

COVID-19 İLE MÜCADELEDE OECD VE AB ÜYE ÜLKELERİ KARŞISINDA TÜRKİYE’NİN ETKİNLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Emine AYRANCI BAĞRIAÇIK*

ÖZ

Günümüzde Covid-19 ile mücadele tüm ülkelerin en önemli gündem konusudur. Ülkeler karantina, test ve aşı uygulamaları ile tıbbi tedavi hizmetinden oluşan politikalar uygulayarak Covid-19 ile mücadele etmeye çalışmaktadır. Dünya nüfusu ile birlikte mevcut test ve aşı üretim kapasitesi göz önünde bulundurulduğunda bu kaynakların etkin kullanımı pandemi ile mücadele açısından büyük öneme sahip olmaktadır. Bu nedenle çalışmada Türkiye’nin de içerisinde yer aldığı 41 OECD ve AB üye ülkesinin pandemi ile mücadele sürecindeki görece etkinliği Veri Zarflama Analizi yöntemiyle değerlendirilmektedir. Yapılan analiz sonucuna göre; ülkeler ortalama 0,675 teknik etkinlik değeri ile etkinlik sınırından uzaktır. 41 ülkeden sadece 8’i pandemi ile mücadelede görece teknik etkinliğe sahiptir. Görece teknik etkinlik değeri en düşük olan ülke Şili iken, görece teknik etkin olmayan ancak etkinlik sınırına en yakın olan ülke İrlanda olmaktadır. ABD ve Kanada gibi gelişmiş ve zengin ülkelerin pandemi ile mücadelede düşük performans sergilediği görülmektedir. Türkiye de teknik etkinliği yakalayamayan ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye’nin teknik etkinlik sınırını yakalayabilmesi için referans kümesinde yer alan ülkeleri dikkate alarak, vaka ve test sayısını %90 oranında azaltırken, iyileşen sayısını %758 oranında artırması gerekmektedir.

Anahtar Kavramlar: Covid-19 ile Mücadele, Veri Zarflama Analizi, OECD ve AB Üyesi Ülkeler.

Jel Kodları: I18, H51.

Atıf Önerisi /Cited as (APA): Bağrıaçık, E.A. (2021). Covid-19 ile mücadelede OECD ve AB üye ülkeleri karşısında Türkiye’nin etkinliğinin değerlendirilmesi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (60), 215-233.DOI: 10.18070/erciyesiibd.970420

* Dr. Öğr. Üyesi, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, emineayranci@osmaniye.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-6258-4214>.

Geliş/Received:12.07.2021

Kabul/Accepted: 03.11.2021

EVALUATION OF TURKEY'S EFFECTIVENESS AGAINST OECD AND EU MEMBER COUNTRIES IN FIGHTING COVID-19

ABSTRACT

Today, the fight against COVID-19 is the most important agenda topic of all countries. Countries are trying to combat COVID-19 by implementing policies consisting of quarantine, testing and vaccination practices and medical treatment service. Considering the current test and vaccine production capacity with the world population, the effective use of these resources is of great importance in terms of combating the pandemic. For this reason, the relative efficiency of 41 OECD and EU member countries in the fight against the pandemic is analyzed with the help of Data Envelopment Analysis. According to the results of the analysis; Only 8 of 41 countries have relative technical effectiveness in combating the pandemic. The country with the lowest relative technical efficiency value is Chile, while the country with relatively low technical efficiency but closest to the efficiency limit is Ireland. It is seen that countries that are among the developed and richest countries such as the USA and Canada are among the countries with the worst performance in the fight against the pandemic. Turkey, on the other hand, is among the countries that can not achieve technical efficiency.

Keywords: Combating Covid-19, Data Envelopment Analysis, OECD and AB Member States.

Jel Codes: I18, H51.

GİRİŞ

Covid-19 salgını, ilk kez 31 Aralık 2019'da Çin'in Hubei eyaletine bağlı Vuhan kentinde ortaya çıkmıştır. Çin dışında ilk vaka 13 Ocak'ta Tayland'da görülmüştür. İlk zamanlar bölgesel bir "epidemi" olarak değerlendirilen salgın kısa zamanda Asya sınırlarını aşarak halk sağlığını küresel düzeyde tehdit eden bir pandemi haline gelmiştir. İlk vaka Avrupa'da 25 Ocak'ta Fransa'da, Orta Doğu'da 29 Ocak'ta Birleşik Arap Emirlikleri'nde, Afrika kıtasında 14 Şubat'ta Mısır'da, Güney Amerika'da 26 Ocak'ta Brezilya'da görülmüştür. Sağlık Bakanlığı Türkiye'de ilk vakanın 11 Mart 2020 tarihinde görüldüğünü açıklamıştır. 11 Mart'ta Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), COVID-19'u pandemi olarak ilan etmiş, 13 Mart'ta ise Avrupa'nın pandeminin merkezi haline geldiğini açıklamıştır. 26 Mart'ta ABD'de görülen vaka sayısı Çin'i geçmiştir. Öncelikle Avrupa daha sonra ABD dünyada en yüksek vaka sayısı sıralamasında ilk sırada yer almıştır (Euronews, 2020). Çalışmanın kaleme alındığı 23 Haziran 2021 tarihi itibarıyla halen kontrol altına alınamayan pandemi nedeniyle dünya genelinde toplam vaka sayı 155,656,841 Ölüm sayısı ise 3,250,370'dir (Wordometers, 2021). Pandeminin Avrupa ve Amerika kıtalarına sıçraması ile birlikte küresel ölçekte vaka artış hızı yükselmiştir.

Covid-19'un DSÖ tarafından pandemi olarak ilan edilmesinin uluslararası ticaret ve finansal piyasalar başta olmak üzere ülke ekonomileri ve sosyal hayatı üzerinde ciddi olumsuz etkileri olmuştur. Birçok ülkede getirilen sosyal ve ekonomik kısıtlamalar ile birlikte insanların eğitim, sosyal ve iş hayatı şartları

büyük bir değişime uğramıştır. Covid-19'un etkilerini, tıbbi olduğu kadar psikolojik, sosyal ve ekonomik olarak da değerlendirmek gerekmektedir.

