

**T.C.  
HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK ANABİLİM DALI**



**DÜNYADAKİ BAŞLICA HAVAYOLU ŞİRKETLERİNİN  
OPERASYONEL, FİNANSAL VE ÇEVRESEL ETKİNLİKLERİNİN  
KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ**

**Oya ÖZTÜRK**

**DOKTORA TEZİ**

**GAZİANTEP – 2023**



## LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ DOKTORA TEZ KABUL VE ONAY FORMU

Uluslararası Ticaret ve Lojistik Anabilim Dalı Doktora Programı öğrencisi Oya ÖZTÜRK tarafından hazırlanan “Dünyadaki Başlıca Havayolu Şirketlerinin Operasyonel, Finansal ve Çevresel Etkinliklerinin Karşılaştırmalı Analizi” başlıklı tez, 11/08/2023 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucu **başarılı** bulunarak jürimiz tarafından **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı, Adı ve Soyadı</u>	<u>Kurumu/Üniversitesi</u>	<u>İmzası:</u>
<b>Tez Danışmanı/ Jüri Başkanı</b>	Prof.Dr. Zehra Vildan SERİN	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	
<b>Jüri Üyesi</b>	Prof. Dr. Cuma BOZKURT	Gaziantep Üniversitesi	
<b>Jüri Üyesi</b>	Prof. Dr. Hanifi Murat MUTLU	Gaziantep Üniversitesi	
<b>Jüri Üyesi</b>	Prof. Dr. Havva YAĞCI	Mardin Artuklu Üniversitesi	
<b>Jüri Üyesi</b>	Prof. Dr. Server DEMİRCİ	Marmara Üniversitesi	

**Bu tez Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile onaylanmıştır.**

Prof. Dr. M. Serhat YENİCE  
Enstitü Müdürü

## TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Oya ÖZTÜRK

Tarih: 11.08.2023

**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**ULUSLARARASI TİCARET VE LOJİSTİK ANABİLİM DALI**

**DÜNYADAKİ BAŞLICA HAVAYOLU ŞİRKETLERİNİN**  
**OPERASYONEL, FİNANSAL VE ÇEVRESEL ETKİNLİKLERİNİN**  
**KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ**

**Oya ÖZTÜRK**

**DOKTORA TEZİ**

**Danışman**  
**Prof.Dr. Zehra Vildan SERİN**

**ÖZET**

Küreselleşme havacılık endüstrisini yeniden şekillendirirken hava yolculuğuna olan talebi de artırmaktadır. Bu süreç, şirketleri operasyonel, finansal ve çevresel etkinliklerini sağlayarak, rekabet üstünlüğü elde etmeye yönelmektedir. Bu tezin amacı IATA 2021 WATS raporuna göre en çok ücretli gelir yolcu kilometresine sahip 19 havayolu şirketinin ve 2017-2021 yılları arasındaki operasyonel, finansal ve çevresel performanslarını karşılaştırmalı olarak Veri Zarflama Analizi yöntemiyle analiz ederek, etkinlik derecelerini belirlemek ve iyileştirmeler yapabilmek için önerilerde bulunmaktır. Analiz sonucunda Spirit Airlines'ın operasyonel, finansal ve çevresel açıdan en etkin havayolları şirketi olduğu bulunmuştur. Bu çalışma kapsamındaki Türk Hava Yolları'nın (THY), finansal olarak 12., çevresel olarak 15. ve operasyonel olarak 16. sırada olduğu bulunmuştur. THY'nin çevresel açıdan en düşük etkinlik değerlerinin 2021 yılında olduğu ve bunun nedeninin de yakıt tüketimindeki kaynak israfı olduğu tespit edilmiştir. Araştırma bulguları Amerikan ve Hint menşeli şirketlerin genellikle daha başarılı olduğunu göstermektedir. Bunların arkasında Avrupa menşeli şirketlerin geldiği görülmüştür. Çin'in "üç büyükleri" olarak adlandırılan Çin menşeli şirketlerin ise en düşük etkinlik skorlarına sahip olduğu saptanmıştır. Bu şirketlerin en düşük skor ortalamaları çevresel alanda görülmüş ve operasyonel ve finansal skorlarının altında kaldığı belirlenmiştir. Çin menşeli şirketlerin bu nedenlerle rekabet avantajının zayıf olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırma kapsamındaki şirketler en düşük skorlarının çevresel etkinlik alanında olduğu bulunmuştur. Havayolu şirketlerinin çevresel etkinlik skorlarını artırmak için taahhütte bulunmaları hem şirketlerin sürdürülebilir büyüme oranlarına ulaşmalarına katkı sağlayacak hem de rekabet avantajı elde etmelerine yol açacaktır. Şirketlerin finansal etkinliklerini artırmak için optimizasyona yönelmeleri, gelir kaynaklarını çeşitlendirilmeleri ve alternatif gelir akışlarını araştırılmaları önerilmektedir. Operasyonel etkinliği artırmak için de stratejik planlama ile uzun vadeli hedeflere ulaşmak için etkin bir yol haritası belirlenmelidir. Ayrıca işbirliklerle sinerji yaratmak ve Star Alliance gibi iş birliklerini güçlendirmek, havayolu şirketlerinin operasyonel ve finansal riskleri azaltmaya katkıda bulunabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Havayolları, Veri Zarflama Analizi, Etkinlik

