

COVID-19'UN ETKİSİ ALTINDA AVRUPA HAVACILIK SEKTÖRÜ

EUROPEAN AVIATION SECTOR UNDER THE IMPACT OF COVID-19

Irmak HATIPOĞLU*

Geliş Tarihi: 15.11.2023
(Received)

Kabul Tarihi: 04.07.2024
(Accepted)

ÖZ: Covid-19 pandemisi, dünya genelinde birçok sektörü derinden etkilemiştir, ancak havacılık sektörü özellikle büyük bir krizle karşı karşıya kalmıştır. Pandemi döneminde seyahat yasakları, sağlık endişeleri gibi sebeplerle düşen talep, hava seyahatini hızla azaltmıştır. Havayolu şirketleri, uçuş iptalleri ve düşük doluluk oranları nedeniyle büyük gelir kayıpları yaşamıştır. Durum analizi yapmak için havacılık sektörünün performansını değerlendirmek ve iyileştirme fırsatlarını belirlemek önemlidir. Bu çalışma, veri zarflama analizi kullanarak Avrupa ülkelerinin havacılık sektöründeki etkinliklerini karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada pandeminin ülkeler genelindeki havacılık sektörüne olan etkilerini anlamaya yardımcı olmak amaçlanmış aynı zamanda Türkiye özelinde daha geniş bir incelemeye yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Avrupa, Havacılık, Etkinlik, Pandemi Müdahale Stratejileri, Karşılaştırmalı Sektör Analizi

ABSTRACT: The Covid-19 pandemic has profoundly affected many sectors worldwide, but the aviation industry has faced a particularly severe crisis. During the pandemic, travel bans and health concerns led to a rapid decrease in demand for air travel. Airlines have suffered significant revenue losses due to flight cancellations and low occupancy rates. It is important to assess the performance of the aviation sector and identify opportunities for improvement through situation analysis. This study has been conducted to compare the efficiencies of European countries' aviation sectors using data envelopment analysis. It aims to understand the impact of the pandemic on the aviation sector across countries and also includes a more extensive examination specifically focusing on Turkey.

Key Words: Europe, Aviation, Efficiency, Pandemic Response Strategies, Comparative Sector Analysis

EXTENDED ABSTRACT

Purpose of the Study: The primary objective of this research is to conduct an in-depth examination of the Covid-19 pandemic's impact on the European aviation industry, focusing particularly on how various countries within the region have navigated and adapted to the unprecedented challenges posed by this global crisis. The study delves into an analytical exploration of how different national aviation sectors within Europe have responded to the pandemic, assessing their levels of operational efficiency and resilience throughout the year 2021.

The evaluation of how rapidly changing travel demand, changing rules and regulations, and public health requirements interact and impact aviation industry operational paradigms is at the basis of this research. The goal of the research is to determine and assess the effectiveness of the policy measures and strategic reactions that different countries have implemented in order to mitigate the negative

* Araş. Gör. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, irmakdaldir@akdeniz.edu.tr, ORCID: 0000-0001-5244-9115.



OPEN ACCESS

© Copyright 2024 Hatipoğlu

effects of the pandemic on their aviation industries. This includes a detailed examination of the types and effects of emergency response applications, crisis management strategies, and operational modifications implemented in different states.

To put it briefly, this study offers a detailed, comparative examination of recovery tactics and efficiency in the European aviation industry during one of its most turbulent times. The results have the potential to guide the development of policies and strategic choices that will strengthen the aviation sector's ability to maintain stability over time and grow steadily in the face of unheard-of global upheavals.

Significance of the Study: The Covid-19 pandemic has globally exerted profound impacts, notably within Europe, causing significant disruptions in the aviation industry. Comprehending the magnitude and nature of these impacts is pivotal as a foundational step towards devising solutions to bolster the industry's resilience against future crises. This study augments the existing body of knowledge by offering an exhaustive analysis of the sector's performance pre-, during, and post-pandemic, highlighting the response strategies of countries that achieved efficacious outcomes.

Methodology: This study employs Data Envelopment Analysis (DEA), a non-parametric methodology, to evaluate the efficiency of aviation sectors across European countries. DEA facilitates the comparison of various inputs and outputs to ascertain relative efficiency. The analysis encompasses the year 2021 and provides a comparative assessment of the performance of different national aviation sectors.

Findings: The study's analysis has surfaced several pivotal findings, elucidating the European aviation sector's multifaceted response to the pandemic:

Changing Levels of Productivity and Flexibility: The DEA revealed substantial disparities in productivity across European countries. Austria, Hungary, Ireland, the Netherlands, Slovenia, and Switzerland demonstrated remarkable adaptability to fluctuating conditions, exemplifying high operational efficiency. Conversely, countries such as Albania, France, Germany, North Macedonia, and Turkey exhibited potential for enhancement, particularly regarding the optimization of their operational scales.

The Critical Role of Government Support: The research underscores the crucial role government interventions play in bolstering the aviation industry. Countries manifesting high efficiency levels often reaped the benefits of considerable governmental aid, encompassing financial support, policy initiatives, and strategic guidance – factors instrumental in maintaining operational stability and navigating through the crisis.

Strategic Management and Operational Adaptation: The findings accentuate that strategic management and adaptive operational strategies are key determinants in the resilience of aviation sectors. Efficient countries demonstrated agility in modifying their operations, optimizing flight schedules, augmenting health and safety protocols, and introducing service delivery innovations.

These findings furnish a comprehensive overview of the European aviation sector's response to the Covid-19 pandemic, shedding light on the various approaches countries adopted in managing the crisis and identifying the most efficacious strategies. This analysis is poised to inform future policy and strategic decisions within the sector, particularly in preparing for and mitigating impacts of similar global disruptions.

Implications and Future Directions: The outcomes of this study bear significant implications for policymakers, stakeholders, and practitioners within the aviation sector. They underscore the necessity for agile and strategic responses to unforeseen challenges and the crucial role of government support in stabilizing the sector amidst crises.

Future research should aim to address the limitations pertaining to the availability of data on personnel numbers, aircraft fleet characteristics, and financial figures. Overcoming these limitations will enable more nuanced analyses and yield deeper insights into the sector's performance and resilience. Further studies might also explore the long-term effects of the pandemic on consumer behavior, airline business models, and the global aviation market.

In conclusion, this study presents a thorough analysis of the European aviation sector's response to the Covid-19 pandemic, offering valuable lessons and insights for future crisis management and strategic planning within the aviation sector. The research findings lay the groundwork for further exploration into the sector's resilience and adaptability in the face of global challenges.

1. GİRİŞ

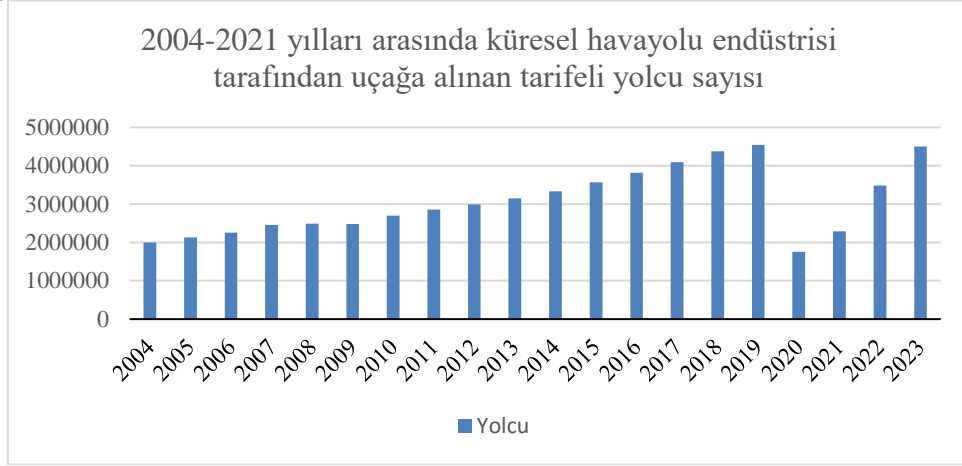
Koronavirüs hastalığı 2019'a (Covid-19) neden olan şiddetli akut solunum sendromu koronavirüs 2 (SARS-CoV-2), 13 Ocak 2020'de Çin'in Wuhan kentinde ilk vakaların keşfedilmesinden bu yana hızla yayıldığı görüldü (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2020). Bu bağlamda, Dünya Sağlık Örgütü 11 Mart 2020'de Covid-19'u pandemi olarak ilan etti (World Health Organization, 2020). Havacılık sektörünün hali hazırda doğal afetler, siyasi huzursuzluklar ve hastalıklar gibi şoklara karşı hassas olduğu bilinmektedir (Dube vd., 2021). Normal koşullarda kargo ve yüksek seyahat talebi ile istikrarlı bir şekilde büyüyen havacılık sektörü, pandeminin etkisiyle derinden sarsılmıştır. Sektör, daha önce benzeri görülmemiş şekilde düzenlemelere uyum sağlamak zorunda kalmış (Lee, 2020), sağlık endişeleri nedeniyle yolcular seyahatlerini ertelediğinden hava yolu seyahatine olan talep hızla düşmüştür (Airports Council International, 2022). Bu yıpratıcı sürecin etkilerini daha iyi gözlemleyebilmek amacıyla ülkelerin performansını değerlendirme, iyileştirme alanlarını belirleme ve büyüme fırsatlarını tespit etme açısından etkinlik analizinin yapılması önem arz etmektedir. Bu çalışma, Covid-19 sonrası dönemde, spesifik olarak 2021 yılı için, Avrupa ülkelerinin havacılık sektöründeki durumunu ve etkinliğini analiz etmeyi amaçlamaktadır. Böylece mevcut durum daha iyi anlaşılacak ve potansiyeller belirlemek kolaylaşacaktır.

