıtan temel performans göstergelerinden biri olan yatak doluluk oranıdır. Yatak doluluk oranı, belirli bir yıl içerisinde mevcut yatak kapasitesinin hastalar tarafından hangi düzeyde kullanıldığını göstermekte olup, hastane kaynaklarının etkin kullanımını değerlendirmede kritik bir ölçüt olarak kabul edilmektedir. Bu değişken, 2023 Sağlık İstatistikleri Yıllığı'nda tanımlanan formül esas alınarak hesaplanmıştır ve ilgili formül aşağıda sunulmaktadır.

$$Yatak\ doluluk\ Oranı = \frac{Yatılan\ Gün\ Sayısı * 100}{Yatak\ Sayısı * 365} \quad (1)$$

İkinci çıktı değişkeni olarak, toplam müracaat sayısının il nüfusuna oranlanmasıyla elde edilen kişi başına düşen müracaat sayısı dikkate alınmıştır. Her ne kadar bireylerin sağlık hizmetine başvurması hastalıkla ilişkilendirilen bir durum olsa da, bu gösterge ilin sağlık hizmet sunumunun erişilebilirliğini, kullanım yoğunluğunu ve hizmet kapasitesinin fiili talebe ne ölçüde yanıt verebildiğini yansıtmaya bakımından istenen çıktı kapsamında değerlendirilmiştir. Bu bağlamda, kişi başına düşen müracaat sayısının yüksek olması, sağlık hizmetlerine erişimin ve hizmet sunum yoğunluğunun görece yüksek olduğuna işaret etmektedir.

Üçüncü istenen çıktı değişkeni olarak 1.000 kişiye düşen ameliyat sayısı modele dâhil edilmiştir. Bu değişken, illerde sunulan ileri düzey tanı ve tedavi hizmetlerinin düzeyini yansıtmakta olup, uzman hekim kapasitesi ve hastane altyapısının etkin kullanımını gösteren önemli bir performans göstergesi olarak kabul edilmektedir.

Son olarak, yatak devir aralığı değişkeni istenmeyen çıktı olarak belirlenmiştir. İstenmeyen çıktılar, bir üretim veya hizmet sürecinin sonucunda ortaya çıkan ve yüksek olması arzu edilmeyen, dolayısıyla azaltılması hedeflenen performans göstergeleri olarak tanımlanmaktadır. Yatak devir aralığı, bir hasta yatağının iki hasta arasındaki süreçte ortalama kaç gün boş kaldığını göstermekte olup, bu değer yüksek olması hastane yatak kapasitesinin verimli kullanılmadığına işaret etmektedir. Bu nedenle söz konusu değişken, etkinlik analizinde minimize edilmesi gereken bir unsur olarak modele dâhil edilmiştir. Formülü aşağıda verilmiştir (2023 Sağlık İstatistikleri Yıllığı);

$$Yatak\ Devir\ Aralığı = \frac{(Yatak\ Sayısı * 365) - (Yatılan\ Gün\ Sayısı)}{Taburcu\ Kişi\ Sayısı + Ölen\ Kişi\ Sayısı} \quad (2)$$

Bu çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri, sağlık hizmet sunumunun kapasite-üretim-kullanım zincirini temsil edecek şekilde belirlenmiştir. Girdiler, illerin sağlık hizmeti üretim potansiyelini; çıktılar ise bu potansiyelin fiili hizmet

sunumuna dönüşüm düzeyini yansıtmaktadır. Yatak devir aralığı ise hizmet sürecinde ortaya çıkan gecikme ve verimsizlikleri temsil eden bir performans göstergesi olarak istenmeyen çıktı kapsamında değerlendirilmiştir.

2.2. İstenmeyen Çıktıya Sahip Aylak Tabanlı Veri Zarflama Analizi

Veri zarflama analizi (VZA), benzer bağlamlarda faaliyet gösteren, aynı kaynakları kullanarak aynı çıktıları üreten karar verme birimlerinin (KVB) performanslarını karşılaştırmak için kullanılan ve parametrik olmayan doğrusal programlama tabanlı bir yöntemdir. Geleneksel radyal VZA modelleri (CCR ve BCC), girdilerin oransal olarak azaltılması veya istenen çıktıların artırılması varsayımına dayanmaktadır. Ancak bu modeller, hem girdi ve çıktı aylaklarını hem de istenmeyen çıktıların etkinlik ölçütüne doğrudan yansıtılmamaktadır. Özellikle istenmeyen çıktılar söz konusu olduğunda, radyal yaklaşımlar bu çıktıları ya göz ardı etmekte ya da dolaylı dönüşümlerle modele dâhil etmekte, bu da elde edilen etkinlik skorlarının yorumlanabilirliğini ve gerçekçiliğini sınırlamaktadır. Charnes vd. (1978) tarafından ortaya konulan VZA yöntemi için, CCR ve BCC modelleri gibi geleneksel modeller çoğunlukla kullanılmakla beraber, daha sonra oluşan ihtiyaçlara istinaden birçok farklı model geliştirilmiştir.

Bu çalışmada illerin sağlık hizmet sunum etkinliğinin ölçümünde, istenmeyen çıktıları (undesirable outputs) doğrudan dikkate alabilen Aylak Tabanlı Veri Zarflama Analizi (Slack-Based Measure – SBM) yaklaşımı tercih edilmiştir. Aylak Tabanlı Veri Zarflama Modeli, Tone (Tone, 2004) tarafından ortaya konulmuş olup aylak değerleri için içine katarak etkinliği ölçmeye odaklanmaktadır. Aylak tabanlı ölçümün temel amacı, karar birimlerinin verimlilik sınırına göre nerede durduğunu bulmak ve en yüksek aylaklığa sahip değerleri belirleyerek amaç fonksiyonunu daraltmaktır (Park vd., 2018). CCR ve BBC gibi geleneksel DEA modellerinden farklı olarak SBM-DEA modeli, radyal olmayan yapısı sayesinde, istenen çıktıların artırılması, istenmeyen çıktıların azaltılması ve girdi fazlalıklarının giderilmesini eş zamanlı olarak değerlendirebilmektedir. İstenmeyen çıktılar, model içerisinde minimize edilmesi gereken performans göstergeleri olarak ele alınmakta ve her bir aylak değişken doğrudan etkinlik skoruna yansıtılmaktadır. İstenmeyen çıktılı aylak değişken tabanlı Veri Zarflama modelinin formülü aşağıdaki gibidir (Tone, 2004);

$$\rho_o^* = \min \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{s_i^-}{x_{io}}}{1 + \frac{1}{s_1 + s_2} \left(\sum_{r=1}^{s_1} \frac{s_r^g}{y_{ro}^g} + \sum_{r=1}^{s_2} \frac{s_r^b}{y_{ro}^b} \right)} \quad (3)$$

Kısıtlar,

$$x_o = X\lambda + s^- \quad (4)$$

$$y_o^g = Y^g\lambda - s^g \quad (5)$$

$$y_o^b = Y^b\lambda + s^b \quad (6)$$

$$s^- \geq 0, s^g \geq 0, s^b \geq 0, \lambda \geq 0 \quad (7)$$

Yukarıdaki formüllerde $s^- \in R^m$ ve $s^b \in R^{s_2}$ bunlar sırasıyla girdilerdeki fazlalığa ve istenmeyen çıktılara karşılık gelirken, $s^{bg} \in R^{s_1}$ ise iyi çıktılardaki eksikleri ifade etmektedir. Bunlar aynı zamanda aylak değişkenler olarak adlandırılır. Amaç fonksiyonu ρ_o^* ise bu aylak değişkenlerin değişimine bağlı olarak (0-1] aralığında değerler almaktadır. Ayrıca, Aylak Tabanlı Veri Zarflama Analizi (SBM-VZA) yöntemi bazı varsayımlar altında kullanılmıştır. Bu kapsamda, KVB'ler benzer üretim teknolojisine sahip olup, girdi ve çıktılar ölçülebilir ve karşılaştırılabilir değerlere sahiptir. Ayrıca etkinlik statik bir çerçevede tek bir döneme (ör. 2023 yılı) ait veriler üzerinden değerlendirilmiştir.

3. ANALİZ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, istenmeyen çıktıları dikkate alan Aylak Tabanlı Veri Zarflama Analizi (SBM-VZA) yöntemi kullanılarak Türkiye'deki 81 ilin sağlık hizmet sunumu belirlenen kriterler çerçevesinde 2023 yılı için değerlendirilmiştir. Elde edilen etkinlik sonuçları, 2021 ve 2022 yıllarına ait bulgularla karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler, Sağlık Bakanlığı tarafından her yıl yayımlanan Sağlık İstatistikleri Yıllığı'ndan temin edilmiştir. Analiz, il bazlı bir değerlendirme yaklaşımına dayanmakta olup, ilgili il sınırları içerisinde faaliyet gösteren kamu hastaneleri, üniversite hastaneleri ve özel hastaneler dâhil olmak üzere tüm sağlık kuruluşlarını kapsamaktadır. Ayrıca, VZA modelleri GAMS platformunda çalıştırılıp, analiz edilmiş ve ilgili sonuçlar elde edilmiştir.

