



ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

## COVID 19 HASTALIĞIYLA MÜCADELE SÜRECİNDE OECD ÜLKELERİNİN PERFORMANSLARINI BULUT PERFORMANS ENDEKSİYLE DEĞERLENDİRME

### EVALUATION OF OECD COUNTRY PERFORMANCES WITH THE CLOUD PERFORMANCE INDEX IN THE PROCESS OF COMBATING COVID 19 DISEASE

Prof. Dr. Şebnem ASLAN<sup>1</sup>

Ferhat BOLUKÇU<sup>2</sup>

ÖZ

COVID-19 salgınının insanlar üzerindeki ölümcül etkileri ve sonuçları devam etmektedir. Salgının bu olumsuz etkilerini en aza indirmek için kolektif bir çaba ile yeni tedavi protokolleri belirlenmektedir. Her geçen gün derinleşen bu krizi en iyi şekilde yönetmek ve sağlık hizmetlerinin kesintisiz sunumu son derece önemlidir. Bu noktadan hareketle OECD ülkelerinin COVID-19 krizini yönetme başarısını değerlendirmek için bu çalışmaya ihtiyaç duyulmuştur. Bu amaçla bu çalışmada, belirli kriterler (toplam vaka sayısı içinde toplam ölüm oranı, toplam vaka sayısı içinde toplam iyileşenlerin oranı, toplam vaka sayısı içinde durumu kritik olan vaka oranları ile tam olarak aşılanmış nüfus yüzdesi ve bir milyon kişi başına düşen test sayısı gibi) baz alınarak COVID-19 ile mücadele sürecinde OECD ülkelerinin göreceli performansının karşılaştırılması ve kendi aralarında sıralanması yapılmıştır. Bu çalışmada yöntem olarak alternatifler arasında sıralama ve seçim yapma, performans ve risk değerlendirme olanağı sağlayan dinamik ve çoklu karar verme yöntemlerinden biri olan Bulut Performans Endeksi kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre OECD ülkelerinin COVID-19 ile mücadele sürecinde Estonya (34'üncü sırada), İsveç (35'inci sırada), Kolombiya (36'ncı sırada), Çekya (37'inci sırada) ve Portekiz (38'inci sırada) son sırada yer almaktadır. Buna karşın çalışmada İzlanda (5'inci sırada), Danimarka (4'üncü sırada), Slovakya (3'üncü sırada), Avusturya (2'inci sırada) ve Letonya (1'inci sırada) bulunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Koronavirüs, COVID-19, Pandemi, OECD, Bulut Performans Endeksi.

**JEL Sınıflandırma Kodları:** I1, I19, I120, I180.

#### ABSTRACT

The deadly effects and consequences of the COVID-19 epidemic on humans continue. In order to minimize these negative effects of the epidemic, new treatment protocols are being determined in a collective effort. It is extremely important to manage this crisis, which is deepening every day, in the best way and to provide health services without interruption. From this point of view, this study was needed to evaluate the success of OECD countries in managing the COVID-19 crisis. For this purpose, in this study based on certain criteria (the total death rate in the total number of cases, the proportion of total recoveries in the total number of cases, case ratios that are critical in the total number of cases, share of people fully vaccinated against COVID-19 and the number of tests per one million people), the relative performance of OECD countries in the fight against COVID-19 was compared and ranked among themselves. In this study, the Cloud Performance Index, one of the dynamic and multiple decisionmaking methods that allows sorting and choosing between alternatives, performance and risk assessment, was used as a method. According to the results of the study, Estonia (ranked 34th), Sweden (35th), Colombia (36th), Czechia (37th) and Portugal (38th) are last in the OECD countries' fight against COVID-19. On the other hand, Iceland (5th place), Denmark (4th place), Slovakia (3rd place), Austria (2nd place) and Latvia (1st place) in the study.

**Keywords:** Coronavirus, COVID-19, Pandemic, OECD, Bulut Performance Index.

**JEL Classification Codes:** I1, I19, I120, I180.

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Bölümü, sebnemaslan27@hotmail.com

<sup>2</sup> Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi Doktora Programı, ferbol23@gmail.com

## EXTENDED SUMMARY

### **Purpose and Scope:**

The deadly effects and consequences of the COVID-19 epidemic on humans continue. In order to minimize these negative effects of the epidemic, new treatment protocols are being determined in a collective effort. It is extremely important to manage this crisis, which is deepening every day, in the best way and to provide health services without interruption. From this point of view, this study was needed to evaluate the success of OECD countries in managing the COVID-19 crisis. For this purpose, in this study based on certain criteria (the total death rate in the total number of cases, the proportion of total recoveries in the total number of cases, case ratios that are critical in the total number of cases, share of people fully vaccinated against COVID-19 and the number of tests per one million people), the relative performance of OECD countries in the fight against COVID-19 was compared and ranked among themselves. For this purpose, the data of 38 OECD countries included in the research were obtained from the Worldometers online website. The data set on the proportion of people fully vaccinated against COVID-19 (% of the population) is taken from the World Health Organization database. All data were obtained as of October 1 to ensure consistency of the dataset.

### **Design/methodology/approach:**

In this study, the Cloud Performance Index, one of the dynamic and multiple decisionmaking methods that allows sorting and choosing between alternatives, performance and risk assessment, was used as a method. Five evaluation criteria that are vital in the fight against COVID and are in accordance with the research design were used. Through the model, the relative ranking of OECD countries in the fight against COVID 19 has been made.

### **Findings:**

According to the findings of the study, Estonia (ranked 34th), Sweden (35th), Colombia (36th), Czechia (37th) and Portugal (38th) are last in the OECD countries' fight against COVID-19. On the other hand, Iceland (5th place), Denmark (4th place), Slovakia (3rd place), Austria (2nd place) and Latvia (1st place) in the study.

### **Conclusion and Discussion:**

In this part of the study, the results obtained as a result of the Cloud Performance Index are discussed in relation to the results of other studies in the literature. The results obtained through the relevant model in the study were interpreted by establishing a cause-effect relationship with other studies in the literature. According to the results of the study, the most prominent feature of Latvia, which comes first in the fight against COVID-19 disease program in terms of other countries, is that the criterion of the number of patients recovered within the total number of cases in the decision matrix is quite high. While the other criteria of Austria are at normal values, it can be said that the fact that the total number of tests per 1 million population criterion is quite high has a significant effect on the second place according to the results of the study. It can be said that the fact that the number of patients recovered in the total number of cases is quite high in the decision matrix compared to other countries, such as Latvia, plays an important role in Slovakia's third place. According to the results of this study, it can be interpreted that the most distinctive feature of Denmark being in the fourth place among OECD countries is due to the high number of tests per 1 million people on the decision matrix. At the beginning of the reasons that Iceland ranks fifth according to the results of the study, the number of tests per 1 million people compared to other countries and the number of vaccinated population is numerically high. It can be said that the most important reasons why Portugal is in the last place are the low number of recovered patients and the low number of tests per 1 million people in the total number of cases in the decision matrix. Based on the results of the study, it is an important necessity to vaccinate the entire population. As a matter of fact, it is emphasized by WHO (WHO) that vaccination is one of the longest-term alternative strategies in terms of managing the coronavirus epidemic, minimizing the damage of this epidemic and keeping the epidemic under control. Within the scope of this research, besides vaccination, other notable topics of the study include increasing the number of tests per capita and minimizing deaths from COVID-19 by providing the best treatment for those exposed to the virus. As a result, since the model used in this study is an original and new model and there is a limited number of related studies in the literature on this subject, it is extremely necessary to reveal studies that will benefit the enrichment of the literature.

## 1. GİRİŞ

COVID-19 enfeksiyonu ilk olarak Çin’de görülmeye başlamış ve kısa bir sürede tüm dünyaya yayılmıştır. Bu enfeksiyona maruz kalan bireylerde semptomların ağır seyrediyor olması hatta enfeksiyonun ölümcül sonuçlar doğurması ve çok hızlı bir şekilde bulaşması sebebiyle ilgili bazı otoriteler tehlike alarmı vermeye başlamıştır. Bu bağlamda Dünya Sağlık Örgütü (WHO- DSÖ) çok kısa bir süre sonra bu durumu tüm dünyada bir pandemi olarak tanımlamıştır. Ardından salgın dünyanın ana gündem konusu olmuş ve bu salgından en az şekilde etkilenmek için ülkeler ciddi önlemler almaya başlamıştır.

COVID-19 salgını tüm dünyada sağlık sistemleri üzerinde ciddi krizler doğurmuştur. Poliklinik ve sevk zincirinde aksamalar ve problemler yaşanmaktadır. Korona virüs kaynaklı olarak hastaların yoğun bakım tedavi gereksinimleri hızla artmaya başlanmıştır. Bu hususta gerek yoğun bakımlarda gerekse hastanelerin diğer servislerinde yatış sürelerinin uzaması sebebiyle yatak doluluk oranları her geçen gün ciddi ölçüde yükselmektedir. Tüm bu yaşananlar karşısında görevleri başında olan sağlık çalışanlarının daha yoğun bir şekilde virüse maruz kalmalarından ötürü dünya ölçeğinde mesleki mortaliteye bağlı kayıplar kümülatif bir şekilde artmaktadır. Sağlık insangücü mortalitesinin artması bu bağlamda sağlık yönetiminden sorumlu otoriteleri ciddi şekilde kaygılandırmaktadır.

