

## Türk Havayolları'nın Lider Küresel Havayolu Şirketleri Arasındaki Göreceli Finansal Verimliliğinin Değerlendirilmesi: Malmquist Verimlilik Endeksi Yaklaşımı

Resul TELLİ<sup>1</sup>, Oya ÖZTÜRK<sup>2</sup>, Zehra Vildan SERİN<sup>3</sup>

### ÖZET

**Amaç:** Bu çalışma, Türk Hava Yolları (THY)'nin uluslararası havayolu endüstrisindeki göreceli finansal verimliliğini 2017-2021 yılları arasında değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

**Yöntem:** Çalışmada 2017-2021 döneminde finansal verimlilikteki dalgalanmaların değerlendirilmesi amacıyla Malmquist Verimlilik Endeksi (MVE) yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışmada Teknik Etkinlik Değişim (TED) ve Teknolojik Etkinlik Değişim (TD) skorları belirlenerek Toplam Faktör Verimlilik Değişim (TFVD) değerleri elde edilmiş ve her bir Karar Verme Birimi (KVB) verimlilik açısından değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** THY'nin, 2017-2021 dönemi boyunca MVE sıralamasında 11. sırada yer aldığı görülmektedir. THY, analiz süresi boyunca ortalama TED>1 puanı elde etmiş, teknik olarak verimli olmuş ve etkin üretim hattını yakalama gücünü artırmayı başarmıştır. Diğer yandan THY'nin, analiz dönemi içerisindeki Covid krizi sürecinde karar alma mekanizmasında uygun yönetsel faaliyetleri ortaya koyduğu ve kaynak israfının önüne geçmeyi başardığı belirlenmiştir.

**Özgünlük:** Bu çalışmanın diğer çalışmalardan farkı THY'nin de aralarında bulunduğu Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (International Air Transport Association-IATA) üyesi olan 19 havayolu şirketinin verimliliğini Veri Zarflama Analizi (VZA) tabanlı MVE ile belirlemesidir. Bu çalışmanın orijinal katkısı, THY'nin 19 küresel lider havayolu şirketleri içerisinde göreceli olarak finansal etkinliğini ölçmesidir.

**Anahtar Kelimeler:** Havacılık, Verimlilik, MVE, THY.

**JEL Kodları:** C67, D24, L93.

## Evaluating Turkish Airlines Relative Financial Productivity Among Leading Global Airline Companies: Using the Malmquist Productivity Index Approach

### ABSTRACT

**Purpose:** This study aims to evaluate Turkish Airlines' relative financial productivity in the international airline industry between 2017-2021.

**Methodology:** In this study, the Malmquist Productivity Index (MPI) approach was used to assess fluctuations in financial productivity during the period 2017-2021. Technical Efficiency Change (TED) and Technological Efficiency Change (TD) scores were determined, and Total Factor Productivity Change (TFPC) values were obtained, evaluating each Decision-Making Unit (DMU) in terms of efficiency.

**Findings:** Turkish Airlines ranked 11th in the MPI ranking during the period 2017-2021. Turkish Airlines achieved an average TED score greater than 1 during the analysis period, indicating that it has been technically efficient and successful in improving its ability to catch up with an effective production line. Therefore, Turkish Airlines has managed to prevent resource waste by implementing appropriate managerial activities in its decision-making mechanism during the Covid crisis.

**Originality:** The key differences in this study from others include the determination of the efficiency of 19 airline companies, including Turkish Airlines, using Data Envelopment Analysis (DEA) based MPI. The original contribution of this study is to measure the relative financial productivity of Turkish Airlines within the context of 19 global leading airline companies.

**Keywords:** Aviation, Productivity, MPI, Turkish Airlines.

**JEL Codes:** C67, D24, L93.

<sup>1</sup> Öğr. Gör. Dr., Yükseköğretim Kalite Kurulu, Ankara, Türkiye, resultelli@yokak.gov.tr, ORCID:0000-0001-9110-6406 (Sorumlu Yazar-Corresponding Author).

<sup>2</sup> Arş. Gör. Dr., Hasan Kalyoncu Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, Gaziantep, Türkiye, oya.ozturk@hku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3507-4865.

<sup>3</sup> Prof. Dr., Marmara Üniversitesi, Finansal Bilimler Fakültesi, İstanbul, Türkiye, vildan.serin@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5514-7910.

DOI: 10.51551/verimlilik.1315728

Araştırma Makalesi / Research Article | Geliş Tarihi / Submitted Date: 16.06.2023 | Kabul Tarihi / Accepted Date: 19.10.2023

Atıf: Telli, R., Öztürk, O. ve Serin, Z.V. (2023). "Türk Havayolları'nın Lider Küresel Havayolu Şirketleri Arasındaki Göreceli Finansal Verimliliğinin Değerlendirilmesi: Malmquist Verimlilik Endeksi Yaklaşımı", *Verimlilik Dergisi*, 57(4), 687-700.

**EXTENDED ABSTRACT**

The increasing globalization accompanied by technological developments has accelerated the expansion of airline transportation, which has an important place in the transportation sector. With these developments, airline transportation has taken its place among global companies (Hooper, 1997; Kumar et al.2020). Airline transportation, which has strategic importance for regional development, supports macroeconomic improvements, especially tourism activities and revenues, as well as social development, population mobility and increased foreign trade (Yüksek et al., 2012; Sarsın Kaya, 2017; Battal, 2018). In this respect, airline transportation, which affects other sectors as well as itself, has a wide-ranging impact on increasing infrastructure investments, improving resource allocation, increasing employment with foreign direct investments, and supporting sustainable economic development by increasing public revenues (taxes, etc.) (Altuntaş and Kılıç, 2021).

This study focuses on comparing the financial efficiency of leading airlines, including Turkish Airlines. For this purpose, the financial data of 19 selected airlines for the period 2017-2021 were compiled from the airlines' annual reports. The obtained data were analysed with the Malmquist Productivity Index (MPI) and the financial efficiency of airlines on a global scale was investigated. In the study, the performance analysis of 19 airlines was carried out with total factor productivity change (TFPC) measurement using input and output variables. In line with the determined inputs and outputs, MPI models were analysed with the DEA Solver 3.0 package program, which is an add-on to the MS Excel program. In the study, 5-year (2017-2021) data of 19 airline companies were analysed with MPI method and financial efficiency scores of airline companies were obtained. Thus, the technical efficiency change (TEC) and technological efficiency change (TC) scores of the selected CVB were analysed with the Malmquist Efficiency Index. TFPC values were obtained with the obtained TEC and TC results.

In the framework of MPI analysis, AirChina, Emirates, Delta Airlines, American Airlines, Air France + KLM and LATAM were identified as the least financially affected DMUs in 2019-2020, the Covid-19 pandemic. On the other hand, MPI<1 score is calculated for 5 DMUs (China Southern, China Eastern, Ryanair, Spirit Airlines and British Airways) for the entire analysis period (2017-2021). Accordingly, it is observed that the total factor productivity of these 5 DMUs, which have experienced an average decrease in both TEC and TC values compared to the previous period, has also decreased. These DMUs with TFPC values below the score of "1" are considered inefficient. It is seen that THY, the largest airline in Turkey, ranks 11th in the MPI ranking. In this respect, it is recognized that THY managed to operate at the financial efficiency frontier during the 2019-2020 (Covid-19 pandemic) period. However, the decrease in the change in TC at THY indicates that increasing the technological efficiency of the company will further increase the TFPC value.

This study was conducted to determine the relative financial efficiency of Turkish Airlines among international airline companies. For this purpose, it is thought that this study, which was conducted using financial input-output variables of international airline companies and The Malmquist productivity index (MPI), has filled a significant gap in the literature. In future similar studies, the study can be examined in more detail with different airline companies, variables, number of periods and other nonparametric methods.

On the other hand, cooperation between firms has an important driving role in increasing competition. In this context, Air China, Lufthansa, United Airlines and Turkish Airlines are Star Alliance member airlines. Similarly, Alaska Airlines, American Airlines, and British Airways are also members of the OneWorld alliance. These alliances between world airlines can increase competition and develop new policies to prevent waste through cooperation and know-how sharing.