**HASAN KALYONCU UNIVERSITY  
GRADUATE EDUCATION INSTITUTE  
DEPARTMENT of INTERNATIONAL TRADE and LOGISTICS**

**COMPARATIVE ANALYSIS OF OPERATIONAL, FINANCIAL,  
AND ENVIRONMENTAL EFFICIENCIES OF MAJOR AIRLINES  
WORLDWIDE**

**Oya ÖZTÜRK**

**PHD / THESIS**

**Advisor  
Prof.Dr. Zehra Vildan SERİN**

**ABSTRACT**

Globalization is reshaping the aviation industry and increasing the demand for air travel. In this process, companies are striving to gain a competitive advantage by ensuring operational, financial, and environmental efficiency. This thesis aims to analyze the operational, financial, and environmental performances of the top 19 airlines with the highest revenue passenger kilometers, according to the IATA 2021 WATS report, and make comparative assessments using the Data Envelopment Analysis (DEA) method. The goal is to determine their efficiency levels and provide recommendations for improvements. The analysis revealed that Spirit Airlines is the most efficient airline in terms of operational, financial, and environmental aspects. Turkish Airlines (THY), as part of this study, ranked 12th in financial efficiency, 15th in environmental efficiency, and 16th in operational efficiency. It was found that THY's lowest environmental efficiency scores were in 2021, mainly due to fuel consumption wastage. The research findings indicate that American and Indian airlines tend to be more successful, followed by European airlines. On the other hand, Chinese airlines, referred to as the "big three" from China, have the lowest efficiency scores. These airlines scored significantly lower in environmental efficiency, with their operational and financial scores also falling below average. As a result, Chinese airlines seem to have a weaker competitive advantage. Furthermore, the study shows that the airlines scored lowest in environmental efficiency. Encouraging airlines to commit to improving their environmental efficiency will not only contribute to their sustainable growth but also lead to a competitive advantage. To enhance financial efficiency, companies are advised to focus on optimization, diversify revenue sources, and explore alternative income streams. Improving operational efficiency requires setting an effective roadmap through strategic planning to achieve long-term goals. Additionally, creating synergies with subsidiaries and strengthening collaborations such as Star Alliance can help reduce operational and financial risks for airlines. In conclusion, embracing efficiency in all aspects, particularly environmental efficiency, will empower airlines to thrive and gain a competitive edge. By implementing the recommended strategies, airlines can work towards sustainable growth and success in the dynamic global aviation industry.

**Keywords:** Airlines, Data Envelopment Analysis, Efficiency.

## ÖNSÖZ

Tez çalışma sürecimin her aşamasında yol gösteren, emeğini ve katkılarını esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Zehra Vildan SERİN'e teşekkürü borç bilirim. Tez çalışmasının teorik ve uygulama kısımlarının şekillenmesinde çok kıymetli katkıları olan, değerli tez izleme komitesi üyesi hocalarım Prof. Dr. Cuma BOZKURT'a ve Prof. Dr. Hanifi Murat MUTLU'ya çok teşekkür ediyorum. Ayrıca tez çalışması boyunca yardımlarıyla destek olan Sayın Öğr. Gör. Dr. Resul TELLİ'ye teşekkürlerimi sunuyorum. Bu süreçteki yol arkadaşım ve en önemli desteklerimden biri olan Sayın Öğr. Gör. İlhan KANUŞAĞI'na her şey için teşekkür ediyorum.

Son olarak, hayatımın her alanında olduğu gibi tez çalışmamda da bana olan inancını, desteğini ve emeğini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür ediyorum.

Oya ÖZTÜRK  
Gaziantep- 2023

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>ÖNSÖZ .....</b>	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER .....</b>	<b>vii</b>
<b>TABLolar LİSTESİ .....</b>	<b>x</b>
<b>GRAFİKLER LİSTESİ.....</b>	<b>xii</b>
<b>KISATLMALAR LİSTESİ.....</b>	<b>xiii</b>
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Araştırma Problemi.....	3
1.2. Araştırmanın Amacı.....	3
1.3. Araştırmanın Önemi .....	5
1.4. Araştırmanın Yöntemi .....	6
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
<b>2. HAVAYOLU ENDÜSTRİSİNE GENEL BAKIŞ.....</b>	<b>9</b>
2.1. Havayolu Endüstrisinin Tarihsel Gelişimi ve Genel Durumu .....	9
2.1.1. Dünya havacılığının tarihsel gelişimi ve genel durumu .....	9
2.1.2. Türk havacılığının tarihsel gelişimi ve genel durumu .....	14
2.1.3. Havacılık endüstrisini etkileyen önemli küresel olaylar.....	17
2.2. Havayolu Endüstrisinde Piyasa Yapısı ve Rekabet .....	21
2.2.1. Havayolu endüstrisinde piyasa yapısı.....	21
2.2.2. Havayolu endüstrisinde rekabet.....	23
2.2.2.1. Havayollarında rekabet stratejileri.....	26
2.2.2.1.1. Maliyet liderliği stratejisi.....	26
2.2.2.1.2. Farklılaştırma stratejisi .....	28
2.2.2.1.3. Odaklanma stratejisi .....	29
2.2.2.1.4. İttifak stratejisi .....	31
2.2.2.1.5. Birleşme ve satın alma stratejisi .....	32
2.3. Havayolu Endüstrisinde Küresel Rekabeti Etkileyen Faktörler .....	34
2.3.1. Dış faktörler .....	35
2.3.1.1. Uluslararası anlaşmalar.....	35
2.3.1.2. İttifaklar ve ortaklıklar .....	41
2.3.1.3. Tüketici tercihindeki değişimler .....	42
2.3.1.4. Yakıt fiyatları.....	42
2.3.2. İç Faktörler.....	43
2.3.2.1. Marka itibarı .....	44
2.3.2.2. Fiyatlandırma stratejileri.....	45

2.3.2.3. Sadakat Programları.....	46
2.3.2.4. Hizmet kalitesi .....	47
2.3.2.5 Rota ağı .....	47
2.4. Türk Havayolu Endüstrisinde Rekabeti Etkileyen Faktörler.....	48
<b>3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI.....</b>	<b>52</b>
3.1. Kavramsal Çerçeve .....	52
3.1.1. Etkililik-Verimlilik-Etkinlik Kavramları .....	52
3.1.1.1. Etkinlik kavramı ve türleri .....	53
3.1.1.1.1. Teknik etkinlik.....	54
3.1.1.1.2. Kaynak dağılımı etkinliği .....	56
3.1.1.1.3. Fiyat dağılımı (tahsis) etkinliği.....	56
3.1.1.1.4. Ölçek etkinliği.....	57
3.1.1.1.5. Toplam etkinlik.....	58
3.1.2. Etkinlik Ölçme Yöntemleri.....	58
3.1.2.1. Oran analizi.....	58
3.1.2.2. Parametrik yöntemler.....	59
3.1.2.3. Parametrik olmayan yöntemler.....	60
3.1.3. Analizde kullanılan operasyonel, finansal ve çevresel etkinlik kavramları..	61
3.1.3.1. Operasyonel etkinlik.....	61
3.1.3.2. Finansal etkinlik.....	62
3.1.3.3. Çevresel etkinlik .....	64
3.2. Havacılık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Etkinliğin Ölçülmesine İlişkin Literatür Taraması .....	66
<b>4. ÇALIŞMANIN VERİ SETİ ve YÖNTEMİ.....</b>	<b>73</b>
4.1. Veri Zarflama Analizi .....	73
4.1.1. Veri zarflama analizi (VZA) modelleri .....	74
4.1.1.1. Ölçeğe göre getiri varsayımları.....	75
4.1.1.1.1. Charnes-Cooper-Rhodes (CRS) modelleri .....	77
4.1.1.1.1.1. Girdi yönelimli CRS modeli.....	77
4.1.1.1.1.2. Çıktı yönelimli CRS modeli .....	78
4.1.1.1.2. Banker, Charnes, Cooper (VRS) modelleri .....	79
4.1.1.1.2.1. Girdi yönelimli VRS modeli .....	79
4.1.1.1.2.2. Çıktı yönelimli VRS modeli.....	81
4.1.2. Karar verme birimlerinin belirlenmesi .....	82
4.1.3. Çalışmada kullanılan veriler ve yöntem .....	87
4.1.3.1. Havayolu etkinliğini etkileyen girdi değişkenlerinin seçilmesi.....	87
4.1.3.1.1. Operasyonel etkinlik girdileri .....	87