Çalışmanın genel yapısında ise, ikinci bölümde pandemi dönemi ve sonrasında sektörde yaşanan önemli gelişmeler incelenecek, üçüncü bölümde literatürde yapılan çalışmalara yer verilerek çalışmanın özgünlüğü ve katkısı tartışılacaktır. Dördüncü bölümde Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi ve bu yöntemin nasıl uygulanacağı detaylandırılacaktır. Beşinci bölümde elde edilen bulgular sunulacak ve bu bulguların analizi yapılacaktır. Sonuç bölümünde ise çalışmanın genel değerlendirilmesi, temel eğilimler ve zorluklar belirlenecektir.

2. PANDEMİ DÖNEMİ VE SONRASI HAVACILIK SEKTÖRÜ

Covid-19 pandemisi havacılık sektörünü etkileyen bir dizi soruna neden oldu. Bu öngörülmesi güç sorunlar sektörü derinden etkiledi. Avrupa'daki hava trafiği 2019 yılına kıyasla %55,2 azaldı diğer bir deyişle 6,1 milyon daha az uçuş gerçekleşti (Air Traffic Organization of the FAA & EUROCONTROL, 2021). 2019 yılı öncesi de çeşitli krizler sebebi ile sektörün gerileme yaşadığı dönemler de olmuştur. Belli başlı olaylar incelendiğinde 1973 yılındaki Petrol Krizi, Körfez Savaşı, Asya Ekonomik Krizi, 11 Eylül saldırıları, SARS virüsü ve 2008 emlak piyasası krizi gibi önemli olayların da hava trafiğinde düşüşe neden olmuştur (Hopancı vd., 2021). Fakat pandeminin sektöre etkisi daha önce hiç gerçekleşmemiş

bir düşüştür, son yılları baz alarak ilgili düşüşü gösteren Şekil 1’de yıllık küresel yolcu sayıları görülmektedir (Statista, 2023).



Şekil 1: Yıllara göre yolcu sayısı

Uygulanan seyahat kısıtlamaları, sınırlamalar ve önlemler sebebi ile ek operasyonel sıkıntılarla karşı karşıya kalan havayolu işletmeleri tüm havacılık alt sektörlerinde en büyük zararı gören sektör olmuştur (Bouwer vd., 2022). Talebin düşmesi, uçuş iptalleri ve düşük doluluk oranları nedenleri gelir kaybına neden oldu. Örneğin, pandemi öncesi yılda 44,5 milyon yolcu taşıyan British Airways (Statista, 2023), pandemi dönemindeki uçuş iptalleri için beş milyondan fazla geri ödeme yaptığını açıklamış, buna rağmen yetersiz geri dönüş yaptıkları gerekçesi ile ABD Ulaştırma Bakanlığı tarafından 1,1 milyon dolar para cezası kesilmiştir (BBC NEWS Türkçe, 2023). İşletmeler karşılaştıkları gelir kayıpları nedeni ile başa çıkabilmek ve maliyetleri düşürebilmek için iş gücünü azaltma yoluna da gitmişlerdir. Örneğin, Pegasus Hava Yolları pandemi döneminde Türkiye Cumhuriyeti’nin sağlamış olduğu dönemsel kısa çalışma ödeneğinden yararlanarak personel giderlerini %63 oranında düşürmüştür (Pegasus, 2020). Ayrıca belirsizlik karşısında işten çıkarma yoluna giderek masraflarını kısımaya çalışan firmalar eğitimli personel sıkıntısıyla da yüzleşmek durumunda kalmıştır (Georgiadis, 2022; Kazda vd., 2022). Süreç sonunda Avrupa’nın birçok yerinde yer hizmeti çalışanları, bagaj hizmeti çalışanları sayıca yetersiz olduğundan çok ciddi sıkıntılar yaşanmış büyük havayolu firmaları ise tecrübeli pilot ve kabin memuru arayışlarına girmiştir (Hava-İş Sendikası, 2022). Yaşanan sıkıntıların sebeplerine bakıldığında havayollarının beklenmedik unsurlara karşı esnekliğinin olmaması geçmiş verilere fazla güvenerek kısa vadeli değişiklikler yapamaması olarak değerlendirilmektedir (Sun et al., 2022).

Havacılık sektörünün kritik bileşenlerinden biri olan havaalanları ve havaalanı işletmecileri, Covid-19 pandemisi sürecinde çeşitli zorluklarla karşı karşıya

kalmışlardır. Bu zorlukların başında, pandemiyle mücadele amacıyla getirilen yeni sağlık ve güvenlik uygulamalarına uyum sağlama zorunluluğu ve bu süreçte yaşanan operasyonel aksamalar yer almaktadır. Kazda vd. (2022) tarafından belirtilen bu zorluklara ilişkin, havaalanlarında uygulamaya konulan ek tedbirler arasında termal kamera kullanımı, artırılmış dezenfeksiyon işlemleri, personel eğitimlerinin genişletilmesi ve havaalanı içerisine giriş yapacak karşılayıcı ve uğurlayıcı kişilerin alana erişiminin kısıtlanması gibi önlemler bulunmaktadır. Macit ve Macit (2020) bu ek önlemlerin detaylarını sunmaktadır. Operasyonel aksamalara gelince, Hopancı vd. (2021) tarafından işaret edildiği üzere, azalan yolcu sayıları, uçuş iptalleri ve uçuş sayılarının düşmesi gibi faktörler temel etkenlerdir. Bu durum, havaalanı işletmecilerinin havayolu şirketlerinden elde ettiği ücretler ve havacılık dışı gelir kaynakları (örneğin, otopark ve kira gelirleri gibi) üzerinde olumsuz bir etki yaratmıştır. Pandemi sürecinin getirdiği belirsizlikler, planlama ve kaynakların etkin bir şekilde yönetilmesini zorlaştırmış, dolayısıyla havaalanı işletmecilerinin gelir elde etme kapasitesini önemli ölçüde sınırlamıştır. Bu bağlamda, havaalanları ve onların işletmecileri, pandemi koşullarına uyum sağlama ve operasyonel süreçlerini sürdürülebilir bir şekilde yönetebilme konusunda önemli zorluklarla mücadele etmek zorunda kalmışlardır. Bu mücadele, hem yeni sağlık ve güvenlik önlemlerinin etkin bir şekilde uygulanmasını hem de operasyonel aksamaların minimize edilerek gelir kaynaklarının korunmasını gerektirmektedir.

Sektöre bir diğer paydaş olan işgücü de pandeminin olumsuz sonuçlarından önemli ölçüde etkilenmiş bir grup olarak karşımıza çıkmaktadır. Bloomberg'in tahminine göre yaklaşık 400 bin havayolu çalışanı süreçten etkilendiği tahmin edilmektedir (Kotoky vd., 2020). HAVA-İŞ'in raporuna göre ise Kısa Çalışma Ödeneği sürecinde sektör çalışanları %80-%90 arasında maaş kaybı yaşamıştır (Hava-İş Sendikası, 2022). Aslında süreçten hem işveren hem de işgücü olumsuz etkilenmiştir.

Sürecin yolcu davranışları ve seyahat tutumları üzerindeki etkileri, müşterilere karşı empati sergileyen ve mali sorumluluklarına özen gösteren havayolu şirketlerine olan talebin artışıyla dikkate değer hale gelmiştir. Euromonitor'un 2021 raporu, bu davranışsal değişiklikleri vurgular niteliktedir (Euromonitor, 2021). Mevcut literatür, yolcu tutumlarındaki değişikliklere geniş çapta odaklanarak, farklı coğrafyalardaki değişimleri analiz etmekte ve bu bilgilerle sektöre yönelik stratejilerin geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır (Kelleher, 2022; Leppävuori vd., 2022; Manca vd., 2023; Mizutani ve Sakai, 2023; Rahman vd., 2021; Rice vd., 2023; K.-H. Song vd., 2023; K. H. Song ve Choi, 2021; Zhang vd., 2021).

Yapılan çalışmalara göre pandeminin ekonomik etkisi sebebiyle havacılık sektörünün eski haline dönmesinin diğer sektörlerle nazaran daha uzun süreceği beklenmektedir (Heiets ve Xie, 2021; Kalkın, 2021). Buna karşın güncelle sadece karlılık olarak bakıldığında 2023 yılı için beklentiler artık daha olumlu. 2022 yılına

kadar süren havayolu firmalarının zarar durumunun The International Air Transport Association (IATA) tarafından 2023 yılı için karlılığa dönmesi beklenmektedir (IATA, 2022a).

3. LİTERATÜR TARAMASI

Dünyada ilk vakanın 11 Aralık 2019 (Euronews, 2021), Türkiye’de ise 11 Mart 2020 (TRTHABER, 2023) tarihinde karşılaşıldığı açıklanmıştır. Etkileri tüm 2020 yılı boyunca sürmüştür. 2021’de aşılardan koruyucu olduğu kabul edildiğinde normalleşme başlamıştır; fakat 2021’de de çeşitli önlemler devam etmiştir. Çalışma kapsamında, 2022 yılına ait veriler henüz tüm ülkelerce yayınlanmamış olduğundan pandemi sonrası normale dönüşün ilk adımlarının atıldığı 2021 yılının verileri ile etkinlik karşılaştırılması veri zarflama yöntemiyle yapılmaktadır. Çalışmanın amacı doğrultusunda gerçekleştirilen yazın taramasında WOS, Scopus ve TRDizin indeksleri “havacılık”, ve “covid” anahtar kelimeleri ve ayrıca ifadeleri ile taranmış ve sonuçlar paylaşılmıştır.