## 1. GİRİŞ

Küreselleşme ile ülkeler arasındaki karşılıklı bağımlılık arttıkça, ticareti, turizmi ve kültürel alışverişi kolaylaştırmak için havayolu şirketlerine olan talep artmaktadır. Bu süreç, uluslararası havayolları şirketlerini girdilerini minimuma indirmek, çıktılarını maksimuma çıkarmak için finansal verimliliklerini de sağlamaya yönelmektedir (Hooper, 1997; Kumar ve diğerleri, 2020). Bölgesel kalkınma açısından stratejik öneme sahip olan havayolu taşımacılığı, başta turizm faaliyetleri ve gelirleri olmak üzere, toplumsal gelişim, nüfus hareketliliği ve artan dış ticaretle birlikte makroekonomik gelişmeleri desteklemektedir (Yüksek ve diğerleri, 2012; Battal, 2018). Firmaların müşterileri çekmek için fiyatları düşürdüğü fiyat rekabeti ve ürünlerini kalite, tasarım veya müşteri hizmetleri gibi özellikler aracılığıyla farklılaştırdığı, fiyat dışı rekabet dâhil olmak üzere çeşitli biçimlerde ortaya çıkmaktadır. Rekabeti artıran unsurlar arasında pazara giriş-çıkış engelleri, benzer firma sayısı vb. unsurlar sıralanmaktadır (Porter, 1990: 89). Artan rekabet neticesinde her bir havayolu şirketi piyasada tutunmak ve karlılığı artırmak amacıyla kendi stratejilerini belirleyerek, maliyet düşürme ve finansal karlılığı artırma hedefini oluşturmaktadır.

Havayolu şirketleri özellikle uçak bakımı ve bilgi sistemleri için önemli finansal yatırımlara ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle şirketler sermaye yapısına uygun yatırımları belirlemek zorundadır. Prensipde her bir havayolu yatırımı, öz sermaye veya borç stokundaki duruma göre belirlenmekte; ancak, ilave bir finansal risk, şirketin iflas sürecini oluşturacağından şirketlerde borç finansmanı ya da öz kaynak finansmanı maliyetinden uzak durulmaktadır (Pires ve Fernandes, 2012). Aksi takdirde üretim maliyetinin artması ile düşük ciro elde edilen havayolu şirketlerinde mali yapı borca dayalı hale gelmektedir. Bu durum özellikle 1990'lı yıllarda yaşanan piyasa daralması sürecinde rakiplerine karşı önemli ölçüde pazar payı kaybeden ABD havayolu taşımacılığında net olarak görülmüştür (Opler ve Titman, 1994; Guzhva ve Pagiavlas, 2003; Miao, 2005). Diğer yandan AB havayolu şirketleri ise ABD havayolu şirketlerine göre daha yüksek maliyetle üretim gerçekleştirmektedir. Bu nedenle AB menşeli havayolu şirketleri ABD havayolu şirketlerine göre daha düşük verimlilik sergilemektedir. Konuyla ilgili yapılan çalışmalarda bu durumun sebebinin ABD'de kamunun havayolu şirketleri üzerindeki deregülasyon reformları olduğu gösterilmektedir. Böylece ABD havayolları arasında rekabet artışı ile müşteri faydasını artıracak yolcu taşıma ücretleri düşürülerek sektörde verimlilik artışı yakalanmıştır (Fethi, 2000: 56). Görülmektedir ki havayolu şirketlerinde oluşan zayıf mali yapı karşısında büyük yatırım ihtiyacı, sektörde finansal verimlilik kaygılarını da beraberinde getirmektedir. Bu süreçte ancak, finansal etkinliği sağlayan havayolu şirketleri bu zorlukları aşmayı başarabilirler.

Bu bağlamda, bu çalışma, uluslararası havayolu şirketleri içerisinde Türk Hava Yolları (THY)'nin göreceli finansal etkinliğini belirlemek amacıyla yapılmıştır. IATA (2021) raporuna göre THY lider küresel 19 havayolları şirketleri içinde yer almaktadır. Bu çalışma, Türk Hava Yolları'nın uluslararası havayolu endüstrisindeki göreceli finansal etkinliğini değerlendirmek için MVE yaklaşımını kullanarak önemli bir analitik bakış sunmaktadır. Bu amaçla uluslararası havayolu şirketlerine ait MVE kullanarak yapılan araştırmanın literatürde bulunan bir boşluğu doldurduğu düşünülmektedir. Çalışma ileriki zamanlarda yapılması planlanan benzer çalışmalarda farklı havayolu firmaları, değişkenler, dönem sayısı ve parametrik olmayan diğer metotlarla daha detaylıca incelenebilecektir.

Çalışmanın giriş bölümünü takiben literatür taraması yapılmış ve havayollarının verimliliğine yönelik araştırmalar ortaya konularak çalışma yöntemine dair çerçeve oluşturulmuştur. Çalışmanın üçüncü başlığında araştırma yöntemi bulunmaktadır. Bu bölümde çalışmada kullanılan MVE'nin matematiksel formülasyonu gösterilerek çalışma verilerinin oluşturulması hakkında bilgi verilmiştir. Dördüncü kısımda çalışma bulguları tablolar aracılığıyla sunulmuştur. Çalışmanın son bölümü olan sonuç ve değerlendirme kısmı ile çalışma problemine yönelik geliştirilen politika önerileri ortaya konularak aynı bölümde çalışma konusuna yönelik çıkarımlar ve değerlendirmelerde bulunulmuştur.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde havayolu şirketlerinin verimliliğine yönelik farklı metot ve uygulamalar ile yapılmış çok çeşitli çalışmalara rastlanılmaktadır. Bunlar içerisinde çoklu girdi ve çıktılarının olduğu üretim sistemlerinde tercih edilen Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden MVE'nin oldukça fazla yer aldığı görülmektedir. Havayolu şirketlerinin çalışmamız metodolojisi çerçevesinde yapılan bazı çalışma örnekleri, kapsam, dönem, girdi ve çıktılar açısından tablolaştırılarak gösterilmiştir.

**Tablo 1. MVE tabanlı havayolu çalışmalarına ilişkin literatür**

<i>Çalışma</i>	<i>Kapsam</i>	<i>Dönem</i>	<i>Metodoloji</i>	<i>Girdi(ler)</i>	<i>Çıktı(lar)</i>
Yu ve Nguyen (2023)	25 Asya-Pasifik havayolu	2017-2019	MVE	- Çalışan Sayısı - Yakıt (ton)	- RPK (Revenue Passenger Kilometer) - RFTK (Revenue Freight Tonne Kilometer)
Yu ve Chen (2023)	17 Havayolu	2009-2018	NVZA Tabanlı MVE	- Filo Büyüklüğü - Çalışan Giderleri - Diğer İşletme Giderleri	- RPK - RFTK (Revenue Freight Tonne Kilometer)
Mahmoudi ve Emrouznejad (2023)	12 İran iç hat havayolu	2013-2020	SBM-NVZA MVE	- ASK (Available Seat Kilometer) - ATK (Available Tonne Kilometer) - NSF (Number of scheduled flights)	- RPK - TPK
Khezrimotlagh ve diğerleri (2022)	12 ABD Havayolu	2005-2018	MVE	- Bakım - Maaş ve Kazançlar - Yakıt maliyeti - Filo büyüklüğü - ASM (Available Seat Mile) - ATM (Available Tonne Mile)	- RPM (Revenue Passenger Miles) - RTM (Revenue Tonne Mile)
Asker ve Ustaömer (2022)	15 Havayolu	2016-2019	MVE	- Toplam sermaye - Toplam borç - Toplam işletme-giderleri	- Net kazanç - Toplam gelir - Toplam
Ben Lahouel ve diğerleri (2022)	25 Uluslararası Havayolu	2005-2019	MVE	- İşletme Giderleri - Satış Maliyetleri	- Faaliyet Geliri - Toplam Gelir - ASM - RPM
Huang (2021)	22 Asya-Pasifik havayolu	2016-2019	MVE	- Satışlar - Borç oranı	- EBITDA marjı - Maddi varlıklar
Asker (2021)	30 Uluslararası havayolu	2010-2017	MVE	- ASK - Uçak Sayısı - Çalışan Sayısı	- RPK - Doluluk Oranı - Yolcu Sayısı
Asker (2022)	24 Uluslararası havayolu	2016-2019	MVE	- Toplam Varlıklar - Toplam Sermaye - Toplam Borç Miktarı	- Pazar değeri - Toplam Gelir - Net Kar
Pires ve Fernandes (2012)	42 uluslararası Havayolu	2001-2002	MVE	- Finansal Kaldıraç	- Firma Büyüklüğü - Maddi Varlıklar - Maddi olmayan Duran Varlıklar
Chow (2010)	17 Çin Havayolu	2003-2007	VZA-MVE	- Çalışan sayısı - Yakıt tüketimi - Uçak kapasitesi	- RTK
Peoples ve diğerleri (2020)	17 Asya-Pasifik Bölgesi Havayolu	2003-2011	VZA-MVE	- Filo büyüklüğü, - Yakıt tüketimi - Çalışan Sayısı	- RPK - İşletme geliri
Kuljanin ve diğerleri (2019)	11 Uluslararası Havayolu	2008-2012	VZA-MVE	- Çalışan Sayısı - Filo büyüklüğü - ASK - Rötalar - ASK başına maliyet - ASK başına çalışan-maliyeti	- Çalışan başına uçak - Çalışan başına yolcu - RPK - Doluluk Oranı - Yolcuların sayısı - İşletme geliri - Hedef sayısı
Barros ve Couto (2013)	Üç düşük maliyetli Avrupa havayolu şirketi	2000-2011	MVE	- Çalışan Sayısı - İşletme maliyeti - ASK	- RPK - RTK