3.1.3.1.2. Finansal etkinlik girdileri.....	88
4.1.3.1.3. Çevresel etkinlik girdileri .....	88
4.1.3.2. Havayolu Etkinliğini Etkileyen Çıktı Değişkenlerinin Seçilmesi .....	88
4.1.3.2.1. Operasyonel etkinlik çıktıları.....	88
4.1.3.2.2. Finansal etkinlik çıktıları .....	89
4.1.3.2.3. Çevresel etkinlik çıktıları.....	89
4.1.4. Araştırma modelinin oluşturulması .....	89
4.1.5. Etkinlik skorları ve sınırı .....	90
<b>5. BULGULAR ve YORUM .....</b>	<b>92</b>
5.1. Araştırmanın Uygulanması.....	92
5.1.1. Havayolu şirketlerine ait operasyonel VZA sonuçları.....	92
5.1.1.1. Operasyonel etkinlik sonuçları (2017).....	92
5.1.1.2. Operasyonel etkinlik sonuçları (2020).....	100
5.1.1.3. Operasyonel etkinlik sonuçları (2021).....	107
5.1.1.4 Havayolu şirketlerinin özet operasyonel istatistikleri.....	115
5.1.2. Havayolu şirketlerine ait finansal VZA sonuçları .....	118
5.1.2.1. Finansal etkinlik sonuçları (2017) .....	119
5.1.2.2. Finansal etkinlik sonuçları (2020) .....	125
5.1.2.3. Finansal etkinlik sonuçları (2021) .....	131
5.1.2.4. Havayolu şirketlerinin özet finansal istatistikleri .....	137
5.1.3. Havayolu şirketlerine ait çevresel VZA sonuçları .....	141
5.1.3.1 Çevresel etkinlik sonuçları (2017) .....	141
5.1.3.2. Çevresel etkinlik sonuçları (2020).....	147
5.1.3.3. Çevresel etkinlik sonuçları (2021).....	153
5.1.3.4. Havayolu şirketlerinin özet çevresel istatistikleri.....	159
5.1.4. Örneklemdaki tüm havayolu şirketlerinin etkinlik analizlerinin karşılaştırılması.....	163
5.1.5 Türk Hava Yolları'nın etkinliklerinin değerlendirilmesi.....	170
<b>6. TARTIŞMA VE SONUÇ .....</b>	<b>173</b>
<b>7. ÖNERİLER .....</b>	<b>198</b>
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>203</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>218</b>
<b>EK 1.....</b>	<b>218</b>
<b>EK 2.....</b>	<b>226</b>
<b>EK 3.....</b>	<b>234</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>241</b>

## TABLolar LİSTESİ

Sayfa

No.

Tablo 1.1. Operasyonel Etkinlik Girdi ve Çıktı Değişkenleri ve Veri Kaynakları.....	7
Tablo 1.2. Finansal Etkinlik Girdi ve Çıktı Değişkenleri ve Veri Kaynakları .....	8
Tablo 1.3. Çevresel Etkinlik Girdi ve Çıktı Değişkenleri ve Veri Kaynakları.....	8
Tablo 2.1. Havacılık Sektöründeki Uluslararası Anlaşmalar .....	36
Tablo 3.1. VZA Tabanlı Havayolu Çalışmaları.....	68
Tablo 4.1. CCR ve BCC Modelleri.....	76
Tablo 5.1. Operasyonel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2017)	92
Tablo 5.2. Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Sonuçları (BCC-I).....	93
Tablo 5.3. 2017 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Operasyonel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC ) .....	96
Tablo 5.4. Operasyonel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2020) .....	100
Tablo 5.5. Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Sonuçları (BCC-I).....	101
Tablo 5.6. 2020 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Operasyonel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC) .....	104
Tablo 5.7. Operasyonel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2021) .....	107
Tablo 5.8. Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Sonuçları (BCC-I).....	108
Tablo 5.9. 2021 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Operasyonel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC) .....	111
Tablo 5.10. Havayolu Şirketlerinin Operasyonel Ölçeğe Göre Getiri Etkinlikleri .....	115
Tablo 5.11. Havayolu Şirketlerinin Özet Operasyonel İstatistikleri.....	117
Tablo 5.12. Finansal Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2017)...	119
Tablo 5.13. Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Finansal Etkinlik Sonuçları (BCC-I) .....	120
Tablo 5.14. 2017 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Finansal Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC) .....	122
Tablo 5.15. Finansal Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2020)...	125
Tablo 5.16. Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Finansal Etkinlik Sonuçları (BCC-I) .....	126
Tablo 5.17. 2020 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Finansal Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC) .....	128
Tablo 5.18. Finansal Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2021)...	131
Tablo 5.19. Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait Finansal Etkinlik Sonuçları (BCC-I) .....	132
Tablo 5.20. 2021 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Finansal Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC) .....	134
Tablo 5.21. Havayolu Şirketlerinin Finansal Ölçeğe Göre Getiri Etkinlikleri .....	137
Tablo 5.22. Havayolu Şirketlerinin Özet Finansal İstatistikleri .....	139
Tablo 5.23. Çevresel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2017) ..	141
Tablo 5.24. Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Sonuçları (BCC-I) .....	142

Tablo 5.25. 2017 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Çevresel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC) .....	144
Tablo 5.26. Çevresel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2020) ..	147
Tablo 5.27. Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Sonuçları (BCC-I) .....	148
Tablo 5.28. 2020 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Çevresel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC) .....	150
Tablo 5.29. Çevresel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2021) ..	153
Tablo 5.30. Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Sonuçları (BCC-I) .....	154
Tablo 5.31. 2021 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Çevresel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC) .....	156
Tablo 5.32. Havayolu Şirketlerinin Çevresel Ölçeğe Göre Getiri Etkinlikleri.....	159
Tablo 5.33. Havayolu Şirketlerinin Özet Çevresel İstatistikleri .....	162
Tablo 5.34. KVB'lerin Operasyonel, Finansal ve Çevresel Etkinlik Skorlarının Özet Karşılaştırması .....	164
Tablo 5.35. Türk Hava Yolları.....	170

## GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 2-1. Küresel Havayolu Endüstrisindeki Tarifeli Yolcu Sayısı (2004-2022).....	12
Grafik 2-2. Küresel Havayolu Gelirleri .....	13
Grafik 2-3. Türkiye Yolcu Trafığı 2022 .....	16
Grafik 2-4. Türkiye Yolcu Trafığı (2003-2021) .....	16
Grafik 3-1 Literatürde Kullanılan Girdi Değişkenleri .....	71
Grafik 3-2 Literatürde Kullanılan Çıktı Değişkenleri.....	72
Grafik 4-1 Ölçeğe Göre Getiri Varsayımları .....	76
Grafik 4-2 Girdi Yönelimli Etkinlik .....	80
Grafik 4-3. Çıktı Yönelimli Etkinlik.....	82
Grafik 4-4 Etkinlik Sınırı .....	91
Grafik 5-1. Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC).....	99
Grafik 5-2. Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC).....	106
Grafik 5-3. Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC).....	114
Grafik 5-4. Havayolu Şirketlerinin Operasyonel Ölçeğe Göre Getiri Etkinlikleri .....	117
Grafik 5-5. Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Finansal Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC).....	124
Grafik 5-6. Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Finansal Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC).....	130
Grafik 5-7. Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait Finansal Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC).....	136
Grafik 5-8. Havayolu Şirketlerinin Finansal Ölçeğe Göre Getiri Etkinlikleri.....	139
Grafik 5-9. Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC).....	146
Grafik 5-10. Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC).....	152
Grafik 5-11. Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC).....	158
Grafik 5-12. Havayolu Şirketlerinin Çevresel Ölçeğe Göre Getiri Etkinlikleri .....	161
Grafik 5-13. THY .....	172

## KISATLIMALAR LİSTESİ

<b>ASK</b>	: Available Seat Kilometer
<b>ATK</b>	: Available Tone Kilometer
<b>ASM</b>	: Available Seat Mile
<b>ATM</b>	: Available Tone Mile
<b>BCC</b>	: Banker, Charnes, Cooper
<b>CCR</b>	: Charnes, Cooper, Rhodes
<b>CRS</b>	: Ölçeğe Göre Sabit Getiri
<b>ÇS</b>	: Çalışan Sayısı
<b>DEA</b>	: Data Envelopment Analysis
<b>GSYİH</b>	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
<b>IATA</b>	: Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği
<b>ICAO</b>	: Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü
<b>KVB</b>	: Karar Verme Birimleri
<b>LF</b>	: Doluluk Oranı
<b>NK-Z</b>	: Net Kâr-Zarar
<b>NS</b>	: Net Satışlar
<b>RPK</b>	: Revenue Passenger Kilometer
<b>RPM</b>	: Revenue Passenger Miles
<b>RTK</b>	: Revenue Tone Kilometer
<b>SGE</b>	: Sera Gazı Emisyonu
<b>SHGM</b>	: Sivil havacılık genel müdürlüğü
<b>TD</b>	: Teknolojik Etkinlik Değişimi
<b>THY</b>	: Türk Hava Yolları
<b>TİG</b>	: Toplam İşletim Giderleri
<b>TÜİK</b>	: Türkiye İstatistik Enstitüsü
<b>TV</b>	: Toplam Varlıklar
<b>TYK</b>	: Toplam Yabancı Kaynaklar
<b>TYM</b>	: Toplam Yakıt Maliyeti
<b>US</b>	: Uçak Sayısı
<b>VRS</b>	: Ölçeğe Göre Değişken Getiri
<b>VZA</b>	: Veri Zarflama Analizi
<b>WATS</b>	: World Air Transport Statistics

**YS** : Yolcu Sayısı  
**YT** : Yakıt Tüketimi



## 1. GİRİŞ

Havacılık, modern dünyanın şekillenmesinde önemli bir rol oynamış ve insanların seyahat etme ve iş yapma biçimlerini değiştirmiştir. Wright Kardeşlerin 1903'teki ilk uçuşundan bu yana, havacılık endüstrisi teknolojik gelişmeler ve küresel olaylarla birlikte büyümüş ve gelişmiştir. İnsanların ve malların dünya çapında hızlı ve verimli bir şekilde dolaşmasını mümkün kılmış, küresel ticareti kolaylaştırarak şirketlerin erişimlerini genişletmelerini ve dünyanın her yerindeki müşterileri ve ortaklarıyla bağlantı kurmalarını kolaylaştırmıştır. Havacılık endüstrisi, istihdam yaratarak ve ekonomik büyümeyi yönlendirerek küresel ekonomiye de önemli bir katkı sağlamaktadır. Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği'ne (IATA) göre, havacılık endüstrisi dünya çapında 65 milyondan fazla işi (11,3 milyon doğrudan iş, 18,1 milyon dolaylı iş, Turizmde 44,8 milyon iş ve 13.5 milyon teşvik edilen iş) desteklemekte ve küresel GSYİH'ye 2,7 trilyon doların üzerinde katkıda bulunmaktadır (Forbes, 2020). Ek olarak seyahati daha erişilebilir ve uygun fiyatlı hale getirerek uluslararası turizmde de bir artışa yol açmıştır. Dolayısı ile havayolu şirketleri yolcu ve kargo taşımacılığı hizmetleri vererek küresel ekonomide önemli bir rol oynamaktadır (Cui ve Arjomandi, 2021). Bununla birlikte, endüstrinin büyümesi, sürdürülebilirliği sağlamak için ele alınması gereken çevresel ve operasyonel zorlukları da beraberinde getirmiştir.

Havayolu şirketlerinin aralarındaki rekabet zaman içinde artarak devam etmektedir. Şirketler fiyat, destinasyon, yolculara sunulan ek hizmetler gibi konularda birbirlerinden farklılaşmaya çalışarak rekabet etmektedirler. Düşük tarifleri iç hat havayollarının rekabet stratejileri daha çok maliyet odaklı olurken, uluslararası sahada hizmet sunan havayollarının diğer uluslararası havayolları ile rekabetinde maliyetin yanı sıra bağlı bulunan ortaklıklar, çevresel konular, hizmet verilen destinasyonlar, kabin için ekstra hizmetler gibi hususlar da dikkate alınmaktadır. Dolayısıyla bu rekabetçi ortamda bir havayolu hayatta kalabilmek için daha az kaynak tüketirken daha fazla hava hizmeti sunabilmeli ve satabilmelidir (M. M. Yu ve Nguyen, 2023). Başka bir deyişle havayollarının operasyonel, finansal ve günümüzde çevresel konularda etkin olması, ilgili havayoluna rekabet avantajı sağlamaktadır. Buradan hareketle bir havayolu şirketinin performansını iyileştirmek için hem finansal hem de finansal olmayan perspektifleri

dikkate alan çok boyutlu performans ölçümlerinin yapılmasına ihtiyaç vardır (Kaya vd., 2023).