COVID-19 salgınıyla mücadelede sağlık çalışanları meslekleri gereğince tanı, tetkik ve tedaviye yönelik olarak çok önemli çabalar sarf etmekte oldukları aşikârdır. Bulaş riski taşıyan, tanı ve tedavi ihtiyacı doğan her hasta sağlık kurumlarına yönlendirilmekte ve her geçen gün sağlık çalışanlarının omuzlarına daha fazla yük binmektedir. Artan iş yükü ile koşut olarak sağlık çalışanları arasında enfekte olma oranı dünya genelinde ve ülkemiz özelinde artmaktadır. Sağlık çalışanlarının virüse enfekte olmaları durumunda ailelerine de bulaş riski taşıyacakları kaygısı oluşmaktadır. Ayrıca COVID hastalığına yakalanma riski karşısında sağlık çalışanlarında depresyon, korku, stres, mesleki tükenmişlik hatta işten ayrılma gibi duyu durumları görülebilmektedir (Labrague ve De Los Santos, 2020; Banerjee, 2020; Ornell ve Diğ., 2020).

Küresel salgın süreci boyunca sağlık hizmetlerinin kesintiye uğramadan devam etmesi hususunda virüsün yayılımını önlemeye yönelik olarak Dünya Sağlık Örgütü (WHO), sivil toplum kuruluşları ve her ülkenin sağlık sisteminden sorumlu organları öcülüğünde bazı tedbirler alınmaktadır. Bu kapsamda aşılama hizmetleri, maske ve sosyal izolasyon kurallarına uyma, semptomların görülmesi durumunda test ve karantinaya alma gibi pek çok tedbir alınmaktadır.

Güvenilirliği ve etkinliği kanıtlanmış aşılarla adil erişim virüs ile mücadele kapsamında kritik önem taşımaktadır (WHO COVID-19 Vaccines, 2021). Hastalığın hafif seyretmesi bakımından ve toplumun genel bağışıklık düzeyini koruması açısından aşının rolü yadsınamaz ölçüde önem teşkil etmektedir (WHO Coronavirus Disease (COVID-19): Herd immunity, lockdowns and COVID,2021). Bu noktadan hareketle herkesin eşit ve hakkaniyetli olarak aşılarla erişim sağlaması son derece önemlidir. Ayrıca bağışıklık düzeyi düşük hastaların aşılmasına öncelik sağlanması gerekmektedir. Gelişmiş ülkelere kıyasla geri kalmış ülkelerin aşılarla adil erişiminin sağlanması hususunda Uluslararası Para Fonu (IMF), Dünya Ticaret Örgütü (WTO), Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Dünya Bankası Grubu (WBG) tarafından finansal destek ve her ülkede aşı üretimine yönelik olarak teknolojik destek ve ortak iş birliği sağlanmıştır (WHO COVID-19 Vaccines, 2021). Öte yandan aşıların salgının seyri üzerinde oluşturduğu olumlu etki ve uzun dönemde aşılınmaya bağlı bireylerde ortaya çıkacak etkiler henüz bilinmediğinden dolayı aşı olmaya gönüllük konusunda bazı tereddütler yaşanmaktadır. Bu konularla ilgili araştırmalar ve çalışmalar devam etmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı COVID 19 hastalığıyla mücadele sürecinde OECD (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü - Organisation for Economic Co-operation and Development) ülkelerinin performanslarını değerlendirmek ve kendi aralarında sıralamaktır. Böylece bu konuda sorumluluk üstlenen kurum ve kuruluşlar ile karar alıcılarına katkı sağlanması hedeflenmiştir. Çalışmanın alternatiflerini (faktörlerini) dünyanın gelişmiş ekonomilerini temsil eden OECD ülkeleri oluşturmaktadır. Bu noktada alternatifler arasında sıralama ve seçim yapma, performans ve risk değerlendirme olanağı sağlayan dinamik ve çoklu karar verme yöntemlerinden biri olan Bulut Performans Endeksi bu çalışmada kullanılmıştır (Bulut, 2017).

## 2. LİTERATÜR KAPSAMI

Koronavirüs hastalığı (COVID-19), SARS-CoV-2 virüsü sonucunda ortaya çıkan ve bulaşıcılığı çok yüksek olan bir hastalıktır. İlk olarak solunum yolu semptomları (ateş, öksürük, boğaz ağısı ve nefes darlığı) ile ayırılma

varılan ve yapılan bazı araştırmalar sonucunda tanısı ortaya koyularak SARS-CoV ailesinden bir virüs olduğu tespit edilmiştir (Sağlık Bakanlığı, erişim: <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66300/covid-19-nedir-.html>14.10.2021). Koronavirüsler insanlar için oldukça patojenik olan, çapı yaklaşık 80-120 nm olan zarflı bir viriondan oluşan pozitif anlamda tek sarmallı RNA virüsleridir (Zhou Vd. 2021).

Koronavirüs hastalığında bulaş daha çok semptomatik hastaların öksürme ve hapşırma sırasında etrafa saçmış oldukları damlacıklara sağlıklı insanların temas etmesi sonucunda gerçekleşirken ancak semptomatik ve asemptomatik kişilerle yakın temas (tokalaşma, alış veriş vb.) sonucunda da hastalık bulaşmaktadır (Rothe vd., 2020).Koronavirüs enfeksiyonuna yakalanan hastalarda kişiden kişiye değişen hafif ve şiddetli aralıklarda semptomlar görülmektedir. Hastalığa yakalananların büyük bir kısmı bilhassa bebekler, çocuklar, ergen gençler ve diğer sağlıklı bireyler asemptomatik olup ayakta atlatmaktadır. Literatürdeki bir çalışmanın sonuçlarına göre en yaygın olarak bildirilen semptomlar arasında ateş (%83) ilk sırada, hemen ikinci sırada öksürük (%82) ve üçüncü sırada nefes darlığı (%31) bildirilmiştir (Wang Vd., 2020). Başka bir çalışmada Koronavirüs hastalarının %2'si ile %10 aralığında kusma, ishal ve karın ağrısı gibi gastrointestinal semptomlar görülmüş ve bazı hastalarda (%10) ishal ve bulantı semptomları ateş ve öksürük şikayetlerinden önce görülmeye başlanmıştır (Chen Vd., 2020; Wang Vd., 2020). COVID-19 hastalığı en yaygın olarak akciğer alveollerini hasara uğratmaktadır. Bir çalışmanın sonuçlarına göre hastalığın en yaygın şekilde ortaya çıkardığı patojenik faktörler arasında çoklu organ yetmezliğine bağlı olarak gelişen akut solunum sıkıntısı sendromuna ilave olarak bronkopnömoni, pulmoner tromboembolizm, ciddi intravasküler pıhtılaşma ve proinflatuar sitokin fırtınası yer almaktadır (Barnes Vd., 2020; Li Vd., 2020; Wichmann Vd., 2020). COVID-19 hastalığından kaynaklı olarak ölenlerin büyük bir kısmı yaşlı, sigara içmekte olup ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı, konjestif kalp yetmezliği, koroner arter hastalığı ve diabetes mellitus gibi prognozu kötü ciddi hastalıkları söz konusudur [ Zhou Vd., 2020; Mehra Vd., 2020; Ruan Vd., 2020).

Küresel bir halk sağlığı tehdidi oluşturan Koronavirüs enfeksiyonunun yayılımını durdurmak için alınan sosyal mesafe kısıtlamaları, tam kapanma ve izolasyon önlemleri sonucunda eğitim, sanayi, endüstri, gıda ve turizm sektörleri ciddi anlamda olumsuz etkilenmektedir. Bu olumsuz sonuçların ortadan kaldırılması için COVID-19 enfeksiyonuna yönelik olarak etkinliği kanıtlanmış aşuların üretimi son derece önemli bir gereklilik oluşturmaktadır.

Koronavirüs enfeksiyonuna yönelik olarak geliştirilen aşuların birinci hedefi hastaneye yatışları azaltmak, şikayetlerin daha hafif geçirilmesini sağlamak ve mortaliteyi azaltmak olduğu söylenebilir.17 Ekim 2021 tarihi itibarıyla dünya genelinde toplam 6.544.787.495 aşı dozu uygulanmıştır (WHO, erişim: <https://covid19.who.int/>, 19.10.2021). Aşularını tam olan sağlık çalışanları üzerinde yapılan bir araştırmaya göre COVID 19 enfeksiyonu aşı olmuş bireyler arasında daha az gözlenmekte (enfektivite daha az) ve bu kişiler virüse maruz kaldığında şikayetler daha hafif ve asemptomatik seyretmektedir ancak aşı olmamış popülasyonlarda ise hem virüs daha fazla gözlenmekte hem de hastalık daha ağır geçirilmektedir (Bergwerk Vd., 2021).

Virüsün en yaygın tanısı Polimeraz Zincir Reaksiyonu (Polymerase Chain Reaction) olarak bilinen PCR testi ile burun ve boğaz sürüntüsü alınarak ortaya koyulmaktadır (Comert ve Kiral, 2020). Ülkemizde PCR işlemleri Sağlık Bakanlığı tarafından filyasyon ekiplerince yürütülmektedir. Dünyada 19 Ekim 2021 tarihi itibarıyla ilgili birim ve kuruluşların tutmuş oldukları kayıtlara göre toplam 242.005.232 Koronavirüs vakası tespit edilmiştir. Bu vakalardan 4.923.520'si ölümlerle sonuçlanmıştır. Buna karşın 219.322.762 kişi iyileşip bu hastalıktan kurtulmuştur (erişim: [https://www.worldometers.info/coronavirus/#main\\_table](https://www.worldometers.info/coronavirus/#main_table), 19.10.2021).