Bu çalışma, 2017-2021 döneminde havayollarının finansal etkinliğini karşılaştırmayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda seçilen 19 havayolu için oluşturulan finansal veriler IATA'nın yıllık faaliyet raporlarından derlenmiştir. Toplanan veriler MVE ile analiz edilmiş ve havayollarının küresel ölçekte finansal verimliliği araştırılmıştır. Bu yönüyle yapılan bu çalışmanın literatürde önemli bir boşluğu doldurduğu düşünülmektedir.

### 3. YÖNTEM

Havayolu endüstrisinde, verimliliği değerlendirmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunlardan en yaygın kullanılanı Malmquist Verimlilik Endeksi'dir (MVE). Bu yöntemler, çeşitli girdi ve çıktılar yanı sıra zaman içinde üretkenlikteki değişiklikleri dikkate alarak havayolu verimliliğinin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Bu durum, MVE yöntemini havayolu endüstrisindeki karar vericiler, politika yapıcılar ve araştırmacılar için değerli araçlar haline getirmektedir.

#### 3.1. Veri Zarflama Analizi Tabanlı Malmquist Verimlilik Endeksi

VZA, belirli bir küme içindeki en verimli gözlemleri, diğer bir deyişle verimlilik sınırını oluşturan Karar Verme Birimleri (KVB)'ni kullandıkları girdiye göre ve ürettikleri çıktıya göre tanımlayan bir yöntemdir. Başka bir deyişle, en az girdi kullanırken en yüksek düzeyde çıktı üreten gözlemleri belirtmektedir. Söz konusu limiti "referans" olarak kabul etmekte ve verimsiz KVB'lerin verimlilik seviyelerini bu limite kadar radyal olarak ölçmektedir. VZA, bir doğrusal programlama modelinde birden çok girdi ve çıktı değişkeni kullanarak her gözlem için tek bir etkinlik puanı sağlamaktadır (Depren, 2008: 42). Etkinlik değeri 1'e eşitse, KVB etkindir. Öte yandan, etkinlik değeri 1'den küçükse, KVB etkin değildir (Aydın, 2022).

Malmquist Verimlilik Endeksi (MVE) ise yıllar boyunca kaynak etkinliğini ve TFVD'yi ölçmek ve izlemek için kullanılan dinamik bir yöntemdir. Bir üretim sürecinin (şirket vb.) verimliliğini iki farklı zaman diliminde karşılaştırmak için MVE yöntemi sıkça kullanılmaktadır. Bu endeks iki terim çarpılarak hesaplanmaktadır. Bu terimler "yakalama" ve "sınır kayması" olarak ifade edilmektedir. Yakalama terimi, şirketin verimliliğini artırma çabalarını ölçerken, sınır kaydırma terimi, iki zaman dilimi arasında şirketin etrafındaki etkin sınırlardaki değişiklikleri temsil etmektedir (Pires ve Fernandes, 2012; Telli ve Serin, 2022). KVB'lerin verimlilik ölçümüne "zaman" boyutunu ekleyerek, zaman içinde etkinlik ölçümüne olanak sağlayan ve yaygın olarak kullanılan bir ölçüm yöntemi olan MVE, iki şirket arasındaki veya bir şirketin iki zaman dilimi arasındaki verimlilik farklarını hesaplayabilmektedir. MVE yöntemi de tıpkı VZA gibi girdi ve çıktıya dayalıdır. Ayrıca, verimlilik değişikliklerinin nedenini teknik etkinlik ve teknolojideki değişikliklere bağlamaktadır (Fare ve diğerleri, 1994). Buna göre, TFVD değerinin 1'den büyük olması toplam faktör verimliliğinde "artış", 1'den küçük olması "azalma", 1 olması ise "değişim yok" anlamına gelmektedir (Cooper ve diğerleri, 2007; Lorcu, 2010).

Çalışmada yapılan MVE analiziyle elde edilen TED, TD ve TFVD değerlerinin hesaplanmasında Eşitlik 1-3 kullanılmıştır (Depren, 2008: 63; Fare ve diğerleri, 1994).

$$\text{Yakalama Etkisi (TED)} = \frac{(X_0Y_0)^2}{(X_0Y_0)^1} \quad (1)$$

Eşitlik 1'de yer alan  $(X_0Y_0)^2$  ikinci dönem etkinlik sınırının etkinlik değerini,  $(X_0Y_0)^1$  birinci dönem etkinlik sınırının etkinlik değerini ifade etmektedir.

$$\text{Yer Değiştirme Etkisi (TD)} = \frac{(X_0Y_0)^1}{(X_0Y_0)^2}, \quad (2)$$

$$\text{Malmquist İndeks (TFVD)} = \text{TED} \times \text{TD}, \text{ eşitliği ile hesaplanmaktadır.} \quad (3)$$

Çalışmada 19 havayolu şirketinin TFVD ile girdi ve çıktı değişkenleri kullanılarak verimlilik performans analizi çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Belirlenen girdi ve çıktılar doğrultusunda MS Excel programının eklentisi olan DEA Solver 3.0 paket programı ile MVE modelleri analiz edilmiştir. Çalışmada 19 havayolunun 5 yıllık (2017-2021) verileri MVE yöntemi ile analiz edilmiş; havayollarının pandemi öncesi ve pandemi dönemindeki finansal etkinlik skorları elde edilmiştir. Böylece seçilen KVB'lerin teknik etkinlik değişimi (TED) ve teknolojik etkinlik değişimi (TD) puanları MVE ile analiz edilmiştir. Elde edilen TED ve TD sonuçları ile TFVD değerlerine ulaşılmıştır.

#### 3.2. Çalışmanın Verileri

Çalışmamızın veri seti, havayolu şirketlerinin 2017-2021 yılları arasındaki yıllık faaliyet raporlarından elde edilen verilerle oluşturulmuştur. Havayolu şirketlerinin belirlenmesinde ise, IATA (2021) WATS raporunda yer alan en yüksek ücretli yolcu kilometreleri (RPK) göz önünde bulundurulmuştur. Ancak, verilerine ulaşılamayan 5 havayolu şirketi analiz dışında bırakılmıştır. Özellikle düşük maliyetli, halka arz olmayan veya herhangi bir ortaklık üyesi olmayan havayolu şirketlerinin verilerinin yıllık olarak yayınlanmaması nedeniyle eksikliğe sahiptir. Bu nedenle, çalışma kapsamında bu tür havayollarını ayrıntılı

bir şekilde analiz etmek mümkün olmamıştır. Ayrıca, KLM ve Air France gibi ortak grup şirketlerine ait veriler, ortak olarak yayımlandığı için çalışmamızda tek bir havayolu olarak ele alınmıştır. Bu nedenle IATA (2021) WATS raporunda yer alan 25 havayolu şirketinden 19'u analize dâhil edilebilmiştir. Çalışmada seçilen KVB'ler Öztürk (2023) çalışmasından hareketle oluşturulmuştur.