3.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Veri Zarflama Analizi sonuçlarına geçilmeden önce, çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler hesaplanmış ve Tablo 1’de sunulmuştur. Tablo incelendiğinde, 81 il için ortalama yatak doluluk oranı 56.03; ortalama kişi başına düşen müracaat sayısı 6.33 ve ortalama 10.000 kişiye düşen ameliyat sayısı 610.30 olarak hesaplanmıştır. İstenmeyen çıktı olarak modele dâhil edilen ve düşük olması arzu edilen yatak devir aralığının ortalama değeri ise 3.23 gündür. Değişkenlerin en yüksek ve en düşük değerleri birlikte değerlendirildiğinde, oransal açıdan en yüksek değişkenliğin yatak devir aralığında ortaya çıktığı görülmektedir. Bu durum, iller arasında yatak kullanım sürekliliği ve kaynak kullanım etkinliği açısından belirgin farklılıklar bulunduğuna işaret etmektedir.

Tablo 1. 2023 Verileri için Tanımlayıcı İstatistikler

Girdiler/Çıktılar	Değişken Adı	Birim	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Girdi 1	Hastane Sayısı	hastane	2	231	19.33	27.22
Girdi 2	Yatak Sayısı (10000 Kişiye Düşen)	yatak	13	52.2	29.71	8.23
Girdi 3	Uzman Hekim Sayısı (10000 Kişiye Düşen)	kişi	4.73	19.90	9.35	2.72
Girdi 4	Yardımcı Sağlık Personeli Sayısı (10000 Kişiye Düşen)	kişi	10.52	104.05	67.74	16.35
Çıktı 1 (İstenen)	Yatak Doluluk Oranı	oran	22.40	78.30	56.03	10.03
Çıktı 2 (İstenen)	Müracaat Sayısı (Kişi Başına Düşen)	kişi	4.19	8.38	6.33	0.86
Çıktı 3 (İstenen)	Ameliyat Sayısı (10000 Kişiye Düşen)	ameliyat	232.09	1,366.03	610.30	209.18
Çıktı 4 (İstenmeyen)	Yatak Devir Aralığı	gün	1.30	10.80	3.23	1.39

Girdi değişkenlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde, 10.000 kişiye düşen uzman hekim sayısının en yüksek değerine 19.90 ile ulaşılırken, en düşük değer 4.73 olduğu görülmektedir. Bu bulgu, iller arasında sağlık insan gücü dağılımı açısından belirgin farklılıklar bulunduğuna işaret etmektedir. Ayrıca 2023 yılı itibarıyla en yüksek hastane sayısına sahip ilde bu değer 231 olarak hesaplanmış, il başına düşen ortalama hastane sayısı ise 19.33 olarak belirlenmiştir.

Veri Zarflama Analizi’nde değişken seçimi yapılırken, temel varsayımlardan biri olarak girdi miktarındaki azalışın çıktı düzeyinde azalışa yol açmaması, diğer bir ifadeyle girdiler ile çıktılar arasında pozitif yönlü bir ilişkinin bulunması beklenmektedir (Golany & Roll, 1989). Bu varsayım, nedensel bir ilişkiyi değil, istatistiksel bir tutarlılığı ifade eden izotoniklik (isotonicity) varsayımı olarak tanımlanmaktadır. Bu çerçevede, çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmış ve sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur. Korelasyon analizi bulguları, girdiler ile istenen çıktılar arasındaki ilişkinin pozitif yönlü olduğunu göstermekte olup, böylece izotoniklik varsayımının sağlandığı doğrulanmıştır.

Tablo 2. 2023 Yılı Değişkenleri için Pearson Korelasyon Katsayıları

Girdiler/Çıktılar	Çıktı 1 (İstenen)	Çıktı 2 (İstenen)	Çıktı 3 (İstenen)	Çıktı 4 (İstenmeyen)
Girdi 1	0.1223	0.13	0.28	-0.00738
Girdi 2	0.3427	0.63	0.74	-0.00900
Girdi 3	0.4380	0.64	0.72	-0.17850
Girdi 4	0.1089	0.36	0.18	0.02770

3.2. İllerin Etkinliğinin Değerlendirilmesi

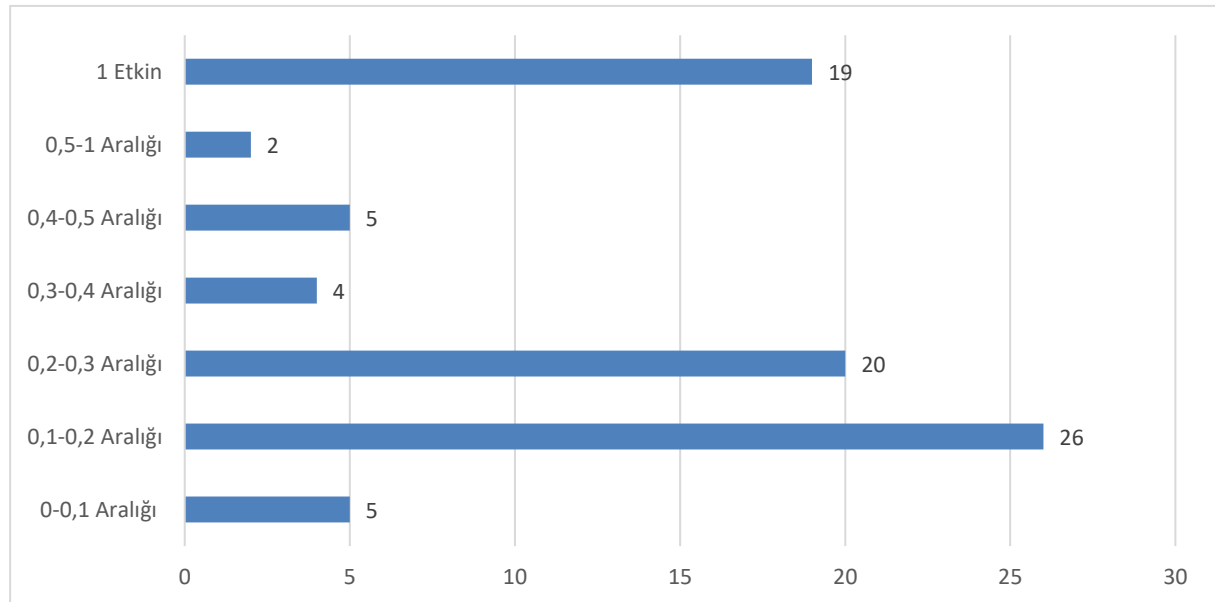
Aylak tabanlı veri zarflama modelinde bir karar verme biriminin etkin olabilmesi için etkinlik skorunun 1’e ve aylak değişkenlerinde sıfıra eşit olması gerekir. Tablo 3’de gösterilen sonuçlar incelendiğinde 81 ilin %23.46’sına tekabül eden 19 ilin etkin olduğu tespit edilirken, geri kalan 62 ilin 2023 verilerine göre etkin durumda olmadığı sonucuna varılmıştır. Etkinlik skoru 1’e eşit olan 19 ilden 4’ü büyükşehir iken geri kalan 15 il büyükşehir olmayan illerdir. Tüm iller arasında Hatay ili 0.04 değeri ile en düşük değere sahipken, Malatya ve Ankara illeri 0.06 ve 0.08 etkinlik değeriyle onu takip etmektedir.

Tablo 3. İllerin (KVB) VZA Etkinlik Skorları

İl Adı	Etkinlik Skoru	İl Adı	Etkinlik Skoru	İl Adı	Etkinlik Skoru	İl Adı	Etkinlik Skoru
Bitlis	1.00	Bolu	0.47	Çorum	0.22	Hakkâri	0.14
Denizli	1.00	Eskişehir	0.44	Çanakkale	0.21	İstanbul	0.12
Elazığ	1.00	Osmaniye	0.41	Sinop	0.21	Yozgat	0.12
Erzurum	1.00	Kayseri	0.40	Afyonkarahisar	0.20	Gümüşhane	0.11
Isparta	1.00	Adana	0.36	Çankırı	0.20	İzmir	0.11
Kırşehir	1.00	Erzincan	0.33	Diyarbakır	0.20	Kastamonu	0.11
Konya	1.00	Uşak	0.33	Antalya	0.19	Adıyaman	0.10
Muş	1.00	Tekirdağ	0.30	Kırklareli	0.19	Gaziantep	0.10
Rize	1.00	Aydın	0.28	Niğde	0.18	Sivas	0.10
Şanlıurfa	1.00	Nevşehir	0.28	Batman	0.18	Tunceli	0.10
Zonguldak	1.00	Sakarya	0.28	Ardahan	0.18	Kars	0.09
Kırıkkale	1.00	Van	0.27	Burdur	0.17	Kahramanmaraş	0.09
Şırnak	1.00	Mersin	0.26	Manisa	0.17	Ankara	0.08
Bartın	1.00	Samsun	0.26	Trabzon	0.17	Malatya	0.06
Iğdır	1.00	Tokat	0.26	Ağrı	0.16	Hatay	0.04
Yalova	1.00	Aksaray	0.25	Bingöl	0.16		
Karabük	1.00	Bayburt	0.25	Kocaeli	0.16		
Kilis	1.00	Mardin	0.24	Kütahya	0.16		
Düzce	1.00	Ordu	0.24	Artvin	0.15		
Karaman	0.65	Amasya	0.23	Edirne	0.15		
Siirt	0.52	Giresun	0.23	Muğla	0.15		
Bursa	0.48	Balıkesir	0.22	Bilecik	0.14		