Havayolu performansını etkileyen temel faktörleri anlamak, pandemi sırasında ortaya çıkan beklenmedik krizle daha da kritik hale gelmiştir (Kaya vd., 2023). Diğer birçok sektörde olduğu gibi havacılık sektörü için de 2020 şimdiye kadar yaşanan en zor yıl kabul edilmekte ve sektörde yaşanan geçmiş krizlerle arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır (Taşdemir ve Aydın, 2021). Fiziksel bir sosyal mesafenin şart olduğu pandemi koşullarında, yolcuların genellikle fiziksel yakınlık gerektiren araçlarla seyahat ediyor olması nedeniyle havacılık sektörü bu krizden büyük oranda etkilenen sektörlerden biri olmuştur. Havayolu şirketlerinin karşılaştığı bu zorluklar, yalnızca kendi sektörlerini etkilemekle kalmamış, aynı zamanda küresel ekonomide de geniş kapsamlı etkileri olmuştur (Peoples vd., 2020). 2021 ve 2020 yıllarında sırasıyla 42,0 milyar dolar ve 137,7 milyar dolarlık gerçekleşen kayıpların ardından, 2022 yılında net 6,9 milyar dolar olarak açıklanması beklenmektedir (IATA, 2022b). Bu dönemde şirketlerin etkinliklerinin takip edilmesi ve korunması hayatta kalmaları adına oldukça önemli hale gelmiştir. Bunun yanı sıra havayollarının etkinliğini değerlendirmek, oldukça rekabetçi bir pazarda daha zor hale gelmiştir çünkü havayolları, aynı anda birkaç farklı kategoride rakiplerine kıyasla güçlü ya da zayıf performans gösterebilmektedir (Saini vd., 2022).

Havayolu endüstrisi, karbon emisyonlarını azaltmak ve çevreye daha duyarlı bir yaklaşım sergilemek için daha fazla yatırım yapmak zorundadır. Bu yatırımlar, havayolu şirketlerinin yeni teknolojiler, biyoyakıtlar ve daha verimli uçuş yöntemleri gibi çözümlere yatırım yapmalarını gerektirmektedir. Ancak bu faaliyetler, havayolu şirketlerinin maliyetlerini artırmakta ve bu artışlar yolculara da yansıtılmaktadır. Havayolu endüstrisi, bu maliyet artışlarını minimize etmek ve çevresel maliyetleri azaltmak için stratejiler geliştirmek zorundadır. Bu stratejiler, havayolu şirketlerinin karbon emisyonlarını azaltırken, aynı zamanda işletme etkinliğini değiştirebilmektedir (Cui vd., 2020).

Zaman içinde havayolu endüstrisinde etkinliği ölçmeye yönelik birçok çalışmalar yapılmıştır ve literatür taramaları Charnes ve diğerleri tarafından geliştirilen Veri Zarflama Analizinin (VZA) sektördeki etkinlik değişikliklerini değerlendirmek için en önemli araç olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışmada da IATA 2021 World Air Transport Statistics (WATS) raporuna göre en çok ücretli yolcu kilometresine (RPK) sahip olan 19 havayolu esas alınmış, havayollarının 2017-2021 yıllarındaki operasyonel,

finansal ve çevresel etkinlikleri veri zarflama analizi yöntemi ile analiz edilmesi amaçlanmaktadır.

### **1.1. Araştırma Problemi**

İletişim ve ulaşım teknolojilerindeki yenilikler, ulusal ülkelerden küreselleşmeye, doğru bir kaymaya neden olmaktadır. Bu da ülkeler arasında karşılıklı bağımlılığı artırarak havayolları endüstrisine olan talebi hızlandırmaktadır. Bu süreç havayolu şirketlerini finansal, operasyonel ve çevresel açılardan üretkenliklerini yükseltmeye ve maliyetlerini düşürmeye yönelmektedir. Havayolları şirketlerinin rekabet edebilirliklerini, şirketlerin etkinlik düzeyleri belirlemektedir (Sarsour ve Aldalou, 2021). Havayolu şirketleri karşılaştırmalı rekabet üstünlüğü elde edebilmek için fiyatlama, filo, personel, hizmet vb. alanlarda çeşitli stratejiler geliştirmektedirler. Finansal ve operasyonel açılarından rekabet üstünlüğü elde edebilmenin yanı sıra, havayolu şirketleri sera gazı salınımları gibi çevresel faktörleri de dikkate almak zorunda ve çevresel çıktılarını da denetim altında tutmaya çalışmaktadır. Şirketler, maliyetlerini minimize etmeye çalışırken, sera gazı salınımları gibi çevresel faktörleri de göz önünde bulundurmak zorunda kalmakta ve bu noktada bazı çatışmalar yaşamaktadır. İşletmelerin ana odak noktası kârlarını maksimize etmektir ve emisyonları azaltma yönündeki faaliyetler bu hedefle örtüşmeyebilmektedir. Şirketler çevresel sorumlulukları doğrudan bir ekonomik fayda veya yasal bir zorunluluk olmadıkça ek bir maliyet olarak algılayabilmekte ve öncelik vermeyebilmektedir (Sun vd., 2020). Bu durum şirketlerin önceliklerini belirlemede çatışmalara neden olmaktadır.

Bu açıdan hem operasyonel ve finansal olarak etkin, hem de çevreci ve sürdürülebilir bir büyüme için havayolu şirketlerinin etkinliğinin tespit edilmesi büyük önem arz etmektedir. Buradan yola çıkarak, uluslararası havayolu şirketlerinin hem çevresel hem de operasyonel ve finansal etkinlik düzeylerini belirleyerek, rekabet düzeylerinin ortaya konması amaçlanmaktadır. Bu amacın yanı sıra ele alınan örneklem içerisinde bulunan Türk Hava Yolları (THY) şirketinin etkinliklerinin dünya havayolları arasındaki yerini belirlemek, sahip olduğu avantajları ve dezavantajları belirtip şirket karar birimlerine ve politika yapıcılara önerilerde bulunmak hedeflenmektedir.