Eksi yönlü KVB'ler VZA modelinin çözümlenmesini bozmaktadır. Çalışma verilerinde bazılarında (2020-2021) tüm şirketlerin negatif (-) kar elde ettiği görülmüştür. Çalışmada DEAP 2.1 paket programı kullanılmıştır. Program eksi (-) değerleri analize dahil etmemektedir. Bu durumda söz konusu dönem için analiz bulguları doğru hesaplanamamaktadır. Analize devam etmek ve doğru hesaplamalar yapabilmek için negatif (-) rakamların pozitif (+) olması gerekmektedir. Bu amaçla tüm KVB'lerde net kar değişkenine aynı sabit değer (2020 için 15.000.000 \$ ve 2021 için 5.000.000 \$) eklenmiştir. Böylece her bir KVB arasındaki net kar farkı sabit tutularak veri güvenliği sağlanmıştır.

**Tablo 2. Finansal değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri**

Yıl	Değişkenler	Max.	Min.	Ortalama	Std. Sapma
2017	<i>Finansal Girdiler</i>				
	İşletme Giderleri(000 \$)	39.346.963	2.258.727	17.466.380	11.880.823
	Toplam Varlıklar(000 \$)	53.671.000	3.253.911	26.302.013	14.876.194
	Toplam Yükümlülükler(000 \$)	53.565.000	2.163.998	19.950.758	13.316.928
	<i>Finansal Çıktılar</i>				
	Toplam Gelir(000 \$)	42.622.000	2.643.552	19.180.888	12.891.567
	Net Kâr (000 \$)	11.400.000	155.304	1.844.856	2.448.299
2018	<i>Finansal Girdiler</i>				
	İşletme Giderleri(000\$)	41.885.000	2.972.120	19.324.656	12.738.617
	Toplam Varlıklar(000\$)	60.580.000	3.656.082	28.578.327	16.460.823
	Toplam Yükümlülükler(000\$)	60.749.000	2.640.929	22.072.525	14.939.441
	<i>Finansal Çıktılar</i>				
	Toplam Gelir(000\$)	44.541.000	3.323.034	20.762.059	13.569.693
	Net Kâr (000\$)	3.935.000	886.543	1.155.359	1.159.155
2019	<i>Finansal Girdiler</i>				
	İşletme Giderleri(000\$)	42.703.000	3.329.489	19.496.772	12.775.954
	Toplam Varlıklar(000\$)	64.532.000	5.972.291	31.559.149	17.722.296
	Toplam Yükümlülükler(000 \$)	60.113.000	4.782.080	24.749.404	15.467.244
	<i>Finansal Çıktılar</i>				
	Toplam Gelir(000 \$)	47.007.000	3.830.536	21.075.545	13.751.190
	Net Kâr (000\$)	4.767.000	35.246	1.274.099	1.207.792
2020	<i>Finansal Girdiler</i>				
	İşletme Giderleri(000\$)	29.564.000	2.317.784	12.132.011	8.321.208
	Toplam Varlıklar(000\$)	71.996.000	5.807.348	32.163.403	19.074.867
	Toplam Yükümlülükler(000\$)	70.462.000	5.792.394	28.898.874	19.223.200
	<i>Finansal Çıktılar</i>				
	Toplam Gelir(000\$)	17.337.000	1.810.022	8.421.160	5.277.996
	Net Kâr (000\$) *	14.571.300	2.615.000	10.953.457	3.459.892
2021	<i>Finansal Girdiler</i>				
	İşletme Giderleri(000\$)	30.941.000	3.287.649	13.690.207	8.436.729
	Toplam Varlıklar(000\$)	72.459.000	6.216.714	34.321.865	20.483.952
	Toplam Yükümlülükler(000\$)	73.807.000	6.425.990	30.831.612	20.075.760
	<i>Finansal Çıktılar</i>				
	Toplam Gelir(000\$)	29.899.000	3.230.775	12.791.591	8.292.359
	Net Kâr (000\$) **	5.977.000	352.858	3.790.655	1.538.472

Not: \*, +15.000.000\$ eklendi; \*\*, +5.000.000\$ eklendi anlamına gelmektedir.

Girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimi konusunda literatürde farklı görüşler bulunsa da çalışmamızda havayolu verimliliğini ölçmek için yerli ve yabancı literatürde kabul görmüş kriterlere dayalı olarak belirlenen değişkenler kullanılmıştır. Bu değişkenler, Öztürk (2023) çalışmasından hareketle oluşturulmuş ve Tablo 2'de ayrıntılı olarak sunulmuştur. Bu veriler, havayolu işletmelerinin performansını analiz etmek,

karşılaştırmak ve finansal açıdan yükümlülüklerini karşılama oranı hakkında önemli bilgiler sunmak için kullanılmıştır. Tablo 2'de yer alan toplam varlık ve toplam yükümlülük göstergeleri her bir KVB'nin kendine ait varlık mevcudunu üretim sürecinde ne kadar aktif kullandığını ortaya koymaktadır. Toplam gelirle birlikte analize katılan net kar göstergesi ise havayolu firmalarının faaliyetlerinde karlılık oranı ve yönetimin başarısı hakkında önemli bir gösterge olarak kabul edilmektedir (Karadeniz ve Aydın, 2023: 95-96).

#### 4. BULGULAR

##### 4.1. Malmquist Verimlilik Endeksleri ve Bileşenlerinin Analitik Tahminleri

2017-2021 dönemleri için analize dahil edilen 19 KVB'nin teknolojik (TD), teknik (TED) ve toplam faktör verimliliği değişimleri (TFVD) hesaplanmış ve Tablo 5-6-7'de gösterilmiştir. Buna göre MVE değerinin 1'den büyük olması toplam faktör verimliliğinde "artış", 1'den küçük olması "azalma", 1 olması ise "değişim yok" anlamına gelmektedir. MVE, TED ve TD endekslerinin bileşenlerinden birinin 1'den küçük olması teknik etkinlikte ve teknolojiye gerilemeye, bu endeksin 1'den büyük olması ise teknik etkinlikte ve teknolojiye gelişmelere işaret etmektedir. Diğer bir deyişle TED'in 1'den büyük olması firmanın üretim limitini yakalama etkisi gösterecek, TD'nin 1'den büyük olması ise üretim limitini yukarı kaydıracaktır. Çalışma kapsamında belirlenen 19 KVB'nin 2017-2021 dönemleri için ölçülen teknik etkinlik değişim (TED) puanları Tablo 3 ile gösterilmektedir.

**Tablo 3. KVB'lerin TED değerleri**

<i>Havayolu Şirketleri</i>	<i>TED 17-18</i>	<i>TED 18-19</i>	<i>TED 19-20</i>	<i>TED 20-21</i>
American Airlines	1	1	1	1
Delta Air Lines	1	1	1	1
Southwest Airlines	1	1	1	1
Air France + KLM	1	1	1	1
IndiGo	1	1	1	1
Lufthansa	1	1	1	1
Aeroflot Russian Airlines	1	1	1	1
Alaska Airlines	1	1	1	1
JetBlue	0,983	1016	0,968	1,034
Turkish Airlines	1,004	0,988	1,027	1
British Airways	1,006	0,977	1,023	0,964
United Airlines	1	1	1	0,928
LATAM	0,989	1,057	1	1
China Eastern Airlines	0,967	1,010	1,028	0,922
Emirates	1,027	1,025	0,955	1,057
Spirit Airlines	1	1	1	0,839
China Southern Airlines	0,940	1,028	1,046	0,925
Air China	0,968	2,081	0,535	0,899
Ryanair	1,038	1	0,941	0,992
Ortalama	0,996	1,062	0,975	0,977

19 KVB'nin etkin üretimi yakalama gücünün (TED) genel ortalamaları sadece 2018-2019 döneminde (%6,2) artarken, diğer tüm yıllarda azalmıştır. 2018-2019 döneminde TED'si azalan iki KVB, Türk Hava Yolları (%1,2) ve British Airways'dir (%2,3). 2018-2019 dönemi, Türk Hava Yolları'nın TED değerinde düşüş kaydettiği tek yıl olurken, diğer dönemlerde THY, TED değerinde artış kaydederek 2020-2021 döneminde sabit kalmıştır. KVB'ler bazında analiz edildiğinde; TED artışının en yüksek ve en düşük olduğu KVB, 18-19 ve 19-20 yıllarında Air China'ya aittir. Air China 2018-2019 yıllarında TED değerinde %100,8 artış gösterirken, sonraki dönemde 2019-2020 %47 oranında düşüş olduğu görülmektedir. Yani şirketin 2019-2020 yıllarındaki mali çıktılarının %47 daha az girdi miktarı ile elde edilebileceği ortaya çıkmıştır. Bu yüksek düşüşün sebebine gelince, pandeminin havayolları üzerindeki keskin etkisinden bahsetmek mümkündür.