Etkin olmayan iller içerisinde, en yüksek skora sahip il Karaman olup etkinlik değeri 0.65 olarak hesaplanmıştır. İllerin 2023 yılı ortalama genel etkinlik skoru 0.49'dur. Bu değer Türkiye genelinde illerin etkinliğinin %50'nin altında olduğunu göstermiş olup, tüm illerin etkin olmasını sağlamak için yaklaşık %51'lik bir potansiyel iyileştirme yapılması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca, en düşük etkinlik skoru olan 0.04 ile etkin skor olan 1 arasında 0.96 gibi yüksek bir farkın olması iller arasında sağlık kaynaklarının kullanım ve sağlık sunum hizmetinin etkinliği açısından oldukça önemli bir dengesizlik olduğu sonucuna varılabilir.

Şekil-1 de etkinlik skorları yedi farklı gruba ayrılmış olup, her bir grupta bulunan il sayısı belirtilmiştir. En çok ilin bulunduğu grup 0.1-0.2 etkinlik skor aralığı olup 26 il bu aralıkta etkinlik değeri alırken, en az ilin bulunduğu aralık ise 0.5-1 aralığı olup sadece iki ilin etkinlik skoru bu aralığa düşmektedir.

**Şekil 1.** Etkinlik Skoru Gruplandırmasına Bağlı İl Sayısı

3.3. Aylak Değişkenlerin Analizi ve Ayarlanması

Analiz sonucunda elde edilen 2023 yılına ait aylak değişkenler, bu bölümde ayrıntılı olarak incelenmiştir. Aylak değişkenler, sağlık hizmet sunumunda ortaya çıkan etkinlik kayıplarının kaynaklarını yansıtmakta olup, il bazında etkin olmayan Karar Verme Birimleri (KVB) için gerekli iyileştirme alanlarının belirlenmesinde önemli bir referans sağlamaktadır. Girdi değişkenlerinde ve istenmeyen çıktılarda ortaya çıkan fazlalıklar, ilgili KVB'nin etkinliğini olumsuz etkilemekte ve etkinlik skorunun 1'e ulaşabilmesi için bu değişkenlerin belirtilen aylak değerler kadar azaltılması gerekmektedir. Buna karşılık, istenen çıktılarda gözlenen eksiklikler ise etkinlik düzeyinin artırılabilmesi için ilgili çıktıların aylak değerler kadar artırılması gerektiğine işaret etmektedir.

Analiz sonuçları değerlendirildiğinde, 81 il içerisinde 19 ilin etkinlik skorunun 1'e eşit olduğu ve bu illerin verimli sınır üzerinde konumlandığı görülmektedir. Tablo 4'te sunulduğu üzere, bu illere ait tüm aylak değişkenler sıfırdır. Bu durum, söz konusu illerin mevcut girdi ve çıktı bileşimleriyle etkinlik açısından optimal bir performans sergilediklerini ve performanslarını artırmak için ilave bir ayarlamaya ihtiyaç duymadıklarını göstermektedir. Bununla birlikte, etkin olan bu 19 il, etkin olmayan 62 ilin etkinliklerinin nasıl artırılabilmesine ilişkin karşılaştırmalı değerlendirmelerde birer kıyaslama ölçütü, diğer bir ifadeyle referans seti olarak kullanılmaktadır.

Tablo 4 incelendiğinde, etkin olmayan iller için en fazla referans gösterilen ilin Şanlıurfa olduğu ve bu ilin toplam 54 il için referans oluşturduğu görülmektedir. Buna karşılık, Erzurum, Muş, Kırkkale, Karabük ve Bartın'ın da aralarında bulunduğu beş etkin ilin, herhangi bir il için referans olarak seçilmediği belirlenmiştir. Referans olma sıklıkları dikkate alındığında, etkin olmanın ötesinde Şanlıurfa'nın girdi ve çıktı bileşimi açısından en dengeli ve temsil gücü yüksek il olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

İstenmeyen çıktı olarak modele dâhil edilen yatak devir aralığı değişkeni dikkate alındığında, en düşük etkinlik skoruna sahip il olan Hatay'ın etkinlik sınırına ulaşabilmesi için 10.80 gün olarak hesaplanan yatak devir aralığının 5.93 gün azaltılarak 4.87 güne düşürülmesi gerektiği görülmektedir. Bu bulgu, söz konusu ilde hasta yataklarının ortalama olarak yaklaşık altı gün süreyle boş kaldığına işaret etmektedir. Bununla birlikte, 2023 yılında büyük bir depremin yaşandığı ve sağlık hizmet sunumunun önemli ölçüde etkilendiği bir dönem söz konusu olduğundan, Hatay ili için elde edilen bu değerlerin dönemin özgül koşulları çerçevesinde değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu bağlamda, analiz sonuçları deprem etkisini doğrudan ölçmemekle birlikte, söz konusu dışsal şokun sağlık hizmet sunum göstergeleri üzerindeki olası yansımalarını ortaya koymaktadır.

En düşük etkinlik skoruna sahip son dört il içerisinde, depremden etkilenmeyen tek il olan Ankara için yatak devir aralığının 4 gün olduğu ve etkinlik sınırına ulaşabilmesi amacıyla bu değer 1,05 gün azaltılarak 2,95 güne düşürülmesi gerektiği hesaplanmıştır. Ayrıca girdi değişkenleri incelendiğinde, Ankara ili için 10.000 kişiye düşen ameliyat sayısının 3.79 ve yatak doluluk oranının mevcut girdiler doğrultusunda %63,8 artırılması gerektiği görülmektedir. İstenen çıktılarda tespit edilen bu eksiklikler, mevcut girdi düzeylerinin daha fazla çıktı miktarı üretmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 4. KVB'lerin Girdi ve Çıktı Değişkenleri için Aylık Değerler ve Referans Setleri