3.1 Türkiye ve Avrupa’daki Havacılık Sektörüne Dair Araştırmaların İncelemesi

Bu bölüm, Türkiye ve Avrupa’nın havacılık endüstrisini, Covid-19 pandemisinin etkileri altında ve sonrasında ele alan çalışmaları özetlemektedir. Araştırmalar, pandeminin sektöre etkilerini, karşılaşılan zorlukların üstesinden gelme yöntemlerini ve toparlanma sürecini inceleyecek unsurları geniş bir perspektiften değerlendirmektedir.

Tuncal vd. (2021) analizi, 2019-2020 trafik istatistiklerini kullanarak Türkiye ve Avrupa’nın hava trafiğindeki pandemi etkilerini ele almakta ve Avrupa hava trafiğinde uzun süreli kayıpların meydana geldiğini öngörmüşlerdir. Çalışma, sektörün bu kayıpların üstesinden gelmek için tüm paydaşların işbirliğinin gerekliliğine vurgu yapar. Su vd. (2023) araştırması, Probit modellemesi aracılığıyla, Avrupa havayolu firmalarının büyüklüğünün ve pazar yoğunluğunun toparlanma sürecine pozitif katkılar sağladığını belirlemektedir. Andribet ve arkadaşlarının (2022) çalışması, Hava Trafik Kontrolü’nün (ATC) pandemi krizini nasıl değerlendirdiğine odaklanırken, Keleş (2023) Avrupa’nın en büyük dokuz havayolu şirketinin pandemi öncesi ve sonrası performans karşılaştırmasını yapmaktadır. Shi ve Li (2021), Avrupa’daki 99 havayolu şirketini inceleyerek bayrak taşıyıcıların finansal istikrar üzerindeki olumlu etkilerine ve likidite ile karlılığın finansal sağlık üzerindeki önemine dikkat çekmektedir. Albers ve Rundshagen (2020) ise, Avrupalı havayollarının Covid-19’a stratejik tepkilerini 148 haberin içerik analiziyle değerlendirmektedir. Bajić vd. (2021) çalışması, pandeminin hava taşımacılığı üzerindeki etkilerini Avrupa ve Hırvatistan özelinde ele alır ve küresel turizm ile hava taşıyıcılarının sonuçları arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Sun vd. (2021) çalışması, ABD, Avrupa ve Çin temelinde incelemeler gerçekleştirerek gelecekteki pandemilere karşı tutumları geliştirmeyi amaçlarken, Guo vd. (2021) Çin ve Avrupa

araştırması, havaalanı ağlarının esneklik ve kırılabilirlik sorunlarına ve toparlanma için gereken hükümet politikalarına ve acil durum müdahale kapasitelerine odaklanmaktadır. Aynı araştırmacılar Kapsamlı Dayanıklılık Değerlendirmesi ile Çin, Avrupa ve ABD'deki havalimanı ağlarını vaka çalışması olarak ele almaktadırlar (Guo vd., 2023). Sun ve arkadaşları ise gelecekteki salgınlara karşı daha iyi bir tutum sergilenebilmesi adına Covid-19'un ABD, Avrupa ve Çin'in üzerindeki çapraz karşılaştırması karmaşık ağlar ve zaman serisi ile analiz edilmektedir. İspanya'daki havacılık sektörü üzerine yapılan araştırmalar, pandeminin uzun vadeli etkilerini derinlemesine incelemektedir. Díez-pisonero ve Gago-garcía (2022) tarafından gerçekleştirilen çalışma, 1970'ten 2020'ye kadar olan dönemi kapsayan ve topolojik bağlantı katsayıları ile haritalandırma tekniklerini kullanarak, İspanya'nın havacılık bağlantılarının zaman içindeki evrimini analiz etmektedir. Bu çalışma, pandeminin sektör üzerindeki potansiyel etkilerini değerlendirirken, tarihsel verilere dayanarak kapsamlı bir durum analizi sunmaktadır. Özellikle turistik bir cazibe merkezi olan Endülüs bölgesi üzerine yapılan araştırma ise, Covid-19 pandemisinin bu bölgedeki havacılık sektörü üzerindeki etkilerini "yıkıcı" olarak nitelendirmektedir (Florido-Benítez, 2021). Bu çalışma, pandeminin turizm odaklı bölgelerdeki havacılık sektörüne olan etkisinin boyutunu ortaya koyarak, bu sektörün pandemi sonrası toparlanma sürecinde karşılaşılabileceği özel zorlukları vurgulamaktadır. Şahin ve Süzen (2023) Türkiye'nin uçuş verileri üzerinden yaptıkları derin öğrenme analiziyle, doğru planlama ve stratejiler sayesinde mevcut zorlukların aşılabileceğini öne sürerken, Kurnaz vd. (2022) Türkiye özelindeki çalışması, pandemi sürecinde alınan önlemleri ve uygulanan stratejileri detaylandırmaktadır.

İncelenen çalışmalar Türkiye ve Avrupa'daki havacılık sektörünün pandemiye tepkilerini, karşılaştığı zorlukları ve toparlanma süreçlerini kapsamlı bir şekilde anlamak için değerli bir kaynak sunar.

3.2 Dünya Genelinde Havacılık Sektörüne Yönelik Bölgesel Araştırmaların Sentezi

Bu bölüm, Covid-19 pandemisinin küresel havacılık sektörü üzerindeki etkilerini mercek altına alan, Avustralya'dan Çin'e, Amerika'dan Rusya'ya kadar çeşitli coğrafyalarda yürütülen araştırmaları kapsamlı bir şekilde incelemektedir. Bu çalışmalar, pandeminin sektöre olan etkilerini, karşılaşılan zorlukları ve bu zorluklarla başa çıkma yollarını, ayrıca toparlanma sürecinde etkili olabilecek stratejileri ele almaktadır.

Avustralya'da yapılan çalışmalar, Havacılık Topluluğu'nun karar alma süreçlerinin kalitesini ve bu kararların mali sonuçlarını değerlendirmekte, karar verme mekanizmalarının iyileştirilmesi için öneriler sunmaktadır (Tisdall ve Zhang, 2020). Aynı ülkede yürütülen bir başka araştırma ise, sektör temsilcileri ile yapılan

yarı yapılandırılmış görüşmeler ve detaylı literatür taraması aracılığıyla, Avustralya havacılık pazarına dair derinlemesine analizler yapmaktadır (Tisdall vd., 2021).

Çin'e odaklanan çalışmalar, yerel uçuşlar üzerine yapılan panel analizleriyle, pandeminin zaman ve mekan bağlamında değişken etkilerini ve erken alınan önlemlerin sektöre olumlu yansımalarını ortaya koymaktadır (Y. Li vd., 2022). Sıkı havacılık yönetim politikalarının etkinliğini değerlendiren bir diğer çalışma, bu politikaların hastalığın kontrolü üzerindeki zorlukları ve potansiyelleri incelemektedir (Wandelt vd., 2023). Ayrıca, uluslararası hava yolculuğu talebinin Ocak 2020-Ocak 2022 dönemi için yapılan tahminler, Çin'in iç havacılık sektöründe bir iyileşme beklentisi içerisinde olduğunu, ancak uluslararası seviyede benzer bir iyileşmenin beklenmediğini göstermektedir (Wu ve Blake, 2023).

Amerika Birleşik Devletleri'nde, aşılama'nın havacılık sektörü üzerindeki olumlu etkileri incelenmiş ve aşılama'nın operasyonel kapasitenin artırılmasında kritik bir rol oynayacağı belirtilmiştir (Fernandes vd., 2023). Ayrıca, pandemi döneminde uçuş ve yolcu sayılarında yaşanan ciddi düşüşlere rağmen, ABD havayolu ağının sağlam ve dirençli olduğu, ancak yolcu başına emisyon oranlarının artışının kaynakların verimsiz kullanıldığına işaret ettiği tespit edilmiştir (Bauranov vd., 2021).

Rusya'da, 2020 yılında hava yolculuğunda yaşanan %41,3'lük azalma, uluslararası seyahatlerin önemli ölçüde düşüşü ve iç hat yolculuklarının artışı gibi pandeminin havacılık sektörü üzerindeki etkileri detaylandırılmıştır. Bu dönemde havayolu şirketlerinin ekonomik kayıplarının 13.708 milyar dolar olarak hesaplandığı belirtilmiştir (Kuznetsova, 2021).

Endonezya, Hong Kong ve Güney Kore gibi Asya ülkelerinde yürütülen araştırmalar da, pandemi sonrası dönemde havacılık endüstrisinin karşılaştığı zorlukları ve bu zorluklara yönelik geliştirilen çözüm stratejilerini ele almaktadır. Bu stratejiler, sektörün toparlanması ve uzun vadeli sürdürülebilirliği için kritik öneme sahiptir (Fathurahman vd., 2020; Khafidli ve Choiruddin, 2022; Tsui vd., 2021).

Bu çeşitlilik gösteren araştırmalar, küresel havacılık sektörünün pandemiyle nasıl mücadele ettiğini ve toparlanma yolunda hangi adımları attığını anlamamıza yardımcı olurken, gelecekte benzer küresel krizlere karşı hazırlıklı olmamız için değerli içgörüler sunmaktadır.

Yapılan literatür incelemesi neticesinde, havayolu şirketleri ve havalimanlarının, çeşitli yöntemlerle karşılıklı olarak analiz edildiği ve değerlendirildiği tespit edilmiştir. Bu analizlerde, ülkeler arasındaki karşılaştırmaların özellikle kırılma ve dayanıklılık, kapsamlı dayanıklılık değerlendirmesi, karmaşık ağ analizleri ve zaman serisi analizleri gibi farklı teknik ve metodolojiler üzerinden gerçekleştirildiği gözlemlenmiştir. Bu çerçevede, söz konusu çalışma, ülkeler arası kıyaslamaları VZA yöntemiyle yapan ve bu alanda

özgün bir katkı sunan tek araştırma olma özelliğini taşımaktadır. Bu yaklaşım, çalışmanın alandaki mevcut literatüre önemli ve yenilikçi bir perspektif getirdiğini göstermektedir.