Emirates havayolu şirketi ise TED'de her yıl artış göstermiş, ancak sadece 2019-2020 döneminde %4,5'lik bir düşüş göstermiştir. Ayrıca United Airlines 2020-2021 döneminde sadece bir yıl (%7,2) ve Spirit Airlines 2020-2021 döneminde (%16,1) düşüş gösterirken diğer yıllarda sabit bir seyir izlemiştir. İlgili dönemde uygun ölçekte faaliyet olmadığı ve belirtilen oranlarda âtil miktarda girdi olduğu anlaşılmaktadır. Bu KVB'ler için 2020-2021 yıllarında Covid-19 pandemisinin etkisinden bahsetmek mümkün olacaktır.

American Airlines, Delta Air Lines, Southwest Airlines, Air France + KLM, Indigo, Lufthansa, Aeroflot ve Alaska Airlines'ın TED değerleri tüm yıllar için 1 olarak belirlenmiştir. Diğer bir ifade ile 8 KVB'nin yönetsel başarıya ve ölçek büyüklüğüne sahip olduğu, kaynakların etkin kullanıldığı ve atıl girdi miktarının olmadığı görülmektedir. Çalışma kapsamında belirlenen 19 KVB'nin 2017-2021 dönemleri için teknolojik etkinlik değişim (TD) puanları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

**Tablo 4. KVB'lerin TD değerleri**

<i>Havayolu Şirketleri</i>	<i>TD 17-18</i>	<i>TD 18-19</i>	<i>TD 19-20</i>	<i>TD 20-21</i>
American Airlines	0,978	0,995	1,172	0,965
Delta Air Lines	1,003	1,004	1,082	1,023
Southwest Airlines	0,781	0,974	1	1,144
Air France + KLM	1,008	0,998	1	1,267
IndiGo	0,825	0,876	0,650	1,263
Lufthansa	0,962	0,945	1	1
Aeroflot Russian Airlines	1,045	0,964	0,710	1,134
Alaska Airlines	0,954	0,977	0,735	1,111
JetBlue	1,034	0,969	0,744	1,114
Turkish Airlines	1	1,007	0,811	1,048
British Airways	1,003	0,830	0,644	0,990
United Airlines	1,021	0,959	1	1,038
LATAM	1,039	0,964	0,860	1,106
China Eastern Airlines	1,020	0,962	0,986	0,956
Emirates	1	1,006	1,023	1,084
Spirit Airlines	0,853	0,953	0,808	1,132
China Southern Airlines	1,014	0,968	0,978	1,010
Air China	1,017	1,525	1,367	0,963
Ryanair	0,869	0,967	0,821	0,996
Ortalama	0,970	0,992	0,915	1,071

Tablo 4'ten KVB'lerin ortalama teknolojik etkinlik değişim değerleri (TD) incelendiğinde; 2020-2021 yıllarında artış (%7,1), diğer tüm yıllarda ise azalma olduğu görülmektedir. 2020-2021 döneminde sadece Lufthansa'nın TD değeri sabit kalırken, Ryanair %0,4, British Airways %1, American Airlines %3,5, Air China %3,7 ve China Eastern Airlines %4,4 oranında düşmüştür. Bu 6 KVB dışındaki KVB'lerde TD değerlerinde artış olmuştur. KVB'ler açısından bakıldığında, 2018-2019 döneminde KVB'lerde en yüksek artış %52,5 ile Air China şirketine olmuştur. Ayrıca 2019-2020 döneminde en çok düşüş kaydeden KVB %35,6 ile British Airways şirketi olarak tespit edilmiştir.

American Airlines TD değerinde sadece 2019-2020 döneminde %17 artış kaydederken, diğer dönemlerde düşüş yaşanmıştır. Benzer şekilde Alaska Airlines, Indigo ve Spirit Airlines şirketleri de sadece 2020-2021 döneminde %11, %26 ve %13 artarken, diğer tüm dönemlerde düşüş yaşamıştır. Öte yandan Ryanair, incelenen tüm dönemlerde TD değerinde düşüş yaşamıştır. Bu KVB'lerin aksine, Emirates ve Delta Havayolları her dönemde artış kaydeden KVB'ler olarak belirlenmiştir. Diğer bir deyişle, Emirates ve Delta Airlines, tartışılan dönemlerde etkin üretim limitlerini sürekli olarak yükseltmeyi başardığı görülmektedir. 2017-2021 döneminde toplam faktör verimliliğindeki (TFVD) değişim değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 5 ile tüm dönemler incelendiğinde dönem boyunca KVB'lerin elde ettiği ortalama TFVD değerinin 2018-2019 döneminde %8,4, 2020-2021 döneminde ise %4,7 arttığı, diğer dönemlerde ise düştüğü görülmektedir. 2019-2020 döneminde ise %11,8 oranında düşüş olduğu belirlenmiştir. KVB'ler açısından bu döneme bakıldığında Indigo (%35) ve British Airways (%34,1) gibi yüksek düşüşler dikkat çekmektedir. TFVD değerinin TD ve TED değerlerinin çarpımı olmasından hareketle Indigo ve British Airways şirketlerinin değerlerindeki düşüşün sebebinin TD değerleri olduğu görülmektedir. Diğer bir ifade ile ilgili şirketler yönetsel ve ölçek etkinlik skoru açısından sabit bir değer gösterirken, teknolojik etkinlikte büyük düşüş yaşamıştır.



**Tablo 5. KVB'lerin MVE değerleri**

<i>Havayolu Şirketleri</i>	<i>TFVD 17-18</i>	<i>TFVD 18-19</i>	<i>TFVD 19-20</i>	<i>TFVD 20-21</i>
American Airlines	0,978	0,995	1,172	0,965
Delta Air Lines	1,003	1,004	1,083	1,023
Southwest Airlines	0,781	0,974	1	1,145
Air France + KLM	1,008	0,998	1	1,267
IndiGo	0,825	0,876	0,650	1,263
Lufthansa	0,962	0,945	1	1
Aeroflot Russian Airlines	1,045	0,964	0,710	1,134
Alaska Airlines	0,954	0,977	0,735	1,111
JetBlue	1,016	0,985	0,721	1,152
Turkish Airlines	1,003	0,995	0,833	1,048
British Airways	1,009	0,812	0,659	0,954
United Airlines	1,021	0,959	1	0,964
LATAM	1,027	1,018	0,860	1,106
China Eastern Airlines	0,987	0,971	1,014	0,881
Emirates	1,026	1,031	0,977	1,145
Spirit Airlines	0,853	0,953	0,808	0,949
China Southern Airlines	0,953	0,996	1,023	0,934
Air China	0,985	3,174	0,732	0,866
Ryanair	0,902	0,967	0,773	0,988
Ortalama	0,965	1,084	0,882	1,047

Tartışılan dönemlerde TFVD değerinde en yüksek artışı gösteren KVB, 2018-2019 döneminde yine %200,17 oranıyla Air China şirketi olmuştur. Takip eden dönemde ise KVB %26,8 azalma yaşamıştır. KVB'nin 2018-2019 yıllarında elde ettiği artış hem TD hem de TED değerlerindeki artıştan kaynaklanırken, 2019-2020 yıllarındaki düşüşün tamamen TED değerindeki düşüşten kaynaklandığı görülmektedir. Buna göre şirketin 2019-2020 döneminde uygun ölçekte faaliyet göstermediği, bununla birlikte kaynakların verimli kullanılmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca analiz dönemi içerisinde en yüksek düşüş 2019-2020'de %35 ile Indigo şirketine ait olmuştur. Indigo şirketinin ilgili yıldaki düşüşü, daha önce de belirtildiği gibi TD değerindeki düşüşten kaynaklanmaktadır. Diğer bir deyişle, şirketin ilgili yılda etkin üretim çizgisini sağa yukarı taşıyamadığı dolayısıyla elde ettiği çıktı miktarının diğer KVB'lere kıyasla göreceli olarak düşük kaldığı anlaşılmaktadır.