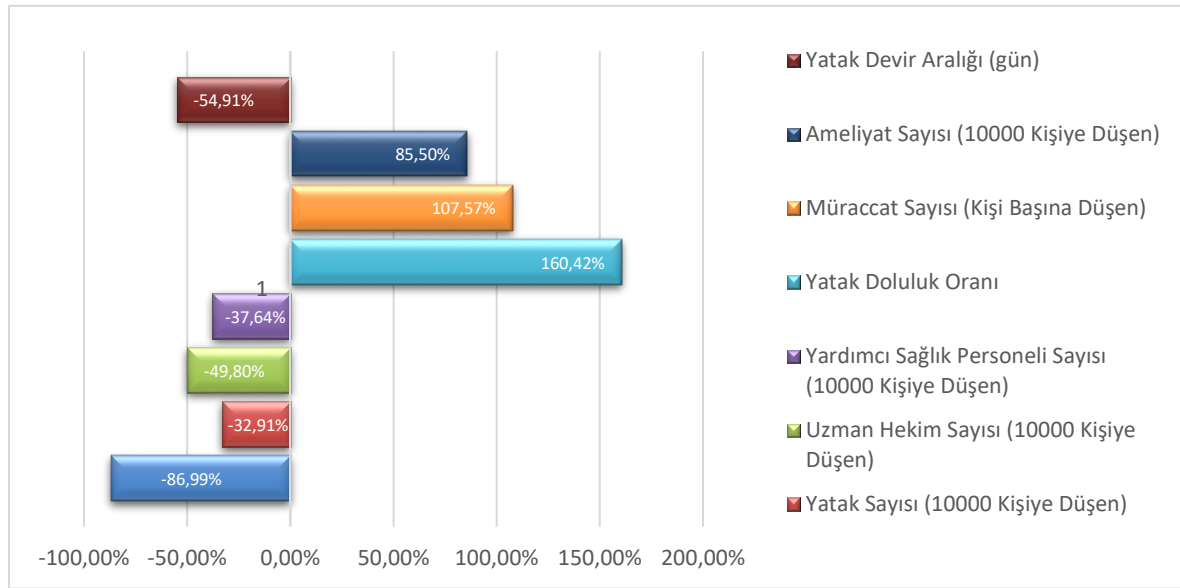
İller (KVB)	Ekinlik Skoru	Girdiler (Fazlalıklar)				İstenen Çıktılar (Eksiklikler)			İstenemeyen Çıktı (Fazlalık)	Referans Setleri				
		Hastane Sayısı	Yatak Sayısı (10000 Kişiye Düşen)	Uzman Hekim Sayısı (10000 Kişiye Düşen)	Yardımcı Sağlık Personeli Sayısı (10000 Kişiye Düşen)	Yatak Doluluk Oranı	Müracaat Sayısı (Kişi Başına Düşen)	Ameliyat Sayısı (10000 Kişiye Düşen)	Yatak Devir Aralığı (gün)					
Bitlis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Bitlis	Zonguldak			
Denizli	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Denizli				
Elazığ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Elazığ				
Erzurum	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Erzurum	Şırnak			
Isparta	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Elazığ	Isparta	Kırşehir	Şanlıurfa	
Kırşehir	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Kırşehir				
Konya	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Konya				
Muş	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Muş				
Rize	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Rize	Şanlıurfa	Karabük		
Şanlıurfa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Şanlıurfa				
Zonguldak	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Şanlıurfa	Zonguldak	Kilis		
Kırıkkale	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Kırıkkale	Kilis			
Şırnak	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Şırnak				
Bartın	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Bartın				
Iğdır	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Şanlıurfa	Iğdır	Kilis		
Yalova	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Yalova				
Karabük	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Şırnak	Karabük			
Kilis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Kilis				
Düzce	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Kırşehir	Şanlıurfa	Düzce		
Karaman	0.65	0	0	0.39	0	0	0.61	0	0.08	Isparta	Şırnak	Yalova	Kilis	Düzce
Siirt	0.52	0	3.96	0	0.49	0	0.24	0	0.40	Kırşehir	Şanlıurfa	Iğdır	Kilis	
Bursa	0.48	19.35	1.49	3.05	0	0.24	0.99	0	0	Denizli	Konya	Şanlıurfa		
Bolu	0.47	0	0.94	0	0	8.28	0	0	0.34	Elazığ	Isparta	Kırşehir	Şanlıurfa	Yalova
Eskişehir	0.44	0	0	2.04	0	3.57	0.20	0	0.56	Elazığ	Isparta	Şanlıurfa	Yalova	
Osmaniye	0.41	0	4.39	0	0	8.17	0.58	0	0.21	Bitlis	Şanlıurfa	Zonguldak	Kilis	
Kayseri	0.4	2.7	0.53	0.51	0	13.72	1.07	0	0	Denizli	Elazığ	Şanlıurfa		
Adana	0.36	3.31	0.12	1.98	0	10.11	1.54	0	0	Denizli	Konya	Şanlıurfa		
Erzincan	0.33	0	0	0.31	0	14.74	0	0	0.58	Isparta	Kırşehir	Şanlıurfa	Yalova	Kilis
Uşak	0.33	0	2.32	0.55	0	0.07	0.26	0	1.30	Isparta	Yalova	Kilis		
Tekirdağ	0.30	0	4.41	2.39	0	8.04	0.40	25.73	0.58	Isparta	Şanlıurfa			
Aydın	0.28	0	0.65	2.14	0	20.88	1.19	0	0.17	Isparta	Konya	Şanlıurfa		
Nevşehir	0.28	0	1.92	0	0	0.23	0.53	136.42	0.75	Isparta	Şanlıurfa	Kilis		

Sakarya	0.28	0	0	2.59	0	11.60	0.11	56.32	0.62	Isparta	Kırşehir	Şanlıurfa		
Van	0.27	0	2.39	0	0	6.30	0.56	0	1.40	Isparta	Şanlıurfa	Yalova	Kilis	
Mersin	0.26	0.88	0	1.84	0	15.36	1.78	0	0.25	Denizli	Konya	Şanlıurfa		
Samsun	0.26	0	0	2.79	0	31.67	1.24	1.53	0.09	Elazığ	Kırşehir	Şanlıurfa		
Tokat	0.26	0	7.81	0	0	16.93	1.02	0	0.58	Isparta	Kırşehir	Şanlıurfa	Kilis	
Aksaray	0.25	0	2.75	0	0	10.98	0.05	22.76	1.47	Şanlıurfa	Yalova	Kilis		
Bayburt	0.25	0.21	0	0.14	0	0.91	0.36	120.6	1.03	Yalova	Kilis			
Mardin	0.24	0	0	0	0	6.21	0.55	28.16	1.62	Şanlıurfa	Yalova	Kilis	Düzce	
Ordu	0.24	0	0.18	0	0	18.03	0.86	152.13	0.25	Isparta	Kırşehir	Şanlıurfa		
Amasya	0.23	0	1.86	0	0	8.37	0	89.19	1.86	Şanlıurfa	Şırnak	Yalova	Kilis	
Giresun	0.23	0	9.42	0	6.50	25.03	1.71	63.19	0.04	Şanlıurfa	Kilis			
Balıkesir	0.22	0.74	0	1.22	8.57	15.73	1.05	0	1.09	Denizli	Şanlıurfa			
Çorum	0.22	0	6.86	0	0	15.75	1.25	54.37	0.77	Kırşehir	Şanlıurfa	Kilis		
Çanakkale	0.21	0	0	0.14	0	27.81	1.58	20.1	0.49	Kırşehir	Şanlıurfa	Yalova		
Sinop	0.21	0	6.52	0	9.81	5.56	0.24	97.76	1.48	Şanlıurfa	Kilis			
Afyonkarahisar	0.20	0	2.76	0	0	22.99	2.24	0	0.72	Isparta	Şanlıurfa	Yalova	Kilis	
Çankırı	0.20	0	2.57	0	6.90	8.56	0.34	33.22	2.49	Şanlıurfa	Kilis			
Diyarbakır	0.20	0	1.50	1.59	0	19.37	1.95	0	0.56	Isparta	Konya	Şanlıurfa		
Antalya	0.19	17.87	0	5.87	0	26.10	1.82	0	0.17	Denizli	Konya	Şanlıurfa		
Kırklareli	0.19	0	0.33	0.07	0	2.93	0	279.77	1.14	Isparta	Şanlıurfa	Düzce		
Niğde	0.18	0	2.98	0	0	0	0	198.75	1.82	Isparta	Şanlıurfa	Zonguldak	Yalova	Kilis
Batman	0.18	0	5.25	0	0	20.51	0.09	0	2.35	Şanlıurfa	Zonguldak	Yalova	Kilis	
Ardahan	0.18	0	0	0	0	0.74	0	208.76	1.91	Zonguldak	Şırnak	Yalova	Kilis	Düzce
Burdur	0.17	0	3.85	0	3.65	15.78	0.39	114.60	1.94	Şanlıurfa	Kilis			
Manisa	0.17	1.78	5.83	2.92	0	29.92	1.94	43.24	0.62	Şanlıurfa				
Trabzon	0.17	0	1.99	0	0	43.49	3.23	0	0.28	Isparta	Kırşehir	Şanlıurfa	Yalova	
Ağrı	0.16	0	0	0	0	0.74	0	228.38	1.52	Isparta	Şanlıurfa	Şırnak	Kilis	Düzce
Bingöl	0.16	0	4.46	0	8.63	11.39	0.38	103.76	2.45	Şanlıurfa	Kilis			
Kocaeli	0.16	3.89	0.86	3.54	0	29.67	1.85	0	0.93	Konya	Şanlıurfa			
Kütahya	0.16	0	7.04	0	0	13.69	1.84	176.26	1.19	Isparta	Şanlıurfa	Kilis		
Artvin	0.15	0	0	1.16	11.28	10.88	0.38	166.85	1.87	Şanlıurfa	Kilis			
Edirne	0.15	0	10.84	0.54	0	29.63	1.66	19332	0.9	Şanlıurfa	Yalova			
Muğla	0.15	0	0	5.10	6.78	26.68	2.21	30.61	0.75	Kırşehir	Şanlıurfa			
Bilecik	0.14	0	2.02	0	0	32.31	2.57	101.1	0.75	Şanlıurfa	Şırnak	İğdır		
Hakkâri	0.14	0.61	0	1.12	0	4.51	0	191.13	2.25	İğdır	Kilis	Düzce		
İstanbul	0.12	200.94	2.1	7.98	0	29.35	1.79	0	0.96	Konya	Şanlıurfa			
Yozgat	0.12	0	4.73	0	6.63	28.54	1.61	111	2.05	Şanlıurfa	Kilis			
Gümüşhane	0.11	0.67	1.24	0	3.99	25.87	1.58	202.49	11	İğdır				
İzmir	0.11	31.23	2.19	7.65	0	40.46	2.39	0	1.26	Konya	Şanlıurfa			
Kastamonu	0.11	0	3.91	0	0.42	34.88	1.94	240.69	1.95	Şanlıurfa	Kilis			
Adıyaman	0.10	0	0	0.80	20.05	8.1	0.61	256.27	2.49	Şanlıurfa	Kilis			
Gaziantep	0.10	12.41	14	0.75	0	49.5	3.57	0	0.22	Şanlıurfa	Şırnak			
Sivas	0.10	0	14.81	0	0	48.36	1.72	139.95	2.76	Kırşehir	Şanlıurfa	Kilis		
Tunceli	0.10	1.66	0	2.93	36.24	19.4	0.35	119.37	3.47	İğdır				
Kars	0.09	0.05	5.96	0	0	37.3	2.47	192.81	1.58	Şırnak	İğdır			
Kahramanmaraş	0.09	0	1.57	0	0	44.49	3.19	249.51	1.20	Şanlıurfa	Şırnak	İğdır		