### **1.2. Araştırmanın Amacı**

Ticari hava taşımacılığının ortaya çıkışından bu yana havayollarına olan talep küresel olarak artmaya devam etmektedir. Birkaç yıl boyunca hava yolculuğunu ciddi şekilde

etkileyen Covid-19 salgını gibi olaylar dahi endüstrinin uzun vadeli büyüme yörüngesini önemli ölçüde değiştirmemiştir. Bununla birlikte, hava taşımacılığındaki büyüme beraberinde operasyonel, finansal ve çevresel faktörlerden kaynaklanan performans düşüklüklerine de neden olmaktadır.

Operasyonel girdi kullanımlarının yol açtığı temel sorunlardan biri de altyapıdır. Hava trafiği artmaya devam ettikçe, havaalanları ve havacılıkla ilgili diğer tesisler talebe ayak uydurmak için mücadele etmektedir. Bu durum, yolcular için hava yolculuğu deneyimini olumsuz etkileyen tıkanıklığa, gecikmelere ve diğer verimsizliklere yol açabilmektedir. Bununla birlikte, hava yolculuğu endüstrisinin karşılaştığı kısıtlamalar arzı da etkileyebilmektedir. Örneğin, havayolu endüstrisinin büyümesinin çevresel kaygılar veya diğer faktörler nedeniyle kısıtlanması durumunda, talep yüksek hızlı tren veya araba yolculuğu gibi diğer ulaşım modlarına kayabilecektir. Havayollarının rekabetçi kalabilmek için rotalarında, programlarında veya operasyonlarında revize yapmaları gerekecek ve bu durum hava yolculuğu hizmetlerinin arzını etkileyebilecektir.

Operasyonel konulara ek olarak havayollarının finansal olarak da etkin performans göstermeleri rekabet avantajları açısından oldukça önemlidir. Finansal etkinliklerindeki en önemli kalemlerden biri de yakıt maliyetleri olarak ortaya çıkmaktadır. Yakıt maliyeti, havayollarının ve uçak üreticilerinin finansal performansı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğundan, hava taşımacılığı sektörü için kritik konulardan biri olarak değerlendirilmektedir. Havayolları için en büyük işletme giderini temsil eden yakıt maliyetleri ile yakıt fiyatlarındaki küçük dalgalanmalar bile karlılık üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmektedir.

Ayrıca, geleneksel petrol türevli yakıtları kullanmanın çevresel etkisi, karbon ayak izini azaltmak için artan bir baskı altında olan havacılık endüstrisi için büyüyen bir endişe kaynağı olmaktadır. Alternatif, düşük maliyetli yakıtlar, işletme giderlerini en aza indirmek isteyen havayolları için cazip bir seçenek gibi görünse de çevresel açıdan olumsuz sonuçları olduğu bilinmektedir. Bu nedenle endüstri, yakıt seçimleri konusunda ekonomik ve çevresel hususları dengeleme sorunuyla karşı karşıya kalmaktadır. Dolayısı ile şirketlerin operasyonel ve finansal etkinliği yanı sıra çevresel etkinliği de şirketler için rekabet avantajı sağlamaktadır.

Buradan hareketle bu çalışmanın amacı, farklı iş modelini uygulayan toplam 19 havayolu şirketinin rekabet avantajlarını belirleyici olan çevresel, operasyonel ve finansal etkinliklerini karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Etkinlik düzeyleri 2017 ve 2021 dönemi için veri zarflama analizi yöntemi ile ölçülmüştür. THY'nin dünyadaki

konumunu belirlemek ve daha iyi konuma gelebilmesi için politika yapıcıları için öneriler oluşturmak da tezin alt amacını oluşturmaktadır. Böylece tezin havayolu endüstrisi ile ilgili literatüre katkı sağlaması beklenmektedir. Ayrıca çalışma, havayolları şirketlerinin operasyonel, finansal ve çevresel etkinliklerinin belirleyicileri hakkında fikir verecektir. Son olarak çalışmanın bulguları, havayolları, politika yapıcılar ve diğer paydaşlar tarafından havayollarının etkinliğini artırmak ve çevresel etkilerini azaltmak için kullanılabilir.

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Hem operasyonel hem finansal hem de çevresel açıdan etkinliği sağlayabilen şirketler sektörde büyük rekabet avantajı elde etmektedir. Yüksek riskli ve yüksek yatırımlı işletme özelliklerine sahip bir ortamda, havayolları hayatta kalma ve büyüme gibi hedeflerle baş etmek zorundadır ve bu nedenle kazançlarını ve etkinliklerini artırmaları gerekmektedir (D. Liu vd., 2023). Diğer yandan etkin bir havayolu endüstrisine sahip olmak, ülkenin sürdürülebilir ekonomik kalkınmasını etkin bir şekilde desteklemektedir (Mahmoudi ve Emrouznejad, 2023). Dolayısıyla rekabette üstün olan bu şirketlerle diğer şirketlerin karşılaştırılması ve sonuçların ortaya konması, diğer rekabet avantajı düşük şirketlere yol gösterici olacaktır.

En önemli kalemlerden biri olan maliyetler, yolcu kapasitesi ve sayısı ve yakıt tipi gibi unsurlarla doğrudan orantılıdır. Yakıt tipindeki bir değişiklik ise bir yandan maliyet diğer yandan sera gazı salınımı noktasında farklılıklara neden olmaktadır. Bu noktada şirketlerin bazı çatışmalarla karşı karşıya kalması kaçınılmazdır.

Havayolu şirketlerinde rekabeti etkileyen faktörlerden birisi de çevresel etkinliğin sağlanmasıdır. Hava taşımacılığı sektörü, yıllık insan kaynaklı karbon emisyonlarının yaklaşık %2'sini oluşturarak, küresel sera gazı emisyonlarının önemli bir kaynağı haline gelmiştir. Bu nedenle, sektör, uzun vadeli sürdürülebilirliği sağlamak için çevre adına daha fazla çalışması gerektiğini kabul etmektedir. Hava taşımacılığı şirketleri, enerji verimliliğini artırmak, biyoyakıtlar gibi daha çevre dostu alternatif yakıtlar kullanmak ve daha az emisyonlu uçaklar kullanmak gibi çeşitli önlemler almaktadır. Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) tarafından yapılan bir araştırmaya göre, havacılıktan kaynaklanan toplam sera gazı (GHG) emisyonlarının 2050'de 2010'a göre %400-600 daha yüksek olacağı öngörülmektedir (Li ve Cui, 2021). Bu nedenle, sektörde çevre dostu uygulamaların benimsenmesi, hava taşımacılığında kaynaklanan sera gazı emisyonlarının azaltılması için kritik önem taşımaktadır.

