

Üst Gelir Grubundaki Ülkelerin Covid-19 Mücadelesinin Veri Zarflama Analizi İle Değerlendirilmesi

Evaluation of The Covid-19 Fighting of Top Income Countries with Data Envelopment Analysis

Fevzi Akbulut¹, Osman Şenol²

Öz

Tüm dünyayı kısa sürede etkisi altına alan Covid-19 pandemisi, hemen hemen tüm ülkeleri ve bütün sektörleri olumsuz olarak etkilemiştir. Bu durum özellikle ülkelerin sağlık hizmetlerine daha fazla önem vermeleri gerektiğini, her koşulda sağlık hizmetlerine erişimin sağlanabilmesinin gerekliliğini göstermiştir. Bu çalışmada Dünya Bankası gelir sınıflandırmasında yüksek gelir grubunda yer alan ülkelerin belirli sağlık göstergeleri kullanılarak Covid-19 pandemisine karşı performansının VZA yöntemiyle hem CCR hem de BCC yöntemleri kullanılarak ölçülmesi amaçlanmıştır. Çalışma verilerinin analizinde DEAP paket programı kullanılmıştır. Program çıktıları daha sonraki süreçte Excel programına aktarılarak potansiyel iyileştirme oranları hesaplanmıştır. Çalışmada girdi değişkeni olarak, yüz bin canlı doğumda anne ölüm oranı, GSYİH'dan sağlık hizmetlerine ayrılan pay, hasta yatağı sayısı, bin kişi başına düşen hekim sayısı, bin kişi başına düşen hemşire ve ebe sayısı ve kişi başına düşen sağlık harcaması kullanılmıştır. Çıktı değişkeni olarak ise 100.000 kişi başına düşen covid-19 iyileşen kişi sayısı, bir milyon kişi başına düşen vaka sayısı, ölüm sayısı ve test sayısı kullanılmıştır. Ülkelerin etkinlik ortalaması %70 olarak tespit edilmiştir. 48 ülke içerisinde 15 ülke etkin sınır üzerinde yer alarak verimli olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Verimlilik, Veri Zarflama Analizi, Covid-19, Üst Gelir Grubu Ülkeler

Abstract

The Covid-19 pandemic, which has taken the whole world under its influence in a short time, has negatively affected almost all countries and all sectors. This situation has shown that countries should attach more importance to health services, and that it is necessary to provide access to health services under all circumstances. In this study, it is aimed to measure the performance of the countries in the high income group in the World Bank income classification against the Covid-19 pandemic, using both CCR and BCC methods, with the DEA method. DEAP package program was used in the analysis of the study data. Potential improvement rates were calculated by transferring the program outputs to the Excel program in the next process. In the study, maternal mortality rate per 100,000 live births, the share of GDP allocated to health services, the number of patient beds, the number of physicians per thousand people, the number of nurses and midwives per thousand people, and health expenditure per capita were used. As the output variable, the total number of people recovering from Covid-19 disease, the number of cases per 100,000 people, the number of deaths and the number of tests were used. The average efficiency of the countries has been determined as 70%. Among the 48 countries, 15 countries were found to be efficient by being on the effective border.

Keywords: Efficiency, Data Envelopment Analysis, Covid-19, Top Income Group Countries

Araştırma Makalesi [Research Paper]

JEL Codes: I10, I18, C80, F30

Submitted: 02/02/2022

Accepted: 29/05/2022

¹ Dr. Arş. Gör., Bingöl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Bingöl, Türkiye, fakbulut@bingol.edu.tr, Orcid No: <https://orcid.org/0000-0002-8511-7712>

² Dr. Arş. Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Trabzon, Türkiye, osmansenol@ktu.edu.tr, Orcid No: <https://orcid.org/0000-0001-5626-2921>

Giriş

Günümüz itibariyle halen devam etmekte olan Covid-19 pandemisi ilk olarak 1 Aralık 2019 tarihinde Çin'de ortaya çıkmış ve kısa zamanda tüm dünyaya yayılmıştır (WHO, 2020). 6 ay gibi kısa bir sürede milyonlarca insanı etkilemiş ve yüz binlercesinin ölümüne neden olmuştur (Sarman vd., 2020: 79-98). 11 Mart 2020'de WHO tarafından pandemi ilan edilmiş ve ülkeler virüsün yayılmasını önlemek amacıyla seyahat kısıtlamaları, sosyal mesafe kuralları, sokağa çıkma yasakları ve kapanmalar gibi birtakım önlemler almak zorunda kalmışlardır. Bu durum tedarik zincirinin önemli ölçüde aksamasına sebep olmuş ve başta uluslararası ticaret ve finansal piyasalar olmak üzere bütün sektörler olumsuz olarak etkilenmiştir. Sağlık sektörü de bu durumdan oldukça kötü etkilenmiştir. Pandemiden dolayı yatışlar artmış ve hastanelerin yatak kapasiteleri dolmuştur. Bu süreçte Dünya'da birçok ülkede sağlık hizmetlerine erişim durma noktasına gelmiştir. Ayrıca pandemi süreci ülkelerin ekonomik gelişmişlik düzeylerinin bu sürecin yönetimindeki önemini de ortaya koymuştur (Ergülen vd., 2020: 275-286; Ergülen vd., 2021: 255-261).

Pandemi sürecinde ülkelerin ekonomik ve sosyal gelişmişlik düzeylerine göre pandemiye karşı farklı önlemler aldığı veya bu önlemleri çok daha uzun süre uygulayabildiği görülmektedir. Bu süreçte gelir düzeyi yükseldikçe ülkelerin daha fazla teşvik verebildiği, daha uzun süre kapanmalara gidebildiği, daha fazla kaynak ayırabildiği ve tüm sektörlerde sürdürülebilirliği daha uzun süre sağladığı görülmektedir. Alınan daha sıkı önlemler sağlık sistemlerinin işleyişine de katkı sağlamıştır. İster vaka sayılarında olsun ister yatış ve ölüm oranlarında olsun gelir düzeyi yüksek ülkelerin daha düşük gelir düzeyine sahip ülkelere göre daha iyi durumda olduğu görülmüştür.

Dünya Bankası'nda yer alan ülkeler kişi başı gelirlerine göre; düşük gelir grubundaki (DGG) ülkeler, alt-orta gelir grubundaki (AOGG) ülkeler, üst-orta gelir grubundaki (ÜOGG) ülkeler ve yüksek gelir grubundaki (YGG) ülkeler olarak dört grupta sınıflandırılmıştır. 2018 yılı itibariyle Dünya Bankası verilerine göre GSYİH'dan sağlığa ayırdıkları pay DGG'ndaki ülkelere %7.96, AOGG'ndaki ülkelere, %5.47, ÜOGG'ndaki ülkelere %12.15 ve ÜGG'ndaki ülkelere %7.95'dir. Kişi başı sağlık harcamalarının ise DGG'ndaki ülkelere 46.49 dolar, AOGG'ndaki ülkelere 198.09 dolar, ÜOGG'ndaki ülkelere 483.71 dolar ve ÜGG'ndaki ülkelere 2205.92 dolar olduğu görülmektedir (World Bank, <https://databank.worldbank.org/>).