Ankara	0.08	46.84	7.05	9.91	0	63.82	3.79	0	1.05	Konya	Şanlıurfa	
Malatya	0.06	0	11.68	0	0	71.87	6.05	430.09	0.07	Şanlıurfa	Şırnak	Iğdır
Hatay	0.04	4.09	6.56	0	0	64.82	4.75	337.7	5.93	Şanlıurfa	Şırnak	

Etkin olmayan iller arasında en yüksek etkinlik skoruna sahip il olan Karaman için hesaplanan aylak değişkenler incelendiğinde, girdiler açısından yalnızca 10.000 kişiye düşen uzman hekim sayısında bir ayarlama yapılmasının yeterli olduğu görülmektedir. Buna göre, söz konusu değişkenin mevcut değeri olan 9,13'ün 0,39 azaltılarak 8,74'e düşürülmesi, etkinlik sınırına ulaşmak için yeterli olmaktadır. Diğer girdi değişkenleri açısından herhangi bir ayarlamaya ihtiyaç duyulmamaktadır. İstenmeyen çıktı olarak modele dâhil edilen yatak devir aralığı değişkeninin ise mevcut 2,80 gün değerinden 0,08 gün azaltılarak 2,72 güne düşürülmesi gerekmektedir. İstenen çıktılar incelendiğinde, yalnızca kişi başına düşen müracaat sayısının mevcut 6,17 değerinden 0,61 artırılarak 6,68'e yükseltilmesinin etkinlik sınırına ulaşmak açısından yeterli olacağı görülmektedir. Bu bulgular, Karaman ili için etkinliğe ulaşmanın görece sınırlı ve hedefli ayarlamalarla mümkün olduğunu göstermektedir. Karaman ili için önerilen bu ayarlamaların gerçekleştirilmesinde, Isparta, Şırnak, Yalova, Kilis ve Düzce illerinin farklı oranlarda referans seti olarak belirlendiği ve bu illerin girdi-çıkıtı bileşimlerinin kıyaslama ölçütü olarak kullanılabilmesi ortaya konulmuştur.

Öte yandan, Tablo 4 genel olarak incelendiğinde, etkin olmayan iller için en az değişim önerilen girdi değişkeninin yalnızca 14 ilde ayarlama gerektiren "10.000 kişiye düşen yardımcı sağlık personeli sayısı" olduğu görülmektedir. Buna karşılık, en fazla değişim önerilen çıktı değişkenleri ise "yatak doluluk oranı" ve "yatak devir aralığı (gün)" olup, bu iki değişken için 59 ilde ayarlama önerilmiştir. Bu bulgu, iller arası etkinlik farklılıklarının büyük ölçüde kapasite kullanım düzeyi ve yatak yönetimi ile ilişkili olduğunu göstermektedir.



Şekil 2. Her Bir Girdi/Çıktı Değişkeninde Gerçekleşen En Yüksek Değişim Yüzdeleri

Şekil 2'de her bir girdi ve çıktı değişkeninde gerçekleşen en yüksek değişimlerin yüzdeleri gösterilmiştir. Örneğin, "Uzman Hekim Sayısı (1000 Kişiye Düşen)" girdisi için fazlalık olan iller içerisinde mevcut değerlerine göre en büyük değişim %49.80 ile gerçekleşmiş olup, ilgili ilin etkin sınıra ulaşmak için "10000 kişiye düşen uzman hekim sayısını" mevcut değerine göre %49.80 azaltması gerekmektedir. Öte yandan, "Yatak Doluluk Oranı" çıktısı incelendiğinde, en fazla eksiklik yüzde olarak %160.42 şeklinde gerçekleşmiş olup, ilgili ilin yatak doluluk oranını mevcut değerine göre %160.42 oranında arttırması gerekmektedir.

3.4. 2023 Sonuçlarının 2021 ve 2022 Sonuçları ile Karşılaştırılması

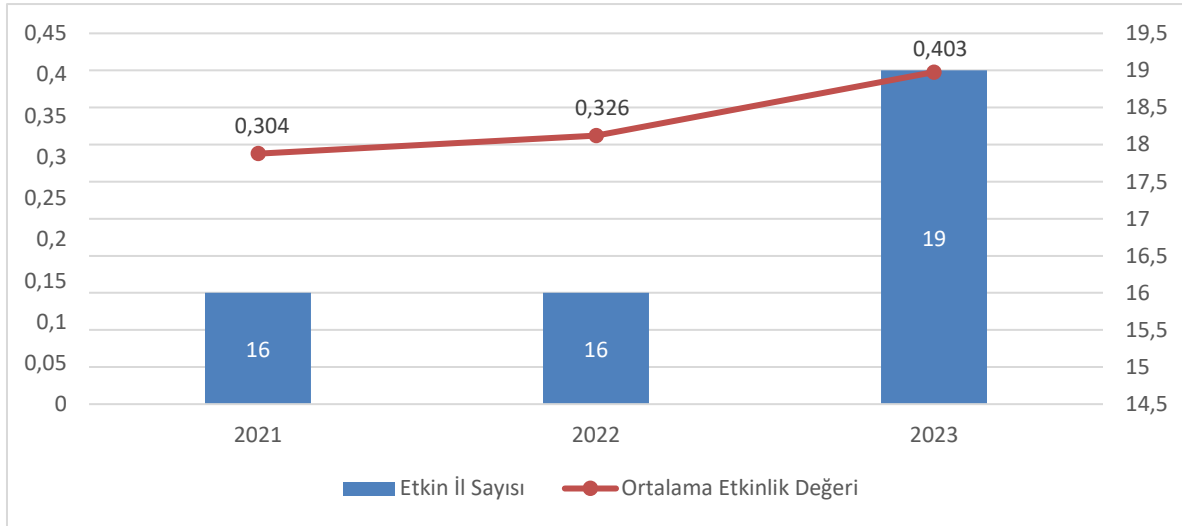
Yıllar içinde illerin sağlık hizmet sunumunun birbirlerine göre ne yönde değiştiğini görmek amacıyla 2023 etkinlik sonuçları 2022 ve 2021 etkinlik sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır. Şekil 3 incelendiğinde, yıllar içinde etkin olan il sayısının arttığı ve ortalama etkinlik değerinin yaklaşık olarak %34'lük bir artış sergilediği görülmektedir. Yıllar içinde sağlık hizmet sunumunda Türkiye genelinde bir iyileşme olduğu bu verilere bakılarak ortaya konulabilir.

İllerin üç yıl boyunca elde ettikleri etkinlik değerleri Tablo 5'te sunulmuştur. Tablo 5'te yer alan 81 il dikkate alındığında, illerin yaklaşık %53'ünün yıllar itibarıyla artan bir etkinlik trendine sahip olduğu, %9,88'inin etkinlik değerinin değişmeden kaldığı, geri kalan %37,12'lik kesimde ise dalgalı (inişli-çıkışlı) bir etkinlik seyri gözlemlendiği tespit edilmiştir. Bu bulgular, iller arasında sağlık hizmet sunumunun zaman içerisindeki performans gelişiminin homojen olmadığını göstermektedir.

2023 yılında etkinlik skoru 1 olan illerin önceki yıllardaki durumları incelendiğinde; Denizli, Isparta, Muş, Şanlıurfa, Şırnak, Iğdır, Yalova ve Kilis illerinin her üç yılda da etkin olduğu belirlenmiştir. Bu durum, söz konusu illerde kaynak kullanımının istikrarlı ve verimli bir şekilde gerçekleştirildiğini, kullanılan girdiler karşılığında orantılı düzeyde çıktılar elde edildiğini ve sağlık hizmet sunumunun süreklilik arz eden bir etkinlik düzeyinde yürütüldüğünü göstermektedir.

Tablo 5'te dikkat çeken bir diğer önemli bulgu ise, 2023 yılında deprem yaşamış illerin bu yıla ait etkinlik değerlerinin belirgin biçimde düşmüş olması, buna karşın 2021 ve 2022 yıllarında görece daha yüksek etkinlik düzeylerine sahip olmalarıdır. Örneğin, 2023 yılında 0,04 ile en düşük etkinlik değerine sahip olan Hatay ili, önceki iki yılda sırasıyla 0,17 ve 0,18 etkinlik değerleri elde etmiştir. Benzer şekilde, depremden etkilenen illerden biri olan Gaziantep, 2023 yılında 0,10 etkinlik skoruna gerilerken, 2021 ve 2022 yıllarında etkinlik skoru 1 olarak etkin iller arasında yer almıştır. Bu durum, olağanüstü dışsal şokların sağlık hizmet sunumunun etkinliği üzerinde kısa vadede önemli etkiler yaratabildiğini göstermektedir.