Güney Kore yüksek sayıda test yaparak, Çin ise yüksek sayıda test, agresif karantina önlemleri ve hızlı aşılama ile günümüzde pandemiye kontrol altında tutmayı başarmaktadır. Şüphesiz ki pandemi ile mücadelede en etkin araç aşıdır. Ancak aşuların geliştirilme süreçlerinin uzun zaman gerektirmesi ve aşı geliştirildikten sonrada dünyadaki aşı üretim kapasitesi ile ülkelerin aşılama hızı pandemi ile mücadelede aşuların etkin kullanımı üzerinde belirleyici olmaktadır. Covid-19'a karşı etkili olan DSÖ'nün düzenleyici kurumlar olarak tanıdığı kurumlardan acil kullanım ve düzenli kullanım onayı alan ilk aşı Aralık 2020 tarihinde Almanya'da geliştirilen Pfizer-BioNTech aşısıdır. Günümüzde Pfizer-BioNTech, CoronaVac ve Sputnik V başta olmak üzere kullanılan çok sayıda aşı mevcuttur. Ancak bu aşuların pandemi ile mücadelede etkin bir araç olarak kullanımında; aşuların sürekli mutasyona uğrayan Covid-19'a karşı güncellenmesi, dünya nüfusuna yetecek sayıda aşı üretimi, aşı üretiminde sürekliliğin sağlanması, ülkelerin aşuya erişiminin kolaylaştırılması ve aşılama hızı belirleyici faktörler arasında yer almaktadır.

Covid-19'un pandemi olarak ilan edildiği 11 Mart 2020 tarihinden itibaren ülkeler birbirlerinden farklı dönemlerde uyguladıkları çeşitli stratejilerle pandemiye kontrol altına almaya çalışmaktadır. Günümüzde halen devam eden bu çaba ülkeleri farklı test, aşı ve karantina uygulamalarının bileşiminden oluşan pandemi ile mücadele stratejileri geliştirmeye yönlendirmektedir. Ancak hiçbir ülke günümüz küresellenen dünyasında, tek başına uygulayacağı politikalarla pandemi ile mücadele edemez. Dünya nüfusu, mevcut test ve aşı üretim kapasitesi dikkate alındığında ülkelerin uluslararası politikalar uygulayarak, kaynakların en etkin olacak şekilde kullanımını sağlaması gerekmektedir. Bu nedenle bu çalışmada OECD ve AB üye ülkeleri gibi sosyoekonomik açıdan belirli bir düzeye sahip olduğu varsayılan ülkelerin pandemi ile mücadelede teknik etkinlik düzeyi analiz edilmektedir. Bu kapsamda çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın ikinci bölümünde Covid-19 ile mücadelede ülkelerin etkinliğini değerlendiren çalışmalara ilişkin literatür yer almaktadır. Üçüncü bölümde çalışmada kullanılan Veri Zarflama Analizi yöntemi ve modelleri hakkında bilgi verilmektedir. Dördüncü bölümde çalışmada kullanılan yöntem, model ve modelin kısıtları açıklanmaktadır. Çalışma bulgular ve sonuç kısmı ile sona ermektedir.

I. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Sağlık sisteminin etkinliğinin ölçümü veya ülkelerin görece sağlık sisteminin etkinliğinin ölçümünde Veri Zarflama Analizi (VZA) kullanımı oldukça yaygındır. Günümüzde ülkelerin sağlık sistemlerinin mücadele ettiği en büyük problem ise Covid-19 pandemisidir. Sağlık alanında yaşanan gelişmelerle birlikte artan dünya nüfusu salgınla mücadelede mevcut olanakların etkin kullanımını başarı için gerekli kılmaktadır. Bu çalışma kapsamında ülkelerin pandemi ile mücadeledeki görece etkinliğinin ölçümü amaçlandığı için Covid-19 ile mücadelede

VZA kullanarak ülkelerin sağlık sistemlerinin kaynak kullanımında etkinliğini değerlendiren çalışmalara ilişkin literatüre yer verilmektedir.

Selamzade ve Özdemir (2020), Veri Zarflama Analizini kullanarak 24 Nisan 2020 tarihinde Covid-19 ile mücadelede 36 OECD ülkesinin etkinlik düzeyini analiz etmektedir. Çalışmada on bin kişi başına doktor, hemşire ve hastane yatak sayıları ve sağlık harcamalarının Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) içindeki oranı girdi olarak, milyon kişi başına test sayısı, vaka sayısı ve ölüm sayısı çıktı olarak kullanılmaktadır. CCR yöntemi ile yapılan analize göre 8, BCC yöntemine göre 11 ülke pandemi ile etkin düzeyde mücadele etmektedir. Slovakya ve İzlanda en etkin ülkeler olurken; İtalya, İspanya, ABD, Büyük Britanya, Kuzey İrlanda Birleşik Krallığı ve Fransa etkin düzeyde mücadele edemeyen ülkeler olarak sıralanmaktadır.

Shirouyehzad, Jouzdani ve Khodadadi-Karimvand (2020), 25 Mart 2020 tarihine ait verileri kullanarak, Covid-19'dan ciddi şekilde etkilenen ülkelerin performansını medikal tedavi ve bulaşmanın kontrolüne göre iki farklı Veri Zarflama Analizi modeli ile değerlendirmektedir. İlk modelde, etkinlik değerleri bulaşmanın kontrolü amacıyla ülkenin nüfus yoğunluğu ve uluslararası sağlık düzenlemeleri temel kapasite puanları ortalaması girdi, vaka sayısı çıktı olarak kullanılmaktadır. İkinci modelde ise, etkinlik değerleri medikal tedaviyi değerlendirmek için onaylanan vaka sayısı girdi, ölüm ve iyileşen sayısı çıktı olarak dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Analiz sonucuna göre ülkeler dört gruba ayrılmakta ve her grup için önerilerde bulunmaktadır. Her iki modelde de en yüksek etkinliğe sahip olan ülkeler Singapur, Vietnam ve Belçika'dır.

Ergülen, Bolayır, Ünal ve Harmankaya (2020), Covid-19 ile mücadelede Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığının etkinlik düzeyini Veri Zarflama Analizi aracılığıyla değerlendirmektedir. İki farklı analiz ile etkinlik düzeyi ölçümü yapılan çalışmanın ilk analizinde; hasta sayısı ve test sayısı girdi olarak, vefat sayısı çıktı olarak kullanılmaktadır. İkinci analizde ise hasta sayısı ve test sayısı girdi, iyileşen sayısı çıktı olarak alınmaktadır. Çalışmada Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarının göreceli etkinliği değerlendirilmektedir. İlk analize göre; Nisan, Mayıs ve Eylül ikinci analize göre; Nisan, Mayıs, Temmuz ve Eylül aylarının etkin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Ghasemi, Boroumand, Researcher ve Shirazi (2020), iki farklı VZA modeli kullanarak Covid-19'un neden olduğu ölümlerin önlenmesi ve Covid-19'un bulaşıcılığının azaltılmasında 19 ülkenin performansını ölçmektedir. Model 1'de onaylanan vaka sayısının çıktı, nüfus ve nüfus yoğunluğu girdi olarak kullanılmaktadır. Model 2'de ise ölüm sayısı çıktı, nüfus yoğunluğu, nüfus ve 65 yaş ve üzerindeki nüfus yüzdesi girdi olarak değerlendirilmektedir. 2 Şubat-12 Nisan 2020 tarih aralığındaki verileri dikkate alan çalışmaya göre; Singapur, Güney Kore, Çin ve Avustralya'da Covid-19'un bulaşıcılığını önleme konusundaki etkinsizlik trendi azalmaktadır. Avustralya, Finlandiya, Japonya, Malezya,

Singapur ve Tayland diğer ülkelerle karşılaştırıldığında Covid-19'un neden olduğu ölümleri önlemede daha düşük etkinsizliğe sahip olmaktadır.