### 3. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI

Pandemi sürecinde Birleşmiş Milletler'in (BM) bir organı olan DSÖ tarafından alınan uluslararası kararlar BM'ye üye ülkeler açısından bağlayıcı nitelik taşımaktadır. Koronavirüs salgınının baş göstermesiyle koşut olarak her geçen gün küresel ölçekte pandemi krizi derinleşmektedir. Virüsün daha fazla yayılması sonucu dünya ölçeğinde vaka sayıları ve ölüm oranları kümülatif bir şekilde artmaktadır. Toplam vaka sayısı içinde durumu kritik olan vakaların oranı ülkeden ülkeye değişmektedir. Ayrıca vaka sayılarının artması sonucu tanı ve teşhis koymak açısından PCR gerekliliği düşünülerek her geçen gün daha fazla test kitine ihtiyaç duyulmaktadır. Öte yandan bazı bölgelerde aşularını eksiksiz olan popülasyonun varlığı virüse karşı bağışıklık sağlanması yönünde ciddi engeller oluşturmaktadır. Bu kapsamda her ülkenin COVID-19 enfeksiyonuna yönelik çözüm politikaları, virüsü kontrol altında tutma protokolleri, krizi yönetmek ve sağlık hizmetlerinin kesintisiz bir şekilde yürütülmesi için kendilerine özgü belirli algoritmaları söz konusudur. Bu noktadan hareketle OECD ülkelerinin COVID 19 krizini yönetme

başarısını değerlendirmek için bu çalışma yürütülmüştür. Yürütülen bu çalışmada, toplam vaka sayısı içinde toplam ölüm oranı, toplam iyileşenlerin oranı ve durumu kritik olan vaka oranları ile tam olarak aşılanmış nüfus yüzdesi ve bir milyon başına düşen test sayısı gibi belirli kriterler aracılığıyla COVID 19 ile mücadele sürecinde OECD ülkelerinin göreceli performansının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırma kapsamına alınan 38 OECD ülkesine ait veriler Worldometers çevrimiçi internet sitesinden sağlanırken COVID-19'a karşı tam olarak aşılanmış kişilerin oranı (nüfus yüzdesi) ilişkin veri seti ise DSÖ (WHO) veritabanından elde edilmiştir. Veri seti arasında tutarlılık olması açısından tüm veriler 1 Ekim 2021 tarihi itibarıyla elde edilmiştir.

#### 4. ARAŞTIRMA MODELİ

DSÖ'nün COVID-19 ile mücadele kapsamında üyelerine deklare ettiği konuların başında hızlı tanı koymak için PCR testi bakılması, vaka sayılarının ve iyileşen hastaların kayıtlarının tutulması, mortalite kayıtlarının tutulması, yoğun bakım gereksinimleri olan kritik hastaların kayıt altına alınarak tedavi ve bakımlarının sağlanması ve son olarak aşılama programlarının hızla oluşturularak bağışıklık düzeyi en zayıf olan popülasyonlardan başlanarak aşı hizmetlerinin kesintisiz sürdürülmesi gelmektedir. Bu kapsamda bu çalışmada ilgili kriterler baz alınarak OECD ülkelerinin COVID 19 salgın hastalıkla mücadele programlarını değerlendirmek için literatürde özgün bir model olan Bulut Performans Endeksi kullanılmıştır. Bu çalışmada COVID ile mücadelede hayati önem taşıyan ve araştırma tasarımına uygun beş adet değerlendirme kriteri kullanılarak OECD ülkelerinin göreceli sıralaması yapılmıştır. Araştırma modeli için belirlenen kriterler ve bu kriterlerin yönü aşağıda Tablo 1 üzerinde sunulmaktadır.

**Tablo 1. Belirlenen Kriterler ve Kriterlerin Yönü**

Kriterler	Yönü	Açıklaması
<b>Kriter 1 (K1):</b>	Minimum (min)	(Toplam Ölüm Sayısı/Toplam Vaka Sayısı)*100
<b>Kriter 2 (K2):</b>	Maksimum (max)	(Toplam İyileşen Sayısı/Toplam Vaka Sayısı*100)
<b>Kriter 3 (K3):</b>	Minimum (min)	(Kritik Durumda Olan Vaka Sayısı /Toplam Vaka Sayısı*100)
<b>Kriter 4 (K4):</b>	Maksimum (max)	(Toplam Test Sayısı (1 Milyon kişi başına))
<b>Kriter 5 (K5):</b>	Maksimum (max)	(COVID-19'a karşı tam olarak aşılanmış kişilerin oranı (nüfusun %))

Araştırma kapsamına dahil edilen OECD ülkelerinin listesi Tablo 2'de sunulmaktadır.

**Tablo 2. Araştırma Kapsamına Alınan OECD Ülkeleri**

1-Türkiye	11-Fransa	21-Almanya	31-Lüksemburg
2-Hollanda	12-İtalya	22-Belçika	32-İrlanda
3-İngiltere	13-Yunanistan	23-İsveç	33-İsviçre
4-Danimarka	14-İspanya	24-Norveç	34-Portekiz
5-İzlanda	15-Japonya	25-Avustralya	35-Güney Kore
6-Finlandiya	16-Yeni Zelanda	26-Meksika	36-Macaristan
7-Çekya	17-Polonya	27-Slovakya	37-Estonya
8-Slovenya	18-İsrail	28-Şili	38-Letonya

9-Litvanya	19-Kolombiya	29-Costa Rika
10-ABD	20-Avusturya	30-Kanada

Bulut Performans Endeksi metodunda endeks oluşum aşamaları yedi aşamadan oluşmaktadır (Bulut, 2017: s. 42):

#### 4.1. Karar Matrisinin Oluşturulması

İlk önce CXR boyutlu karar matrisi oluşturulmaktadır. Matrisin sütunlarında alternatifler (faktörler) satırlarında ise kriterler yer almaktadır (Bulut, 2017: s. 42).

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1r} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2r} \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ x_{c1} & x_{c2} & \dots & x_{cr} \end{bmatrix} \text{ Faktörler}$$

#### 4.2. İdeal Değerlere Göre Farkın Oluşturulması

Bu aşamada satırlarda bulunan her  $X_{ij}$  değerleri ile her kritere ait daha evvel tahsis edilmiş veya hesaplanan referans değerler arasındaki fark belirlenerek fark matrisi elde edilmektedir. Farkın belirlenmesi sırasında ideal değerde bulunan büyük ve küçük işareti dikkate alınması gerekmektedir. Eğer herhangi bir kriterin maksimum olması bekleniyorsa  $X_{ij} - \overline{X}_j$  minimum olması bekleniyorsa  $\overline{X}_j - X_{ij}$  eşitliği dikkate alınmalıdır (Bulut, 2017: s.42).

$$X_{ij} - \overline{X}_j = \text{kriterin değeri}$$

$$\overline{X}_j - X_{ij} = \text{referans değeri}$$

$$F_{ij} = \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & \dots & f_{1r} \\ f_{21} & f_{22} & \dots & f_{2r} \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ f_{c1} & f_{c2} & \dots & f_{cr} \end{bmatrix}$$

#### 4.3. Matrisin Normalize Edilmesi

Bu adımda, satırlarda yer alan her bir  $F_{ij}$  değerleri  $(f_{11}, f_{12}, f_{13}, \dots, f_{1r})$ , ait olduğu satırın ortalamasından  $(\overline{F}_j)$  farkı hesaplanır. Daha sonra her bir fark değerinin karesi alınır ve tüm değerler toplanır. Ardından her fark değeri bu toplamının kareköküne bölünür. Bu hesaplama sonucunda normalize işlemi gerçekleştirilmiş olmaktadır (Bulut, 2017: s.43).

$$S_{ij} = \frac{F_{ij} - \bar{F}_j}{\sqrt{\sum_{i=1}^k (F_{ij} - \bar{F}_j)^2}} \quad (i=1.....k \text{ ve } j=1.....n)$$

$$S_{ij} = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1r} \\ s_{21} & s_{22} & \dots & s_{2r} \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ s_{c1} & s_{c2} & \dots & s_{cr} \end{bmatrix}$$

#### 4.4. Minimum Negatif Değerlerin Mutlak Değerlerinin Alınması

Normalizasyon işlemi sonucunda her bir satırdaki minimum değerlerin mutlak değeri alınır. Ardından ilgili pozitif değer bulunduğu satırdaki her bir  $S_{ij}$  değeriyle toplanmaktadır. Bu işlem sonucunda en küçük negatif değer sıfır olur. Öteki bütün negatif değerlerin ise pozitif dönüşümü sağlanmış olur. Bu dönüşümle  $P_{ij}$  matrisi elde edilmektedir (Bulut, 2017:s. 44).

$$X_j^- = \{\min_i s_{ij}\} \text{ olmak üzere}$$

$$X_j^- = \{s_{11}^-, s_{12}^-, s_{13}^-, \dots, s_{1n}^-\} \text{ her bir satıra ait minimum değerlerdir.}$$

$$X_j^+ = \{|s_{11}^-, s_{12}^-, s_{13}^-, \dots, s_{1n}^-|\}$$

$$P_{ij} = \begin{bmatrix} s_{11} + x^+ & s_{12} + x^+ & \dots & s_{1r} + x^+ \\ s_{21} + x^+ & s_{22} + x^+ & \dots & s_{2r} + x^+ \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ s_{c1} + x^+ & s_{c2} + x^+ & \dots & s_{cr} + x^+ \end{bmatrix} \Rightarrow P_{ij} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1r} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2r} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ p_{c1} & p_{c2} & \dots & p_{cr} \end{bmatrix}$$

#### 4.5. Minimum Olması İstenen Değerlerin Tersine Çevrilmesi

Bazı durumlarda bazı oranların düşük olması olumlu olarak değerlendirilir. Bu durumda bu oranların tersine dönüşümü sağlanır. (Bulut, 2017: s.44). Bu durum Tablo 3'te görüldüğü gibi açıklanabilir.