Üç yılın karşılaştırılmasına ilişkin bir diğer dikkat çekici husus ise, her üç yılda da etkin olmayan iller için en fazla referans gösterilen ilin Şanlıurfa olmasıdır. Bu bulgu, Şanlıurfa ilinin yıllar itibarıyla en uygun girdi-çıkıtı bileşimine sahip illerden biri olduğunu, sağlık hizmet sunumunu il genelinde etkin bir şekilde sürdürdüğünü ve kullandığı girdiler oranında çıktı üretebildiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 3. Yıllara Etkin İl Sayısı ve Ortalama Etkinlik Değeri

Tablo 5'te dikkat çeken bir diğer önemli bulgu, herhangi iki yılda etkin olup diğer yılda etkin olmayan illerin varlığıdır. Yukarıda da belirtildiği üzere, Gaziantep ili bu gruba dâhil olup, 2023 yılında meydana gelen deprem sonrası etkinlik değerinde belirgin bir düşüş yaşadığı görülmektedir. Benzer bir durum, Diyarbakır ve Osmaniye illeri için de geçerlidir. Söz konusu iller 2021 ve 2022 yıllarında etkin iken, 2023 yılında depremden etkilenen iller arasında yer almalarıyla birlikte etkin sınırdan (1) uzaklaşmışlardır. Bu bulgular, deprem gibi olağanüstü dışsal vakaların sağlık hizmet sunumunun etkinliği üzerinde geçici fakat belirgin etkiler yaratabileceğine işaret etmektedir.

Öte yandan, depremden etkilenen bu üç ilin dışında, benzer bir etkinlik paterni sergileyen, yani iki yıl etkin olup bir yıl etkin olmayan iller arasında Bitlis, Bayburt ve Düzce illeri yer almaktadır. Bu illerde gözlemlenen etkinlik değişimlerinin, deprem dışındaki yapısal, yönetsel veya talep kaynaklı faktörlerle ilişkili olabileceği değerlendirilmektedir. Söz konusu illerin 2021–2023 dönemine ait girdi ve çıktı değerleri Tablo 6'da ayrıntılı olarak sunulmuştur.

Tablo 5. Yıllara Göre İllerin Etkinlik Değerleri

İl Adı	2021	2022	2023	İl Adı	2021	2022	2023
Bitlis	0.21	1	1	Amasya	0.13	0.16	0.23
Denizli	1	1	1	Giresun	0.11	0.17	0.23
Elazığ	0.14	0.17	1	Balıkesir	0.11	0.12	0.22
Erzurum	0.11	0.12	1	Çorum	0.12	0.15	0.22
Isparta	1	1	1	Çanakkale	0.09	0.11	0.21
Kırşehir	0.09	0.25	1	Sinop	0.09	0.09	0.21
Konya	0.08	0.09	1	Afyonkarahisar	0.12	0.13	0.20
Muş	1	1	1	Çankırı	0.11	0.14	0.20
Rize	0.14	0.18	1	Diyarbakır	1	1	0.20
Şanlıurfa	1	1	1	Antalya	0.09	0.11	0.19
Zonguldak	0.17	0.25	1	Kırklareli	0.1	0.14	0.19
Kırıkkale	0.10	0.14	1	Niğde	0.1	0.13	0.18
Şırnak	1	1	1	Batman	1	0.20	0.18
Bartın	0.12	0.26	1	Ardahan	0.10	0.10	0.18
İğdır	1	1	1	Burdur	0.10	0.13	0.17
Yalova	1	1	1	Manisa	0.10	0.11	0.17
Karabük	0.21	0.30	1	Trabzon	0.11	0.11	0.17
Kilis	1	1	1	Ağrı	0.19	0.17	0.16
Düzce	1	0.29	1	Bingöl	0.10	0.08	0.16
Karaman	1	0.29	0.65	Kocaeli	0.20	0.17	0.16
Siirt	1	0.66	0.52	Kütahya	0.09	0.11	0.16
Bursa	0.13	0.16	0.48	Artvin	0.08	0.10	0.15
Bolu	0.12	0.13	0.47	Edirne	0.08	0.10	0.15
Eskişehir	0.24	1	0.44	Muğla	0.10	0.12	0.15
Osmaniye	1	1	0.41	Bilecik	0.08	0.11	0.14
Kayseri	0.15	0.16	0.40	Hakkâri	0.12	0.12	0.14
Adana	0.52	0.16	0.36	İstanbul	0.08	0.08	0.12
Erzincan	0.12	0.19	0.33	Yozgat	0.08	0.08	0.12
Uşak	0.13	1	0.33	Gümüşhane	0.06	0.08	0.11
Tekirdağ	0.16	0.18	0.30	İzmir	0.14	0.11	0.11
Aydın	0.13	0.13	0.28	Kastamonu	0.09	0.09	0.11
Nevşehir	0.19	0.20	0.28	Adıyaman	0.14	0.20	0.10
Sakarya	0.19	0.16	0.28	Gaziantep	1	1	0.10
Van	0.18	0.18	0.27	Sivas	0.06	0.07	0.10
Mersin	0.12	0.46	0.26	Tunceli	0.03	0.05	0.10
Samsun	0.18	0.19	0.26	Kars	0.07	0.08	0.09
Tokat	0.13	0.16	0.26	Kahramanmaraş	0.23	0.24	0.09
Aksaray	0.14	0.16	0.25	Ankara	0.07	0.06	0.08
Bayburt	1	1	0.25	Malatya	0.12	0.10	0.06
Mardin	0.30	1	0.24	Hatay	0.17	0.18	0.04
Ordu	0.13	0.15	0.24				

Tablo 6’da gösterilen verilerde, Bitlis ilinin 2021 yılında etkinlik skoru 0.21 iken yapılan iyileştirmelerle diğer iki yıl etkin değer olan 1’i yakaladığı görülmektedir. Burada en önemli faktör, istenmeyen çıktı olan “Yatak Devir Aralığı”nın 4.60 günden 3.5’lere kadar düşürülmesidir. Bu değerın düşürülmesi, %44.8 olan “Yatak Doluluk Oranı”nın %48’lere çıkarılmasıyla beraber göz önünde bulundurulduğunda, il genelinde yatan hasta sayısının arttığı ve verilen sağlık hizmet sunumunun daha yoğun bir hale geldiğini söyleyebiliriz. Bayburt ili verileri incelediğinde, 2021 ve 2022 yıllarında etkin olan ilin 2023 de etkinlik skorunun yaklaşık olarak %75 azalıp 0.25’e geldiğini görmekteyiz. Bu düşüşün en büyük nedeni “Hastane Sayısı” girdisinin üç katına çıkmasına rağmen, istenen çıktılarda benzer oranda bir artışın olmayışı gösterilebilir. Son olarak Düzce ili verileri ile ilgili yapılabilecek en makul değerlendirme, her üç yılda da veriler benzer olmasına rağmen 2022 yılında ilin etkin olmamasının sebebi, belirtilen yılda diğer illerdeki girdi çıktı uyumunun daha iyi olması gösterilebilir.

Tablo 6. Üç Örnek İlin Yıllara Göre Etkinlik Analizi

İl Adı	Yıl	Etkinlik Skoru	Hastane Sayısı	Yatak Sayısı (10000 Kişiye Düşen)	Uzman Hekim Sayısı (10000 Kişiye Düşen)	Yardımcı Sağlık Personeli Sayısı (10000 Kişiye Düşen)	Yatak Doluluk Oranı	Müracaat Sayısı (Kişi Başına Düşen)	Ameliyat Sayısı (10000 Kişiye Düşen)	Yatak Devir Aralığı (gün)
Bitlis	2021	0.21	8	30.2	6.02	57.68	44.8	4.8	40088	460
	2022	1	8	30.1	6.07	65.93	48	5.24	585.56	3.8
	2023	1	8	29.6	6.42	68.8	47.9	5.79	666.5	3.5
Bayburt	2021	1	1	37.6	8	79.37	32.5	3.98	140.28	9.6

	2022	1	1	38	8.07	82.74	31.8	4.82	261.87	8.1
	2023	0.25	3	23.8	8.37	80.07	54.9	5.8	445.92	2.8
	2021	1	9	22.4	9.18	49.65	52.6	4.9	492.67	2.9
Düzce	2022	0.29	9	22.2	9.13	53.02	55	5.58	571.49	2.3
	2023	1	9	22.3	9.56	56.87	57.4	6.48	594.17	2.2

3.5. Tartışma

Bu çalışma, istenmeyen çıktılı Aylak Tabanlı Veri Zarflama Analizi (SBM-DEA) yaklaşımı kullanılarak Türkiye'nin 81 ilinin sağlık hizmet sunum etkinliğini 2021–2023 dönemi için karşılaştırmalı olarak değerlendirmiştir. Elde edilen bulgular, iller arasında sağlık hizmet sunumunun etkinliği açısından belirgin farklılıklar bulunduğunu ve bu farklılıkların hem yapısal unsurlarla hem de dışsal şoklarla ilişkilendirilebileceğini ortaya koymaktadır.