Bu doğrultuda bu çalışmada Dünya Bankası gelir sınıflandırılması dikkate alınarak yüksek gelir grubunda yer alan ülkelerin belirli sağlık göstergeleri kapsamında Covid-19 ile mücadelesi veri zarflama analiz yöntemi (VZA) kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sürecinde ülkelerin etkin sınırını belirlemek, etkin sınırın altında kalan ülkelerin verimsizlik nedenlerini tespit etmek ve gerekli düzeltmeler için öneriler geliştirmek amaçlanmıştır.

Araştırmada gerek uygulama kolaylığı gerekse yüksek doğruluk performansı ile veri analiz çalışmalarında en çok tercih edilen bir yöntem olan VZA yöntemi kullanılmıştır. VZA, benzer karar verme birimlerini (KVB) aynı girdi ve çıktılara göre birbirleriyle kıyaslayarak KVB'lerin göreceli verimliliğini tahmin etmek için dizayn edilmiş, doğrusal programlama teorisi ilkelerine dayanan parametresiz bir yöntemdir (Kutlar ve Kartal, 2004: 49-79).

VZA girdiye ve çıktıya yönelik CCR (Charnes Cooper Rhodes) ve BCC (Banker Charnes Cooper) olarak iki esas modele dayanmaktadır. Bu modeller ölçeğe göre sabit getiri varsayımına sahip CCR modeli ve ölçeğe göre değişen getiri varsayımına dayanan BCC modelidir. CCR girdiye yönelik model, belirli bir çıktı bileşimini en etkin şekilde ortaya koyabilmek için ihtiyaç duyulan en cazip girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırır. BCC çıktıya yönelik model ise belirli bir girdi bileşimiyle en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırır (Charnes vd., 1978: 429-444; Charnes vd., 1994: 23). CCR veya yönelimsiz modeller birimlerin toplam etkinlikleri belirlenmek istendiğinde ve KVB'lerinin ölçeğe göre sabit getiriye sahip oldukları varsayıldıklarında kullanılmaktadır. BCC veya toplumsal modeller ise yalnızca birimlerin etkinlikleri hesaplanmak isteniyorsa ve KVB'ler için ölçeğe göre değişken getiri varsayımı geçerliyse kullanılabilir (Özden, 2008: 167-185).

VZA'nın diğer yöntemlerden ayrıldığı diğer bir nokta ise, bir karar biriminin aynı girdileri kullanarak çıktılarını artırıp artıramayacağı ve daha az girdiyle aynı çıktıları üretip üretemeyeceği konusunda bilgi sağlamasıdır (Johns vd., 1997: 119-128). Ayrıca VZA ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında sağlık, eğitim, ulaşım, bankacılık, otomotiv ve tekstil sektörlerinde verimlilik ölçümlerinde sıklıkla kullanıldığı görülmektedir (Çarıkçı ve Akbulut, 2019: 1-8; Yüksel, 2020:210; Yüksel ve Yiğit, 2020).

Araştırmada ilk olarak detaylı bir literatür taraması yapılmış olup ulusal ve uluslararası benzer çalışmalara yer verilmiştir. Daha sonra uygulama bölümünde, araştırmanın amacı, gereç ve yöntem, evren ve örneklem grubu ve yapılan VZA analizinin bulgularına yer verilmiştir. Son olarak yapılan analiz sonucunda elde edilen bilgiler sonuç bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

1. Literatür Taraması

Bu bölümde Covid-19 pandemisi sürecinde farklı ülke gruplarının sağlık sistemlerinin etkinliğinin ölçüldüğü ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenmiştir. Daha sonra yine Covid-19 pandemisi sürecinde Covid-19'a karşı farklı sektörlerin etkinlik düzeylerini inceleyen çalışmalar ele alınmıştır.

Ülkelerin Covid-19'a karşı verdiği mücadelede farklı ülke gruplarının yer aldığı sağlık sistemlerinin etkinliğini ölçen çalışmalar aşağıda özetlenmiştir. Genel olarak gelişmişlik düzeyleri ve sağlığa ayırdıkları pay yüksek olan, sağlık çalışanı sayısı ve test sayısı fazla olan ülkelerin etkinliğinin daha yüksek olduğu, Covid-19 pandemisine karşı daha iyi performans gösterdiği söylenebilir.

Selamzade ve Özdemir (2020) "Covid-19'a Karşı OECD Ülkelerinin Etkinliğinin VZA ile Değerlendirilmesi" adlı çalışmada, Covid-19'a karşı OECD ülkelerinin etkinliğini VZA yöntemiyle CCR ve BCC modellerini kullanarak analiz yapmışlardır. Ülkelerin ölçek etkinlik skorlarını ve etkin olan ülkelerin süper etkinlik skorlarını tahmin etmiş ve etkin olmayan ülkeler için potansiyel iyileştirme önerileri geliştirmiştir. Girdi değişkeni olarak on bin kişi başına düşen doktor ve hemşire sayısı, on bin kişi başına düşen hastane yatak sayısı ve sağlık harcamalarının GSYİH içindeki oranını, çıktı değişkeni olarak ise ülkelerin 24 Nisan 2020 tarihinde Covid-19 pandemisine ait milyon kişi başına düşen test sayısı vaka sayısı ve ölüm sayısını kullanmıştır. Araştırma sonucunda CCR modelinde 8 BCC modelinde ise 11 ülkeyi etkin olarak tespit etmiştir. En yüksek süper etkinlik skoruna ait ülkenin Slovakya (CCR) ve İzlanda (BCC) olduğunu bulmuştur. Ayrıca gelişmişlik düzeyleri ve sağlık çalışanı sayısı yüksek olan ülkelerin daha az vaka ve ölüm sayısına sahip olduğu ve test sayısı arttıkça ülkelerin etkinliğinin arttığı sonucuna ulaşmıştır.

Sherpa (2020) "Estimating Impact of Austerity Policies in Covid-19 Fatality Rates: Examining The Dynamics of Economic Policy and Case Fatality Rates (CFR) of Covid-19 in OECD Countries" adlı çalışmada, Covid-19 pandemisi sonucunda meydana gelen ölüm oranlarını etkileyen değişkenleri belirlemek amacıyla OECD ülkelerinde hükümetin sağlık politikalarının ölüm oranlarına etkisini incelemiştir. Yöntem olarak parametrik olmayan regresyon modeli kullanmıştır. Araştırma sonucunda sağlık harcamalarından yapılan kesintilerin Covid-19 kaynaklı ölüm oranlarını arttırdığını tespit etmiştir. Covid-19 ölümlerinin azaltılabilmesi için daha geniş erişilebilirliğe sahip kamu tarafından finanse edilen sağlık sisteminin gerekli olduğunu ifade etmiştir.

Shirouyehzad, Jouzdani ve Karimvand (2020) "Fight Against Covid-19: A Global Efficiency Evaluation Based on Contagion Control and Medical Treatment" adlı çalışmada, Covid-19 salgınına karşı müdahale yönetimindeki verimlilik düzeyini VZA yöntemiyle incelemiştir. İlk aşamada bulaşı kontrolüne göre analizin temeli oluşturulmuş ve vaka sayılarıyla ülkelerin koşulları tespit edilmiştir. İkinci aşamada ülkelerde tıbbi tedavinin etkinliğini ölçmek için toplam vaka sayısı, ölüm sayıları ve iyileşen vaka sayıları dikkate alınarak analiz yapılmıştır. Ülkelerin Covid-19'a karşı bulaşı kontrolündeki ve tıbbi tedavi konusundaki performanslarının ölçülmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda Singapur, Belçika ve Vietnam CCR ve BCC modellerinde en yüksek verimliliğe sahip ülke olmuş ve Avrupa ülkeleri sıralamasında verimliliğin yüksek ülkenin Belçika verimliliği en az olan ülkenin ise İtalya olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Orta Doğu'da bulaşı kontrolünde en etkili ülkenin İran, tıbbi tedavide ise en etkili ülkenin Mısır olduğu bulunmuştur.