**Tablo 3. Minimum Olması İstenen Değerlerin Tersine Çevrilmesi**

Kriter	Mevcut Durum				Kriter	Yeni Durum			
	Alternatifler-(Faktörler)					Alternatifler-(Faktörler)			
	A1	A2	A3	A4		A1	A2	A3	A4
Kriter 1	5	10	15	20	Kriter 1	20	15	10	5
Kriter 2	1	2	3	4	Kriter 2	4	3	2	1

Kaynak: (Bulut, 2017: s.13) Erişim: <https://dergipark.org.tr/en/pub/verimlilik/issue/30386/328150>, 23.10.2021.

$$\min_i p_{ij} \Leftrightarrow \max_i p_{ij}$$

Eğer kriterlerin ağırlıklandırılması yapılacaksa mutlak eşleştirmeden (tersine dönüşüm) sonra yapılmalıdır. Böylece  $p_{ij}$  değerleri ağırlık katsayıları ( $k_{ij}$ ) ile çarpılarak eşitlik  $A_{ij}$ 'deki ağırlıklandırılmış matris elde edilir.

Burada  $k_{ij}$  toplamları 1'e eşit olmalıdır. Yani,  $\sum_{i=1}^n k_{ij} = 1$ 'dir (Bulut, 2017: s.44).

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} k_1xp_{11} & k_1xp_{12} & \dots & k_1xp_{1r} \\ k_2xp_{21} & k_2xp_{22} & \dots & k_2xp_{2r} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ k_nxp_{c1} & k_nxp_{c2} & \dots & k_nxp_{cr} \end{bmatrix} \Rightarrow A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1r} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2r} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{c1} & a_{c2} & \dots & a_{cr} \end{bmatrix}$$

#### 4.6. Endeks Referans Değerlerinin Tespiti

Her bir satırda bulunan maksimum değer, o satırdaki endeks referans değerini gösterir. Referans değer  $R_d$  eşitliği ile gösterilir (Bulut, 2017: s.45).

$$R_d = \{ \max_i p_{ij} \}$$

$R_d = \{ p_{11}, p_{12}, p_{13}, \dots, p_{1n} \}$  her bir satıra ait maksimum değerlerdir.

#### 4.7. Endeks Puanlarının Hesaplanması

Her satırın endeks referans değerleri toplanarak genel endeks puanı  $I = \sum R_{di}$  bulunmaktadır (Bulut, 2017: s. 45).

Her bir karar verme biriminin (bulunduğu satırda yer alan) oran değerleri toplanarak o karar verme biriminin toplam puanı hesaplanmaktadır ( $O = \sum_{i=1}^n P_{ij}$ ). Her bir karar verme biriminin toplam puanı genel endeks puanına bölünür ve 100 ile çarpılması ile her bir karar verme biriminin Bulut Performans Endeks puanı hesaplanmış olmaktadır ( $BE_i = \frac{O}{I} \times 100$ ) (Bulut, 2017: s. 45).

### 5. BULUT PERFORMANS ENDEKSİ UYGULAMA SONUÇLARI

#### 5.1. Karar Matrisinin Uygulama Aşaması

Karar matrisinin oluşturulması, metodun ilk adımını teşkil etmektedir. Burada satırlar karar verme kriterlerini temsil ederken sütunlar performansı değerlendirilecek olan 38 OECD ülkesini başka bir deyişle alternatifleri belirtmektedir. Uygulama sonucu karar matrisinde elde edilen değerler Tablo 4'de gösterilmektedir.



**Tablo 4. Karar Matrisi**

<b>Alternatifler</b>	<b>Kriter 1</b>	<b>Kriter 2</b>	<b>Kriter 3</b>	<b>Kriter 4</b>	<b>Kriter 5</b>
<b>Türkiye</b>	0.893193	92.46356	0.008711	1026233	53.22
<b>ABD</b>	0.161698	76.22769	0.043203	1933683	55.81
<b>Avusturya</b>	1.470751	95.82128	0.029324	9745157	60.14
<b>Kanada</b>	1.712035	95.47624	0.047528	1138879	71.35
<b>Hollanda</b>	0.904835	96.22103	0.006966	1018255	67.13
<b>Fransa</b>	1.66256	96.76254	0.019279	2188303	66.11
<b>Almanya</b>	2.212266	94.56451	0.031331	871955	64.15
<b>Lüksemburg</b>	1.066057	0.097453	0.010214	5516378	62.94
<b>İngiltere</b>	1.726366	81.32557	0.010145	4497644	65.96
<b>İtalya</b>	2.798418	95.23525	0.00933	1549674	68.38
<b>Belçika</b>	2.053565	93.16122	0.017078	1724091	72.45
<b>İrlanda</b>	1.330481	8.881448	0.016222	1493002	74.15
<b>Danimarka</b>	0.739156	97.71872	0.00333	14419056	75.29
<b>Yunanistan</b>	2.254335	94.05637	0.05155	2004043	59.55
<b>İsveç</b>	1.28522	96.79792	0.003381	1238431	64.92
<b>İsviçre</b>	1.315788	92.12719	0.0199	1257167	58.12
<b>İzlanda</b>	0.275966	96.63823	0.008363	3108950	80.53
<b>İspanya</b>	1.742599	96.36521	0.012829	1399669	78.61
<b>Norveç</b>	0.45145	46.64035	0.011535	1440201	67.02
<b>Portekiz</b>	0.00168	95.49877	0.006347	1834767	85.21
<b>Finlandiya</b>	0.740503	0.032075	0.019524	1280137	63.45
<b>Japonya</b>	0.103985	97.75508	0.040644	198333	61.82
<b>Avustralya</b>	1.186834	72.66138	0.260998	1491722	46.02
<b>Güney Kore</b>	0.78586	88.39566	0.108826	286436	53.07
<b>Yeni Zelanda</b>	0.616157	92.83432	0.114103	689741	42.37

<b>Meksika</b>	7.572081	82.44307	0.130311	82194	35.36
<b>Macaristan</b>	0.366479	95.3764	0.010547	724871	58.76
<b>Çekya</b>	1.79906	97.75404	0.001653	3578248	55.73
<b>Polonya</b>	2.599819	91.53557	0.005839	556609	51.7
<b>Slovakya</b>	30.45212	937.5246	0.317109	663753	41.38
<b>Estonya</b>	0.08622	91.72661	0.015104	1460471	46.48
<b>Slovenya</b>	1.547201	94.29619	0.027019	766115	48.67
<b>İsrail</b>	0.60594	96.51848	0.040829	2899912	64.41
<b>Şili</b>	0.022628	97.29022	0.022748	1141764	73.71
<b>Letonya</b>	16.91957	913.5455	0.382433	2389129	46.4
<b>Litvanya</b>	1.502664	9.071816	0.062328	1880033	60.37
<b>Kolombiya</b>	2.547352	96.82194	0.006892	497852	33.56
<b>Costa Rika</b>	1.201222	82.19502	0.085788	464486	42.6

## 5.2. İdeal Değerlere Göre Farkın Belirlenmesi Aşaması

Burada satırlarda bulunan her  $X_{ij}$  değeri ile her kritere ait önceden tahsis edilen referans değerleri ( $X_j$ ) arasındaki farklar hesaplanır. Böylece fark matrisi (F) elde edilmektedir. Tablo 5 üzerinde fark matrisi sonuçları yer almaktadır.