Breitenbach, Ngoben ve Aye (2020), 30 Nisan 2020 tarihine kadar enfekte olmuş 31 ülkeyi dikkate alarak oluşturdukları VZA modelinde 12 ülkenin etkin olduğu, 19 ülkenin ise Covid-19'un olumsuz etkisini azaltma konusunda kaynakları etkin kullanmadığı sonucuna ulaşmaktadır. Söz konusu çalışmada Covid-19 vaka sayısının azaltılmasından sonra bu sayıda kalman gün sayısı çıktı, kapalı kalan gün sayısı, bin kişi başına düşen doktor sayısı, bir milyon kişi başına düşen test sayısı ve GSYH'nın yüzdesi olarak sağlık harcamaları girdi olarak kullanılmaktadır. Çalışmanın bulgularına göre en zengin ülkelerden bazıları en kötü performansı sergileyen ülkeler arasında yer almaktadır. Bu ülkeler Almanya, Kanada, ABD ve Avustralya'dır.

Breitenbach, Marthinus, Ngoben, Victor ve Aye (2020), 11 Kasım 2020 tarihine ait verileri kullanarak Covid-19 pandemisinin yönetiminde 36 ülke sağlık sisteminin görece etkinliğini araştırmaktadır. Söz konusu çalışmada test sayısı, doktor sayısı, hemşire sayısı ve GSYH'nın yüzdesi olarak sağlık harcaması girdi, iyileşme oranı istenen çıktı, ölüm oranı ve vaka oranı ise istenmeyen çıktı olarak kullanılmaktadır. Çalışmada You ve Yan (2011) tarafından geliştirilen istenen ve istenmeyen çıktıları analize dahil eden yeni bir VZA yaklaşımı kullanılarak, pandemi ile mücadelede küresel sağlık sisteminin ortalama etkinliğinin çok düşük olduğu ve 36 ülkeden sadece 6'sının etkinliğe sahip olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu bulgu sağlık sisteminin büyüklüğünün pandeminin yönetiminde etkinliği iyileştiremediğini göstermektedir.

Tablo 1: Literatürde Yer Alan Çalışmalarda Kullanılan Yöntem, Değişkenler ve Ülke Sayısı

Çalışmalar	Girdi Değişkenleri	Çıktı Değişkenleri	Yöntem	Ülke Sayısı
Selamzade ve Özdemir (2020)	-On bin kişi başına doktor -Hemşire sayısı -Yatak sayısı -Sağlık harcamalarının GSYH'ya oranı	-Milyon kişi başına test sayısı -Vaka sayısı -Ölüm sayısı	VZA	6

Shirouyehzad, Jouzdani ve Khodadadi-Karimvand (2020)	Model1 -Ülkenin nüfus yoğunluğu -Uluslararası sağlık düzenlemeleri temel kapasite puanlarının ortalaması Model2 -Onaylanan vaka sayısı	Model1 -Onaylanan vaka sayısı Model2 -Ölüm sayısı -İyileşen sayısı	VZA	9
Ergülen, Bolayır, Ünal ve Harmankaya (2020)	Model1 -Hasta sayısı -Test sayısı Model2 -Hasta sayısı -Test sayısı	Model1 - Ölüm sayısı Model2 -İyileşen sayısı	VZA	1
Ghasemi vd., (2020)	Model1 -Nüfus sayısı -Nüfus yoğunluğu Model2 -Nüfus sayısı -Nüfus yoğunluğu -65 yaş ve üzeri nüfus (%)	Model1 -Vaka sayısı Model2 -Ölüm sayısı	VZA	9
Breitenbach vd., (2020)	-Kapalı kalınan gün sayısı -Bin kişi başına düşen doktor sayısı -Bir milyon kişi başına düşen test sayısı -GSYH'nın yüzdesi olarak sağlık harcamaları	Covid-19 vaka sayısının azaltılmasından sonra bu sayıda kalınan gün sayısı	VZA	1
Breitenbach vd., (2020)	-Test sayısı -Doktor sayısı (yüz bin kişi başına düşen) -Hemşire sayısı (yüz bin kişi başına düşen) -GSYH'nın yüzdesi olarak sağlık harcaması	İstenen Çıktı -İyileşme oranı İstenmeyen Çıktı -Ölüm oranı -Vaka oranı	VZA	6

Covid-19 ile mücadele sürecinde farklı karar verme birimlerinin etkinliğini değerlendiren diğer çalışmalar ve bu çalışmada görelî etkinlik ölçüm yöntemlerinden VZA kullanımı tercih edilmektedir. Görelî etkinlik ölçümünde kullanılabilir olan oran analizi ya da parametrik yöntemler karşısında VZA; farklı karar verme birimlerine ait çok sayıda ve farklı birimlerle ifade edilen girdi ve çıktı kullanımını mümkün kılma ve girdi ve çıktılar arasındaki fonksiyonel ilişki hakkında herhangi bir varsayıma dayanmama gibi özellikleri nedeniyle tercih

edilmektedir. Literatürde VZA bu özellikleri nedeniyle eğitim, sağlık ve bankacılık alanında sıklıkla kullanılmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye'nin de içerisinde bulunduğu 41 OECD ve AB üye ülkesinin sağlık sisteminin 23 Haziran 2021 tarihi itibarıyla Covid-19 ile mücadele sürecindeki göreceli etkinliğinin analizi amaçlanmaktadır. Bu amaçla literatürde yer alan çalışmalarda kullanılan girdi çıktı değişkenleri ve verilerin ulaşılabilirliği doğrultusunda kapsamlı bir analiz yapılmasına olanak sağlayan girdi çıktı değişkenlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Literatürde toplam ölüm sayısını klasik VZA modellerinde çıktı olarak kullanan çalışmalar yer almaktadır. Ancak toplam ölüm sayısının istenmeyen bir çıktı olması nedeniyle klasik VZA'da çıktı olarak kullanımı uygun değildir. Bu nedenle çalışmada literatürde yer alan çalışmalardan daha kapsamlı bir göreceli etkinlik ölçümü, 41 ülke için toplam vaka ve test sayısının girdi ve toplam iyileşen sayısının çıktı olarak kullanıldığı VZA modeli oluşturularak yapılmaktadır.