Bayram ve Yurtsever (2021) "Efficiency Evaluation of European Countries in Terms of Covid-19" adlı çalışmada, 27 Avrupa ülkesinin Covid-19 salgınının neden olduğu yayılma ve ölümler üzerindeki performansını, girdi odaklı VZA yöntemi kullanarak karşılaştırmıştır. İlk aşamada bulaşma kontrolünün etkinliği, ikinci aşamada ise tıbbi tedavi etkinliği değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda Malta, Karadağ, Kıbrıs, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Yunanistan, Hollanda ve Norveç'in hem bulaş kontrolünde hem de Covid-19 hastalarının tedavisinde etkin olduğunu tespit etmiştir. İtalya, İspanya, Portekiz ve İzlanda'nın Covid-19 hastalarının tedavisinde iyi bir performans gösterdiği fakat bulaş kontrolünde etkin olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Kuzey Makedonya, Lüksemburg, İsviçre ve Türkiye'nin hem bulaş kontrolünde hem de Covid-19 hastalarının tedavisinde etkin olmadığını belirtmiştir.

Kaman ve Yücel (2021) "Covid-19'dan En Çok Etkilenen 9 OECD Ülkesinin Sağlık Çalışanlarının Etkinliğinin İncelenmesi Üzerine Bir Çalışma" adlı çalışmada, pandemiden en fazla etkilenen 9 OECD ülkesinin sağlık çalışanlarını korumak için gösterdiği çaba konusunda etkin olup olmadığını VZA yöntemi ile araştırmıştır. Girdi değişkeni olarak bin kişi başına toplam sağlık çalışanı sayısının, nüfus yoğunluğu ve sağlık harcamalarının GSYİH içindeki oranını, çıktı değişkeni olarak ise sağlık çalışanlarının milyon kişi başına vaka sayısını ve ölüm sayısını almıştır. Araştırma sonucunda sağlık çalışanlarını korumada Çek Cumhuriyeti, Polonya ve Portekiz'in tam etkinlik gösterdiğini, etkinlik değeri en düşük ülkenin ise İtalya olduğunu tespit etmiştir.

Ülkelerin Covid-19'a karşı verdiği mücadelede ülke bazında ve farklı sektörlerde gösterdiği performansın analiz edildiği çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Erdem (2021) "OECD Ülkelerinin Covid-19 Pandemi Yönetim Etkinliklerinin Değerlendirilmesi" adlı çalışmada, OECD ülkelerinin etkinliğini VZA yöntemi kullanarak analiz yapmıştır. Girdi olarak bin kişiye düşen doktor sayısı hemşire sayısı,

hasta yatağı sayısı ve sağlık harcamalarının GSYİH içindeki oranını kullanmış, çıktı değişkeni olarak ise milyon kişi başına test sayısı, vaka sayısı, ölüm sayısı ve her yüz kişiye uygulanan Covid-19 aşı doz sayısını kullanmıştır. Araştırma sonucunda, birinci aşama analiz sonucunda 37 KVB'nin 14'ü etkin bulunmuş, ikinci aşamada etkin olmayan 23 KVB'nin 14'ü etkin bulunmuş, üçüncü aşamada ise kalan 9 KVB'nin 5'i etkin olarak tespit edilmiştir. Son aşamada kalan Avustralya, Güney Kore, Japonya ve Yeni Zelanda ülkeleri görece en etkin olmayan KVB'ler olarak belirlenmiştir.

Ergülen ve arkadaşları (2021) "VZA Yöntemi ile Covid-19 Pandemi Döneminde Bir Değerlendirme: G7 Ülkeleri Etkinlik Analizi" adlı çalışmada, Covid-19 pandemisine karşı G7 ülkelerinin etkinlik düzeylerini VZA yöntemi kullanarak analiz yapmışlardır. Girdi değişkeni olarak test sayısı ve aşı sayısı, çıktı değişkeni olarak ise vefat sayılarını kullanmıştır. Araştırma sonucunda; İtalya, Birleşik Krallık ve ABD'nin tam etkin olduğunu; Japonya, Fransa, Almanya ve Kanada'nın tam etkin olmadığını ve Almanya'nın etkin olmayan ülkeler arasında en yüksek etkinlik düzeyine sahip olduğunu tespit etmiştir.

Aslan ve Bolukçu (2022) "Covid-19 Hastalığıyla Mücadele Sürecinde OECD Ülkelerinin Performanslarını Bulut Performans Endeksleriyle Değerlendirme" adlı çalışmada, OECD ülkelerinin Covid-19 pandemisini yönetme başarısını değerlendirmek amacıyla Bulut Performans Endeksi yöntemi kullanarak OECD ülkelerinin göreceli performansını ölçmüştür. Toplam ölüm oranı iyileşen oranı, durumu kritik olan vaka oranları ile tam aşılınmış nüfus oranı ve bir milyon kişi başına düşen test sayısı değişkenlerini kullanmıştır. Araştırma sonucunda Covid-19 ile mücadelede en düşük performansı gösteren ülkeleri sırasıyla Portekiz, Çekya, Kolombiya, İsveç ve Estonya olarak tespit etmiştir. En iyi performans gösteren ülkeleri ise yine sırasıyla Letonya, Avusturya, Slovakya, Danimarka ve İzlanda olarak bulmuştur.

VZA yöntemiyle yapılan çalışmalara bakıldığında, VZA analizi yönteminin gerek Covid-19 ile ilgili gerek ekonomik ve sosyal alanlarla ilgili birçok çalışmada kullandığı görülmektedir. VZA analizinin bu kadar yaygın kullanılmasını sağlayan en önemli nedenlerden biri etkin olan KVB'leri etkin olmayan KVB'lerden ayırması bir diğeri ise etkin KVB'ler içerisinde etkin olmayan KVB'ler için referans kümeleri belirleyebilmesidir (Banker, 1984: 62-84). Bundan dolayı oldukça yaygın bir kullanıma sahip olmuş ve hemen her alanda VZA ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Geçtiğimiz yıllarda VZA ile ilgili çalışmalara örnek vermek gerekirse; Yayla ve Özer (2022) BIST100 endeksinde yer alan şirketler üzerine, Baştuğ vd. (2021) havalimanı hizmet kalitesi üzerine, Özcan (2021) ulaşım ve turizm sektöründe hizmet gösteren işletmeler üzerine, Asker (2021) havayolu stratejik işbirliklerinde, Doğan ve Akbal (2021) akademik teşvik etkinliği üzerine, Baş Kaman ve Yücel (2021) OECD ülkelerinin sağlık çalışanlarının etkinliği üzerine ve Ergülen vd. (2020) Türkiye'nin Covid-19 performansı üzerine çalışmalar yapmışlardır.

2. Metodoloji

2.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı Dünya Bankası gelir sınıflandırılması dikkate alınarak yüksek gelir grubunda yer alan ülkelerin belirli sağlık göstergeleri kapsamında Covid-19 ile mücadelesini veri zarflama analiz programı kullanarak değerlendirmektir. Bu değerlendirme sürecinde ülkelerin etkin sınırını belirlemek, etkin sınırın altında kalan ülkelerin verimsizlik nedenlerini tespit ederek gerekli düzeltmeler için öneriler geliştirmektir.