4. VERİ ZARFLAMA TEKNİĞİ

Bu çalışmada kullanılan analitik araç, VZA yöntemidir. VZA, karmaşık verileri analiz etmek ve karşılaştırmak için kullanılan bir yöntemdir. Basitçe ifade etmek gerekirse, VZA, çeşitli işletmelerin veya sektörlerin performansını, belirli girdiler (kaynaklar, maliyetler vb.) ve çıktılar (gelirler, hizmetler vb.) temelinde değerlendirir. Bu yöntem, her birimin ne kadar etkili çalıştığını anlamaya yardımcı olmaktadır. VZA, parametrik olmayan, doğrusal programlama modeline dayalı bir tekniktir (Agarwal, 2014). Parametrik olmaması sayesinde, birden fazla girdi (karar verme birimi) ve çıktının göreceli etkinliğini hesaplamak mümkündür. VZA tekniğinin amacı, karar verme birimlerinin seçilen girdi miktarlarıyla ne kadar çıktı üretebildiğini hesaplamak ve böylece birimlerin birbirine göre ne kadar etkin olduğunu belirlemektir. Göreceli olarak daha az etkin birimlerin, etkin olanlara nasıl yetişebileceği konusunda da fikir verir. Bu sayede, etkin olmayı engelleyen sebepleri tespit etmek mümkündür. Ayrıca, en iyi sınır değerlerini belirleyebilir (etkin birimleri belirleyebilir) ve bu birimlerin hangi karar verme birimlerine referans olabileceğini de belirleyebilir. Çalışma kapsamında bu sebeplerle verilerin analizinde ve değerlendirilmesinde VZA tercih edilmiştir.

Yöntem dahilinde her bir karar verme biriminin etkinlik değeri hesaplanır ve 1'e eşit olanlar tam etkin kabul edilir. Etkin olan birimlere göre diğer birimler de etkinlik değeri alırlar. Burada iki farklı tekniğin farkı devreye girmektedir. İlk olarak Farrell tarafından 1957 yılında yapılan bir çalışmada kullanılan ve daha sonra Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından DEA olarak adlandırılan (CCR modeli veya CRS - Ölçeğe Göre Sabit Getiri) model tanıtılmıştır (Charnes vd., 1978). Ardından, bu modele eklenen bir dualine konvekslik kısıtı ile Banker, Charnes ve Cooper tarafından geliştirilen (BCC modeli veya VRS - Ölçeğe Göre Değişken Getiri) modeli geliştirilmiştir (Banker vd., 1984). Sonrasında farklı modeller geliştirilmiş olsa da iki ana teknik olarak bilinen VZA modelleri CRS ve VRS modelleridir.

CCR Modeli (CRS - Ölçeğe Göre Sabit Getiri): Bu model, birimlerin sabit getiri oranlarıyla çalıştığını varsayar. Yani, birimlerin ölçekleri büyüdükçe veya küçüldükçe etkinlik oranları değişmez.

BCC Modeli (VRS - Ölçeğe Göre Değişken Getiri): Bu model, birimlerin değişken getiri oranlarıyla çalıştığını kabul eder. Yani, birimlerin ölçekleri değiştikçe etkinlik oranları da değişebilir.

CRS modeli, toplam etkinliği, diğer bir adıyla global etkinliği ölçerken, VRS modeli yerel etkinliği, teknik etkinlik ve ölçek etkinliğini ayırarak hesaplamaktadır (Yücel ve Göncü, 2023). Karar verme birimlerinin CRS skorunun VRS skoruna

oranı, ölçek etkinliğini ve böylece ölçek etkinlik karakterini hesaplamayı sağlar. Her iki tekniğe göre de etkin olan birimler tam etkin olarak değerlendirilebilir.

Modeller, girdi ve çıktı yönlü olarak iki farklı şekilde kurulabilir. Burada önemli olan, girdi yönlü modellerde amacın belirli bir çıktıyı elde edebilmek için girdi miktarını minimize etmek, çıktı yönlü modellerde ise belirli bir girdi bileşiminin mümkün olduğu kadar yüksek seviyede çıktı elde etmek için kullanılmasıdır. Diğer bir deyişle, uygulayıcı girdiler üzerinde kontrol sahibi ise girdi yönlü, çıktılar üzerinde kontrol sahibi ise çıktı yönlü modeli tercih etmelidir (Özçelik ve Kandemir, 2017).

4.1. VZA Tekniğinin Süreçleri

1. Girdi ve Çıktıların Belirlenmesi: Etkinliği ölçülecek karar verme birimlerine ait girdi ve çıktı verilerinin neler olacağına dair karar verilen aşamadır.

2. Verilerin Hazırlığı: Her karar verme birimine ait girdiler ve çıktılar toplanarak veri seti oluşturulur. Çok uç değerlere sahip modellerde verilerin normalize edilmesi veya veri temizliği bu aşamada tamamlanır.

3. Analizin Uygulanması: Bu aşamada hesaplamalar yapılarak karar verme birimlerinin etkinlikleri hesaplanır.

4. Etkinlik Analizi: Etkin olan ve olmayan birimler belirlenir. Etkin olmayan birimlerin neden etkin olmadıkları ve nasıl etkin hale gelebilecekleri tartışılır ve iyileştirme potansiyelleri belirlenir.

Bu çalışmada tam etkinliği ölçmek amacıyla CRS ve VRS tekniklerinin her ikisi de uygulanacaktır. Sektörün yapısına bağlı olarak havalimanı sayısını veya kontrol edilen hava sahası gibi değişkenlerde değişiklik yapmak maliyetli olduğu için model çıktı yönelimli olarak kurulmuştur.

5. UYGULAMA

Çalışmada etkinlik analizleri yapılacak karar verme birimleri Avrupa'da yer alan ve verilerine ulaşılabilir olan 37 ülke ile yapılmıştır. Veriler EMS Paket Programı ile Girdi Odaklı Ölçeğe Göre Sabit Getiri (CRS) ve Girdi Odaklı Ölçeğe Göre Değişken Gerisi Modelleri (VRS) ile performans değerlendirmesi uygulanmıştır.

1. Aşama

Girdi ve çıktıların belirlenmesinde araştırmanın amacına uygun olarak salgından etkilenen kesim yolcular olduğundan, yolcular çıktı olarak seçilmiştir. Girdi olarak ise ülkelerin kaynaklarını ne kadar etkin olarak kullanıp kullanmadığını görmek amacıyla gerçekleşen uçuş sayısı, kontrol edilen hava sahasının büyüklüğü ve havalimanı sayısı seçilmiştir.

2. Aşama

Verilerin hazırlığı aşamasında hava sahası veya toplam yolcu sayısı gibi çok yüksek ve düşük değerlere sahip farklı karar verme birimleri olduğundan sağlıklı sonuçlar elde edebilmek amacıyla Min-max yöntemi ile veriler normalize edilmiştir.

Bu durum haricinde eksik veri veya veri temizliğine ihtiyaç duyulmamıştır. Ülkelere diğer bir değişle bu analiz için karar verme birimlerine (KVB) ait değişkenler Tablo 2’de yer almaktadır. İlgili veriler IATA veri tabanından alınmıştır (IATA, 2023).

Tablo 2: Ülkelere (KVB) ait değişkenler

	Toplam uçuş sayısı {Ç}	Yolcu {Ç}	Kontrol edilen hava sahası {G}	Havaalanı Sayısı {G}
Arnavutluk	153995	193,26	36000	1
Ermenistan	34472	179,2	29700	2
Avusturya	616207	24572,96	80700	6
Belçika	353843	5404,28	39500	5
Bosna Hersek	233535	1,59	38900	4
Bulgaristan	516404	41,13	147000	5
Hırvatistan	459818	767,76	118000	10
Kıbrıs	252361	103,02	173000	2
Çekya	376764	1418,03	76900	4
Danimarka	305617	6428,7	158000	6
Estonya	109310	0,86	77300	2
Finlandiya	113380	2805,55	409000	14
Fransa	1778460	32000,53	1000000	75
Gürcistan	85143	84,59	87700	3
Almanya	1569642	33073,18	390000	15
Yunanistan	569004	8726,34	536000	18
Macaristan	575767	20127,2	104000	1
İrlanda	300150	74065,21	457000	3
İtalya	1019830	2449,34	732000	16
Letonya	162860	1598,68	96000	1
Litvanya	162028	11,29	75300	4
Malta	73203	597,72	231000	1
Moldova C.	32649	528,58	34800	2
Karadağ	472007	1,59	99400	8
Hollanda	344082	19349,17	53000	4
K. Makedonya	154923	86,87	24900	2
Norveç	375056	12277,22	731000	16
Polonya	459671	3676,18	333000	15
Portekiz	343916	8056,49	671000	6
Romanya	453589	2719,21	255000	16
Sırbistan	472007	1276,46	99400	8
Slovakya	270522	8,9	48900	5
Slovenya	224069	21,04	20500	4
İspanya	1190547	43440,48	2190000	21
İsveç	358510	20067,14	627000	11
İsviçre	693191	10988,88	69700	7
Türkiye	982904	69065,87	979000	50
Birleşik Krl.	1034916	26631,93	880000	15

3. Analizin Uygulanması

Bu aşamada VZA analizi Python aracılığı ile geliştirilmiş olan pyDEA yazılım paketi kullanılmıştır.

4. Etkinlik analizi

Etkinlik analizi gerçekleştirilmiş ve sonuçlar Tablo 3’de paylaşılmış ardından yorumlanmıştır.