Tablo 5'e göre Delta Havayolları'nın TFVD skorunda analiz döneminin tamamında artış hesaplanırken, Ryanair ve Spirit Airlines için tüm yıllarda azalma hesaplanmıştır. LATAM (2019-2020) ve Air France-KLM grup şirketi (2018-2019) sadece bir dönemde azalma gösterirken, diğer tüm dönemlerde artış kaydettiği görülmektedir.

Tablo 6, 2017-2021 dönemi için KVB'lerin ortalama TFVD, TD ve TED değerlerini göstermektedir. En yüksek MVE puan ortalamasına sahip olan Air China şirketinin hem TED hem de TD ortalamalarında artış hesaplanmıştır. En düşük TFVD ortalaması %14,2 ile British Airways şirketine aittir. TD değerlerindeki düşüş nedeniyle son sırada yer alan KVB'nin teknolojik etkinliği yakalayamadığı ve bu nedenle etkin olmayan dönem ortalamasına sahip olduğu görülmektedir. Teknolojik verimliliği yakaladığında aynı miktarda girdi ile daha fazla çıktıya ulaşmak mümkün olacaktır.

Tablo 6'dan, Air China ve Emirates şirketleri ayrı ayrı incelendiğinde her ikisinin de analiz dönemi boyunca teknik ve teknolojik olarak verimli üretim yaptıkları anlaşılmaktadır. Buna göre, Air China ve Emirates şirketleri bir yandan kriz döneminde kaynak israf etmeyerek verimli üretim hattını yakalama güçlerini artırmayı başarırken, diğer yandan da verimli üretim hattını sağa kaydırmıştır. Böylece, bu KVB'ler birim girdi başına birden fazla birim üretmeyi başarmıştır. Buna göre hedeflenen çıktıların üzerinde elde edilen sonuçlar, Air China ve Emirates şirketleri için önemli bir başarı olarak görülmektedir.

Tablo 6 dikkatlice incelendiğinde her iki şirketin TD puanı TED puanına göre daha yüksektir. Buna göre, Air China ve Emirates şirketlerinde söz konusu başarının temeli, MVE'lerin sırasıyla %36,5 ve %4,5 ile "1" puanından önemli ölçüde yüksek olmasıdır. Bu durumun temel olarak TD değişikliğindeki yüksek artışlardan kaynaklandığı görülmektedir (Air China %21,8, Emirates %2,8).

**Tablo 6. KVB'nin ortalama MVE-TED-TD değerleri**

<i>Havayolu Şirketleri</i>	<i>TFVD 17-21</i>	<i>TED 17-21</i>	<i>TD 17-21</i>
Air China	1,365	1,121	1,218
Air France + KLM	1,068	1,000	1,068
Emirates	1,045	1,016	1,028
Delta Air Lines	1,028	1,000	1,028
American Airlines	1,027	1,000	1,027
LATAM	1,003	1,011	0,992
United Airlines	0,986	0,982	1,004
Lufthansa	0,977	1,000	0,977
China Eastern Airlines	0,977	0,985	0,993
Southwest Airlines	0,975	1,000	0,975
Turkish Airlines	0,970	1,005	0,967
JetBlue	0,965	1,000	0,965
Aeroflot Russian Airlines	0,963	1,000	0,963
China Southern Airlines	0,963	0,985	0,981
Alaska Airlines	0,944	1,000	0,944
Ryanair	0,907	0,992	0,913
IndiGo	0,903	1,000	0,903
Spirit Airlines	0,891	0,960	0,936
British Airways	0,858	0,993	0,867
Ortalama	0,994	1,002	0,987

Air China ve Emirates şirketleri dışında,  $MVE > 1$  olarak hesaplanan KVB'ler, Air France + KLM, Delta Air Lines, American Airlines ve LATAM'ı içermektedir. LATAM dışındaki tüm bu şirketlerde toplam faktör verimliliğindeki artış TD puanlarına bağlı iken, LATAM şirketinde durum diğerlerinin tam tersidir. Yapılan hesaplamalara göre LATAM şirketinin TD puanı 1'in altında olmasına rağmen şirketin TED puanında aldığı 1,011 puan MVE puanının 1,003 olmasını ve şirketin dönem boyunca verimli bir şekilde hesaplanmasını sağlamıştır. LATAM'ın toplam faktör verimliliğindeki artışın temel nedeni etkin üretim hattını yakalama gücünün artmasıdır.

IndiGo şirketi için  $TED = 1$  puanı hesaplanırken, TD değeri 1'den küçük olarak hesaplanmıştır.  $TFVD < 1$  olarak hesaplanan IndiGo'da, puanı "1" in altına düşüren faktörün TD olduğu açıkça görülmektedir. Buna göre, söz konusu firmalar teknik verimlilik çizgisini yakalama düzeyini sabit tutarken, verimli üretim hattını yukarıya taşıyamamış, aksine sola kaymasını da engelleyememiştir. Bu durum IndiGo'nun bir önceki döneme göre aynı girdi oranına karşı daha az çıktı elde edecek üretim sürecine girdiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 6'ya göre Türk Hava Yolları, analiz süresi boyunca ortalama  $TED > 1$  puanı elde etmiş, teknik olarak verimli olmuş ve etkin üretim hattını yakalama gücünü artırmayı başarmıştır. Buna göre Türk Hava Yolları, Covid krizi sürecinde karar alma mekanizmasında uygun yönetsel faaliyetleri ortaya koyarak kaynak israfının önüne geçmeyi başarmıştır. Türk Hava Yolları'nda analiz dönemindeki teknolojik değer değişimi ise "1" puanının ( $TD < 1$ ) altında hesaplanmıştır. Buna göre kriz döneminde Türk Hava Yolları'nın verimli üretim hattı sola kaymış ve Türk Hava Yolları birim üretim başına bir birimden daha az üretim gerçekleştirmiştir. Bu durumun en önemli nedeni teknolojik gelişmelerden istenilen ölçüde yararlanılamamasıdır. TED ve TD'nin çarpımından elde edilen ve verimlilik endeksi olarak bilinen MVE hesaplamalarına göre, Türk Hava Yolları analiz döneminde  $MVE < 1$  puanı ile verimsiz olarak değerlendirilmiştir. Türk Hava Yolları'nın verimsizliğinin en önemli nedeni TD varyasyonunun azalmasıdır. TD puanının "1" değerinin altında olması Türk Hava Yolları'nın mevcut koşullarda birbirine yakın ölçekte üretim yapan rakipleri ile benzer kaynakları kullanmasına rağmen rakiplerine göre daha az üretim çıktısına ulaşmasına neden olmuştur. Bu nedenle Covid krizinde teknik olarak ortalama verimli olan Türk Hava Yolları, TD değerinde aynı başarıyı yakalayamamıştır.

## 5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada 19 IATA üyesi havayolu şirketinin 2017-2021 yılları arasındaki finansal performansları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada yıllara göre verimlilikteki dalgalanmaların değerlendirilmesi amacıyla MVE kullanılmıştır. Bu çerçevede IATA tarafından yayınlanan Türk Hava

Yollarının da içinde bulunduğu 2021 World Air Transport Statistics (WATS) raporuna göre en fazla ücretli yolcu kilometresine (RPK) sahip havayolu şirketleri analize dahil edilmiştir.