Uluslararası Enerji Ajansı'nın tahminleri ise, 2050 yılına kadar fosil yakıtlara olan talebin artacağını ve bunun da karbon emisyonlarında yaklaşık %130'luk önemli bir artışa yol açacağını göstermektedir. Ayrıca, araştırmaları, küresel yüzey sıcaklıklarının önümüzdeki yirmi yılda ortalama yaklaşık 0,5 derecelik bir artış yaşama olasılığının yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (IEA, 2021). Küresel hava sıcaklıkları açısından, 19. yüzyıldan günümüze ortalama 0,3-0,6 santigrat derece artış olmuştur. Sera gazlarının sürekli üstel büyümesi önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Türkiye'de TÜİK tarafından yürütülen Sera Gazı Emisyon Envanterine göre 2020 yılında toplam sera gazı emisyonları (CO<sub>2</sub> eşdeğeri olarak ölçülen) bir önceki yıla göre %3,1 artış göstererek 523,9 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Kişi başına sera gazı emisyonları 1990 yılında 4 ton CO<sub>2</sub> eşdeğeri, 2019 yılında 6,2 ton ve 2020 yılında 6,3 ton olarak hesaplanmıştır (TÜİK, 2022).

Bunun yanı sıra Türkiye'de özellikle uluslararası havalimanlarının dış hat uçak ve yolcu trafiğinde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Bu nedenle operasyonel etkinliğin artırılması Türkiye için de önemli bir kalkınma stratejisi haline gelmiştir (Serpil vd., 2016). THY'nin İstanbul'un mükemmel coğrafi konumundan faydalanarak güçlü bir kıtalararası bağlantı noktasına dönüşmesi, geleneksel havayollarından önemli bir güç kaymasının gerçekleşmesine neden olmuştur (Logothetis ve Miyoshi, 2018). Dolayısıyla THY gibi Türkiye'nin öncü kuruluşlarından birinin de bu rekabetteki konumunun incelenmesi, avantajlı ya da dezavantajlı olduğu kalemlerin belirlenmesi hem şirket hem de ülke adına faydalı politika önerilerinin yapılmasını sağlayacaktır. Bu çalışmanın sonuçları, politika yapıcılar, havayolları ve paydaşlar için çevresel, operasyonel ve finansal performanslarını nasıl iyileştirebilecekleri konusunda değerli bilgiler sağlayabilecektir. Çalışma özellikle, politika yapıcıların havayolu endüstrisinde sürdürülebilirliği destekleyen düzenleyici politikalar hakkında bilinçli kararlar almasına yardımcı olabilecektir.

#### **1.4. Araştırmanın Yöntemi**

Bu çalışmada kullanılan yöntem, Charnes ve diğerleri (Charnes vd., 1978) tarafından geliştirilen Veri Zarflama Analizi (VZA) olarak bilinen modeldir. VZA yöntemi, girdi kullanımını en aza indirirken, karar verme birimleri (KVB'ler) olarak bilinen bir dizi gözlem içinde en etkin girdi ve çıktı kombinasyonlarını ortaya koymaktadır. KVB'ler tarafından oluşturulan etkinlik sınırını temsil eden "referans" adı verilen bir kıyaslama noktası oluşturmakta ve etkin olmayan KVB'ler daha sonra bu sınıra olan yakınlıklarına göre değerlendirilmektedir. VZA, her KVB'ye tek bir etkinlik puanı

atamak için çoklu girdi ve çıktı değişkenlerini içeren bir doğrusal programlama modeli kullanılmaktadır (Depren, 2008). Etkinlik değeri 1'e eşitse, KVB etkindir. Öte yandan etkinlik değeri 1'den küçük ise söz konusu KVB etkin değildir (A. Aydın, 2022). VZA, birden fazla girdi ve çıktı faktörünün gözlemlendiği ve bunların tek bir toplam girdi veya çıktı faktörüne dönüştürülmesinin mümkün olmadığı durumlarda etkinliğin ölçülmesi için kullanılan bir yöntemdir. VZA, benzer kuruluşlar veya nesnelere arasında birden çok girdi ve çıktı kullanarak göreceli etkinliği ölçmek için yararlı bir yaklaşımdır. VZA, belirli bir KVB'ler grubu arasında nispeten verimli KVB'leri tanımlayabildiğinden, karşılaştırmalı performans analizi için kullanışlı bir araçtır. Hava taşımacılığı alanında çok sayıda çalışma VZA yöntemini kullanmışlardır (Seth vd., 2023; Zhu, 2011). Bu çalışmada da VZA yönteminin seçilmesinin temel nedeni girdi ve çıktılarının ortak bir ölçüğe dönüştürülemediği durumlarda uygulanabilir olmasıdır (Mallikarjun, 2015).

Çalışmada VZA ile 19 havayolu şirketine ilişkin girdi ve çıktı değişkenleri kullanılarak ölçüğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında girdi odaklı BCC modeli çerçevesinde etkinlik performans analizi yapılmıştır. Belirlenen girdi ve çıktılar doğrultusunda VZA modelleri, MS Excel programının eklentisi olan DEA Solver 3.0 paket programıyla analiz edilmiştir. Çalışmada VZA yöntemi kullanılarak teknik etkinlik-ölçüğe göre değişken (VRS) etkinlik skoruna ait hesaplamalar yapılmıştır. Teknik etkinlik, firmanın verilen girdilerle çıktıyı en üst düzeye çıkarma veya girdileri en aza indirerek aynı seviyede çıktılar üretme kabiliyetini ifade eder (Cooper vd., 2007). Bu yönüyle çalışmada 19 havayolunun 5 yıllık (2017-2021) verisi, VZA yöntemi ile analiz edilerek havayollarına ait operasyonel, finansal ve çevresel etkinlik skorları elde edilmiştir.

Veri zarflama analizi tekniğinde girdi ve çıktı seçimi süreci analizin güvenilirliğini önemli derecede etkilemektedir. Havayolu şirketlerinin performansını değerlendirmek için uygun girdi ve çıktı değişkenlerinin seçimi konusunda fikir birliği bulunmamaktadır (Nissi ve Rapposelli, 2008). Bu açıdan gerek operasyonel açıdan gerekse finansal ve çevresel açıdan seçilen girdi ve çıktı değişkenleri alan yazında en çok kullanılan ve operasyonel, finansal ve çevresel performansı en iyi derecede yansıtan değişkenler arasından seçilmiştir.