Tablo 3: Avrupa Ülkelerinin Havacılık Sektöründe Etkinlik Sonuçları (2021)

Ülkeler	CRS	VRS	Ölçek Etkinliği
Arnavutluk	0,66650471	1	0,66650471
Ermenistan	0,13918962	0,18762263	0,74185941
Avusturya	1	1	1
Belçika	0,89774295	0,92934851	0,9659917
Bosna Hersek	0,60213628	0,67777683	0,88839904
Bulgaristan	0,52270079	0,65902232	0,79314581
Hırvatistan	0,42430596	0,55711445	0,76161363
Kıbrıs	0,25906949	0,39019382	0,66395078
Çekya	0,64510119	0,65551139	0,98411896
Danimarka	0,27980056	0,36555362	0,76541593
Estonya	0,22355383	0,23286933	0,95999688
Finlandiya	0,04118283	0,07735896	0,53236021
Fransa	0,20416987	1	0,20416987
Gürcistan	0,14425215	0,14536946	0,99231397
Almanya	0,58020539	1	0,58020539
Yunanistan	0,15844822	0,36011022	0,43999923
Macaristan	1	1	1
İrlanda	1	1	1
İtalya	0,22725498	0,64828397	0,3505485
Letonya	0,30429069	0,3095334	0,98306254
Litvanya	0,28133399	0,28669355	0,98130561
Malta	0,12713997	0,12713997	1
Moldova Cumhuriyeti	0,11936777	0,15784316	0,75624296
Karadağ	0,52897646	0,60946564	0,86793484
Hollanda	1	1	1
Kuzey Makedonya	0,69369824	1	0,69369824
Norveç	0,08468741	0,28621578	0,29588657
Polonya	0,19023235	0,32516137	0,58503981
Portekiz	0,09955301	0,36951513	0,26941524
Romanya	0,21917758	0,37791665	0,57996274
Sırbistan	0,52897646	0,60946564	0,86793484
Slovakya	0,55519841	0,58934135	0,94206593
Slovenya	1	1	1
İspanya	0,10263856	0,93619722	0,10963348
İsveç	0,14942798	0,37444207	0,39906834
İsviçre	1	1	1
Türkiye	0,23397109	1	0,23397109
Birleşik Krallık	0,19943186	0,71295442	0,27972596

Veri Zarflama Analizinin Değişken Getiri Ölçeği (VRS) sonuçlarına göre ülkeler üç ana kategoriye ayrılmıştır:

Düşük Verimlilik Gösteren Ülkeler ($VRS < 0.33$):

Bu kategoride yer alan ülkeler, havacılık sektöründe önemli ölçüde verimlilik artışına ihtiyaç duymaktadır. Örneğin, Finlandiya, Gürcistan, Litvanya, Moldova Cumhuriyeti, Norveç, Sırbistan ve İsviçre gibi ülkeler düşük etkinlik gösterenler arasında yer almaktadır.

Orta Verimlilik Gösteren Ülkeler ($0.33 \leq VRS < 0.66$):

Orta düzeyde verimlilik gösteren bu ülkelerde, tam verimliliğe ulaşmak için belirli alanlarda iyileştirmeler yapılabilir. Bu grupta Belçika, Bosna Hersek, Çekya, Danimarka, Estonya, Fransa, Almanya, İtalya, Kıbrıs, Malta, Polonya, Portekiz, Romanya, Slovakya ve İspanya yer almaktadır.

Yüksek Verimlilik Gösteren Ülkeler ($VRS \geq 0.66$):

Bu grupta yer alan ülkeler, havacılık sektöründe oldukça iyi bir verimlilik performansı sergilemektedirler. Arnavutluk, Avusturya, Bulgaristan, Hırvatistan, İrlanda, Macaristan, Hollanda, Kuzey Makedonya, Slovenya ve Türkiye bu kategoriye dahildir.

6. DEĞERLENDİRME

VZA sonuçları Avusturya, Macaristan, İrlanda, Hollanda, Slovenya ve İsviçre'nin tam etkinlik düzeylerine işaret etmektedir. Her üç etkinlik ölçütü - CRS, VRS ve ölçek etkinliği - bu ülkeler için birim değerleri almaktadır, bu da onların etkinlik sınırlarında operasyon yürüttüklerini göstermektedir. İdeal bir etkinlik profili çizen bu ülkeler, veri zarflama analizinde referans noktasıdır yani diğer ülkeler için referans olabilecek potansiyeldedirler.

Bu başarıların arkasındaki potansiyel nedenler arasında, devlet tarafından sağlanan destekler ve havacılık sektörüne yönelik mali yardımlar bulunması muhtemeldir. Örneğin, İsviçre hükümeti, iki havayolu şirketi ve kritik havacılık altyapısını sağlayan firmalara 2 milyar İsviçre Frangı tutarında finansal destek sağlamıştır (Bally, 2022). İrlanda ise havacılık sektörünü desteklemek için ek 48 milyon ek finansal destek sağlamış, Cork ve Shannon Havaalanları için ayrıca 22 milyon ek destek sağlamıştır (Department of Transport, 2020). Slovenya'da ise, bayrak taşıyıcı havayolu şirketi Adria Havayollarının Eylül 2019'da iflasını açıklamasının (Exyuaviation, 2022) ardından alınan önlemlerin etkili olduğu düşünülmektedir. Bu zor durumun yönetimi için yabancı havayolu şirketlerine 5,9 milyon Euro değerinde finansal destek sağlanmıştır (Aviationweek, 2020). Bu sağlanan destek ile yabancı havayollarının, yolcuların seyahat gereksinimlerini karşılaması amaçlanmıştır. Avusturya Havayolları ise toplamda 600 milyon Euro mali yardım almıştır. Bu yardımın 150 milyon Euro'su Avusturya hükümeti tarafından doğrudan devlet yardımı olarak, 150 milyon Euro'su ise Lufthansa'ya öz sermaye desteği olarak verilmiştir. Kalan 300 milyon Euro ise 2026 yılına kadar ödenmesi gereken

kredilerden oluşmaktadır (McMurtry, 2020). Hollanda, KLM Royal Dutch Airlines'a 2 ile 4 milyar Euro arasında mali destek sağlamış, bu destek karşılığında belirli beklentilere karşılık verilmesi gerekmektedir (Massy-Beresford, 2020). Macaristan'da ise yaklaşık 23,5 milyon Euro tutarında bir sübvansiyon programı başlatılmıştır (European Comission, 2021). Yüksek verimlilik gösteren ülkelerden biri olan Hırvatistan'ın yolcu trafiğindeki düşüş yüzde 70 ile dünya ortalamasından çok daha kötü bir seyir halindeyken alınan önlemler ve yerinde destekler (Bajić vd., 2020) sonucu bu klasmanda yer aldığı kanısına varılmaktadır. Bu yardımların sadece bahsedilen ülkelerle sınırlı olmadığı bilinerek, sağlanan desteğin bu ülkelerin tam ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde yapıldığı ve diğer ülkelerle kıyaslandığında bu sayede etkin performans sergilemelerini mümkün kıldığı düşünülmektedir.

Diğer taraftan, Arnavutluk, Fransa, Almanya, Kuzey Makedonya ve Türkiye gibi ülkelerin CRS skorları düşükken VRS skorları maksimum değer olan biri göstermektedir. Bu durum, söz konusu DMU'ların ölçeklerini değiştirerek tam etkinliğe ulaşma potansiyeline sahip olduklarını belirtir. Bu, mevcut girdi seviyeleriyle daha yüksek çıktılar üretebilecekleri optimizasyon alanlarının bulunduğu işaret eder.

Malta örneği ise dikkat çekicidir; CRS ve VRS skorları düşük olmasına rağmen, ölçek etkinliği skoru 1'dir. Bu, mevcut boyutlandırma çerçevesinde maksimum etkinliğe ulaşmış olduğunu, ancak toplam ve teknik etkinlik açısından iyileştirme gerektirdiğini göstermektedir.

Ermenistan ve Finlandiya gibi hem CRS ve VRS skorunun da düşük olması, genel ve yerel etkinliklerinin iyileştirilmesi gerektiğini vurgular. Bu DMU'lar, girdi ve çıktı yönetiminde önemli verimlilik kazanımları elde etmek için stratejik değişiklikler yapmaları gerektiğini göstermektedir.

İspanya ve İsveç örneklerinde gözlemlenen düşük CRS skorları ile yüksek VRS skorları arasındaki fark, ölçek büyüklüğünün yeniden değerlendirilmesinin etkinlik üzerinde önemli bir etkisi olabileceğini düşündürmektedir. Bu farklılık, ölçek ekonomilerine uyumun bu DMU'lar için kritik bir rol oynadığını ve ölçeklerini artırarak toplam etkinliklerini iyileştirebileceklerini işaret eder.

Son olarak, Polonya, Portekiz ve Romanya gibi ülkelerin düşük ölçek etkinlik skorları, bu DMU'ların mevcut boyutlandırma ve operasyonel yapıları içinde daha verimli hale gelebileceklerini göstermektedir. Bu, ölçek büyüklüğünün yanı sıra diğer operasyonel faktörlerin de gözden geçirilmesini gerektirebilir.

Türkiye'nin durumu, CRS (Constant Returns to Scale - Sabit Getiri Ölçeği) modeline göre 0,23'lük ölçek etkinliği ve VRS (Variable Returns to Scale - Değişken Getiri Ölçeği) modeline göre ise 1'lik tam verimlilik göstermesiyle dikkat çekicidir. Bu, Türkiye'nin havacılık sektöründeki mevcut operasyonların etkin bir şekilde yönetildiğini, ancak bu operasyonların boyutunun optimalliğinin sorgulanabileceğini göstermektedir. Başka bir deyişle, Türkiye'nin havacılık

sektöründeki faaliyetleri verimli olmakla birlikte, bu faaliyetlerin ölçeği ya aşırı büyük ya da küçük olabilir. Bu durum, Türkiye'nin mevcut kaynaklarını daha etkin kullanma potansiyeline işaret eder ve operasyonlarını farklı bir ölçekte yeniden yapılandırma ihtimalini gündeme getirir.