Analiz sonuçları, 2023 yılında 19 ilin etkin sınır üzerinde yer aldığını ve bu illerin girdi-çıkıtı kombinasyonlarını görece olarak daha dengeli kullandığını göstermektedir. Özellikle Şanlıurfa ilinin çok sayıda etkin olmayan il için referans setinde yer alması, söz konusu ilin sağlık kaynaklarını etkin biçimde dönüştürebildiğine işaret etmektedir. Bu bulgu, literatürde VZA çalışmalarında sıkça vurgulanan “etkinliğin yalnızca yüksek kaynak düzeyiyle değil, kaynakların doğru bileşimiyle sağlanabileceği” görüşüyle örtüşmektedir.

İstenmeyen çıktı olarak modele dâhil edilen yatak devir aralığı değişkeni, birçok il için etkinlik kaybının temel nedenlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Yatakların uzun süre boş kalması, mevcut kapasitenin yeterince kullanılmadığına işaret etmekte olup, bu durum sağlık hizmet sunumunda kaynak israfına yol açabilmektedir. Bu sonuç, yatak yönetimi ve hasta akış planlamasının etkinlik üzerinde kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.

Öte yandan, 2023 yılında depremden etkilenen illerde etkinlik skorlarının görece düşük bulunması dikkat çekici bir bulgudur. Hatay, Gaziantep, Diyarbakır ve Osmaniye gibi illerin önceki yıllarda daha yüksek etkinlik değerlerine sahip olmalarına rağmen 2023 yılında etkin sınırdan uzaklaşmaları, olağanüstü dışsal olayların sağlık sistemlerinin performansını kısa vadede olumsuz yönde etkileyebileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, bu sonuçlar doğrudan bir nedensellik ilişkisi kurmadan ziyade, deprem gibi büyük ölçekli afetlerin sağlık hizmet sunumunun etkinliğiyle ilişkili olabileceğine işaret eden bulgular olarak değerlendirilmelidir.

Yıllar arası karşılaştırma sonuçları incelendiğinde, illerin yaklaşık yarısından fazlasında etkinlik değerlerinin artan bir trend izlediği görülmektedir. Bu durum, sağlık altyapısında ve hizmet sunum süreçlerinde zaman içerisinde belirli iyileşmeler sağlandığını düşündürmektedir. Ancak bazı illerde gözlemlenen dalgalı etkinlik desenleri, etkinliğin sürekliliğinin sağlanabilmesi için yalnızca kapasite artırımlarının değil, aynı zamanda yönetsel ve organizasyonel iyileştirmelerin de gerekli olduğunu göstermektedir.

Çalışmanın sonuçları, benzer şekilde ulusal düzeyde illerin etkinliğini ölçen çalışmaların sonuçları ile karşılaştırıldığında daha anlamlı olacaktır. Tablo 7 de benzer üç çalışma ile mevcut çalışmanın verileri karşılaştırılmıştır. Benzer çalışmalar arasında aylak değişkenleri dikkate alan ve referans setler vasıtasıyla etkin olmayan KVB'lerin etkin hale getirmek için hangi değişiklikte nasıl bir değişim yapılması gerektiğini söyleyen Aylak Tabanlı modelin sadece bu çalışmada kullanılması çalışmanın orijinalliği açısından kayda değerdir.

Tablo 7. Çalışmanın Sonuçlarının Benzer Çalışmalarla Karşılaştırılması

Yazar(lar)	Çalışmanın Adı	Kullanılan VZA Metodu	Girdi Sayısı	Çıktı Sayısı	Referans KVB (İl) Sayısı	Etkin İl Sayısı	Etkinlik Yüzdesi (%)
Demiray Erol & Güneş, 2014	Türkiye’de İllerin Sağlık Etkinliklerinin Analizi	CCR ve EMS	4	9	81	46	56.79
Doğan, 2024	VZA Süper Etkinlik Modeli İle Türkiye’deki Şehirlerin Sağlık Hizmeti Etkinliklerinin İncelenmesi	CCR Süper Etkinlik	12	8	81	67	82.72
Uçkun vd. 2016	Analysis efficiency of public hospitals of metropolitan municipalities in Turkey	Çıktı Yönelimli BCC	4	4	30	16	53.33
Mevcut Çalışma	Türkiye’de İller bazında Sağlık Hizmet Sunumu için İstenmeyen	İstenmeyen Çıktılı Aylak Tabanlı	4	4	81	19	23.46

Ayrıca Tablo 7 incelendiğinde, 4 çalışma arasında etkin il yüzdesi %23.46 ile en az olan bu çalışma olmuştur. Bunun nedeninde kullanılan yöntem ile ilgilidir. Klasik BCC ve CCR modelleri radyal ölçüm yapıp, aylakları doğrudan ceza mekanizmasına dâhil etmediğinden dolayı daha esnek yapıda olmakta ve bu yüzden daha fazla il etkin çıkabilmekte ve minimum etkinlik skorları bu yöndemizde daha yüksek çıkabilmektedir. Bu çalışmada benimsenen VZA yöntemi ise non-radyal olup aylakları doğrudan etkinlik skoruna yansıtarak gizli verimsizlikleri ortaya çıkarır. Dolayısıyla bu çalışmada etkin il yüzdesinin daha düşük çıkması kullanılan yöntemler göz önünde bulundurulduğunda tutarlılık göstermektedir.

Son olarak, bu çalışmanın bulguları, sağlık politikası yapıcılar açısından önemli çıkarımlar sunmaktadır. Etkin olmayan iller için belirlenen aylak değişkenler, hangi girdilerde fazlalık veya hangi çıktılarda yetersizlik bulunduğunu açık biçimde ortaya koymakta ve il bazlı politika müdahaleleri için yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır. Literatürde özellikle illerin sağlık hizmet sunumu etkinliğini ölçmeye yönelik yapılan çalışmalardan farklı olarak çalışmada aylak değişkenlerle ilgili elde edilen bu sonuçlar çalışmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Türkiye’de bulunan 81 ilin sağlık hizmet sunumundaki etkinlik düzeyleri karşılaştırmalı olarak ortaya konulmaya çalışılmıştır. İlde bulunan kamu, üniversite ve özel sektöre ait tüm sağlık tesislerinin dikkate alındığı bu çalışmada; hastane sayısı, personel sayısı ve yatak sayısı gibi kaynaklar girdi olarak konumlandırılırken, yatak doluluk oranı, ameliyat sayısı ve muayene edilen hasta sayısı istenen çıktı değişkenleri olarak ele alınmış ve bu çıktılardan yüksek olması etkinliği arttıran bir faktör olarak dikkate alınmıştır. Öte yandan, yatak devir aralığı istenmeyen çıktı olarak tercih edilmiş, yani yatakların boş kalma süresinin az olması istenmiştir.

İstenmeyen çıktılı Aylak Tabanlı Veri Zarflama Analizi (SBM-DEA) yöntemi kullanılarak yapılan analizin sonuçları, sağlık hizmet sunumlarının ülke genelinde homojen bir şekilde etkin olarak dağılmadığını ve etkinlik düzeylerinin iller bazında önemli ölçüde değiştiğini göstermektedir. Elde edilen bulgular; sağlık çalışanı dağılımı, altyapı kapasitesi ve nüfus dinamikleri gibi faktörlerin etkinliği doğrudan etkilediğini ortaya koymuştur. Özellikle etkinlik düzeyi düşük illerde yönetimsel iyileştirmeler ve kapasite güçlendirme ihtiyacı ön plana çıkmaktadır. Ayrıca, etkinlik düzeyi yüksek illerin girdi çıktı kombinasyonları, düşük performans gösteren iller için yol gösterici olabileceği elde edilen sonuçlarla kanıtlanmıştır. Elde edilen sonuçların ortaya koyduğu bir diğer önemli nokta ise, sağlık hizmetlerine erişim ve hizmet kalitesinin etkinlik düzeyleriyle yakından ilişkili olduğunu göstermesidir. Örneğin, 2023 yılında dışsal bir vaka olan deprem yaşamış, altyapı ve kaynak anlamında ciddi sorunlar yaşayan illerin etkinliğinin oldukça düşük olması (Hatay 0.04, Malatya 0.06 ve Kahramanmaraş 0.09) bu durumu ortaya koymaktadır.

2023 yılı için yapılan analizde 81’den toplam 19’u etkin çıkarken, yaklaşık % 76.5’e tekabül eden 62 il ise verimsiz olarak raporlanmıştır. İllerin ortalama sağlık hizmeti sunum etkinlik değeri 0.403 olarak tespit edilmiş olup, buda ülke geneli tam bir etkinlik durumu için yaklaşık %60’lık bir iyileştirme gerektiği sonucuna varılmıştır. Elde edilen sonuçların bir kıyaslamasını yapmak amacıyla, 2021 ve 2022 yılları içinde benzer bir analiz gerçekleştirilmiştir. Karşılaştırmayla elde edilen sonuçlara incelendiğinde, 2021 ve 2022 yıllarında 16 olan etkin il sayısının 2023 yılında 19’a çıktığı görülmüştür. Ayrıca illerin ortalama etkinlik skorunun 0.403’lere çıktığı tespit edilmiştir. Bu durum, sağlık hizmet sunumunun Türkiye genelinde artan bir trende sahip olduğunu bize göstermektedir.