2.2. Gereç ve Yöntem

Sağlık göstergeleri ile ilgili VZA çalışmalarının genellikle girdiye yönelik yapılmasının temel sebebi gereksiz hizmet üretimini arttırmaya yönelik tavsiyelerde bulunulmaması gerektiğidir. Diğer taraftan atıl kullanılan kaynak miktarlarını tespit etmek için de girdiye yönelik modellemeler kullanılmaktadır. Örneğin, girdiye yönelik yapılan bir analiz ile bir sağlık kuruluşunun daha verimli olması için ameliyat sayısını arttırmasını tavsiye etmek yerine daha az kaynak kullanarak aynı sayıya ulaşması tavsiye edilmektedir. Bu sebeplerden dolayı bu çalışmada ülkelerin Covid-19 ile mücadelesinde etkinliğini belirlemek için CCR ve BCC girdiye yönelik modellemeler kullanılmıştır. Dünya Bankasına göre üst gelir grubunda yer alan ülke sayısı 79 olmasına rağmen verilerine ulaşılabilen 49 ülke analize dâhil edilmiştir. Araştırma verilerinin analizinde DEAP paket programı kullanılmıştır. Program çıktıları daha sonraki süreçte Excel programına aktararak potansiyel iyileştirme oranları hesaplanmıştır.

2.3. Evren ve Örneklem

Dünya Bankası'na göre üst gelir grubunda yer alan ülkelerin belirli sağlık göstergeleri kapsamında Covid-19 ile mücadele düzeyi değerlendirilmiştir. Söz konusu bu grupta 79 ülke olmasına rağmen verilerine ulaşılabilen 48 ülke analize dâhil edilmiştir. Araştırma kapsamında sağlık göstergeleri ile ilgili veriler Dünya Bankası veri tabanından elde edilirken, Covid-19 ile ilgili veriler ise "https://www.worldometers.info/coronavirus/#countries" sitesinden elde edilmiştir. Sağlık göstergeleri ile ilgili verilerin 2018-2019 yıllarına kadar bulunmasından dolayı daha sağlıklı değerlendirme yapabilmek adına 2000-2019 dönemlerine ait verilerin ortalaması alınmıştır. Diğer taraftan ülkeler arası nüfus sayısı bakımından farklılıkların olması

sebebinden dolayı daha sağlıklı değerlendirmeler yapabilmek adına 1 milyon nüfus başına Covid-19 göstergeleri baz alınmıştır.

3. Bulgular

Araştırma kapsamında kullanılacak değişkenler belirlenirken literatürde benzer çalışmalar incelenerek araştırmanın amacına en uygun girdi ve çıktı değişkenleri seçilmiştir. Araştırmada girdi değişkeni olarak 100.000 canlı doğumda anne ölüm oranı, GSYİH'dan sağlık hizmetlerine ayrılan pay, hasta yatağı sayısı, bin kişi başına düşen hekim sayısı, bin kişi başına düşen hemşire ve ebe sayısı ve son olarak kişi başına düşen sağlık harcaması kullanılmıştır. Çıktı değişkeni olarak ise 100.000 nüfus başına düşen covid-19 iyileşen kişi sayısı, bir milyon kişi başına düşen toplam vaka sayısı, bir milyon kişi başına düşen toplam ölüm sayısı ve bir milyon kişi başına düşen toplam test sayısı kullanılmıştır.

Araştırmada kullanılan değişkenlerin seçiminde ilk olarak araştırma amacına uygun ve literatürde benzer çalışmalarda da tercih edilen değişkenler kullanılmıştır. Sağlık göstergeleri ile ilgili literatürde VZA üzerinde oldukça çeşitli çalışma olmasına rağmen covid-19 ile ilgili bu kapsamda sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Selamzade ve Özdemir (2020) OECD ülkelerini incelediği çalışmada covid-19 ile ilgili ölüm sayıları, vaka sayıları ve test sayılarını çıktı olarak almıştır. Ancak ülkelerin nüfus sayıları farklı olmasından dolayı daha sağlıklı değerlendirme yapabilmek adına söz konusu değişkenlerin nüfusa oranları esas alınmıştır.

Tablo 1: Analizde Kullanılan Girdi ve Çıktı Değişkenlerinin Tanımlayıcı İstatistik Bilgileri

		Max Değer	Min. Değer	Ortalama
Girdi Değişkenleri	GSYİH'dan Sağlığa Ayrılan Pay	10.77	1.97	7.19
	1.000 Kişiye Düşen Hasta Yatağı Sayısı	15.13	1.84	4.96
	1.000 Kişiye Düşen Hekim Sayısı	7.54	0.99	3.27
	1.000 Kişiye Düşen Hemşire ve Ebe Sayısı	20.10	2.65	8.29
	Kişi Başı Sağlık Harcaması	7213.09	467.08	2479.02
Çıktı Değişkeni	100.000 Kişi Başına Düşen Covid-19 İyileşen Kişi Sayısı	7213	467	2505
	1 milyon kişi başına düşen toplam vaka	426630	3136	164181
	1 milyon kişi başına düşen toplam ölüm	4263	10	1504
	1 milyon kişi başına düşen toplam test	20091.31	190.54	2986.31

Tablo 1'de araştırmaya dâhil edilen girdi çıktı değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistik bilgileri verilmiştir. Araştırmaya dâhil edilen her bir ülke grubu üst gelir grubunda yer almasına rağmen ülkelerin GSYİH'dan sağlık hizmetlerine ayırdıkları oranda yaklaşık olarak beş kat gibi bir fark görülmektedir. Ortalama olarak sağlık hizmetlerine toplamda en yüksek Fransa GSYİH'dan %10.77 pay ayırıyorken, sağlık hizmetlerine pay ayıran en düşük ülkenin ise %1.97 oranla Monako ülkesi olduğu görülmektedir. Ülkeler arası söz konusu farklılıklar diğer sağlık göstergeleri içinde geçerlidir. Bin kişiye düşen hasta yatağı açısından 15.13 oranla Monako ülkesi iken, en düşük 1.84 oranla Katar olduğu görülmektedir. Monako ülkesinin ortalama olarak sağlık hizmetlerine kaynak ayırma bakımından en düşük ülke çıkarken hasta yatağı sayısı bakımından en yüksek ülke çıkması oldukça ilginç bir bulgudur. Diğer taraftan sağlık hizmetlerinin asıl yürütücüsü olan hekim sayısı bakımından da önemli farklılıklar mevcuttur. Bin kişiye düşen hekim sayısı bakımından en yüksek hekim sayısı 7.54 oranla İtalya iken, 0.99 oranla en düşük ülke de Bahreyn ülkesi olduğu görülmektedir. Her bin kişiye düşen hemşire ve ebe sayısında da yaklaşık olarak on kat fark olduğu görülmektedir. Her bin kişiye 20.10 hemşire ve ebe düşen en yüksek ülke İzlanda iken, 2.65 oranla Bahreyn ülkesi olduğu görülmektedir. Kişi başı sağlık harcaması miktarı olarak ülkeler arası farklılıklar incelendiğinde 7213.09 dolar ile en yüksek kişi başı sağlık harcamasına sahip olan ülke İsviçre iken, en düşük 467 dolar ile Umman ülkesi olduğu görülmektedir.