II. VERİ ZARFLAMA ANALİZİ VE VERİ ZARFLAMA ANALİZİ MODELLERİ

Veri Zarflama Analizi, çok sayıda ve farklı ölçü birimleri ile ifade edilen girdi ve çıktı değişkeni kullanarak homojen mal veya hizmet üreten karar verme birimlerinin göreceli etkinliğini ölçmek için Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından geliştirilmiş matematiksel programlamaya dayalı bir yöntemdir. VZA'nın en temel avantajı girdi ve çıktılar arasındaki temel fonksiyonel ilişki hakkında herhangi bir varsayım gerektirmemesidir.

Analizde kullanılan Karar Verme Birimi (KVB) sayısı, girdi ve çıktı sayısı elde edilen sonucun doğruluğu açısından önem taşımaktadır. VZA'da girdi ve çıktı sayısının çarpımı kadar boyut oluşmakta ve en az boyut sayısı kadar da etkin karar birimi oluşmaktadır. Bu nedenle girdi ve çıktı sayısında meydana gelen artış KVB sayısının artırılmasını gerektirmektedir. Bu konuda literatürde genel kabul görmüş kesin bir kural olmamakla birlikte çeşitli görüşler vardır. Bu görüşlerden bazıları şu şekildedir; Vassiloglou ve Giokas (1990, s. 592) KVB sayısının girdi ve çıktı sayısının iki katından fazla olması, Golany ve Roll (1989, s. 239) KVB sayısının girdi ve çıktı sayısı toplamının en az iki katı olması, Bowlin (1998, s. 18) KVB sayısının girdi ve çıktı sayısı toplamının en az üç katı olması, Dyson, Allen, Camanho, Podinovski, Sarrico ve Shale (2001, s. 248) ise KVB sayısının girdi ve çıktı sayısının çarpımının en az iki katı olması gerektiğini savunmaktadır.

Girdi ve çıktı odaklı olmak üzere iki farklı VZA modeli mevcuttur. Bu modeller ölçeğe göre sabit getiri veya ölçeğe göre değişen getiri varsayımları ile kullanılabilir. Karar verme birimlerinin girdiler üzerinde kontrolü yoksa çıktı odaklı VZA modeli kullanılarak, veri girdi ile çıktıyı maksimize etme amacına sahip model oluşturulabilir. Karar verme biriminin çıktılar üzerinde kontrolü yoksa girdi odaklı VZA modeli kullanılarak, veri çıktı ile girdileri minimize etme amacına sahip bir model oluşturulabilir.

VZA’da KVB’lerin etkinliği ağırlıklandırılmış çıktılarının ağırlıklandırılmış girdilere oranı alınarak ölçülmektedir. Elde edilen sonuçlarda etkinlik değeri 1’e eşit olan karar verme birimlerinin etkin faaliyet gösterdiği, 1’den küçük olan KVB’lerin ise etkin olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır (Charnes, Cooper ve Rhodes, 1978, s. 430). Analiz sonucunda etkin olmadığı tespit edilen KVB’lere, etkinlik sınırına ulaşabilmeleri için görece etkin faaliyet gösteren KVB’lerden bir referans kümesi oluşturulmaktadır.

A. GİRDİ VE ÇIKTI ODAKLI CCR MODEL

VZA’nın temeli Farrell (1957)’in üretim sınırı kavramını literatüre kazandırdığı Amerika’daki tarımsal üretimin ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altındaki verimliliğini analiz ettiği çalışmasına dayanmaktadır. Ancak bugün kullandığımız VZA ilk olarak Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından ölçeğe göre sabit getiri varsayımı altında Amerika Birleşik Devletleri’ndeki okulların etkinliklerini ölçtükleri çalışma ile literatürde yer almaktadır. Charnes, Cooper ve Rhodes (1978, s. 435-440) tarafından geliştirilen modelin amacı kar amacı gütmeyen KVB’lerin faaliyetlerini planlamak ve kontrollerini iyileştirmektir.

Ölçeğe göre sabit getiri varsayımını temel alan ve yazarların baş harfleri nedeniyle CCR model olarak adlandırılan kesirli programla modeli matematiksel olarak şu şekilde ifade edilmektedir (Tarım, 2001, s.62);

VZA-CCR Model:

$$\begin{array}{ll}
 \text{Max.} & \text{Min.} \\
 \emptyset_k = \sum_{r=1}^s \mu_{rk} Y_{rk} & \emptyset_k \\
 \text{s.t.} & \text{s.t.} \\
 \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} = 1 & \sum_{j=1}^N Y_{rj} \lambda_{jk} \geq Y_{rk} \\
 r = 1, \dots, s & \\
 \sum_{r=1}^s \mu_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} \leq 0 & \emptyset_k X_{ik} - \sum_{j=1}^N X_{ij} \lambda_{jk} \geq 0 \\
 0 \leq \mu_{rk} \leq 1, \dots, m & \\
 j = 1, \dots, N & \lambda_{jk} \geq 0 \quad j = 1, \dots, N \\
 N & \\
 \mu_{rk} \geq 0, \quad v_{ik} \geq 0 \quad r = 1, \dots, s; & \\
 i = 1, \dots, m &
 \end{array}$$

B. GİRDİ VE ÇIKTI ODAKLI BCC MODEL

Ölçeğe göre değişen getiriye sahip karar verme birimlerinin göreceli etkinliğinin ölçümünde kullanılan BCC model Banker, Charnes ve Chooper (1984)

tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımını temel alan CCR modelde karar verme birimlerinin etkinliği ile ölçek büyüklüğü arasında herhangi bir ilişki olmadığı ve tüm karar verme birimlerinin optimal ölçekte faaliyet gösterdiği varsayılmaktadır. Ölçeğe göre değişen getiri varsayımını temel alan BCC modelde ise karar verme birimlerinin etkinlik değerleri ile ölçek büyüklüğü arasında anlamlı bir ilişki olduğu değerlendirilmekte ve farklı ölçek büyüklüklerine göre bir analiz yapılmaktadır.

BCC Modelde hesaplanan görece toplam etkinlik değeri, görece ölçek etkinliği değeri ile görece teknik etkinlik değerinin çarpımı sonucu elde edilmektedir. Dolayısıyla BCC Modelde etkin olmayan bir KVB'nin etkinsizliğinin ölçek etkinsizliğinden, teknik etkinsizlikten ya da hem ölçek hem teknik etkinsizlikten kaynaklanıp kaynaklanmadığı tespit edilebilmektedir (Özden, 2008, s. 174).