Türkiye'nin havacılık sektöründeki verimliliğini etkileyen başlıca faktörler arasında, son yıllarda yapılan önemli altyapı yatırımları ve turizmin etkisi bulunmaktadır. Örneğin, 1937-1989 yılları arasında 17 havalimanı inşa edilmişken, 1990-1999 yılları arasında 17 ve 2000-2023 yılları arasında ise 20 yeni havalimanı hizmete açılmıştır (Şahan, 2022). 2018 yılında açılan İstanbul Havalimanı gibi büyük ölçekli projeler, uluslararası hava trafiğinde Türkiye'yi önemli bir merkez haline getirmiştir. Bu projelerin ilk maliyetleri yüksek olmakla birlikte, gelecekte tam kapasiteyle çalışacak şekilde planlandığı unutulmamalıdır. Turizm sektörü de Türkiye'nin havacılık hareketlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Örneğin, 2022 yılında Türkiye'ye 50 milyon 450 bin turist ziyarette bulunmuştur (DHA, 2023). Covid-19 sonrası dönemde turizmde yaşanan düşüşler, ülkenin havacılık sektöründeki verimlilik üzerinde etkili olmuştur (Florido-Benítez, 2021, Bajić ve ark. 2021). Bu bağlamda, turizm açısından önde gelen diğer ülkeleri de incelemek yerinde olacaktır.

Tablo 4: Turist hareketliliği çok olan Avrupa Ülkeleri

	Turist Sayısı (2017)	CRS	VRS	Fark
Fransa	86,9	0,20	1	0,8
İspanya	81,9	0,10	0,94	0,84
İtalya	58,3	0,23	0,65	0,42
Birleşik Krallık	37,7	0,20	0,71	0,51
Türkiye	37,6	0,23	1	0,77
Almanya	37,5	0,58	1	0,42

Tablo 4 tüm dünya da turist hareketliliği en yüksek olan 10 ülke arasına giren Avrupa ülkelerini kapsamaktadır (Tourist Maker, 2018). Türkiye de dahil olmak üzere bu ülkelerin CRS ve VRS değerleri arasındaki farkın yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum da turizmdeki düşüşün operasyonel etkinliği azaltabileceğini gösterir niteliktedir. Bu durumda ülkelerdeki politika yapıcılarının buradaki eksiklikleri gidermek üzere çalışmalarını yerinde olacağı kanısına varılmaktadır.

7. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırma, Covid-19 pandemisinin Avrupa havacılık sektörüne etkilerini ve sektörün bu benzersiz zorluklar karşısındaki toparlanma sürecini VZA ile incelemektedir. VZA tekniği ülkelerin göreceli etkinliklerini ortaya koymaktadır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde havayolu ve havaalanı bazında karşılaştırmalara yer verdiği ülke çapındaki incelemelerin daha sınırlı kaldığı

gözlemlenmiştir. Yapılan karşılaştırmaların ise hiçbirinin etkinlik karşılaştırma yönünden yapılmaması çalışmanın özgünlük katmakta ve literatüre katkıda bulunmaktadır.

Araştırmada kullanılan VZA metodolojisi, Avusturya, Macaristan, İrlanda, Hollanda, Slovenya ve İsviçre gibi ülkelerin havacılık sektörlerinde üst düzey bir etkinlik sergilediğini ortaya koymuştur. Bu ülkelerin yüksek performansı, optimal operasyonel stratejilerin ve etkin kaynak yönetiminin önemini vurgulamaktadır. Diğer taraftan, Arnavutluk, Fransa, Almanya, Kuzey Makedonya ve Türkiye gibi ülkelerin, ölçeklerini yeniden düzenleyerek tam etkinliğe ulaşma potansiyelleri olduğu belirlenmiştir. Bu, söz konusu ülkelerin mevcut kaynaklarını daha etkin kullanabilecekleri ve operasyonel kapasitelerini optimize edebilecekleri anlamına gelmektedir. Özellikle, Türkiye'nin CRS modeline göre düşük ölçek etkinliğine karşın VRS modeline göre tam verimlilik sergilemesi, operasyonel yönetimdeki etkinliğe rağmen ölçek büyüklüğünün yeniden değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Bu çalışmanın bulguları, Avrupa havacılık sektörünün pandemi sonrası dönemdeki durumu ve etkinliğine dair kapsamlı bir perspektif sunmakta ve gelecekteki stratejik planlamalar için önemli içgörüler sağlamaktadır. Sektörün pandemi sonrası toparlanma süreci ve sürdürülebilir büyüme stratejileri için alınması gereken adımlar bu bulgularla desteklenmektedir. Bu araştırmanın sonuçları yorumlanırken mevcut veri setlerinin sınırlılıkları göz önünde bulundurulmalıdır. Personel sayısı, uçak filolarının özellikleri ve finansal verilere erişim eksikliği bu çalışmanın kısıtlarını oluşturmaktadır. Bu kısıtların gelecek çalışmalarda ele alınması ve daha kapsamlı veri setlerinin kullanılması, havacılık sektörü literatürüne katkıda bulunacak ve pandemi sonrası toparlanma süreçlerinin daha iyi anlaşılmasına olanak tanıyacaktır.

Etik Beyan

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen tüm kurallara uyulduğu beyan edilmiştir.

Etik Kurul Onayı

Araştırmanın etik kurul izni gerektirmeyen araştırmalardan olduğu beyan edilmiştir.

Çıkar Çatışması ve Finansal Katkı Beyanı

Yazar tarafından herhangi bir çıkar çatışması ve finansal katkı beyan edilmemiştir.

KAYNAKÇA

Agarwal, S. (2014). "Efficiency Measure by Fuzzy Data Envelopment Analysis Model. Fuzzy Information and Engineering", 6, 59–70. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.fiae.2014.06.005>

Air Traffic Organization of the FAA, & EUROCONTROL. (2021). Special report on the impact of the COVID-19 pandemic on the U . S . and European ANS systems (Issue November).

Airports Concil International. (2022). Positive and Immediate Impact on Global Air Travel Demand as Restrictions Relax. <https://aci.aero/2022/06/28/positive-and-immediate-impact-on-global-air-travel-demand-as-restrictions-relax/#:~:text=For the full year 2021,world's airports by 10.2 billion.>

Albers, S., Rundshagen, V. (2020). "European airlines strategic responses to the COVID-19 pandemic", Journal of Air Transport Management, 87(July), 101863. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101863>

Andribet, P., Baumgartner, M., & Garot, J. M. (2022). "Reinventing European air traffic control based on the covid-19 pandemic experience", Utilities Policy, 75(April 2021). <https://doi.org/10.1016/j.jup.2022.101343>

Aviationweek. (2020). Slovenia Offers Airlines Financial Support To Revive Air Connectivity. <https://aviationweek.com/air-transport/airports-networks/slovenia-offers-airlines-financial-support-revive-air-connectivity#:~:text=After the demise of flag,In late>

Bajić, J., Škurla Babić, R., & Tatalović, M. (2021). "Economic Impact of Covid-19 on Air Traffic Industry: Challenges in Croatia. EMC Review - Časopis Za Ekonomiju", APEIRON, 21(1). <https://doi.org/10.7251/emc2101254b>

Bally, G. (2022). "Switzerland made millions supporting Covid-hit aviation sector", Swissinfo. <https://www.swissinfo.ch/eng/business/switzerland-made-millions-supporting-covid-hit-aviation-sector/47844446>

Banker, R., Charnes, A., & Cooper, W. (1984). "Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis", Management Science, 30, 1078–1092. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078>

Barczak, A. (2021) "COVID-19 Pandemic — Financial Consequences for Polish Airports — Selected Aspects", Aerospace, 8, 353.

Bauranov, A., Parks, S., Jiang, X., Rakas, J., & González, M. C. (2021), "Quantifying the Resilience of the U.S. Domestic Aviation Network During the COVID-19 Pandemic. Frontiers in Built Environment", 7(April), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2021.642295>

BBC NEWS Türkçe. (2023). ABD, British Airways' e pandemideki uçuş iptalleriyle ilgili 1,1 milyon dolar para cezası kesti. <https://www.bbc.com/turkce/articles/cw0pev151wqo>

Bernathova, S., Cekan, P., Dzunda, M., Szabo, S., Mako, S., & Horvath, A. (2020), "Impact of global pandemic COVID-19 on Air Transport in Slovakia in the Period from March to June 2020", NTinAD 2020 - New Trends in Aviation Development 2020 - 15th International Scientific Conference, Proceedings, June 2020, 24–27. <https://doi.org/10.1109/NTAD51447.2020.9379096>

Bouwer, J., Krishnan, V., Saxon, S., & Tufft, C. (2022), "Taking stock of the pandemic's impact on global aviation", MCKinsey.

Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978), "Measuring the efficiency of decision making units", *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)

Cui, Q., Hu, Y., Yu, L. (2022), "Can the aviation industry achieve carbon emission reduction and revenue growth simultaneously under the CNG2020 strategy? An empirical study with 25 benchmarking airlines", *Energy*, 245. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2022.123272>

Department of Transport. (2020), "€80 million support package for Aviation Sector", <https://www.gov.ie/en/press-release/46b14-80-million-support-package-for-aviation-sector/>, Erişim Tarihi: 03.07.2024

DHA. (2023), "Türkiye dünyanın en çok turist ağırlayan 4. ülkesi oldu", TRTHaber. [https://www.trthaber.com/haber/turkiye/turkiye-dunyanin-en-cok-turist-agirlayan-4-ulkesi-oldu-767732.html#:~:text=2022'de 963 milyon kişi,verilerine ilişkin UNWTO raporu açıklandı.](https://www.trthaber.com/haber/turkiye/turkiye-dunyanin-en-cok-turist-agirlayan-4-ulkesi-oldu-767732.html#:~:text=2022'de%20963%20milyon%20ki%C5%9F,i,verilerine%20ili%C5%9Fkin%20UNWTO%20raporu%20a%C4%7Fklandi.)