Bu ampirik bulgular ışığında, bu makalenin Türkiye’de sağlık sektörünün gelişimine katkıda bulunması ve yöneticiler ve/veya politika yapıcılar için yararlı bilgiler sağlaması beklenmektedir. Özellikle yatak kullanımı, uzman hekim dağılımı ve hizmet talebi yönetimine yönelik politikaların, sağlık hizmet sunumunun etkinliğini artırırda kritik rol oynayacağı değerlendirilmiştir. Öte yandan, bu çalışmanın bazı limitleri bulunmaktadır. Çalışmada illerin performansının değerlendirilmesinde girdi ve çıktı olarak hasta ve tedavi ilişkili değişkenler seçilmiş olup, finansal göstergeler, hasta ve çalışan memnuniyeti, sağlıkta dijitalleşme, kalite/verimlilik puanları gibi verilere il bazlı ulaşılamadığından, bu veriler kullanılamamıştır. Bundan dolayı, daha bütünsel bir etkinlik analizinin yapılabilmesi için ileriki çalışmalarda bu tarz verilerde işin içine katılabilir. Ayrıca, her ne kadar üç farklı yıl için analizler gerçekleştirilmiş olsa da, bundan sonraki çalışmalarda zaman serisi ve panel veri kullanılarak çalışmaya zaman faktörü eklenerek etkinlik ölçümleri yapılabilir.

YAZAR BEYANI

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı: Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır

Etik Kurul Onayı: Bu araştırma etik kurul izni gerektiren analizleri kapsamadığından etik kurul onayı gerektirmemektedir

Yapay Zekâ Kullanım Beyanı: Makale içerisinde yapay zekâdan faydalanılmamıştır.

Yazar Katkıları: Yazar çalışmanın tümünü tek başına gerçekleştirmiştir.

Çıkar Çatışması: Yazar açısından ya da üçüncü taraflar açısından çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKÇA

- Afonso, A., & St. Aubyn, M. (2005). Non-parametric approaches to education and health efficiency in OECD countries. *Journal of Applied Economics*, 8(2), 227-246. <https://doi.org/10.1080/15140326.2005.12040626>
- Asandului, L., Roman, M. ve Fatulescu, P. (2014). The efficiency of healthcare systems in Europe: A data envelopment analysis approach. *Procedia Economics and Finance*, 10, 261-268. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00301-3](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00301-3)
- Aydın, S., ve ark. (2019). *Sağlık kurumlarında performans ve verimlilik analizleri*. Ankara: Sağlık Bakanlığı Yayınları.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)
- Demiray Erol, E. , Güneş, İ. (2014). Türkiye'de illerin sağlık etkinliklerinin analizi. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 6(2), 1309-8020 (Online). <https://izlik.org/JA79JS57DR>.
- Dincă, G., Dincă, M.S., & Andronic, M.L. (2020). The efficiency of the healthcare systems in EU countries—A DEA analysis. *Acta Oeconomica*, 70(1), 19-36. <https://doi.org/10.1556/032.2020.00002>
- Doğan, H. (2024). VZA süper etkinlik modeli ile Türkiye'deki şehirlerin sağlık hizmeti etkinliklerinin incelenmesi. *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 154-1650. <https://doi.org/10.55050/sarad.1466379>
- Durur, F., Günaltay, M. M., & Işıkçelik, F. (2022). Sağlık hizmet bölgelerinin performansının veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Verimlilik Dergisi*, 2, 165-181. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.900142>
- Erdebilli, B., Sicakyuz, C., & Yılmaz, İ. (2024). An integrated multiple-criteria decision-making and data envelopment analysis framework for efficiency assessment in sustainable healthcare systems. *Healthcare Analytics*, 5, 100327. <https://doi.org/10.1016/j.health.2024.100327>
- Golany, B., & Roll, Y. (1989). An application procedure for DEA. *Omega*, 17(3), 237-250. [https://doi.org/10.1016/0305-0483\(89\)90029-7](https://doi.org/10.1016/0305-0483(89)90029-7)
- Grausová, M., Hužvár, M., & Štrangfeldová, J. (2014). Healthcare systems efficiency in the visegrád group. *Applications of Mathematics and Statistics in Economics*, 104-113. [10.15611/amse.2014.17.11](https://doi.org/10.15611/amse.2014.17.11)
- Hussain, Z., Huo, C., Ahmad, A., & Shaheen, W. A. (2024). An assessment of economy-and transport-oriented health performance. *Health Economics Review*, 14(1), 80. doi: 10.1186/s13561-024-00544-0
- Hollingsworth, B. (2008). The measurement of efficiency and productivity of health care delivery. *Health Economics*, 17(10), 1107-1128. doi: 10.1002/hec.1391
- Hsu, Y.C. (2014). Efficiency in government health spending: A super slacks-based model. *Quality ve Quantity*, 48(1), 111-126. <https://doi.org/10.1007/s11135-012-9753-9>
- Jacobs, R., Smith, P. C., & Street, A. (2006). Measuring efficiency in health care: Analytic techniques and health policy. *Cambridge University Press*.
- Konca, M. (2024). Aylak tabanlı model ve malmquist toplam faktör verimliliği yaklaşımları ile SARS-CoV-2 (COVID-19) pandemisinde sağlık sistemlerinde etkinlik değişiminin incelenmesi. *Verimlilik Dergisi*, 58(4), 479-500. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.1450917>
- Kozuń-Cieślak, G. (2020). Is the efficiency of the healthcare system linked to the country's economic performance? Beveridgeans versus bismarckians. *Acta Oeconomica*, 70(1), 1-17. <https://doi.org/10.1556/032.2020.00001>
- O'Neill, L., Rauner, M., Heidenberger, K., & Kraus, M. (2008). A Cross-National Comparison and Taxonomy of DEA Based Hospital Efficiency Studies. *Socio-Economic Planning Sciences*, 42(3), 1. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2007.03.001>
- Ortega-Díaz, M.I., & Martín, J.C. (2022). How to detect hospitals where quality would not be jeopardized by health cost savings? A methodological approach using DEA with SBM analysis. *Health Policy*, 126(10), 1069-1074. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2022.07.010>
- Ozcan, Y. A. (2014). Health care benchmarking and performance evaluation: An assessment using data envelopment analysis (DEA). *Springer*.
- Park, Y.S., Lim, S.H., Egilmez, G., & Szmerekovsky, J. (2018). Environmental efficiency assessment of US transport sector: A slack-based data envelopment analysis approach. *Transportation Research Part D: Transportation and Environment*, 61, 152-164. doi: 10.1016/j.trd.2016.09.009
- Pehlivan, D., & Yiğit, A. (2022). Türkiye'de büyükşehir statüsüne sahip illerin sağlık hizmetleri performansının değerlendirilmesi. *Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(2), 194-211. <https://doi.org/10.46849/guiibd.1191919>
- Retzlaff-Roberts, D., Chang, C. F., & Rubin, R. S. (2004). Technical efficiency in the use of health care resources: a comparison of OECD countries. *Health Policy*, 69(1), 55-72. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2003.12.002>
- Soyler, H., & Koc, A (2014). Bir kamu hastanesi için acil servis simülasyonu ve veri zarflama analizi ile etkinlik ölçümü. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 115-132.
- Staat, M. (2006). Data envelopment analysis and its application to health care. *Health Care Management Science*, 9(3), 225-238.
- Tone, K. (2004). Dealing with undesirable outputs in DEA: A Slacks-Based Measure (SBM) approach (Toronto). *NAPW III*.

- Türkiye Sağlık Bakanlığı. (2023). *Sağlık istatistikleri yıllığı 2023*. <https://www.saglik.gov.tr/TR-107086/saglik-istatistikleri-yilligi-2023.html>
- Türkiye Sağlık Bakanlığı. (2022). *Sağlık istatistikleri yıllığı 2022*. <https://www.saglik.gov.tr/TR-103184/saglik-istatistikleri-yilligi-2022.html>
- Türkiye Sağlık Bakanlığı. (2021). *Sağlık istatistikleri yıllığı 2021*. <https://www.saglik.gov.tr/TR-95109/saglik-istatistikleri-yilligi-2021.html>
- Uçkun, N., Girginer, N., Köse, T., & Şahin, Ü. (2016). Analysis efficiency of public hospitals of metropolitan municipalities in Turkey. *International Journal of Innovative Research in Education*, 3(2), 102-108. <https://doi.org/10.18844/ijire.v3i2.949>
- World Health Organization (WHO). (2023). *Global spending on health: A world in transition*.
- Yeşilaydın, G. & N. Alptekin (2016), Bulanık veri zarflama analizi ile OECD ülkelerinin sağlık alanındaki etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Sosyoekonomi*, 24(30), 207-224. <https://doi.org/10.17233/se.2016.10.013>
- Yeşilaydın, G., & Saraç, B. (2025). The efficiency of health systems in European Union (EU) countries with undesirable output: A DEA-Slack-Based model approach. *Verimlilik Dergisi*, 59(4), 893-908. <https://doi.org/10.51551/verimlilik.1638688>