VZA-BCC Model (Tarım, 2001, s. 89):

$$\begin{array}{ll}
 \text{Max.} & \text{Min.} \\
 \emptyset_k = \sum_{r=1}^s \mu_{rk} Y_{rk} - \mu_0 & \emptyset_k \\
 \text{s.t.} & \text{s.t.} \\
 \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} = 1 & \emptyset_k X_{ik} - \\
 \sum_{j=1}^N X_{ij} \lambda_{jk} \geq 0 & \\
 Y_{rk} \sum_{r=1}^s \mu_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} - \mu_0 \leq 0 & \sum_{j=1}^N Y_{rj} \lambda_{jk} \geq \\
 \mu_{rk} \geq 0, v_{ik} \geq 0 & \sum_{j=1}^N \lambda_{jk} = 1 \\
 j = 1, \dots, N \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m & \lambda_{jk} \geq 0 \\
 \dots, m \quad j = 1, \dots, N & r = 1, \dots, s \quad i = 1,
 \end{array}$$

VZA'da hangi modelin kullanılacağına karar verme birimlerinin faaliyet alanları dikkate alınarak karar verilmelidir. Ancak bir analizde iki model ayrı ayrı çözülmüş ve farklı sonuçlara ulaşılmışsa BCC modelin kullanımı daha doğru olmaktadır (Avkiran, 2001, s. 66-67).

III. COVID-19 İLE MÜCADELEDE ÜLKELERİN GÖRELİ ETKİNLİK ANALİZİ

Bu çalışmanın temel amacı, günümüzde içerisinde bulunduğumuz Covid-19 ile mücadele kapsamında dünya ülkelerinin sağlık sistemlerinin ne derece etkin olduğunu analiz etmektir. Bu amaçla mümkün olduğu kadar çok sayıda ülke analiz

kapsamına alınarak, pandemi ile mücadelede ülkelerin görelî durumunu değerlendirmek amaçlanmaktadır. Ancak çalışmada kullanılan VZA'nın en temel özelliği modelde yer alan birimlerin homojen olması gerekliliğidir. Bu kapsamda çalışmada gelişmişlik düzeyi açısından birbirine yakın olan, verilerine ulaşılabilen ve Türkiye'nin de içerisinde yer aldığı çok sayıda ülkenin pandemi ile mücadeledeki etkinliği analiz edilmektedir. Ayrıca analiz sonuçlarından yola çıkarak etkin olmayan ülkelere pandemi ile mücadelede görelî olarak etkin olan ülkelere bir referans kümesi oluşturulmakta ve etkin düzeye ulaşabilmeleri için bir yol haritası çizilmektedir.

VZA ile görelî etkinlik analizi uygulamalarında kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerinin söz konusu faaliyeti tüm fonksiyonları ile birlikte yansıtması gerekmektedir. Bu amaçla literatürde yer alan çalışmalar incelenerek pandemi ile mücadele sürecini kapsamlı bir şekilde yansıtan girdi çıktı bileşiminin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışma kapsamında yer alan 41 ülkeye ilişkin verilerin ulaşılabilirliği ve literatürde yer alan çalışmalarda kullanılan girdi çıktı değişkenleri dikkate alındığında toplam vaka ve test sayısının girdi, toplam ölüm ve iyileşen sayısının ise çıktı olarak kullanımı çalışmanın amacına uygun bir veri setini bize sağlamaktadır. Literatürde yer alan pek çok çalışmada, toplam ölüm sayısının klasik VZA'da çıktı olarak kullandığı görülmektedir. Ancak toplam ölüm sayısının istenmeyen çıktı olması ve çalışma kapsamında kullanılan klasik VZA'nın istenmeyen çıktıları analize dahil etmemize izin vermemesi nedeniyle çalışmada toplam iyileşen sayısı tek çıktı değişkeni olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle çalışmada literatürde yer alan çalışmalardan daha kapsamlı bir görelî etkinlik ölçümü, 41 ülke için toplam vaka ve test sayısının girdi ve toplam iyileşen sayısının çıktı olarak kullanıldığı VZA modeli oluşturularak yapılmaktadır.

Pandemi ile mücadele sürecinde ülkelerin vaka ve test sayısı gibi girdiler üzerindeki kontrolünün iyileşen ya da ölüm sayısı gibi çıktılar üzerindeki kontrolünden daha olası olduğu varsayımı ile çalışmada girdi odaklı VZA modeli kullanılmaktadır. Ayrıca çalışmada farklı ölçek büyüklüklerine sahip olan sağlık sistemlerinin etkinliği analiz edildiği için ölçeğe göre değişen getiri varsayımına dayanan VZA BCC model kullanımı tercih edilmektedir. Bu nedenlerle çalışmamızda girdi odaklı BCC model kullanılmaktadır.

Analiz kapsamında kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ilişkin veriler gerçek zamanlı istatistikler sağlayan "Worldometer" adlı siteden temin edilmektedir (Worldometer, 2021). Bu kapsamda 2 girdi ve 1 çıktı değişkeni kullanılarak, Türkiye'nin de içerisinde yer aldığı 41 OECD ve AB üye ülkesinin pandemi ile mücadeledeki görelî etkinliği girdi odaklı VZA BCC model kullanılarak analiz edilmektedir.

Tablo 2: Çalışmada Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenleri

Girdi	Çıktı
Toplam Vaka Sayısı	Toplam İyileşen Sayısı
Toplam Test Sayısı	

Covid-19 pandemisi ile mücadelede ülkelerin etkinliğini değerlendiren çalışmalar literatürde yer almaktadır. Ancak çalışmamız kapsadığı ülke sayısı ve bileşimi, kullandığı değişken bileşimi ve analizin yapıldığı tarih açısından diğer çalışmalardan farklılık göstermektedir. Bu nedenle çalışmanın pandemi ile mücadelede ülkelerin etkinliği konusunda literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

IV. BULGULAR

Tablo 3'de girdi odaklı BCC model ile hesaplanan ülkelerin Covid-19 ile mücadele sürecindeki görece teknik etkinlik değerleri yer almaktadır. Girdi odaklı BCC model sonuçlarına göre; Almanya, Belçika, İngiltere, Danimarka, Fransa, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Kanada, Lüksemburg, Norveç, Portekiz, Japonya, Avustralya, Meksika, Macaristan, Polonya, Güney Kore, Slovakya, Şili, Slovenya, Letonya, Litvanya, Bulgaristan, Hırvatistan, Kıbrıs Cumhuriyeti, Romanya, Yunanistan, Türkiye, Amerika Birleşik Devletleri görece etkin olmayan ülkelerdir. ABD ve Kanada gibi gelişmiş ve en zengin ülkeler arasında yer alan ülkelerin pandemi ile mücadelede en kötü performansı sergileyen ülkeler arasında yer alması önem taşımaktadır. Analiz kapsamında yer alan 41 ülkeden 33'ünün pandemi ile mücadele sürecinde etkinlik sınırını yakalayamadıkları görülmektedir. Ülkelerin ortalama teknik etkinlik değerine baktığımızda ise 0,675 değeri ile etkin düzeyden uzak olduklarını görmekteyiz. Görece teknik etkinlik değeri en düşük olan ülke Şili iken, görece teknik etkin olmayan ancak etkinlik sınırına en yakın olan ülke İrlanda olmaktadır. Şili'nin etkinlik sınırını yakalayabilmesi için öncelikle Finlandiya daha sonra Malta'yı referans ülke olarak alması gerekmektedir. İrlanda ise Estonya başta olmak üzere sırasıyla Avusturya ve Finlandiya'yı referans olarak alırsa etkin ülkeler arasında yer alabilir. Görece etkin ülkeler arasından Malta diğer ülkelere en çok referans olan ülkedir.