Diğer taraftan ülkeler arası önemli düzeyde nüfus farklılıkları olması sebebinden dolayı daha sağlıklı karşılaştırma yapabilmek adına söz konusu Covid-19 göstergeleri 1 milyon kişi başına düşen nüfusa göre alınmıştır. Ülkelerin Covid-19 ile göstergeleri nüfusa göre değerlendirildiğinde önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Ülkeler arası en önemli farklılık her bir milyon kişiye düşen test sayılarında olduğu görülmektedir. Bir milyon kişi başına düşen test sayısında 20091.31 sayı ile Danimarka en yüksek değere sahip iken, 190.54 sayı ile Antigua ve Barbuda ülkesi olduğu görülmektedir.

Hastalığın tespitine yönelik gerekli olan test işleminde gelişmiş ülkeler arası bu kadar farklılık olması oldukça ilginç bir bulgudur. Diğer bir dikkat çekici bulgu ise ülkelerin Covid-19 kaynaklı ölen kişi sayılarıdır. Her bir milyon kişi başına Covid-19 kaynaklı 4263 ölüm sayısına ulaşan Macaristan iken, diğer taraftan her bir milyon kişi başına 10 ölüm yaşayan ülke Yeni Zelanda'dır. Ülkeler arası vaka ve iyileşen kişi sayısı bakımından da benzer farklılıklar bulunmaktadır.

Tablo 2: Analize Dâhil Edilen Ülkelerin CCR ve BCC Girdi Yönelimli Etkinlik Sonuçları

Sıra	Ülkeler	CCR Etkinlik Değeri	BCC Etkinlik Değeri	CCR Referans Kümesi
1	Andora	1	1	1
2	Antigua ve Barbuda	0.67	0.96	1 48 11 10
3	Avustralya	0.22	0.51	14 1 6
4	Avusturya	0.27	0.40	1 6
5	Bahamalar	0.77	0.90	1 20 48 40
6	Bahreyn	1	1	6
7	Barbados	0.56	0.71	6 11 29
8	Belçika	0.75	0.78	11 6 20 44
9	Kanada	0.44	0.69	14 1 6 48
10	Şili	1	1	10
11	Hırvatistan	1	1	11
12	Kıbrıs	1	1	12
13	Çek Cumhuriyeti	1	1	13
14	Danimarka	1	1	14
15	Estonya	0.97	0.98	6 1 29
16	Finlandiya	0.17	0.41	14 1 6
17	Fransa	0.48	0.48	40 14 1 48 13
18	Almanya	0.31	0.39	20 1 44 6
19	Yunanistan	0.96	1	6 1 48
20	Macaristan	1	1	20
21	İzlanda	0.4	0.57	14 1 6
22	İrlanda	0.49	0.57	6 48 44 1
23	İsrail	0.68	0.71	14 1 6
24	İtalya	0.84	0.86	14 48 1 40
25	Japonya	0.16	0.45	44 20 6
26	Güney Kore	0.21	0.65	6 23 13 1
27	Kuveyt	0.61	0.95	13 40 1 6 32
28	Letonya	1	1	28
29	Litvanya	1	1	29
30	Lüksemburg	0.83	0.83	14 6 40 13
31	Malta	0.44	0.50	20 6 11 1
32	Monako	1	1	32
33	Hollanda	0.53	0.58	1 6 44
34	Yeni Zelanda	0.19	0.65	6 14 36
35	Norveç	0.221	0.46	14 1 6
36	Umman	1	1	36
37	Polonya	0.92	1	6 11 20
38	Portekiz	0.84	0.83	36 10 1 14 40 48
39	Katar	0.82	1	6 1 32
40	San Marino	1	1	40
41	Suudi Arabistan	0.21	0.85	14 10 6 48 1 36
42	Singapur	0.58	0.94	32 14 6
43	Slovak Cumhuriyeti	0.91	0.94	1 13 11 20
44	Slovenya	1	1	44
45	İspanya	0.77	1	48 1 40
46	İsveç	0.67	0.81	1 40 10
47	İsviçre	0.43	0.47	6 1 48 44
48	Trinidad ve Tobago	1	1	48

Tablo 2'de Dünya Bankası gelir sınıflandırmasına göre yüksek gelirli grupta yer alan ülkelerin belirtilen sağlık göstergeleri kapsamında Covid-19 ile mücadele kapsamında ülkelerin etkinlik düzeyleri verilmiştir. İlk olarak CCR girdi yönelimli veri zarflama analiz sonucuna göre 48 ülke içerisinde etkin sınırdaki olan ülke sayısı 15 ülke bulunmuştur. BCC girdi yönelimli teknik analiz sonucuna göre ise 27 ülke etkin sınırın üzerinde yer almıştır. Diğer bir ifade ile söz konusu bu ülkeler mevcut sağlık kaynakları ile Covid-19 ile mücadele kapsamında analize dâhil edilen diğer ülkelere göre verimli bulunmuşlardır. CCR girdi yönelimli teknik analiz sonucunda etkin sınırın üzerinde yer alan ülkeler ise; Andora, Bahreyn, Şili, Hırvatistan, Kıbrıs, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Macaristan, Japonya, Kore, Letonya, Litvanya, Monako, Umman, San Marino,

Slovenya ve Trinidad-Tobago ülkeleridir. Verimlilik analizi sonucunda verimli bulunan ülkeler içerisinde diğer ülkelere referans olma durumları incelendiğinde 21 kere referans olmasıyla en yüksek referans alınan ülke Trinidad-Tobago olduğu görülmektedir. Verimli ülkeler içerisinde bir ülkenin diğer ülkelere referans olma sıklığının daha fazla olması ilgili ülkenin daha verimli olduğunun bir göstergesidir. Etkin sınırdaki yer almasına rağmen herhangi bir ülkeye referans olmayan ülkeler de mevcuttur. Süper etkinlik ölçüm sonuçlarında bu ülkelerin sıralamalarının daha gerilerde kaldıkları görülmektedir. Diğer taraftan bazı ülkelerin sağlık hizmetlerine yönelik daha az girdi kaynağı kullanması ve az kaynakla daha fazla çıktı elde etmesi analiz sonucunda verimlilik düzeylerinin yüksek çıkmasını sağlamıştır.

Tablo 3: Etkin Olmayan Ülkelerin CCR Girdi Yönelimli Tekniğe Göre Girdilerini Getirmesi Gereken Miktarlar