Çalışmada analize dahil edilen havayolu şirketleri sadece IATA üyesi şirketlerdir. Çalışmada kullanılan girdi ve çıktılar ise analize konu olan finansal değişkenlerden oluşturulmuştur. Dolayısıyla çalışma sonuçları yalnızca finansal verimlilik üzerine çıkarımlar ortaya koymaktadır. Hem KVB hem de girdi-çıkıtı değişkenleri açısından bakıldığında bu durum çalışmanın kısıtları arasında sıralanmaktadır. Diğer yandan çalışmada kullanılan değişkenlerin datalarına ulaşılma durumuna göre analiz dönemi 2017-2021 olarak 5 yıl ile sınırlandırılmıştır. MVE ile belirlenen TFVD değerindeki değişikliğin daha uzun yıllar için belirlenmesinin politika önerilerinin daha uzun projeksiyonlu olmasında önemli olduğu düşünülmektedir.

MVE analizleri çerçevesinde, Covid-19 krizi dahil olmak üzere analiz süresi boyunca 5 KVB (China Southern, China Eastern, Ryanair, Spirit Airlines ve British Airways) için MVE<1 skoru hesaplanmıştır. Buna göre bir önceki döneme göre hem TED hem de TD değerlerinde ortalama düşüş yaşayan bu 5 KVB'nin toplam faktör verimliliğinde düşüş olduğu gözlenmiştir. TFVD değeri "1" puanının altında olan bu KVB'ler verimsiz kabul edilmektedir. Bunlar arasında British Airways, 2017-2021 döneminde TD puanındaki %13,3'lük düşüş nedeniyle TFVD ortalamasında %14,2'lik düşüşle tüm KVB'ler arasında en verimsiz KVB olarak belirlenmiştir. British Airways'in TED puanındaki düşüş %0,7 iken, TD puanındaki düşüşün daha yüksek oranda (%13,3) olması toplam faktör verimliliğinin çok daha düşük olmasına neden olmuştur. Bu 5 şirketin hem TED hem de TD skorlarından kaynaklanan verimlilik düşüşlerini önlemek için bir yandan ölçek büyüklüğünü optimum seviyeye getirerek teknolojik gelişmelerden faydalanacak stratejik planlar yapması, diğer yandan kaynakların israfını önleyecek politikalar geliştirmesi gerekmektedir.

Düşük maliyetli Dublin merkezli faaliyet gösteren Ryanair, MVE analizinde 16. sırada yer almaktadır. Ryanair 2019-20-21 dönemlerinde skorlarındaki yüksek düşüş nedeniyle Covid-19 pandemiden etkilenen havayolları arasında gösterilebilir. Diğer düşük maliyetli Hint havayolu şirketi Indigo'da ise 2019-20 döneminde TD değerindeki düşüş MVE ortalamasına da yansımış ve MVE sıralamasında 17. sırada yer almıştır. Dolayısıyla özellikle Covid-19 pandemi döneminde bu KVB'nin TD değerini artırmadığı ve TD değerini artırması durumunda TFVD değerini artıracığı görülmektedir.

Öte yandan, MVE analizleri çerçevesinde Covid-19 salgınının finansal etkisinin en az olduğu KVB'ler ise AirChina, Emirates, Delta Airlines, American Airlines, Air France + KLM ve LATAM olarak belirlenmiştir. Buna göre Air France + KLM, Delta Air Lines ve American Airlines şirketleri TED değişim değerini yükselterek TD değişim değerindeki artışı koruyabilirse ve LATAM şirketi TD değişim değerini yükselterek TED değişimindeki artışı koruyabilirse toplam faktör verimliliğini artırarak en verimli KVB grubuna dahil edilebilirler.

Türkiye'nin en büyük havayolu firması olan THY'nin, 2017-2021 dönemi boyunca MVE sıralamasında 11. sırada yer aldığı görülmektedir. THY, Covid 19 dönemi (2019-2020) dışında MVE değişiminde genel olarak verimli olmayı başarmıştır. Ayrıca TED ve TD değerinde THY'nin Covid 19 öncesinde ortalama oldukça verimli olduğu dikkati çekmektedir. Bununla birlikte hesaplamalar neticesinde THY'nin, Covid-19 döneminde finansal verimlilik sınırına yakın yerde faaliyet göstermeyi başardığı da anlaşılmaktadır. Ancak THY'de 2019-2020 yılında TD değerinde meydana gelen %18,9'luk azalma, şirketin aynı dönemdeki TFVD değerinin de %16,7 oranında azalmasına neden olmuştur. Diğer yandan THY, Covid 19 döneminde %2,7 oranında TED artışı elde etmiştir. Bu durum THY'nin pandemi sürecinde yönetsel faaliyetlerde ve özellikle karar alma mekanizmalarında başarılı olduğunu ve aynı zamanda ölçek büyüklüğünü optimal seviyede tuttuğunu ortaya koymaktadır. Bu başarının bir sonucu olarak THY, Covid-19 sonrası (2020-2021) dönemde TD'de elde ettiği 1,048 skoruyla etkin üretim çizgisini sağa yukarı çıkararak aynı girdi başına bir önceki döneme kıyasla %4,8 daha fazla çıktı üretmeyi başarmıştır. Görülmektedir ki THY, Covid 19 dönemindeki dışsal şoklara karşı analiz döneminin tamamında toplam 19 KVB içerisinde TED sıralamasında Air China, Emirates ve LATAM'dan sonra dördüncü sırada en etkin olan havayolu şirketi olmuştur. Buna göre THY'nin yönetsel faaliyetlerdeki ve ölçek etkinliğindeki başarısı oldukça iyi seviyelerdedir. Diğer yandan THY, dönem boyunca TD değerinde 0,967 skoru ile etkin üretim çizgisini ortalama %3,3'lük bir azalmayla diğer KVB'lere göre korumayı başarmıştır. THY'de MVE'nin artırılması için özellikle TD değerini yukarı taşıyacak üretim stratejileri geliştirilmesi gerekmektedir.

Diğer yandan havayolu şirketleri arasındaki iş birliği rekabetin artmasında önemli bir itici role sahiptir. Bu kapsamda Air China, Lufthansa, United Airlines ve Türk Hava Yolları, Star Alliance üyesi havayollarıdır. Benzer şekilde Alaska Airlines, American Airlines ve British Airways de OneWorld ittifakının üyeleridir. Dünya havayolları arasındaki bu birliktelikler rekabeti artırarak, iş birliği ve know-how paylaşımı yoluyla hedeflenen çıktı miktarının üzerinde girdi kullanımını ya da âtil kullanılan girdi miktarını azaltarak kaynak israfını önleyecek yeni politikaları geliştirebilir.

Havayolu şirketlerinin verimliliği üzerine hazırlanan bu çalışmanın metodolojisi elimizdeki verilere göre oluşturulmuştur. Çalışmada IATA üyesi havayollarının finansal performansları hali hazırda mevcut verilerle değerlendirilmiş olsa da MVE kullanılarak oluşturulan sonuçlar spesifik değişkenlere ve çalışmaya dahil edilen veya hariç tutulan verilere bağlı olarak değişebileceğinden, çalışmanın daha sonraki çalışmalarda güncellenmiş veriler ve yeni değişkenlerle tekrarlanabileceği düşünülmektedir.