Díez-pisonero, R., Gago-garcía, C. (2022), "Air transportation and the COVID-19 pandemic: Towards a change of the path in the spanish airport network?", *Revista de Estudios Andaluces*, 43, 159–187.

Dube, K., Nhamo, G., & Chikodzi, D. (2021). "COVID-19 pandemic and prospects for recovery of the global aviation industry", *Journal of Air Transport Management*, 92, 102022.

Euromonitor. (2021), "No Top 10 Global Consumer Trends 2021", <https://www.euromonitor.com/top-10-global-consumer-trends-2021/report>, Erişim Tarihi: 03.07.2024

Euronews. (2021), "Araştırma: İlk Covid-19 vakası Vuhan pazarındaki bir kadın", <https://tr.euronews.com/2021/11/19/arast-rma-ilk-covid-19-vakas-vuhan-pazar-ndaki-bir-kad-n>, Erişim Tarihi: 03.05.2024

European Commission. (2021), "Details of Hungary's support measures to help citizens and companies during the significant economic impact of the coronavirus pandemic", https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/coronavirus-response/supporting-jobs-and-economy-during-coronavirus-pandemic/state-aid-cases/hungary_en, Erişim Tarihi: 10.10.2024

Exyuaviation. (2022), "New Slovenian government rules out new flag carrier", <https://www.exyuaviation.com/2022/05/new-slovenian-government-rules-out-new.html> Erişim Tarihi: 10.10.2024

Fathurahman, H., Berawi, M. A., Sulistyarini, I., Kusuma, A., Nasution, Y., & Komarudin. (2020), "Post COVID-19 Recovery Models and Strategies for Aviation in Indonesia", *International Journal of Technology*, 11(6), 1265–1274. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v11i6.4455>

Fernandes, D. R. C., Falcão, V. A., Silva, C. F. A. da, da Silva, F. G. F., & Fernandes, L. H. C. (2023), "COVID-19: The Vaccination Program and Its Influence on Air Travel Demand in the U.S.A.", *Transportation Research Record*. <https://doi.org/10.1177/03611981231193609>

Florido-Benítez, L. (2021), “The effects of COVID-19 on Andalusian tourism and aviation sector”, *Tourism Review*, 76(4), 829–857. <https://doi.org/10.1108/TR-12-2020-0574>

Gao, Y. (2022), “Benchmarking the recovery of air travel demands for US airports during the COVID-19 Pandemic”, *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 13, 100570. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100570>

Georgiadis, P. (2022), *Financial Times*. <https://www.ft.com/content/8bdb785a-4770-416c-b453-dbfcb1c21d68>. Erişim Tarihi: 5.10.2024

Guo, J., Li, Y., Yang, Z., & Zhu, X. (2021), “Quantitative method for resilience assessment framework of airport network during COVID-19”, *PLoS ONE*, 16(12 December), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260940>

Guo, J., Yang, Z., Zhong, Q., Sun, X., & Wang, Y. (2023), “A novel resilience analysis methodology for airport networks system from the perspective of different epidemic prevention and control policy responses”, *PLoS ONE*, 18(2 February), 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281950>

Guo, J., Zhu, X., Liu, C., & Ge, S. (2021), “Resilience Modeling Method of Airport Network Affected by Global Public Health Events”, *Mathematical Problems in Engineering*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6622031>

Hava-İş Sendikası. (2022). Sünta Sivil Havacılık Sektöründe Yaşanan Kriz.

Hanson, D., Toru Delibasi, T., Gatti, M., & Cohen, S. (2022), “How do changes in economic activity affect air passenger traffic? The use of state-dependent income elasticities to improve aviation forecasts.”, *Journal of Air Transport Management*, 98(January 2021), 102147. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2021.102147>

Heiets, I., & Xie, Y. (2021), “The Impact of the COVID-19 Pandemic on the Aviation Industry”, *Journal of Aviation*, 5(2), 111–126. <https://doi.org/10.30518/jav.933296>

Hiney, N., Efthymiou, M., & Morgenroth, E. (2023), “Impact of Covid-19 on Irish airport stakeholder relationships”, *Annals of Tourism Research*, 102, 103622. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2023.103622>

Hopancı, B., Akdeniz, H., & Şahin, Ö. (2021), “Covid19 Pandemisinin Havacılık Sektörü Üzerin Etkileri. *Mühendis ve Makine*”, 62(704), 446–467. <https://doi.org/10.46399/muhendismakina.874133>

IATA (2022a), “Air Passenger Numbers to Recover in 2024”. <https://www.iata.org/en/pressroom/2022-releases/2022-03-01-01/> Erişim Tarihi: 5.09.2024

IATA. (2022b), “Airlines Cut Losses in 2022; Return to Profit in 2023”. <https://www.iata.org/en/pressroom/2022-releases/2022-12-06-01/> Erişim Tarihi: 5.09.2024

IATA. (2022c), “Airlines reduce losses and expect profit in 2023”. <https://airlines.iata.org/2022/12/07/airlines-reduce-losses-and-expect-profit-2023> Erişim Tarihi: 5.09.2024

IATA. (2023), “Industry Insights & Market Data”, https://www.iata.org/en/services/statistics/industry-insights--market-data/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=SMX004-Data-Awareness&gad_source=1&gclid=Cj0KCQiAr8eqBhD3ARIsAIE-buMd-_omcaMM4qfxYu8VKXEux7UsL5x4Ife9veIHeV2z88QL0-cGSxMaAvZsEALw_wcB

Kaffash, S., & Khezrimotlagh, D. (2023), "U.S. network and low-cost carriers' performance in response to COVID-19: Strictness of government policies and passengers' panic", *Research in Transportation Business & Management*, 46. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2022.100835>

Kalkın, G. (2021), "COVID-19 ve Havacılık Sektörünün Geleceği: Havacılık Yönetimi Kapsamında Bir Değerlendirme", *Journal of Aviation*, 5(1), 53–63.

Kazda, A., Badanik, B., & Serrano, F. (2022), "Pandemic vs. Post-Pandemic Airport Operations: Hard Impact, Slow Recovery", *Aerospace*, 9(12), 810. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/aerospace9120810>

Keleş, M. K. (2023), "Geleneksel Havayolu Firmalarının Pandemi Öncesi ve Sonrası Etkinliğinin Veri Zarflama Analizi ile Ölçülmesi", *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(3), 1976–1987. <https://doi.org/https://doi.org/10.30798/makuiibf.1220155>

Kelleher, S. R. (2022), "Zoom meetings have fundamentally altered how and why people hit the road for work. Now "bleisure" and "return to base" are corporate travel buzzwords in the new normal", *Forbes*, <https://www.forbes.com/sites/suzannerowankelleher/2022/03/12/covid-changed-business-travel/?sh=7ec271e553a0>

Khafidli, M. K., & Choiruddin, A. (2022), "Forecast of Aviation Traffic in Indonesia Based on Google Trend and Macroeconomic Data using Long Short-Term Memory", *2022 International Conference on Data Science and Its Applications, ICoDSA 2022*, 220–225. <https://doi.org/10.1109/ICoDSA55874.2022.9862894>

Kim, M., & Sohn, J. (2022), "Passenger, airline, and policy responses to the COVID-19 crisis: The case of South Korea", *Journal of Air Transport Management*, 98(December 2020), 102144. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2021.102144>

Kitsou, S. P., Koutsoukis, N. S., Chountalas, P., & Rachaniotis, N. P. (2022), "International Passenger Traffic at the Hellenic Airports: Impact of the COVID-19 Pandemic and Mid-Term Forecasting", *Aerospace*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/aerospace9030143>

Kuo, P. F., Brawiswa Putra, I. G., Setiawan, F. A., Wen, T. H., Chiu, C. S., & Sulistyah, U. D. (2022), "The impact of the COVID-19 pandemic on O-D flow and airport networks in the origin country and in Northeast Asia", *Journal of Air Transport Management*, 100, 102192. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102192>

Kurnaz, S., Rodrigues, A., Kholiavko, N., Panchenko, O., & Tarasenko, A. (2022), "The Perspectives of the Air Transport Market in Turkey During Covid-19 Pandemic", *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development*, 44(2), 235–243. <https://doi.org/10.15544/mts.2022.24>

Kuznetsova, A. (2021), "Impact of COVID-19 on the Aviation Business in the Russian Federation", *Proceedings of the International Scientific Conference Hradec Economic Days 2021*, 11, 495–506. <https://doi.org/10.36689/uhk/hed/2021-01-049>

Kotoky, A., Modi, M., & Turner, M. (2020), "Covid 19 impact: Jobs are being wiped out at airlines worldwide, and there's worse to come", *The Economic Times*. <https://economictimes.indiatimes.com/news/international/business/jobs-are-being-wiped-out-at-airlines-and-theres-worse-to-come/articleshow/77140124.cms?from=mdr>

Li, Y., Wang, J., Huang, J., & Chen, Z. (2022), "Impact of COVID-19 on domestic air transportation in China. *Transport Policy*", 122, 95–103. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2022.04.016>

Liao, M., Wu, C., & Yan, H. (2022), "Recovery of Chinese low-cost carriers after the outbreak of COVID-19 pandemic", *Journal of Air Transport Management*, 105, 102282. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102282>

Lee, Y. N. (2020), World Economy 5 charts show which travel sectors were worst hit by the coronavirus. CNBC. <https://www.cnbc.com/2020/05/06/coronavirus-pandemics-impact-on-travel-tourism-in-5-charts.html>

Leppävuori, J., Liimatainen, H., & Baumeister, S. (2022), "Flying-Related Concerns among Airline Customers in Finland and Sweden during COVID-19", *Sustainability (Switzerland)*, 14(17), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su141710768>

Li, Y., Huang, Z., & Cui, Q. (2022), "Exploring the effect of COVID-19 on airline environmental efficiency through an interval epsilon-based measure model", *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 25623–25638. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17610-3>

Macit, A., & Macit, D. (2020), "Türk Sivil Havacılık Sektöründe COVID-19 Pandemisinin Yönetimi", *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 4(7), 100–116.