	Ülkeler	Etkinlik Değeri	Kişi Başı Sağlık harcaması	GSYİH'dan Sağlığa Ayrılan Pay	Hasta Yatağı	Hekim Sayısı	Hemşire ve Ebe Sayısı
1	Andora	1	2.252	5.946	2.784	3.027	3.312
2	Antigua ve Barbuda	0.67	457	2.891	1.738	1.125	2.340
3	Avustralya	0.22	673	1.821	0.86	0.69	1.374
4	Avusturya	0.27	942	2.689	1.312	1.257	1.552
5	Bahamalar	0.77	869	3.789	2.404	1.796	3.144
6	Bahreyn	1	793.53	3.916	2.303	0.994	2.657
7	Barbados	0.56	571.67	3.299	2.217	1.009	2.397
8	Belçika	0.75	1173.61	6.767	4.662	2.212	7.459
9	Kanada	0.44	637.31	2.498	1.317	0.976	1.643
10	Şili	1	807.46	7.331	2.286	2.603	11.383
11	Hırvatistan	1	840.24	7.127	5.706	2.731	2.092
12	Kıbrıs	1	1606.99	6.144	3.801	2.092	3.419
13	Çek Cumhuriyeti	1	1137.11	6.771	7.193	3.774	8.386
14	Danimarka	1	5095.34	9.605	3.437	3.576	9.977
15	Estonya	0.97	821.43	5.530	5.323	2.820	5.743
16	Finlandiya	0.17	492.06	1.517	0.765	0.565	1.045
17	Fransa	0.48	1646.24	5.246	3.308	2.663	4.401
18	Almanya	0.31	555.08	3.301	2.537	1.157	3.959
19	Yunanistan	0.96	1763.59	7.293	3.992	2.627	4.638
20	Macaristan	1	859.57	7.273	7.396	3.093	7.598
21	İzlanda	0.4	1547.72	3.548	1.512	1.533	2.770
22	İrlanda	0.49	1202.52	3.937	2.021	1.662	3.099
23	İsrail	0.68	1478.43	4.547	2.292	1.790	2.983
24	İtalya	0.84	1732.34	5.893	3.150	2.794	4.703
25	Japonya	0.16	87.80	0.457	0.295	0.139	0.531
26	Güney Kore	0.21	66.52	0.371	0.279	0.125	0.308
27	Kuveyt	0.61	657.38	1.942	1.254	0.95	1.560
28	Letonya	1	645.89	5.774	6.855	3.047	5.073
29	Litvanya	1	722.41	6.265	7.365	4.074	7.789
30	Lüksemburg	0.83	1783.67	5.184	3.163	2.369	5.153
31	Malta	0.44	637.30	3.745	2.567	1.195	2.729
32	Monako	1	2893.63	1.973	15.130	7.035	18.478
33	Hollanda	0.53	1187.69	4.164	2.202	1.619	3.810
34	Yeni Zelanda	0.19	265.45	0.646	0.284	0.242	0.643
35	Norveç	0.22	739.96	1.955	0.913	0.872	1.290
36	Umman	1	467.08	3.087	1.872	1.886	4.144
37	Polonya	0.92	614.43	5.068	4.820	2.074	4.916
38	Portekiz	0.84	1482.59	5.404	2.823	2.719	4.552
39	Katar	0.82	685.98	1.754	1.360	1.027	1.628
40	San Marino	1	3332.23	6.283	3.825	5.285	8.589
41	Suudi Arabistan	0.21	173.104	0.886	0.498	0.453	0.974
42	Singapur	0.58	902.47	2.068	0.887	0.703	1.944
43	Slovak Cumhuriyeti	0.91	862.86	6.180	5.705	2.673	5.912
44	Slovenya	1	1694.43	8.210	4.724	2.526	13.107
45	İspanya	0.77	1517.75	4.507	2.489	2.530	3.842
46	İsveç	0.67	1552.72	3.377	1.874	2.504	4.381
47	İsviçre	0.43	1223.46	4.371	2.292	1.785	3.819
48	Trinidad ve Tobago	1	758.01	5.018	2.847	1.881	3.275

Dünya Bankası gelir sınıflamasına göre yüksek gelirli grupta yer alan ülkelerin belirli sağlık göstergeleri kapsamında Covid-19 ile mücadelesine yönelik verimlilik analizi yapılmıştır. Tablo 3'te girdi yönelimli yapılan verimlilik analizi sonucunda etkin sınırın altında kalan ülkelerin etkin olabilmeleri için girdi kaynaklarını getirmeleri gereken değerler gösterilmektedir. Diğer

tarafından etkin sınırdaki yer alan ülkelerin hedef girdileri ile mevcut girdilerinin aynı olmasından dolayı tablo 3’de söz konusu ülkelerin değerleri verilmemiştir. Analiz sonuçları incelendiğinde dikkat çeken bulguların olduğu görülmektedir. Gelir düzeyi olarak diğer ülkelere göre ileri konumda olan ülkelerin analiz sonucunda etkin sınırdaki yer almadıkları görülmektedir. Ülkelerin genel etkinliğin ortalaması %67 olarak bulunmuştur. Etkin sınırın altında kalan ülkelerin verimsiz bulunmalarına neden olan etkenlerin başında mevcut girdi kaynakları ile elde etmeleri beklenen çıktıyı elde edememeleridir. Girdi yönelimli yapılan analiz sonucunda 48 ülke içerisinde 15 tanesinin etkin sınırdaki yer aldığı diğer bir ifade ile verimli olduğu tespit edilmiştir. Etkin sınırdaki yer almasına da etkin sınıra en yakın ülkenin %97 verimlilik oranı ile Estonya olduğu görülmektedir. Diğer taraftan ülkeler içerisinde etkin sınıra en uzak diğer bir ifade ile en verimsiz olarak bulunan ülkenin ise Japonya olduğu görülmektedir. Japonya’nın girdi kaynaklarının ortalaması diğer ülkelere kıyasla daha az bir ortalama sahip olmasına rağmen Covid-19 ile mücadelede yeterli çıktı düzeyine ulaşamaması en verimsiz ülke olarak bulunmasına neden olmuştur. Diğer taraftan Estonya’nın girdi kaynaklarının ortalaması diğer ülkelere kıyasla yüksek olmasına rağmen yüksek verimlilik düzeyine sahip olmasının temel nedeni Covid-19 ile mücadele kapsamında yüksek bir çıktı değerine ulaşmış olmasıdır. Analiz sonucunda verimsiz çıkan ülkeler genel olarak incelendiğinde potansiyel çıktı düzeylerine ulaşamamaları en büyük verimsizlik nedeni olarak görülmektedir. Diğer taraftan ülkelere ait temel sağlık göstergelerinin son yirmi yılının ortalamasının alınması etkinlik sonuçlarını etkileyen bir diğer unsur olduğu dikkat edilmelidir.