### **Bilgilendirme / Acknowledgements**

Dergi Editörü ve hakemlere çalışmanın gelişmesine sağladıkları katkılardan dolayı teşekkür ederiz.  
*We would like to thank the referees and Editor who contributed to the improvement of the study.*

### **Yazar Katkıları / Author Contributions**

*Resul Telli: Modelleme, Metodoloji, Analiz, Makale Yazımı-inceleme ve düzenleme Oya Öztürk: Literatür Taraması, Veri Derleme, Makale Yazımı-rijinal taslak Zehra Vildan Serin: Kavramsallaştırma, Metodoloji, Makale Yazımı- inceleme ve düzenleme*  
*Resul Telli: Modelling, Methodology, Analysis, Writing-review and editing Oya Öztürk: Literature Review, Data Curation, Writing-original draft Zehra Vildan Serin: Conceptualization, Methodology, Writing-review and editing*

### **Çatışma Beyanı / Conflict of Interest**

Yazarlar tarafından herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan edilmemiştir.  
*No potential conflict of interest was declared by the authors.*

### **Fon Desteği / Funding**

Bu çalışmada herhangi bir resmi, ticari ya da kâr amacı gütmeyen organizasyondan fon desteği alınmamıştır.  
*Any specific grant has not been received from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.*

### **Etik Standartlara Uygunluk / Compliance with Ethical Standards**

Yazarlar tarafından, çalışmada kullanılan araç ve yöntemlerin Etik Kurul izni gerektirmediği beyan edilmiştir.  
*It was declared by the authors that the tools and methods used in the study do not require the permission of the Ethics Committee.*

### **Etik Beyanı / Ethical Statement**

Yazarlar tarafından bu çalışmada bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan edilmiştir.  
*It was declared by the authors that scientific and ethical principles have been followed in this study and all the sources used have been properly cited.*



Yazarlar, Verimlilik Dergisi'nde yayımlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.  
*The authors own the copyright of their works published in Journal of Productivity and their works are published under the CC BY-NC 4.0 license.*

## KAYNAKÇA

- Altuntaş, M. ve Kılıç, E. (2021). "Havayolu Taşımacılığı ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Türkiye Örneği", *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(1), 187-202.
- Asker, V. (2021). "Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi ile Operasyonel ve Finansal Performans Analizi: Seçilmiş Havayolu İşletmelerinde Bir Uygulama", *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 59, 435-460.
- Asker, V. (2022). "Geleneksel ve Düşük Maliyetli Havayolu İşletmelerinde Malmquist Toplam Faktör Verimliliği Endeksi ile Finansal Performansın İncelenmesi", *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 29, 435-452.
- Asker, V. ve Ustaömer, T.C. (2022). "Financial Efficiency Analysis the Malmquist Tfp Method: An Application on Star Alliance Member Airlines", *Bingöl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 39-57.
- Aydın, A. (2022). "Benchmarking Healthcare Systems of OECD Countries: A DEA-Based Malmquist Productivity Index Approach", *Alphanumeric Journal*, 10(1), 25-40.
- Barros, C.P. ve Couto, E. (2013). "Productivity Analysis of European Airlines, 2000-2011", *Journal of Air Transport Management*, 31, 11-13.
- Battal, Ü. (2018). "Türkiye'de Havayolu Taşımacılığının Finansman Sorunları: Dematel Yöntemi Uygulaması", *Ömer Halisdemir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 96-111.
- Ben Lahouel, B., Taleb, L., Ben Zaied, Y. ve Managi, S. (2022). "Does Primary Stakeholder Management Improve Competitiveness? A Dynamic Network Non-Parametric Frontier Approach", *Economic Modelling*, 116, 106010.
- Chow, C.K.W. (2010). "Measuring the Productivity Changes of Chinese Airlines: The Impact of the Entries of Non-State-Owned Carriers", *Journal of Air Transport Management*, 16(6), 320-324.
- Cooper, W.W., Seiford, L.M., Tone, K. ve Zhu, J. (2007). "Some Models and Measures for Evaluating Performances With DEA: Past Accomplishments and Future Prospects", *Journal of Productivity Analysis*, 28(3), 151-163.
- Depren, Ö. (2008). "Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama", Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M. ve Zhang, Z. (1994). "Productivity Growth, Technical Progress, and Efficiency Change in Industrialized Countries", *The American Economic Review*, 66-83.
- Fethi, M.D. (2000). "Efficiency and Productivity Growth in the European Airlines Industry: Applications of Data Envelopment Analysis, Malmquist Productivity Index and Tobit Analysis", Yayımlanmamış Doktora Tezi, University of Leicester, United Kingdom.
- Guzhva, V.S. ve Pagiavlas, N. (2003). "Corporate Capital Structure in Turbulent Times: A Case Study of the US Airline Industry", *Journal of Air Transport Management*, 9(6), 371-379.
- Hooper, P. (1997). "Liberalising Competition in Domestic Airline Markets in Asia-The Problematic Interface Between Domestic and International Regulatory Policies", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 33(3), 197-209.
- Huang, C.C. (2021). "Assessing The Financial Performance of Airlines in the Asia-Pacific Region", *Investment Management and Financial Innovations*, 18(2), 234-244.
- IATA (2021). Presentation of 2021 Air Transport Statistical Results, [https://www.icao.int/annual-report-2021/Documents/20230320\\_Final\\_Table\\_en.pdf](https://www.icao.int/annual-report-2021/Documents/20230320_Final_Table_en.pdf), (Erişim Tarihi: 10.02.2022)
- Karadeniz, E. ve Aydın, C. (2023). "Uluslararası Havayolu Yolcu Taşımacılığı Şirketlerinin Finansal Performansının Oran Analiziyle Değerlendirilmesi", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 98, 87-108.
- Khezrimotlagh, D., Kaffash, S. ve Zhu, J. (2022). "U.S. Airline Mergers' Performance and Productivity Change", *Journal of Air Transport Management*, 102, 102226.
- Kuljanin, J., Kalić, M., Caggiani, L. ve Ottomanelli, M. (2019). "A Comparative Efficiency and Productivity Analysis: Implication to Airlines Located in Central and South-East Europe", *Journal of Air Transport Management*, 78, 152-163.
- Kumar, A., Aswin, A. ve Gupta, H. (2020). "Evaluating Green Performance of the Airports Using Hybrid BWM and VIKOR Methodology", *Tourism Management*, 70, 1-16.
- Lorcu, F. (2010). "Malmquist Toplam Faktör Verimlilik Endeksi: Türk Otomotiv Sanayi Uygulaması", *İstanbul University Journal of the School of Business Administration*, 39(2), 276-289.
- Mahmoudi, R., ve Emrouznejad, A. (2023). "A Multi-Period Performance Analysis of Airlines: A Game-SBM-NDEA and Malmquist Index Approach", *Research in Transportation Business and Management*, 46, 100801.
- Miao, J. (2005). "Optimal Capital Structure and Industry Dynamics", *The Journal of Finance*, 60(6), 2621-2659.

- Opler, T.C. ve Titman, S. (1994). "Financial Distress and Corporate Performance", *The Journal of Finance*, 49(3), 1015-1040.
- Öztürk, O. (2023). "Dünyadaki Başlıca Havayolu Şirketlerinin Operasyonel, Finansal ve Çevresel Etkinliklerinin Karşılaştırmalı Analizi", Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gaziantep.
- Peoples, J., Abdullah, M.A. ve Satar, N.M. (2020). "COVID-19 and Airline Performance in the Asia Pacific Region", *Emerald Open Research*, 2, 62, DOI: 10.35241/emeraldopenres.13914.2.
- Pires, H.M. ve Fernandes, E. (2012). "Malmquist Financial Efficiency Analysis for Airlines", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 48(5), 1049-1055.
- Porter, M.E. (1990). "The Competitive Advantage of Nations Harvard Business Review", (1st Edition), The Free Press.
- Sarsın Kaya, D. (2017). "Turizm Sektörü", Türkiye İş Bankası İktisadi Araştırmalar Bölümü, Havayolu Yolcu Taşımacılığı Sektör Raporu, Mart 2017.
- Telli, R. ve Serin, Z.V. (2022). "Gelişmekte Olan Ülkelerde Sağlık Harcamaları Etkinliğinin Malmquist İndeksi ile Belirlenmesi", *Verimlilik Dergisi*, 4, 723-740.
- Yu, M.M. ve Chen, L.H. (2023). "Productivity Change of Airlines: A Global Total Factor Productivity Index with Network Structure", *Journal of Air Transport Management*, 109, 102403.
- Yu, M.M. ve Nguyen, M.A.T. (2023). "Productivity Changes of Asia-Pacific Airlines: A Malmquist Productivity Index Approach for A Two-Stage Dynamic System", *Omega*, 115, 102774.
- Yüksek, G., Cavcar, M., Rota, Y., Çubuk, M., Koçak, İ., Sarılgan, A.E. ve Durmaz, V. (2012). "Turizm Ulaştırması", Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi Yayınları, Eskişehir.