Yapılan etkinlik analizinde Çek Cumhuriyeti sadece kendisine olmak üzere 1, Avusturya 2, Estonya 2, Finlandiya 15, İsrail 16, Malta ise 31 ülkeye referans olurken analiz kapsamında yer alan diğer 35 ülke hiçbir ülkenin etkinlik değerlerine referans olamamaktadır.

Tablo 3: Ülkelerin Girdi Odaklı BCC Model Sonuçları

Ülkeler	Teknik Etkinlik Değerleri	Referans Ülkeler ve Yoğunluk Değerleri	Referans Olma Sayısı
Almanya	0.123	Malta (0.506), Finlandiya (0.494)	0
Avusturya	1.000	Avusturya (1.000)	2
Belçika	0.094	Finlandiya (0.987), Malta (0.013)	0
İngiltere	0.148	Finlandiya (0.695), Malta (0.305)	0
Danimarka	0.984	İsrail (0.318), Malta (0.682)	0
Fransa	0.189	Malta (0.739), Finlandiya (0.261)	0
Hollanda	0.207	Malta (0.848), Finlandiya (0.152)	0
İrlanda	0.996	Avusturya (0.278), Estonya (0.551), Finlandiya (0.171)	0
İspanya	0.087	Malta (0.330), Finlandiya (0.670)	0
İsveç	0.123	Finlandiya (0.959), Malta (0.041)	0
İsviçre	0.971	İsrail (0.804), Malta (0.196)	0
İtalya	0.192	Finlandiya (0.924), Malta (0.076)	0
İzlanda	1.000	İzlanda (1.000)	0
Kanada	0.351	Malta (0.883), Finlandiya (0.117)	0
Lüksemburg	0.991	İsrail (0.049), Malta (0.951)	0
Norveç	0.686	İsrail (0.072), Malta (0.928)	0
Portekiz	0.955	İsrail (0.986), Malta (0.014)	0
Japonya	0.966	İsrail (0.902), Malta (0.098)	0
Finlandiya	1.000	Finlandiya (1.000)	15
Avustralya	0.967	Malta (0.958), İzlanda (0.042)	0
Yeni Zelanda	1.000	Yeni Zelanda (1.000)	0
Meksika	0.303	Malta (0.697), Çek Cumhuriyeti (0.303)	0
Çek Cumhuriyeti	1.000	Çek Cumhuriyeti (1.000)	1
Macaristan	0.920	İsrail (0.879), Malta (0.121)	0
Polonya	0.084	Malta (0.367), Finlandiya (0.633)	0
Güney Kore	0.954	İsrail (0.142), Malta (0.858)	0
Slovakya	0.975	İsrail (0.433), Malta (0.567)	0
Şili	0.081	Malta (0.250), Finlandiya (0.750)	0
Estonya	1.000	Estonya (1.000)	2
Slovenya	0.984	Malta (0.725), İsrail (0.275)	0
İsrail	1.000	İsrail (1.000)	16
Letonya	0.970	Malta (0.873), İsrail (0.127)	0
Litvanya	0.964	İsrail (0.294), Malta (0.706)	0
Bulgaristan	0.954	İsrail (0.007), 29(0.479), 2(0.513)	0
Hırvatistan	0.983	İsrail (0.399), Malta (0.601)	0
Kıbrıs Cumhuriyeti	0.991	Malta (0.948), İsrail (0.052)	0
Malta	1.000	Malta (1.000)	31
Romanya	0.292	Finlandiya (0.912), Malta (0.088)	0

Yunanistan	0.965	Malta (0.538), İsrail (0.462)	0
Türkiye	0.097	Malta (0.162), Finlandiya (0.838)	0
ABD	0.141	Malta (0.800), Finlandiya (0.200)	0
Ortalama	0.675	-	-

Tablo 4: Etkin Olmayan Ülkeler için Vaka Sayısı ve Potansiyel İyileştirme Yüzdeleri

Ülkeler	Vaka Sayısı	Hedef	Değişim	Potansiyel İyileştirme (%)
Almanya	611.000	75.329	-535.671	-87,67
Avusturya	74.000	74.000	0	0,00
Belçika	21.000	1.982	-19.018	-90,56
İngiltere	308.000	45.501	-262.499	-85,23
Danimarka	891.000	162.337	-728.663	-81,78
Fransa	583.000	110.173	-472.827	-81,10
Hollanda	611.000	126.383	-484.617	-79,31
İrlanda	71.000	70.739	-0.261	-0,37
İspanya	567.000	49.098	-517.902	-91,34
İsveç	49.000	6.044	-42.956	-87,66
İsviçre	492.000	182.788	-309.211	-62,85
İtalya	59.000	11.357	-47.643	-80,75
İzlanda	576.000	576.000	0	0,00
Kanada	375.000	131.494	-243.506	-64,93
Lüksemburg	461.000	151.040	-309.960	-67,24
Norveç	952.000	152.034	-799.966	-84,03
Portekiz	234.000	190.425	-43.576	-18,62
Japonya	334.000	186.868	-147.132	-44,05
Finlandiya	0	0	0	0,00
Avustralya	307.000	166.792	-140.208	-45,67
Yeni Zelanda	673.000	673.000	0	0,00
Meksika	977.000	296.020	-680.980	-69,70
Çek Cumhuriyeti	634.000	634.000	0	0,00
Macaristan	387.000	185.927	-201.074	-51,96
Polonya	650.000	54.642	-595.358	-91,59
Güney Kore	379.000	154.963	224.037	-59,11
Slovakya	191.000	167.202	-23.798	-12,46
Şili	462.000	37.295	-424.705	-91,93
Estonya	91.000	91.000	0	0,00
Slovenya	496.000	160.559	-335.441	-67,63
İsrail	191.000	191.000	0	0,00
Letonya	721.000	154.335	-566.665	-78,59
Litvanya	819.000	161.344	-657.657	-80,3
Bulgaristan	87.000	83.000	-4.000	-4,59
Hırvatistan	595.000	165.737	-429.263	-72,14
Kıbrıs Cumhuriyeti	199.000	151.197	-47.803	-24,02

Malta	149.000	149.000	0	0,00
Romanya	45.000	13.123	-31.877	-70,84
Yunanistan	379.000	168.405	-210.595	-55,56
Türkiye	248.000	24.070	-223.930	-90,29
ABD	846.000	119.158	-726.842	-85,91