**Tablo 5. İdeal Değerlere Göre Fark Matrisi Sonuçları**

<b>Türkiye</b>	-0.89	-845.06	-0.01	-13.392.823.00	-31.99
<b>ABD</b>	-0.16	-861.30	-0.04	-12.485.373.00	-29.40
<b>Avusturya</b>	-1.47	-841.70	-0.03	-4.673.899.00	-25.07
<b>Kanada</b>	-1.71	-842.05	-0.05	-13.280.177.00	-13.86
<b>Hollanda</b>	-0.90	-841.30	-0.01	-13.400.801.00	-18.08
<b>Fransa</b>	-1.66	-840.76	-0.02	-12.230.753.00	-19.10
<b>Almanya</b>	-2.21	-842.96	-0.03	-13.547.101.00	-21.06
<b>Lüksemburg</b>	-1.06	-937.43	-0.01	-8.902.678.00	-22.27
<b>İngiltere</b>	-1.72	-856.20	-0.01	-9.921.412.00	-19.25
<b>İtalya</b>	-2.80	-842.29	-0.01	-12.869.382.00	-16.83

<b>Belçika</b>	-2.05	-844.36	-0.02	-12.694.965.00	-12.76
<b>İrlanda</b>	-1.33	-928.64	-0.01	-12.926.054.00	-11.06
<b>Danimarka</b>	-0.74	-839.81	0.00	0.00	-9.92
<b>Yunanistan</b>	-2.25	-843.47	-0.05	-12.415.013.00	-25.66
<b>İsveç</b>	-1.28	-840.73	0.00	-13.180.625.00	-20.29
<b>İsviçre</b>	-1.31	-845.40	-0.02	-13.161.889.00	-27.09
<b>İzlanda</b>	-0.27	-840.89	-0.01	-11.310.106.00	-4.68
<b>İspanya</b>	-1.74	-841.16	-0.01	-13.019.387.00	-6.60
<b>Norveç</b>	-0.45	-890.88	-0.01	-12.978.855.00	-18.19
<b>Portekiz</b>	0.00	-842.03	0.00	-12.584.289.00	0.00
<b>Finlandiya</b>	-0.74	-937.49	-0.02	-13.138.919.00	-21.76
<b>Japonya</b>	-0.10	-839.77	-0.04	-14.220.723.00	-23.39
<b>Avustralya</b>	-1.19	-864.86	-0.26	-12.927.334.00	-39.19
<b>Güney Kore</b>	-0.78	-849.13	-0.11	-14.132.620.00	-32.14
<b>Yeni Zelanda</b>	-0.61	-844.69	-0.11	-13.729.315.00	-42.84
<b>Meksika</b>	-7.57	-855.08	-0.13	-14.336.862.00	-49.85
<b>Macaristan</b>	-0.36	-842.15	-0.01	-13.694.185.00	-26.45
<b>Çekya</b>	-1.80	-839.77	0.00	-10.840.808.00	-29.48
<b>Polonya</b>	-2.60	-845.99	0.00	-13.862.447.00	-33.51
<b>Slovakya</b>	-30.45	0.00	-0.32	-13.755.303.00	-43.83
<b>Estonya</b>	-0.08	-845.80	-0.01	-12.958.585.00	-38.73
<b>Slovenya</b>	-1.55	-843.23	-0.03	-13.652.941.00	-36.54
<b>İsrail</b>	-0.60	-841.01	-0.04	-11.519.144.00	-20.80
<b>Şili</b>	-0.02	-840.23	-0.02	-13.277.292.00	-11.50
<b>Letonya</b>	-16.92	-23.98	-0.38	-12.029.927.00	-38.81
<b>Litvanya</b>	-1.50	-928.45	-0.06	-12.539.023.00	-24.84

<b>Kolombiya</b>	-2.55	-840.70	-0.01	-13.921.204.00	-51.65
<b>Costa Rika</b>	-1.20	-855.33	-0.08	-13.954.570.00	-42.61

### 5.3. Matrisin Normalize Edilmesi Aşaması

Burada fark matrisinin satırlarında bulunan her Fij değerinin ait olduğu satırın ortalamasından farkı bulunur. Ardından bulunan değerlerin ayrı ayrı karesi alınıp toplandıktan sonra, tek tek fark değerleri bu toplamın kareköküne bölünür. Bu ölçüm tüm satırlarda gerçekleştirilir. Bu şekilde normalleştirilmiş karar matrisi değerleri elde edilmiştir. Normalleştirilmiş karar matrisine ait değerler Tablo 6'da gösterilmektedir.

**Tablo 6. Normalleştirilmiş Karar Matrisi Sonuçları**

Alternatifler	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Kriter 4	Kriter 5
<b>Türkiye</b>	0.3036	-0.1725	0.5136	-0.4051	-0.5351
<b>ABD</b>	0.4380	-0.2566	0.1148	-0.0682	-0.3282
<b>Avusturya</b>	0.1974	-0.1551	0.2753	2.8324	0.0177
<b>Kanada</b>	0.1531	-0.1569	0.0649	-0.3633	0.9131
<b>Hollanda</b>	0.3014	-0.1531	0.5337	-0.4081	0.5760
<b>Fransa</b>	0.1622	-0.1503	0.3914	0.0264	0.4946
<b>Almanya</b>	0.0612	-0.1616	0.2521	-0.4624	0.3380
<b>Lüksemburg</b>	0.2718	-0.6507	0.4962	1.2622	0.2414
<b>İngiltere</b>	0.1505	-0.2302	0.4970	0.8839	0.4826
<b>İtalya</b>	-0.0466	-0.1582	0.5064	-0.2108	0.6759
<b>Belçika</b>	0.0903	-0.1689	0.4168	-0.1460	1.0010
<b>İrlanda</b>	0.2232	-0.6052	0.4267	-0.2318	1.1368
<b>Danimarka</b>	0.3319	-0.1453	0.5758	4.5680	1.2278
<b>Yunanistan</b>	0.0534	-0.1643	0.0184	-0.0421	-0.0294
<b>İsveç</b>	0.2315	-0.1501	0.5752	-0.3263	0.3995
<b>İsviçre</b>	0.2259	-0.1743	0.3842	-0.3194	-0.1437
<b>İzlanda</b>	0.4170	-0.1509	0.5176	0.3682	1.6464
<b>İspanya</b>	0.1475	-0.1523	0.4660	-0.2665	1.4930
<b>Norveç</b>	0.3848	-0.4097	0.4809	-0.2514	0.5673

Portekiz	0.4674	-0.1568	0.5409	-0.1049	2.0202
Finlandiya	0.3316	-0.6510	0.3886	-0.3109	0.2821
Japonya	0.4486	-0.1451	0.1444	-0.7126	0.1519
Avustralya	0.2496	-0.2750	-2.4028	-0.2323	-1.1102
Güney Kore	0.3233	-0.1936	-0.6437	-0.6798	-0.5470
Yeni Zelanda	0.3545	-0.1706	-0.7047	-0.5301	-1.4017
Meksika	-0.9238	-0.2244	-0.8921	-0.7557	-1.9617
Macaristan	0.4004	-0.1574	0.4923	-0.5170	-0.0925
Çekya	0.1371	-0.1451	0.5952	0.5425	-0.3346
Polonya	-0.0101	-0.1773	0.5468	-0.5795	-0.6565
Slovakya	-5.1287	4.2024	-3.0514	-0.5397	-1.4808
Estonya	0.4519	-0.1763	0.4397	-0.2439	-1.0734
Slovenya	0.1834	-0.1630	0.3019	-0.5017	-0.8985
İsrail	0.3564	-0.1515	0.1423	0.2906	0.3588
Şili	0.4636	-0.1475	0.3513	-0.3622	1.1016
Letonya	-2.6417	4.0783	-3.8066	0.1009	-1.0798
Litvanya	0.1916	-0.6042	-0.1062	-0.0881	0.0361
Kolombiya	-0.0004	-0.1499	0.5346	-0.6013	-2.1054
Costa Rika	0.2470	-0.2257	-0.3774	-0.6137	-1.3834

#### 5.4. Minimum Negatif Değerlerin Mutlak Değerinin Alınması Aşaması

Matrisin normalizasyonu sağlandıktan sonra her satırda yer alan minimum değerlerin mutlak değeri alınır. Bulunan pozitif değer ilgili olduğu satırdaki her bir Sij değeri ile toplanmaktadır (Kıran, 2018). Minimum negatif değerlerin mutlak değerinin alındığı matris Tablo 7 üzerinde gösterilmektedir.

**Tablo 7. Mutlak Değer Matrisi**

Alternatifler	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Kriter 4	Kriter 5
Türkiye	5.4323	0.4785	4.3201	0.3505	1.5704
ABD	5.5667	0.3945	3.9214	0.6875	1.7773
Avusturya	5.3261	0.4959	4.0818	3.5881	2.1231

<b>Kanada</b>	5.2818	0.4941	3.8714	0.3924	3.0186
<b>Hollanda</b>	5.4301	0.4980	4.3403	0.3476	2.6815
<b>Fransa</b>	5.2909	0.5008	4.1980	0.7821	2.6000
<b>Almanya</b>	5.1899	0.4894	4.0587	0.2933	2.4435
<b>Lüksemburg</b>	5.4005	0.0003	4.3028	2.0178	2.3468
<b>İngiltere</b>	5.2792	0.4209	4.3036	1.6396	2.5880
<b>İtalya</b>	5.0821	0.4929	4.3130	0.5449	2.7813
<b>Belçika</b>	5.2190	0.4821	4.2234	0.6097	3.1064
<b>İrlanda</b>	5.3519	0.0458	4.2333	0.5239	3.2422
<b>Danimarka</b>	5.4606	0.5057	4.3823	5.3236	3.3333
<b>Yunanistan</b>	5.1821	0.4868	3.8249	0.7136	2.0760
<b>İsveç</b>	5.3602	0.5010	4.3818	0.4293	2.5050
<b>İsviçre</b>	5.3546	0.4768	4.1908	0.4363	1.9618
<b>İzlanda</b>	5.5457	0.5001	4.3242	1.1239	3.7519
<b>İspanya</b>	5.2762	0.4987	4.2725	0.4892	3.5985
<b>Norveç</b>	5.5135	0.2413	4.2875	0.5043	2.6727
<b>Portekiz</b>	5.5961	0.4942	4.3475	0.6508	4.1257
<b>Finlandiya</b>	5.4603	0.0000	4.1951	0.4448	2.3875
<b>Japonya</b>	5.5773	0.5059	3.9510	0.0431	2.2573
<b>Avustralya</b>	5.3783	0.3760	1.4038	0.5234	0.9953
<b>Güney Kore</b>	5.4520	0.4575	3.1628	0.0758	1.5584
<b>Yeni Zelanda</b>	5.4832	0.4804	3.1018	0.2256	0.7037
<b>Meksika</b>	4.2049	0.4266	2.9145	0.0000	0.1438
<b>Macaristan</b>	5.5291	0.4936	4.2989	0.2386	2.0129
<b>Çekya</b>	5.2658	0.5059	4.4017	1.2982	1.7709
<b>Polonya</b>	5.1186	0.4737	4.3533	0.1762	1.4490