Tablo 4: Etkin Olmayan KVB’lerin Potansiyel İyileştirme Oranları

	Ülkeler	Etkinlik Değeri	Kişi Başı Sağlık harcaması	GSYİH’dan Sağlığa Ayrılan Pay	Hasta Yatağı	Hekim Sayısı	Hemşire ve Ebe Sayısı
1	Andora	1	0%	0%	0%	0%	0%
2	Antigua ve Barbuda	0.67	48%	77%	49%	49%	87%
3	Avustralya	0.22	501%	364%	349%	349%	708%
4	Avusturya	0.27	352%	270%	484%	271%	320%
5	Bahamalar	0.77	69%	30%	30%	30%	34%
6	Bahreyn	1	0%	0%	0%	0%	0%
7	Barbados	0.56	77%	102%	197%	79%	103%
8	Belçika	0.75	235%	43%	32%	32%	32%
9	Kanada	0.44	539%	296%	128%	129%	499%
10	Şili	1	0%	0%	0%	0%	0%
11	Hırvatistan	1	0%	0%	0%	0%	166%
12	Kıbrıs	1	0%	0%	0%	0%	0%
13	Çek Cumhuriyeti	1	0%	0%	0%	0%	0%
14	Danimarka	1	0%	0%	0%	0%	0%
15	Estonya	0.97	2%	2%	2%	12%	12%
16	Finlandiya	0.17	659%	475%	673%	477%	1532%
17	Fransa	0.48	144%	106%	106%	145%	105%
18	Almanya	0.31	653%	223%	233%	225%	227%
19	Yunanistan	0.96	4%	15%	15%	109%	4%
20	Macaristan	1	0%	0%	0%	0%	0%
21	İzlanda	0.4	185%	146%	152%	146%	626%
22	İrlanda	0.49	261%	110%	102%	102%	332%
23	İsrail	0.68	46%	56%	46%	292%	116%
24	İtalya	0.84	59%	44%	19%	170%	19%
25	Japonya	0.16	3986%	1931%	4628%	1580%	1830%
26	Güney Kore	0.21	12%	1410%	3005%	1470%	1491%
27	Kuveyt	0.61	64%	64%	64%	123%	283%
28	Letonya	1	0%	0%	0%	0%	0%
29	Litvanya	1	0%	0%	0%	0%	0%
30	Lüksemburg	0.83	225%	20%	73%	20%	111%
31	Malta	0.44	168%	124%	133%	125%	151%
32	Monako	1	0%	0%	0%	0%	0%
33	Hollanda	0.53	271%	130%	86%	87%	147%
34	Yeni Zelanda	0.19	969%	1272%	983%	976%	1560%
35	Norveç	0.221	814%	359%	373%	359%	1130%
36	Umman	1	0%	0%	0%	0%	0%
37	Polonya	0.92	8%	21%	34%	9%	17%
38	Portekiz	0.84	23%	70%	23%	48%	23%
39	Katar	0.82	100%	36%	35%	160%	249%
40	San Marino	1	0%	0%	0%	0%	0%
41	Suudi Arabistan	0.21	361%	406%	369%	364%	363%

42	Singapur	0.58	70%	70%	205%	145%	174%
43	Slovak Cumhuriyeti	0.91	9%	9%	14%	24%	9%
44	Slovenya	1	0%	0%	0%	0%	0%
45	İspanya	0.77	50%	85%	29%	42%	29%
46	İsveç	0.67	196%	174%	48%	48%	159%
47	İsviçre	0.43	490%	141%	130%	130%	340%
48 -	Trinidad ve Tobago	1	0%	0%	0%	0%	0%

Tablo 4'te girdi yönelimli olarak yapılan veri zarflama analiz sonucuna göre etkin sınırın altında kalan ülkelerin potansiyel iyileştirme oranları gösterilmektedir. Etkin sınırdaki yer alan ülkelerin verimli olmasından dolayı potansiyel iyileştirme oranları hesaplanmamıştır. Verimlilik analizi analize dâhil edilen ülkeler kapsamında değerlendirilmektedir. Verimli çıkan ülkeler örnekleme dâhil edilen verimsiz ülkelere kıyasla verimli olduğu unutulmamalıdır. Bu nedenden dolayı verimli olan ülkelerin mükemmel oldukları anlamı çıkmamalıdır. Bu söz konusu ülkeler mevcut girdi kaynaklarını daha etkin kullanmaya özen göstermelidirler. Ülkelerin potansiyel iyileştirme oranları incelendiğinde bütün değişkenler kapsamında ortalama olarak en yüksek düzeltme yapması gereken ülkenin Japonya olduğu görülmektedir. Japonya mevcut girdi kaynakları ile potansiyel olarak ulaşabileceği en uzak nokta da olmasından dolayı en yüksek potansiyel iyileştirme oranına sahip olmuştur. Diğer taraftan potansiyel iyileştirme oranı en düşük olan ülke etkin sınıra en yakın ülke olan Estonya'dır. Diğer taraftan her bir sağlık göstergesi kendi özelinde değerlendirildiğinde en fazla atıl kullanılan değişkenin hemşire ve ebe sayısı olduğu görülmektedir. Hemşire ve ebe sayısında ülkelerin ortalama potansiyel iyileştirme oranı %267 olarak tespit edilmiştir. Ülkelerin genel ortalamasına göre en düşük potansiyel iyileştirme oranına sahip gösterge ise hekim sayısı olduğu tespit edilmiştir. Bir diğer önemli bir bulgu ise literatür incelendiğinde tamamen sağlık göstergeleri ile yapılan verimlilik analizleri sonucunda İspanya ve İsveç gibi ülkeler etkin bulunurken covid-19 göstergeleri kapsamında bu ülkeler değerlendirildiğinde etkin sınırdaki yer almadıkları görülmektedir. Bu durumun en temel nedeni ise Covid-19 kapsamında diğer ülkelere kıyasla gerekli çıktı düzeyine ulaşamamaları olduğu görülmektedir.

Sonuç ve Değerlendirme

Bu araştırma, Dünya Bankası gelir sınıflandırmasına göre yüksek gelir grubunda yer alan ülkelerin Covid-19 salgını ile mücadelelerini veri zarflama analizi ile değerlendirmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın evrenini yüksek gelir grubundaki bütün ülkeler oluşturmasına rağmen örneklem verilerine ulaşılabilen 48 ülke dâhil edilmiştir. Analize dâhil edilen ülkelerin genel verimlilik oranının %70 olduğu tespit edilmiştir. 48 ülke içerisinde 15 ülke etkin sınır üzerinde yer alarak verimli bulunmuştur. Etkin sınır üzerinde yer alan ülkeler; Andora, Bahreyn, Şili, Hırvatistan, Kıbrıs, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Macaristan, Letonya, Litvanya, Monako, Umman, San Marino, Slovenya ve Trinidad ve Tobago ülkeleridir. Ülkeler içerisinde etkin sınıra en uzak diğer taraftan en verimsiz ülkenin Yeni Zelanda olduğu görülmektedir. Yeni Zelanda'nın diğer ülkelere kıyasla verimsiz çıkmasının temel nedeninin girdi kaynaklarındaki fazlalıktan ziyade çıktı düzeylerinde yeterli çıktı düzeyine sahip olamamasıdır. Yeni Zelanda'nın çıktı değişkenlerinin içerisinde bir milyon başına düşen ölüm sayısındaki oldukça düşük bir değere sahip olması ister istemez verimlilik sıralamasında gerilerde kalmasına neden olmuştur. Diğer taraftan Yeni Zelanda'nın milyon başına düşen test sayısında diğer ülkelere göre oldukça düşük bir değere sahip olması verimsiz olarak bulunmasının bir diğer nedenidir. Etkin sınırdaki yer almamasına rağmen etkin sınıra en yakın ülkenin ise Estonya olduğu görülmektedir. Estonya'nın girdi kaynakları incelendiğinde diğer ülkelere kıyasla ortalama bir değere sahip olsa da çıktı değişkeni olarak yüksek değerlere sahip olması Estonya'yı etkin sınıra yaklaştırmıştır.

Genel olarak Covid-19'a karşı yüksek performans gösteren ülkelerin diğer ülkelere kıyasla daha fazla test yaptığı, sağlık hizmetlerine GSYİH'dan daha fazla pay ayırdığı ve kişi başı sağlık harcamalarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer taraftan Covid-19 ile mücadelede ülkelerin gelişmişlik düzeyinin ve çalışan sayısının gerek vaka sayılarında gerek ölüm oranlarında etkili olduğu söylenebilir.