Tablo 5: Etkin Olmayan Ülkeler için Test Sayısı ve Potansiyel İyileştirme Yüzdeleri

Ülkeler	Test Sayısı	Hedef	Değişim	Potansiyel İyileştirme (%)
Almanya	500.000	61.644	-438.356	-87,67
Avusturya	649.000	649.000	0	0,00
Belçika	987.000	93.149	-893.851	-90,56
İngiltere	504.000	74.456	-429.544	-85,23
Danimarka	292.000	287.223	-4.777	-1,64
Fransa	247.000	46.677	-200.323	-81,10
Hollanda	192.000	39.715	-152.285	-79,31
İrlanda	269.000	268.013	-0.987	-0,37
İspanya	842.000	72.911	-769.089	-91,34
İsveç	741.000	91.404	-649.596	-87,66
İsviçre	702.000	681.631	-20.369	-2,90
İtalya	463.000	89.122	-373.878	-80,75
İzlanda	6.000	6.000	0	0,00
Kanada	107.000	37.520	-69.480	-64,93
Lüksemburg	70.000	69.340	-0.660	-0,94
Norveç	129.000	88.506	-40.494	-31,39
Portekiz	868.000	828.904	-39.096	-4,50
Japonya	787.000	760.311	-26.689	-3,39
Finlandiya	94.000	94.000	0	0,00
Avustralya	30.000	29.000	-1.000	-3,33
Yeni Zelanda	2.000	2.000	0	0,00
Meksika	71.000	21.512	-49.488	-69,70
Çek Cumhuriyeti	2.000	2.000	0	0,00
Macaristan	807.000	742.154	-64.846	-8,03
Polonya	839.000	70.530	-768.470	-91,59
Güney Kore	152.000	144.994	-7.006	-4,61
Slovakya	391.000	381.034	-9.966	-2,55
Şili	966.000	77.981	-888.019	-91,93
Estonya	130.000	130.000	0	0,00
Slovenya	257.000	252.927	-4.073	-1,58
İsrail	840.000	840.000	0	0,00
Letonya	137.000	132.889	-4.111	-3,00

Litvanya	278.000	268.057	-9.943	-3,58
Bulgaristan	421.000	401.643	-19.357	-4,59
Hırvatistan	359.000	352.790	-6.210	-1,73
Kıbrıs Cumhuriyeti	73.000	72.366	-0.634	-0,87
Malta	30.000	30.000	0	0,00
Romanya	303.000	88.363	-214.637	-70,84
Yunanistan	419.000	404.234	-14.766	-3,52
Türkiye	862.000	83.661	-778.339	-90,29
ABD	304.000	42.818	-261.182	-85,92

Tablo 6: Etkin Olmayan Ülkeler için Hedef Çıktı Değeri ve Potansiyel İyileştirme Yüzdesi

Ülkeler	Toplam İyileşen Sayısı	Hedef	Değişim	Potansiyel İyileştirme (%)
Almanya	3.000	37.911	34.911	1163
Avusturya	636.000	636.000	0	0,00
Belçika	1.000	45.787	44.787	4478
İngiltere	4.000	41.114	37.114	927
Danimarka	285.000	285.000	0	0,00
Fransa	5.000	34.169	29.169	583
Hollanda	1.000	32.429	31.429	3142
İrlanda	254.000	254.000	0	0,00
İspanya	3.000	40.728	37.728	1257
İsveç	1.000	45.351	44.351	4435
İsviçre	676.000	676.000	0	0,00
İtalya	4.000	44.780	40.780	1019
İzlanda	6.000	6.000	0	0,00
Kanada	1.000	31.880	30.880	3088
Lüksemburg	69.000	69.000	0	0,00
Norveç	88.000	88.000	0	0,00
Portekiz	822.000	822.000	0	0,00
Japonya	754.000	754.000	0	0,00
Finlandiya	46.000	46.000	0	0,00
Avustralya	29.000	29.000	0	0,00
Yeni Zelanda	2.000	2.000	0	0,00
Meksika	1.000	21.209	20.209	2020
Çek Cumhuriyeti	1.000	1.000	0	0,00
Macaristan	736.000	736.000	0	0,00
Polonya	2.000	40.132	38.132	1906

Güney Kore	144.000	144.000	0	0,00
Slovakya	378.000	378.000	0	0,00
Şili	1.000	41.995	40.995	4099
Estonya	126.000	126.000	0	0,00
Slovenya	251.000	251.000	0	0,00
İsrail	833.000	833.000	0	0,00
Letonya	132.000	132.000	0	0,00
Litvanya	266.000	266.000	0	0,00
Bulgaristan	393.000	393.000	0	0,00
Hırvatistan	350.000	350.000	0	0,00
Kıbrıs Cumhuriyeti	72.000	72.000	0	0,00
Malta	30.000	30.000	0	0,00
Romanya	1.000	44.591	43.591	4359
Yunanistan	401.000	401.000	0	0,00
Türkiye	5.000	43.415	38.415	768
ABD	28.000	33.205	5.205	18,59

Analiz kapsamında girdi odaklı BCC model çözümü sonucunda elde edilen girdi ve çıktı değerlerine ilişkin aylak değişkenler kullanılarak, görece etkin olmayan ülkelerin girdi ve çıktı değerlerine ilişkin potansiyel iyileştirme yüzdeleri hesaplanmaktadır. Tablo 3 ve Tablo 4'te yer alan potansiyel iyileştirme yüzdeleri görece etkin olmayan ülkelerin hedef girdi ve çıktı değerlerinde yapacakları değişikliklerin etkinlik değerleri üzerinde yüzde kaç etkiye sahip olacağı bilgisini vermektedir. Pandemi ile mücadelede görece en düşük etkinliğe sahip ülke olan Şili toplam vaka sayısını %91,93, toplam test sayısını %91,93 oranında azaltırsa ve toplam iyileşen sayısını %4099 oranında artırırorsa referans kümesinde yer alan ülkeler gibi etkin ülkeler arasında yer alabilecektir. Potansiyel iyileştirme oranlarının yüksekliği Şili'nin etkinlik sınırından ne derece uzak olduğunu göstermektedir. Şili özellikle yapılan yüksek test sayısına rağmen vakaların iyileşme oranındaki düşüklük ve vaka sayısındaki yükseklik nedeniyle pandemi ile mücadele sürecinde etkinlik sınırını yakalayamamaktadır. Görece etkin olmayan ülkeler arasında etkinlik sınırına en yakın ülke İrlanda'dır. Teknik etkinliği yakalayamayan İrlanda, toplam vaka ve test sayısını %0,37 oranında azaltırsa referans kümesinde yer alan ülkeler gibi etkinlik sınırını rahatlıkla yakalayabilecektir.