<b>Slovakya</b>	0.0000	4.8534	0.7551	0.2159	0.6246
<b>Estonya</b>	5.5806	0.4747	4.2462	0.5118	1.0320
<b>Slovenya</b>	5.3121	0.4880	4.1085	0.2540	1.2070
<b>İsrail</b>	5.4851	0.4995	3.9489	1.0463	2.4642
<b>Şili</b>	5.5923	0.5035	4.1579	0.3934	3.2071
<b>Letonya</b>	2.4870	4.7293	0.0000	0.8566	1.0256
<b>Litvanya</b>	5.3203	0.0468	3.7003	0.6676	2.1415
<b>Kolombiya</b>	5.1283	0.5011	4.3412	0.1543	0.0000
<b>Costa Rika</b>	5.3757	0.4254	3.4291	0.1420	0.7221

### 5.5. Minimum Olması İstenen Değerlerin Tersine Çevrilmesi Aşaması

Burada ağırlık katsayıları (kij) belirlenmediği için Pij matrisi üzerinden gidilmiştir. Eğer kriter ağırlıkları bilinseydi Pij matrisi ağırlık katsayıları ile çarpılarak Aij matrisine dönüşecekti (Bulut, 2017; Kıran, 2018: s.83). Literatürde kriterlere ait değerlerin düşük ya da yüksek olması beklenmektedir. Dolayısıyla bazı oranların ait olduğu satırda tersine dönüşümü sağlar. Düşük olan kriter değerleri yüksek, yüksek olan kriter değerleri ise düşük olarak belirlenerek mutlak eşleştirme yapılmaktadır (Bulut, 2017; Kıran, 2018: s.83). Tablo 8’de mutlak eşleştirme matrisi sunulmaktadır.

**Tablo 8. Mutlak Eşleştirme Matrisi**

Alternatifler	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	Kriter 4	Kriter 5	Alternatiflerin Toplam Puanı
<b>Türkiye</b>	5.2909	0.4785	3.8249	0.3505	1.5704	<b>11.52</b>
<b>ABD</b>	5.1186	0.3945	4.3036	0.6875	1.7773	<b>12.28</b>
<b>Avusturya</b>	5.3783	0.4959	4.2725	3.5881	2.1231	<b>15.86</b>
<b>Kanada</b>	5.4520	0.4941	4.3130	0.3924	3.0186	<b>13.67</b>
<b>Hollanda</b>	5.3121	0.4980	3.4291	0.3476	2.6815	<b>12.27</b>
<b>Fransa</b>	5.4323	0.5008	4.1951	0.7821	2.6000	<b>13.51</b>
<b>Almanya</b>	5.5135	0.4894	4.2875	0.2933	2.4435	<b>13.03</b>
<b>Lüksemburg</b>	5.3203	0.0003	3.9489	2.0178	2.3468	<b>13.63</b>
<b>İngiltere</b>	5.4603	0.4209	3.9214	1.6396	2.5880	<b>14.03</b>
<b>İtalya</b>	5.5773	0.4929	3.8714	0.5449	2.7813	<b>13.27</b>
<b>Belçika</b>	5.4851	0.4821	4.1908	0.6097	3.1064	<b>13.87</b>

<b>İrlanda</b>	5.3757	0.0458	4.1579	0.5239	3.2422	<b>13.35</b>
<b>Danimarka</b>	5.2762	0.5057	0.7551	5.3236	3.3333	<b>15.19</b>
<b>Yunanistan</b>	5.5291	0.4868	4.3201	0.7136	2.0760	<b>13.13</b>
<b>İsveç</b>	5.3546	0.5010	1.4038	0.4293	2.5050	<b>10.19</b>
<b>İsviçre</b>	5.3602	0.4768	4.2234	0.4363	1.9618	<b>12.46</b>
<b>İzlanda</b>	5.1283	0.5001	3.7003	1.1239	3.7519	<b>14.20</b>
<b>İspanya</b>	5.4606	0.4987	4.0818	0.4892	3.5985	<b>14.13</b>
<b>Norveç</b>	5.1899	0.2413	4.0587	0.5043	2.6727	<b>12.67</b>
<b>Portekiz</b>	0.0000	0.4942	3.1018	0.6508	4.1257	<b>8.37</b>
<b>Finlandiya</b>	5.2792	0.0000	4.1980	0.4448	2.3875	<b>12.31</b>
<b>Japonya</b>	5.0821	0.5059	4.2989	0.0431	2.2573	<b>12.19</b>
<b>Avustralya</b>	5.3261	0.3760	4.3818	0.5234	0.9953	<b>11.60</b>
<b>Güney Kore</b>	5.2818	0.4575	4.3412	0.0758	1.5584	<b>11.71</b>
<b>Yeni Zelanda</b>	5.2658	0.4804	4.3475	0.2256	0.7037	<b>11.02</b>
<b>Meksika</b>	5.5806	0.4266	4.3533	0.0000	0.1438	<b>10.50</b>
<b>Macaristan</b>	5.1821	0.4936	3.9510	0.2386	2.0129	<b>11.88</b>
<b>Çekya</b>	5.4832	0.5059	0.0000	1.2982	1.7709	<b>9.06</b>
<b>Polonya</b>	5.5667	0.4737	2.9145	0.1762	1.4490	<b>10.58</b>
<b>Slovakya</b>	5.5961	4.8534	4.3823	0.2159	0.6246	<b>15.67</b>
<b>Estonya</b>	4.2049	0.4747	4.1085	0.5118	1.0320	<b>10.33</b>
<b>Slovenya</b>	5.4301	0.4880	4.2462	0.2540	1.2070	<b>11.63</b>
<b>İsrail</b>	5.2190	0.4995	4.3028	1.0463	2.4642	<b>13.53</b>
<b>Şili</b>	2.4870	0.5035	4.2333	0.3934	3.2071	<b>10.82</b>
<b>Letonya</b>	5.5923	4.7293	4.4017	0.8566	1.0256	<b>16.61</b>
<b>Litvanya</b>	5.4005	0.0468	4.3242	0.6676	2.1415	<b>12.58</b>
<b>Kolombiya</b>	5.5457	0.5011	3.1628	0.1543	0.0000	<b>9.36</b>



Costa Rika 5.3519 0.4254 4.3403 0.1420 0.7221 10.98

### 5.6. Endeks Referans Değerlerinin ve Endeks Puanının Belirlenmesi

Modelin bu adımında her bir satırda bulunan maksimum değer endeks referans değeri (R<sub>di</sub>) olarak belirlenmektedir. Kriterlere ilişkin endeks referans değerleri Tablo 9’da belirtilmiştir.

**Tablo 9. Bulut Endeks (BE) Referans Değerleri**

KRİTERLER	ENDEKS REFERANS DEĞERLERİ (R <sub>di</sub> )
K1 min-(Toplam Ölüm Sayısı/Toplam Vaka Sayısı*100)	5.596
K2 max-(Toplam İyileşen/Toplam Vaka Sayısı*100)	4.853
K3 min-(Kritik Durumda Olan Vaka Sayısı /Toplam Vaka Sayısı*100)	4.402
K4 max-(Toplam Test (1 Milyon Kişi Başına))	5.324
K5 max-( COVID-19'a Karşı Tam Olarak Aşılınmış Kişilerin Oranı- Nüfusun %)	4.126
Kriterlere Ait Endeks Referans Değerleri (RD) Toplamı ( $\bar{I}=\Sigma R_{di}$ )	24.30060

### 5.7. Bulut Endeks Puanlarının Hesaplanması

Bu aşamada her bir kriterin endeks referans değerleri toplamı ile toplam endeks puanı hesaplanır. Ardından karar birimine özgü olan toplam puan kriterlerin endeks referans değerleri toplamına oranlanır ve 100 ile çarpılması neticesinde ülkelerin (alternatiflerin) “Bulut Performans Endeks (BE)” puanı hesaplanmış olmaktadır (Kıran, 2018: s.84). OECD ülkelerinin (alternatiflerin) “Bulut Performans Endeks” puanları Tablo 10’da gösterilmektedir.