Kaynakça

- Asker, V. (2021). Havayolu Stratejik İşbirliklerinde Veri Zarflama Analizi ile Finansal Performansın İncelenmesi. *Journal of Aviation*, 5(2), 181-191.
- Aslan, Ş. ve Bolukçu, F. (2022). Covid-19 Hastalığıyla Mücadele Sürecinde OECD Ülkelerinin Performanslarını Bulut Performans Endeksleriyle Değerlendirme. *Sağlık ve Sosyal Refah Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 75-96.
- Banker, R. D. (1984). Estimation of Returns to Scale Using Data Envelopment Analysis, *European Journal of Operational Research*, 174(3), 62-84.
- Baş Kaman, F. ve Yücel, A. (2021). Covid-19'dan En Çok Etkilenen 9 OECD Ülkesinin Sağlık Çalışanlarının Etkinliğinin İncelenmesi Üzerine Bir Çalışma. *Uygulamalı Sosyal Bilimler ve Güzel Sanatlar Dergisi*. 3(5), 14-25.

- Baştuğ, S. Akan, E. ve Kiracı, K. (2021). Covid-19 Sürecinde Havalimanı Hizmet Kalitesi: Türkiye Havalimanları Analizi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(Pandemi Özel Sayısı), 15-37.
- Bayram, G. ve Yurtsever, Ö. (2021). Efficiency Evaluation of European Countries in Terms of Covid-19. *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*, 33(3), 366-375.
- Charnes, A. Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978). Measuring The Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research*, (2), 429-444.
- Charnes, A. Cooper, W. W. Lewin, A. Y. ve Seiford, L. M. (1994). *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Application*, Boston: Kluwer Academic Publisher.
- Çankıcı, O. ve Akbulut, F. (2019). Kıyaslama (Bencmarking) Yöntemi Olarak Veri Zarflama Analizi (VZA) İllerin Sağlık Performansının Ölçülmesi. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 1-8.
- Doğan, N. Ö. ve Akbal, H. (2021). Covid-19'un Akademik Teşvik Etkinliği Üzerindeki Etkisi: Veri Zarflama Analizi ile 2019 ve 2020 Yıllarına İlişkin Bir Karşılaştırma. *Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 7(3), 469-490.
- Erdem, A. Y. (2021). *OECD Ülkelerinin Covid-19 Pandemi Yönetim Etkinliklerinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Bayburt.
- Ergülen, A. Bolayır, B. Ünal, Z. ve Harmankaya, İ. (2020). Covid-19 Sürecinde Türkiye'nin Etkinliğinin Veri Zarflama ile Değerlendirilmesi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 11(Ekim), 275-286.
- Ergülen, A. Bolayır, B. Ünal, Z. ve Harmankaya, İ. (2021). VZA Yöntemi ile Covid-19 Pandemi Döneminde Bir Değerlendirme: G7 Ülkeleri Etkinlik Analizi. V. *International Conference on Covid-19 Studies*, September, 255-261.
- Johns, N. Howcroft, B. & Drake, L. (1997). The Use of Data Envelopment Analysis to Monitor Hotel Productivity. *Prograss in Tourism and Hospitality Research*, 3(2), 119-128.
- Kaman, F. B. ve Yücel, A. (2021). Covid-19'dan En Çok Etkilenen 9 OECD Ülkesinin Sağlık Çalışanlarının Etkinliğinin İncelenmesi Üzerine Bir Çalışma. *Uygulamalı Sosyal Bilimler ve Güzel Sanatlar Dergisi*, 3(5), 14-25.
- Kutlar, A. ve Kartal, M. (2004). Cumhuriyet Üniversitesinin Verimlilik Analizi: Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemiyle Bir Uygulama. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(2), 49-79.
- Özcan, M. (2021). Covid-19 Pandemisinin Turizm ve Ulaştırma İşletmelerinin Finansal Performansına Etkisi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 17(Pandemi Özel Sayısı), 3542-3567.
- Özden, Ü. H. (2008). Veri Zarflama Analizi ile Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.
- Sarman, A. Tuncay, S. ve Sarman, E. (2020). Review of Early Stage Effects of Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) In Pediatric Patients. *Journal of Pre-Hospital*, 5(2), 79-98.
- Selamzade, F. ve Özdemir, Y. (2020). Covid-19'a Karşı OECD Ülkelerinin Etkinliğinin VZA ile Değerlendirilmesi. *Turkish Studies*, 15(4), 977-991.
- Sherpa, D. (2020). Estimating Impact of Austerity Policies in Covid-19 Fatality Rates: Examining The Dynamics of Economic Policy and Case Fatality Rates (CFR) of Covid-19 in OECD Countries. *SSRN Electronic Journal*, April, 1-12.
- Shirouyehzad, H. Jouzdani, J. ve Karimvand, M. (2020). Fight Against Covid-19: A Global Efficiency Evaluation Based on Contagion Control and Medical Treatment. *Journal of Applied Research on Industrial Engineering*, 7(1), 13-24.
- WHO, (2020). Coronavirus Disease 2019 Situation Report-51.
- World Bank, <https://databank.worldbank.org/reports.aspx?source=2&country=TUR#>, Erişim Tarihi: 30.01.2022.
- Worldometers, <https://www.worldometers.info/coronavirus/#countries>, Erişim Tarihi: 25.01.2022.
- Yayla, F. ve Özer, G. (2022). Covid-19 Salgının BİST100 Endeksinde Yer Alan Şirketler Üzerine Etkisi: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 27(1), 15-29.
- Yüksel, O. ve Yiğit, V. (2020). Ağız ve Diş Sağlığı Merkezlerinin Verimlilik Analizi: Marmara Bölgesi Örneği. *Journal of Social Sciences of Mus Alparslan University*, 8(3), 883-894.

Yüksel, O. (2020). VZA ve Tobit Model İle Kamu Ağız ve Diş Sağlığı Merkezleri Performanslarının İncelenmesi. *Aksaray University Journal of Institute of Social Sciences*, 4(2), 208-226.

Extended Abstract

Aim and Scope

Although all of the countries included in the study according to the World Bank income classification are in the high income group, they have shown quite different practices in the fight against Covid-19. In this context, the main purpose of the study is to measure the efficiency of high-income countries' fight against Covid-19 with data envelopment analysis. While all countries in the high-income group constitute the universe of the research, 48 countries whose data can be accessed were included in the research.

Methods

In line with the purpose stated in the research, the main health input variables of the countries were determined. On the other hand, Covid-19 indicators were determined with these inputs within the scope of the fight against Covid-19. The data obtained within the scope of the determined input and output variables were analyzed with DEAP, which is one of the data envelopment analysis package programs. The potential improvement rates of the countries were calculated using the Excel program with the data obtained from the DEAP program.

Findings

According to the results of the analysis, 15 countries were found to be at the effective border, according to the result of the CCR input-oriented data envelopment analysis, among the 48 high-income countries included in the analysis. The overall efficiency average of the countries was determined as 80%. It is seen that New Zealand is the farthest from the active border, in other words, the most inefficient country. Although New Zealand has average value input resources compared to other countries, the main reason for being the country farthest from the effective border is that it does not have a sufficient level of output. On the other hand, although Estonia is not efficient, it has been the country closest to the efficient border among inefficient countries. The reason why Estonia is the country closest to the effective border is that its output values are high compared to other countries.

Conclusion

Although the countries included in the analysis are in the same income group, they have quite different output values in the fight against Covid-19. Within the scope of the specified input and output indicators, 48 countries were included in the analysis and it was determined that 15 countries were at the effective border. On the other hand, although some countries have sufficient economic power, it is seen that they do not allocate sufficient resources to the fight against Covid-19. In addition, the productivity of countries in different income groups can be examined by using similar input-output indicators.