Tablo 3, Tablo 4 ve Tablo 5 ve Tablo 6'da yer alan değerlere göre; Türkiye AB üye ülkeleri ve OECD ülkeleri karşısından pandemi ile mücadele sürecinde görece teknik etkinlik sınırının altında kalmaktadır. Türkiye'nin etkin ülkeler arasında yer alabilmesi için vaka ve test sayısını %90,29 oranında azaltırken iyileşen sayısını %758 oranında artırması gerekmektedir. Oranların yüksekliği Türkiye'nin etkinlik sınırından ne derece uzak olduğunu göstermektedir. Yapılan

analiz sonuçlarına göre, Türkiye teknik etkinlik sınırına ulaşabilmek için referans kümesinde yer alan öncelikle Finlandiya daha sonra Malta'nın izlediği politikaları dikkate alabilir.

SONUÇ

2003 SARS, 2009 Influenza, 2012 MERS, 2014 Ebola ve 2019 Covid-19 salgınları küreselleşen dünyanın salgınlara daha açık hale geldiğini göstermektedir. İçerisinde bulunduğumuz Covid-19 pandemisi ise 1918 İspanyol gribinden sonraki en büyük salgın olarak nitelendirilmektedir. Küreselleşen dünyanın bu durumdan ders alması ve yeni salgınlara karşı daha hazırlıklı olması gerekmektedir. Şüphesiz ki mevcut salgın kontrol altına alındığında pek çok ülke sağlık sistemi üzerinde pandemilere karşı önlem stratejilerini içerecek ciddi reformlar yapacaktır. Bu sebeple ulusal pandemi yanıt rehberinin yanı sıra uluslararası salgın stratejilerinin geliştirilerek güncel ve kullanıma hazır tutulması önem taşımaktadır.

Pandemi ile mücadele sürecinde ülkelerin birlik içerisinde hareket etmesi gerekmektedir. Aksi takdirde tek bir ülkenin izleyeceği hiçbir politika pandemi ile mücadelede etkili olmayacaktır. Bu bakış açısıyla çalışmada mümkün olduğu kadar çok sayıda ülke analiz kapsamına alınarak, ülkelerin göreceli etkinliği analiz edilmektedir. 41 ülkeyi kapsayan iki girdi ve tek çıktı değişkeni kullanılarak yapılan girdi odaklı VZA BCC model sonuçlarına göre; 41 OECD ve AB üyesi ülke 0,675 ortalama teknik etkinlik değeri ile pandemi ile mücadele sürecinde teknik etkinliği yakalayamamaktadır. 41 ülke arasından sadece 8'i görece teknik etkinlik sınırında yer almaktadır. Görece teknik etkinliği en düşük olan ülke Şili olurken, görece etkin olmayan ancak etkinlik sınırına en yakın olan ülke İrlanda olmaktadır. Türkiye ise AB üye ülkeleri ve OECD ülkelerine göre pandemi ile mücadelede teknik etkin olmayan ülkeler arasında yer almaktadır. Yapılan yüksek test sayısına rağmen yüksek vaka oranı ve iyileşen sayısındaki düşüklük Türkiye'nin etkinlik sınırının altında kalmasına neden olmaktadır. Bu kapsamda Türkiye'nin vaka sayısını düşürecek önlemleri artırması gerekmektedir. Türkiye kendisine referans ülkeler olan Finlandiya ve Malta'nın politikalarını dikkate alarak vaka sayısını azaltacak önlemleri alabilir. Analiz sonuçları göstermektedir ki, pandemi ile mücadele sürecinde etkinliği yakalama konusu ülkelerin gelişmişlik durumundan bağımsızdır. Ancak ülkeler birbirine her zamankinden daha fazla bağımlıdır.

KAYNAKÇA

- Avkiran, N. K. (2001). Investigating technical and scale efficiencies of Australian Universities through data envelopment analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 35, 57-80.
- Banker, R. D., Charnes, A., ve Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis, *Management Science*, 30(9), 1078- 1092.
- Bowlin, W. F. (1998). Measuring performance: an introduction to data envelopment analysis (DEA). *The Journal of Cost Analysis*, 15(2), 3-27.
- Breitenbach, M. C, Ngobeni, V., ve Aye G. C. (2020). Global healthcare resource efficiency in the management of COVID-19 death and infection prevalence rates. *MPRA Working Paper*.
- Breitenbach, M. C., Ngobeni, V., ve Aye, G. C. (2020). Efficiency of healthcare systems in the first wave of COVID-19- a technical efficiency analysis. *MPRA: Munich, Germany, 2020*.
- Charnes, A., Cooper, W. W., ve Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2, 429-444.
- Dyson, R. G., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S., ve Shale, E. A. (2001). Pitfalls and protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 245-259.
- Ergülen A., Bolayır B., Ünal Z. ve Harmankaya İ. (2020). Covid-19 sürecinde Türkiye'nin etkinliğinin veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 11(Ek), 275-286.
- EURONEWS. (2020, Mayıs 4). Dünyada Covid-19: ilk 4 ayında neler yaşandı? Salgının seyri ne durumda? Erişim adresi: <https://tr.euronews.com/2020/05/04/dunyada-covid-19-salg-n-n-ilk-100-gununde-yasananlar-ilk-nerede-ortaya-c-kt-nas-l-yay-ld>
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), 253-290.
- Ghasemi, A., Boroumand, Y., Researcher, I., ve Shirazi, M. (2020). How do governments perform in facing COVID-19? *MPRA*.
- Golany, B., ve Roll, Y. (1989). An application procedure for DEA. *Omega*, 17(3), 237-250.
- Selamzade, F., ve Özdemir, Y. (2020). COVID-19'a karşı OECD ülkelerinin etkinliğinin VZA ile değerlendirilmesi. *Turkish Studies*, 15(4), 977-991.

- Shirouyehzad, H., Jouzdani, J., ve Karimvand, M. (2020). Fight against COVID-19: a global efficiency evaluation based on contagion control and medical treatment, *J. Appl. Res. Ind. Eng.* 7(1), 13-24.
- Tarım, A. (2001). *Veri Zarflama Analizi: matematiksel programlama tabanlı göreceli etkinlik ölçüm yaklaşımı*. Ankara: Sayıştay Yayınları.
- Özden, Ü. H. (2008). Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Türkiye'deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.
- Wordometer (2021). <https://www.wordometers.info/coronavirus> (Erişim Tarihi: 23 Haziran 2021).
- Vassiloglou, M., ve Giokas, D. (1990). A study of the relative efficiency of bank branches: an application of data envelopment analysis. *Journal of the Operational Research Society*, 41(7), 591-597.
- You S., ve Yan H. (2011). A new approach in modeling undesirable output in DEA model. *Journal of the Operational Research Society*, 62(12), 2146-2156.
- Wordometer. (2021, Haziran 23). Erişim adresi <https://www.worldometers.info/coronavirus/#countries>