**Tablo 10. Bulut Performans Endeks Puanları (BE<sub>t</sub>)**

Alternatifler	Alternatifin Puanı (O <sub>i</sub> )	RD Toplamı ( $\bar{I}$ )	BE <sub>t</sub> Puanı	Sıralama
Türkiye	11.52	24.30	47.39	28
ABD	12.28	24.30	50.54	21
Avusturya	15.86	24.30	65.26	2
Kanada	13.67	24.30	56.25	9
Hollanda	12.27	24.30	50.49	22
Fransa	13.51	24.30	55.60	12
Almanya	13.03	24.30	53.61	16
Lüksemburg	13.63	24.30	56.11	10
İngiltere	14.03	24.30	57.74	7

<b>İtalya</b>	<b>13.27</b>	24.30	54.60	<b>14</b>
<b>Belçika</b>	<b>13.87</b>	24.30	57.09	<b>8</b>
<b>İrlanda</b>	<b>13.35</b>	24.30	54.92	<b>13</b>
<b>Danimarka</b>	<b>15.19</b>	24.30	62.53	<b>4</b>
<b>Yunanistan</b>	<b>13.13</b>	24.30	54.01	<b>15</b>
<b>İsveç</b>	<b>10.19</b>	24.30	41.95	<b>35</b>
<b>İsviçre</b>	<b>12.46</b>	24.30	51.27	<b>19</b>
<b>İzlanda</b>	<b>14.20</b>	24.30	58.45	<b>5</b>
<b>İspanya</b>	<b>14.13</b>	24.30	58.14	<b>6</b>
<b>Norveç</b>	<b>12.67</b>	24.30	52.13	<b>17</b>
<b>Portekiz</b>	<b>8.37</b>	24.30	34.45	<b>38</b>
<b>Finlandiya</b>	<b>12.31</b>	24.30	50.66	<b>20</b>
<b>Japonya</b>	<b>12.19</b>	24.30	50.15	<b>23</b>
<b>Avustralya</b>	<b>11.60</b>	24.30	47.75	<b>27</b>
<b>Güney Kore</b>	<b>11.71</b>	24.30	48.21	<b>25</b>
<b>Yeni Zelanda</b>	<b>11.02</b>	24.30	45.36	<b>29</b>
<b>Meksika</b>	<b>10.50</b>	24.30	43.23	<b>33</b>
<b>Macaristan</b>	<b>11.88</b>	24.30	48.88	<b>24</b>
<b>Çekya</b>	<b>9.06</b>	24.30	37.28	<b>37</b>
<b>Polonya</b>	<b>10.58</b>	24.30	43.54	<b>32</b>
<b>Slovakya</b>	<b>15.67</b>	24.30	64.49	<b>3</b>
<b>Estonya</b>	<b>10.33</b>	24.30	42.52	<b>34</b>
<b>Slovenya</b>	<b>11.63</b>	24.30	47.84	<b>26</b>
<b>İsrail</b>	<b>13.53</b>	24.30	55.69	<b>11</b>
<b>Şili</b>	<b>10.82</b>	24.30	44.54	<b>31</b>
<b>Letonya</b>	<b>16.61</b>	24.30	68.33	<b>1</b>

<b>Litvanya</b>	<b>12.58</b>	24.30	51.77	<b>18</b>
<b>Kolombiya</b>	<b>9.36</b>	24.30	38.53	<b>36</b>
<b>Costa Rika</b>	<b>10.98</b>	24.30	45.19	<b>30</b>

Bulut Performans Endeks sonuçlarına göre ilk 10 sırada olan alternatifler (faktörler) Tablo 11’de sunulmaktadır.

**Tablo 11. İlk 10 Ülkenin Sıralaması**

Alternatifler	Sıralama	Sıralama Ölçeği
<b>Lüksemburg</b>	10	III
<b>Kanada</b>	9	IIIIII
<b>Belçika</b>	8	IIIIIIIIII
<b>İngiltere</b>	7	IIIIIIIIIIII
<b>İspanya</b>	6	IIIIIIIIIIIIII
<b>İzlanda</b>	5	IIIIIIIIIIIIIIII
<b>Danimarka</b>	4	IIIIIIIIIIIIIIIIII
<b>Slovakya</b>	3	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII
<b>Avusturya</b>	2	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII
<b>Letonya</b>	1	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII

Bulut Performans Endeks sonuçlarına göre son 11’de olan alternatifler (faktörler) Tablo 12 üzerinde sunulmaktadır.

**Tablo 12. Son Sırada Yer Alan Ülkelerin Sıralaması**

Alternatifler	Sıralama	Sıralama Ölçeği
<b>Türkiye</b>	28	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII
<b>Yeni Zelanda</b>	29	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII
<b>Costa Rika</b>	30	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII
<b>Şili</b>	31	IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII
<b>Polonya</b>	32	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII
<b>Meksika</b>	33	IIIIIIIIIIIIIIIIII
<b>Estonya</b>	34	IIIIIIIIIIIIIIII

<b>İsveç</b>	35	████████████████
<b>Kolombiya</b>	36	██████████████
<b>Çekya</b>	37	███████
<b>Portekiz</b>	38	███

## 6. TARTIřMA VE SONUÇ

Çalışmanın bu bölümüne Bulut Performans Endeksi sonucu elde edilen sonuçlar literatürdeki diğer çalışmaların sonuçları ile ilişkilendirilerek tartışılmıştır. OECD ülkelerinin COVID-19 hastalığına ilişkin vaka sayıları, mortalite oranları, aşılama oranları, kritik durumda olan hastalar ve iyileşen hastaların dağılımı ile ilgili olarak referans gösterilen çalışma sonuçları dikkate alınarak neden sonuç ilişkisi içinde yorumlanması yapılmıştır.

Çalışmanın sonuçlarına göre OECD ülkelerinin COVID-19 ile mücadele programında son sırada sırasıyla Portekiz (38. sırada), Çekya (37. sırada), Kolombiya (36. sırada), İsveç (35. sırada), Estonya (34. sırada), Meksika (33. sırada), Polonya (32. sırada), Şili (31. sırada), Kosta Rika (30. sırada), Yeni Zelanda (29. sırada) ve Türkiye (28. sırada) bulunmaktadır. Öte yandan çalışmanın ilk sıralarında sırasıyla Letonya (1. sırada), Avusturya (2. sırada), Slovakya (3. sırada), Danimarka (4. sırada), İzlanda (5. sırada), İspanya (6. sırada), İngiltere (7. sırada), Belçika (8. sırada), Kanada (9. sırada) ve Lüksemburg (10. sırada) bulunmaktadır.

COVID-19 hastalığını yönetme sürecinde hangi ülkeler açısından hangi kriterlerin daha belirleyici olduğunu belirlemek için Fitri ve Wibisono (2021) tarafından yürütölen bir çalışmada, Analitik Hiyerarşı Süreci (AHS-Analytical Hierarchy Process) kullanılmıştır. Nitekim bu kriterler önem sırasına göre ilk sırada test sayısı oranı, ikinci sırada iyileşen hasta sayısı oranı, üçüncü sırada COVID-19 pozitif hasta sayısı oranı ve son sırada ölüm oranı yer almıştır. İlgili çalışmada öne çıkan kriterlerden üçünün (test sayısı oranı, iyileşen hasta sayısı oranı ve ölüm oranı) yürütölen mevcut bu çalışmanın kriterleri ile aynı nitelikte olduğu saptanmıştır. Bu açıdan OECD ülkelerinin COVID-19 salgını ile mücadele performanslarını değerlendirmeye yönelik olarak bu çalışmada kullanılan kriterlerin nispeten yeterli olduğu sonucuna varılabilir.

Neogi tarafından (2021) COVID-19 salgınını azaltmaya yönelik olarak seçili bazı ülkelerin (20 ülke) performansları çok kriterli karar verme tekniklerinden bir olan TOPSIS yöntemi ile değerlendirilmiştir. İlgili çalışmada kullanılan kriterlerin bazıları bu çalışmanın kriterleri ile benzer nitelik göstermektedir. Sekiz kriterden oluşan çalışmanın 1 milyon başına düşen test sayısı ile vaka sayısı içinde ölüm oranı kriterleri bu çalışmanın kriterleri ile benzerdir. İlgili çalışmanın TOPSIS yöntemi sonuçlarına göre Yeni Zelanda'nın en iyi performans gösteren ülke olduğu, İngiltere'nin 15'inci sırada ve ABD'nin ise 18'inci sırada olduğu sonucuna varılmıştır. Öte yandan Bulut Performans Endeksi ile yapılan bu çalışmanın sonuçlarına göre ise COVID-19 ile mücadele sıralaması Yeni Zelanda'nın 29'uncu sırada, İngiltere'nin 7'inci sırada ve ABD'nin ise 21'inci sırada olduğu sonucuna varılmıştır. Gerek COVID-19 vaka sayısı gerekse mortalite oranlarının nüfus başına yüksek olduğu İtalya ilgili çalışmanın TOPSIS sonuçlarına göre 20 ülke arasında 15'inci sırada yer alırken bu çalışmada ise 14'üncü sırada geldiği görölmektedir.