Manca, F., Sivakumar, A., Pawlak, J., & Brodzinski, N. J. (2023), "Will We Fly Again? Modeling Air Travel Demand in light of COVID-19 through a London Case Study", *Transportation Research Record*, 2677(4), 105–117. <https://doi.org/10.1177/03611981211025287>

Massy-Beresford, H. (2020), "Netherlands Pledges Up To \$4.4B Aid For KLM Amid COVID-19 Crisis", <https://aviationweek.com/air-transport/airlines-lessors/netherlands-pledges-44b-aid-klm-amid-covid-19-crisis>

McMurtry, I. (2020), "Austrian Airlines Takes Financial Recovery Package", <https://airlinegeeks.com/2020/06/08/austrian-airlines-announces-financial-recovery-package/>

Mizutani, J., & Sakai, H. (2023), "The effects of frequent flyer programs in the competition with high speed rail: A case study of air passenger preference in Japan", *Journal of Air Transport Management*, 106(November 2021), 102306. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102306>

Mumbower, S. (2022), "Airline market exit after a shock event: Insights from the COVID-19 pandemic", *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 14, 100621. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100621>

Özçelik, H., & Kandemir, B. (2017), "Veri Zarflama Analizi Ve İmalat Sektöründe Bir Uygulama", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(1), 43–53.

Park, J. H., & Kim, J. H. (2021), "The Impact of Airport Managerial Type and Airline Market Share on Airport Efficiency", *Sustainability*, 13(2), 981. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13020981>

Pegasus. (2020), Pegasus Yatırımcı İlişkileri, https://www.pegasusyatirimciiliskileri.com/medium/image/2020-3-ceyrek-yatirimci-sunumu_1011/view.aspx

Pehlivanlı, E. A. (2020), "Covid-19'un Havalimanları Performansları Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi: Türkiye Havalimanları Örneği", *Journal of Turkish Studies*, 15, 4, 905–922. <https://doi.org/10.7827/turkishstudies.43897>

Pérez-Campuzano, D., Rubio Andrada, L., Morcillo Ortega, P., & López-Lázaro, A. (2022), "Visualizing the historical COVID-19 shock in the US airline industry: A Data Mining approach for dynamic market surveillance", *Journal of Air Transport Management*, 101, <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102194>

Rahman, M. K., Gazi, M. A. I., Bhuiyan, M. A., & Rahaman, M. A. (2021), "Effect of Covid-19 pandemic on tourist travel risk and management perceptions", *PLoS ONE*, 16, 9, <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0256486>

Rice, S., Ruskin, K. J., Winter, S. R., Crouse, S. R., Rice, C., & Richards, G. (2023), "An empirical analysis of American Passenger's willingness to fly in commercial airplanes after vaccination against COVID-19", *Technology in Society*, 73, 102241, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102241>

Şahan, D. (2022), "Türkiye'nin Lojistik Kapasitesindeki Güncel Gelişmeler", *Uluslararası Ticaret ve Lojistikte Güncel Yaklaşımlar ve Değerlendirmeler*, 57–82

Seth, B., Saxena, P., & Arora, S. (2023), "Operational performance of Indian passenger airlines using hierarchical categorical DEA approach", *International Journal of System Assurance Engineering and Management*. <https://doi.org/10.1007/s13198-022-01852-6>

Şahin, Z., & Süzen, E. (2023), "Covid-19 Döneminde Havacılıkta Stratejik Yönetim ve Uçuş Verilerinin İncelenmesi", *Akademik Hassasiyetler*, 10, 22, 260–282.

Seth, B., Saxena, P., & Arora, S. (2023), "Operational performance of Indian passenger airlines using hierarchical categorical DEA approach", *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, <https://doi.org/10.1007/s13198-022-01852-6>

Shi, Y., & Li, X. (2021), "Determinants of financial distress in the European air transport industry: The moderating effect of being a flag-carrier", *PLoS ONE*, 16(11), 1–17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259149>

Su, J., Wu, H., Tsui, K. W. H., Fu, X., & Lei, Z. (2023), "Aviation resilience during the COVID-19 pandemic: A case study of the European aviation market", *Transportation Research Part A*, 177, 103835. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2023.103835>

Sugishita, K., Mizutani, H., & Hanaoka, S. (2024), "Disruption and recovery of the US domestic airline networks during the COVID-19 pandemic", *Journal of Air Transport Management*, 114, 102504. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2023.102504>

Sun, X., Wandelt, S., Fricke, H., & Rosenow, J. (2021), "The impact of covid-19 on air transportation network in the united states, europe, and China", *Sustainability*, 13, 1–11. <https://doi.org/10.3390/su13179656>

Song, K.-H., Choi, S., Elkosantini, S., & Suh, W. (2023), "Determining Factors Influencing Short-Term International Aviation Traffic Demand Using SHAP Analysis: Before COVID-19 and Now", *Sustainability*, 15, 14924. <https://doi.org/10.3390/su152014924>

Song, K. H., & Choi, S. (2021), "A study on the perception change of passengers on sustainable air transport following covid-19 progress", *Sustainability (Switzerland)*, 13(14).

<https://doi.org/10.3390/su13148056>

Statista. (2023), “Number of passengers uplifted by British Airways plc from 2008 to 2022”, <https://www.statista.com/statistics/309349/british-airways-uk-passenger-numbers/#:~:text=Passengers uplifted by British Airways plc 2008-2022&text=2022 saw passenger numbers rise,million during the calendar year.>

Statista. (2023), “Number of scheduled passengers boarded by the global airline industry from 2004 to 2022”, <https://www.statista.com/statistics/564717/airline-industry-passenger-traffic-globally/>

Sun, X., Wandelt, S., & Zhang, A. (2022), “COVID-19 pandemic and air transportation: Summary of Recent Research, Policy Consideration and Future Research Directions”, *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 16, 100718. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2022.100718>

T.C. Sağlık Bakanlığı. (2020), “Covid-19 (Sars-Cov-2 Enfeksiyonu) Genel Bilgiler, Epidemiyoloji ve Tanı, Bilimsel Danışma Kurulu Çalışması”.

Tourist Maker. (2018). 10 Most Visited Countries 2018. <https://www.tourismaker.com/blog/top-10-most-visited-countries/>

Tisdall, L., & Zhang, Y. (2020), “Preparing for ‘COVID-27’: Lessons in management focus – An Australian general aviation perspective”, *Journal of Air Transport Management*, 89, 101922. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101922>

Tisdall, L., Zhang, Y., & Zhang, A. (2021), “COVID-19 impacts on general aviation – Comparative experiences, governmental responses and policy imperatives”, *Transport Policy*, 110, 273–280. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.06.009>

TRTHABER. (2023). Türkiye’de ilk Covid-19 vakası üç yıl önce görüldü. TRT. <https://www.trthaber.com/foto-galeri/turkiyede-ilk-covid-19-vakasi-uc-yil-once-goruldu/54687/sayfa-1.html> Erişim Tarihi: 5.09.2024

Tsui, K. W. H., Fu, X., Chen, T., Lei, Z., & Wu, H. (2021), “Analyzing Hong Kong’s inbound tourism: The impact of the COVID-19 pandemic”, *IATSS Research*, 45, 440–450. <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2021.11.003>

Tuncal, A., Uslu, S., & Dursun, E. (2021), “Impact of Covid-19 on European and Turkey Air Traffic Networks”, *Revista de Investigaciones Universidad Del Quindío*, 33(2), 45–55. <https://doi.org/10.33975/riuq.vol33n2.603>

Wandelt, S., Sun, X., & Zhang, A. (2023), “On the contagion leakage via incoming flights during China’s aviation policies in the fight against COVID-19”, *Journal of Air Transport Management*, 108, 102377. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2023.102377>

World Health Organization (2020) “WHO Director-General’s Opening Remarks at the Media Briefing on COVID-19. 2020”, <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-mission-briefing-on-covid-19-13-march>

Wu, X., & Blake, A. (2023), “The Impact of the COVID-19 Crisis on Air Travel Demand: Some Evidence From China”, *SAGE Open*, 13, 1–14. <https://doi.org/10.1177/21582440231152444>

Yücel, D., & Göncü, K. K. (2023), “Veri zarflama analizi ile Avrupa geçiş ekonomilerinin lojistik performans endeksi kullanılarak değerlendirilmesi”, *Trakya Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi*, 1,12, 30–51. <https://doi.org/10.47934/tife.12.01.02>

Zhang, L., Hou, M., Liu, Y., Wang, K., & Yang, H. (2022), “Measuring Beijing’s international air connectivity and suggestions for improvement post COVID-19”, *Transport Policy*, 116, 132–143. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.11.015>

Zhang, L., Yang, H., Wang, K., Bian, L., & Zhang, X. (2021), “The impact of COVID-19 on airline passenger travel behavior: An exploratory analysis on the Chinese aviation market”, *Journal of Air Transport Management*, 95, 102084