Bilindięi üzere toplumun bulaşıcı hastalıklardan korunması ve virüse karşı savunma mekanizmasını geliştirmesi açısından aşı olmak önemli bir koşulu barındırmaktadır. Bu çalışmanın karar kriterlerinden birini oluşturan aşılama oranı (aşılı tam olan nüfus oranı) bakımından OECD ülkeleri içinde Portekiz %85,21'lik bir oranla ilk sırada yer alırken endeks sıralamasına göre COVID 19 ile mücadele kapsamında ise Portekiz son sırada yer almıştır. Portekiz'in son sırada olmasının en önemli nedenleri arasında karar matrisinde toplam vaka sayısı içinde iyileşen hasta sayısının ve 1 milyon kişi başına düşen test sayısı oranının az olmasından kaynaklı olduğu söylenebilir. Benzer şekilde COVID-19 hastalığından en çok etkilenen 29 ülkenin sağlık sistemlerinin veri zarflama analizi ile değerlendirildiği bir çalışmanın sonuçlarına göre de Portekiz'in etkinlik sağlayamadığı ve ortalama etkinlik sınırının altında kaldığı tespit edilmiştir (Özdemir, 2021). Çalışma sonuçlarına göre COVID-19 ile mücadele başarı ölçęğinde Kolombiya'nın sondan üçüncü sırada yer almasının en önemli nedenlerinden arasında diğer ülkelere kıyasla aşılama oranının yüzdesel olarak (%33,56) çok düşük olması sayılabilir.

Çalışmanın sonuçlarına göre COVID-19 hastalığı ile mücadele programında ilk sırada gelen Letonya'nın diğer ülkeler açısından öne çıkan en belirgin özelliği karar matrisinde toplam vaka sayısı içinde iyileşen hasta sayısı kriterinin oldukça yüksek olmasıdır. Avusturya'nın ise karar matrisinde diğer kriterleri normal değerlerde iken 1 milyon nüfus başına düşen toplam test sayısı kriterinin oldukça yüksek olması çalışmanın sonuçlarına göre ikinci sırada gelmesinde önemli bir etkisi olduğu söylenebilir. Slovakya'nın üçüncü sırada gelmesinde ise Letonya gibi karar matrisinde diğer ülkelere kıyasla toplam vaka sayısı içinde iyileşen hasta sayısı kriterinin oldukça yüksek olması önemli bir rol üstlendiği söylenebilir. Danimarka'nın ise bu çalışmanın sonuçlarına göre OECD ülkeleri arasında dördüncü sırada olmasının en belirgin özelliği karar matrisi üzerinde 1 milyon kişi başına düşen test sayısının fazla olmasından ileri kaynaklanmış olduğu yorumu yapılabilir. İzlanda'nın ise çalışma sonuçlarına göre beşinci sırada olmasını sağlayan kriterlerin başında diğer ülkelere kıyasla 1 milyon kişi başına düşen test sayısı ile aşılana nüfus oranının rakamsal olarak yüksek olması sayılabilir. Çalışmanın sonuçlarından hareketle nüfusun tamamının aşılması önemli bir gerekliliği oluşturmaktadır. Nitekim Koronavirüs salgını yönetmek ve bu salgının zararlarını en aza indirmek ve salgını kontrol altında tutmak açısından en uzun vadeli alternatif stratejilerden birinin aşılama olduğu DSÖ (WHO) tarafından vurgulanmaktadır (WHO, 2021). Bu noktada öncelikle aşılarla gereksinimi daha fazla olan sağlık çalışanlarına, yaşlılara ve kronik rahatsızlığı olan kişilere öncelik tanınması gerekmektedir. Bu sayede sağlık sistemlerinin üzerindeki iş yükünün ve baskının azalmasına katkı sağlanabilir.

Bu araştırma kapsamında aşılamanın dışında çalışmanın kayda değer taşıyan diğer konular arasında kişi başına düşen test sayısının artırılması ve virüse maruz kalan kişilerin en iyi şekilde tedavisi sağlanarak COVID-19 kaynaklı ölümlerin asgari seviyeye indirilmesi yer almaktadır. Bu maksatla COVID-19 salgını karşısında tüm OECD ülkelerinin güçlerini birleştirmeleri ve salgınla mücadele konusunda kolektif bir ruhla hareket etmeleri önemlidir. Böylece OECD ülkelerinin COVID-19 ile mücadele performanslarını artırarak bu salgının olumsuz sağlık etkilerini en aza indirmeleri olasıdır.

Sonuç olarak bu çalışmada kullanılan modelin özgün ve yeni bir model olması ayrıca bu konuda alan yazınında ilgili çalışmaların sınırlı sayıda olması sebebiyle literatürün zenginleşmesine fayda sağlayacak çalışmaların ortaya koyulması son derece gereklidir. Ayrıca bu çalışmanın sonuçlarının bu alanda yürütülecek daha kapsamlı çalışmalara referans olması önem taşımaktadır.

## YAZARLARIN BEYANI

**Katkı Oranı Beyanı:** Tüm yazarlar eşit katkı oranına sahiptir.

**Destek ve Teşekkür Beyanı:** Herhangi bir destek alınmamıştır.

**Çatışma Beyanı:** Herhangi bir çıkar çatışması söz yoktur.

## KAYNAKÇA

- Banerjee, D. (2020). The other side of COVID-19: Impact on obsessive compulsive disorder (OCD) and hoarding. *Psychiatry research*, 288, 112966.
- Barnes, B. J., Adrover, J. M., Baxter-Stoltzfus, A., Borczuk, A., Cools-Lartigue, J., Crawford, J. M., ... & Egeblad, M. (2020). Targeting potential drivers of COVID-19: Neutrophil extracellular traps. *Journal of Experimental Medicine*, 217(6).
- Bergwerk M, Gonen T, Lustig Y, Amit S, Lipsitch M, Cohen C et al. Covid-19 Breakthrough Infections in Vaccinated Health Care Workers. *New England Journal of Medicine*. 2021. doi: 10.1056/NEJMoa2109072.
- Bulut, T. (2017). Organize Sanayi Bölgeleri (OSB'ler) Tüzel Kişiliklerinin Finansal Performans Analizine Yönelik Endeks Önerisi: Bulut Performans Endeksi. *Verimlilik Dergisi*, (3), 29-57.
- Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., ... & Zhang, L. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The lancet*, 395(10223), 507-513.

- Comert, S. S., & Kiral, N. (2020). Radiological Findings of COVID-19 Pneumonia/COVID-19 Pnomonisinin Radyolojik Bulguları. *Southern Clinics of Istanbul Eurasia (SCIE)*, 31(SI), 16-23.
- Fitri, F. B., & Wibisono, S. (2021). G20 Country Rating System in Handling Covid-19 Using the Hybrid AHP-TOPSIS Method. *Explore IT!: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik Informatika*, 13(1), 6-14.
- Labrague, L. J., & de Los Santos, J. A. A. (2020). Fear of Covid-19, psychological distress, work satisfaction and turnover intention among frontline nurses. *Journal of nursing management*.
- Li, H., Liu, L., Zhang, D., Xu, J., Dai, H., Tang, N., ... & Cao, B. (2020). SARS-CoV-2 and viral sepsis: observations and hypotheses. *The Lancet*, 395(10235), 1517-1520.
- Mehra, M. R., Desai, S. S., Kuy, S., Henry, T. D., & Patel, A. N. (2020). Retraction: cardiovascular disease, drug therapy, and mortality in Covid-19. *N Engl J Med*. DOI: 10.1056/NEJMoa2007621.
- Multilateral Leaders Task Force On COVID-19 Erişim: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines>, 14.10.2021.
- Neogi, D. (2021). Performance Appraisal of Select Nations in Mitigation of COVID-19 Pandemic using Entropy based TOPSIS Method. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26, 1419-1428.
- Ornell, F., Schuch, J. B., Sordi, A. O., & Kessler, F. H. P. (2020). "Pandemic fear" and COVID-19: mental health burden and strategies. *Brazilian Journal of Psychiatry*, 42(3), 232-235.
- Rothe, C., Schunk, M., Sothmann, P., Bretzel, G., Froeschl, G., Wallrauch, C., ... & Hoelscher, M. (2020). Transmission of 2019-nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany. *New England journal of medicine*, 382(10), 970-971.
- Ruan, Q., Yang, K., Wang, W., Jiang, L., & Song, J. (2020). Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive care medicine*, 46(5), 846-848.
- Sağlık Bakanlığı, Erişim: <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66300/covid-19-nedir-.html> Erişim tarihi: 14.10.2021.
- Wang, D., Hu, B., Hu, C., Zhu, F., Liu, X., Zhang, J., ... & Peng, Z. (2020). Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with 2019 novel coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China. *Jama*, 323(11), 1061-1069.
- WHO Coronavirus Disease (COVID-19): Herd immunity, lockdowns and COVID-19, erişim: <https://www.who.int/newsroom/q-a-detail/herd-immunity-lockdowns-and-covid-19>, erişim tarihi: 09 Mayıs 2021.
- WHO Covid 19 Vaccines, erişim: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines> erişim tarihi: 14.10.2021.
- Wichmann, D., Sperhake, J. P., Lütgehetmann, M., Steurer, S., Edler, C., Heinemann, A., ... & Kluge, S. (2020). Autopsy findings and venous thromboembolism in patients with COVID-19: a prospective cohort study. *Annals of internal medicine*, 173(4), 268-277.
- Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., ... & Cao, B. (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The lancet*, 395(10229), 1054-1062.
- Zhou, P., Li, Z., Xie, L., An, D., Fan, Y., Wang, X., ... & Li, Q. (2021). Research progress and challenges to coronavirus vaccine development. *Journal of medical virology*, 93(2), 741-754.
- Zhu, N., Zhang, D., Wang, W., Li, X., Yang, B., Song, J., ... & Tan, W. (2020). A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019. *New England journal of medicine*.