Analizin ilk aşamasında operasyonel etkinlik ölçümünde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri tablo 1.1'de yer almaktadır.

**Tablo 1.1.** Operasyonel Etkinlik Girdi ve Çıktı Değişkenleri ve Veri Kaynakları

<i>Girdiler</i>	<i>Kaynak</i>
-----------------	---------------

Arz Edilen Koltuk Kilometre (ASK)	Havayollarının Yıllık Raporları
Uçak Sayısı (US)	Havayollarının Yıllık Raporları
Çalışan Sayısı (ÇS)	Havayollarının Yıllık Raporları
<b>Çıktılar</b>	<b>Kaynak</b>
Yolcu Sayısı (YS)	Havayollarının Yıllık Raporları
Ücretli Yolcu Kilometre (RPK)	Havayollarının Yıllık Raporları
Doluluk Oranı (LF)	Havayollarının Yıllık Raporları

Analizin ikinci aşamasında finansal etkinlik ölçümünde kullanılan girdi ve çıktı değişkenleri tablo 1.2’de yer almaktadır.

**Tablo 1.2. Finansal Etkinlik Girdi ve Çıktı Değişkenleri ve Veri Kaynakları**

<b>Girdiler</b>	<b>Kaynak</b>
Toplam İşletim Giderleri (TİG)	Havayollarının Yıllık Raporları
Toplam Varlıklar (TV)	Havayollarının Yıllık Raporları
Toplam Yabancı Kaynaklar (TYK)	Havayollarının Yıllık Raporları
<b>Çıktılar</b>	<b>Kaynak</b>
Net Satışlar (NS)	Havayollarının Yıllık Raporları
Net Kâr-Zarar (NK-Z)	Havayollarının Yıllık Raporları

Analizin üçüncü aşamasında çevresel etkinlik ölçümünde kullanılan girdi ve çıktılar ise tablo 1.3’te gösterilmektedir.

**Tablo 1.3. Çevresel Etkinlik Girdi ve Çıktı Değişkenleri ve Veri Kaynakları**

<b>Girdiler</b>	<b>Kaynak</b>
Yakıt Tüketimi (YT)	Havayollarının Yıllık Raporları
Ücretli Yolcu Kilometre (RPK)	Havayollarının Yıllık Raporları
<b>Çıktılar</b>	<b>Kaynak</b>
Sera Gazı Emisyonları (SGE)	Havayollarının Yıllık Raporları
Toplam Gelirler	Havayollarının Yıllık Raporları

### 1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu tez çalışmasının en büyük sınırlılıklarından biri KVB’lerin seçili girdi ve çıktı verilerine ulaşmaktır. Havayolu şirketleri gibi mikro bir alanda toplanan veriler için herhangi bir veri tabanı bulunmamakla birlikte, ihtiyaç duyulan veriler havayollarının yıllık faaliyet ve sürdürülebilirlik raporlarından bireysel olarak toplanmıştır. Bu aşamada özellikle çevresel veriler ile ilgili havayollarının yayınladığı veriler son yıllara ait olup, bu durum çalışmada analiz edilen süreci 5 yıl ile kısıtlama mecburiyetini ortaya çıkarmıştır.

Özellikle düşük maliyetli, halka arzı olmayan ya da herhangi bir ortaklığa (Star Alliance, One World, Sky Team gibi) üye olmayan havayolu şirketlerinin verileri yıllık bazda düzenli olarak yayınlanmamakta, dolayısı ile çalışma kapsamında bu gibi havayollarını analiz etmek mümkün olmamaktadır.

## **2. HAVAYOLU ENDÜSTRİSİNE GENEL BAKIŞ**

Havayolu endüstrisi, modern dünyada ulaşım sektöründe kilit bir rol oynamaktadır ve yıllar içinde büyük bir gelişme kaydetmiştir. Endüstri, yüksek teknolojik ve operasyonel karmaşıklığa sahip olup, dünya ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Ayrıca havayolu endüstrisi, düşük kâr marjları ve yüksek maliyetler ile karşı karşıyadır, bu da sıkı bir rekabet ortamı yaratmaktadır. Rekabet, havayolu şirketlerinin müşteri sayısını artırmak ve pazar paylarını korumak için sürekli mücadele etmelerine neden olmaktadır. Havayolu endüstrisi, ekonomik, politik ve çevresel faktörlerden etkilenmekte ve bu faktörler, endüstrinin gelişimini ve büyümesini şekillendirmektedir. Tez çalışmasının bu bölümünde havayolu endüstrisinin tarihsel gelişimini, genel durumunu, piyasa yapısını ve rekabet ortamını ve rekabeti etkileyen faktörleri içeren havayolu endüstrisine genel bir bakış sunulacaktır.

### **2.1. Havayolu Endüstrisinin Tarihsel Gelişimi ve Genel Durumu**

Havayolu endüstrisi, bir asırdan uzun bir süreye yayılan zengin bir tarihe sahiptir. Wright Kardeşlerin 1903'te ilk başarılı motorlu uçuşu havayolları adına önemli bir milat kabul edilmektedir. Devam eden yıllarda havacılık teknolojisi gelişmeye devam etmiş ve hava yolculuğu halk için daha erişilebilir hale gelmiştir. Günümüzde ise havayolu endüstrisi, dünya genelinde birçok havayolu şirketi tarafından yönetilen ve her gün binlerce uçuşun yapıldığı, dünya ekonomisine önemli katkılar sağlayan büyük bir iş alanı olmuştur. COVID-19 salgını sektör üzerinde önemli bir etkiye sahip olsa da birçok havayolu hava yolculuğunu daha güvenli, daha verimli ve daha sürdürülebilir hale getirmenin yollarını araştırmaya devam etmektedir. Buradan hareketle tez çalışmasının bu bölümünde Dünya ve Türk havacılığının tarihsel gelişimi ve genel durumu ele alınacaktır.

#### **2.1.1. Dünya havacılığının tarihsel gelişimi ve genel durumu**

Dünya havacılığının tarihsel gelişimi, dikkate değer ve dönüştürücü bir yolculuk olmuştur. 1903 yılında Wright Kardeşler tarafından gerçekleştirilen ilk başarılı motorlu uçuş, insanlık tarihinde yeni bir çağın başlangıcını işaret ederek modern havacılık endüstrisinin önünü açmıştır. Takip eden yıllarda, havacılık teknolojisi, ilk ticari havayolu uçuşları, havayolu dağıtım hizmetlerinin ortaya çıkışı ve ulusal hava trafik kontrol sistemlerinin kurulması gibi önemli gelişmelerle ilerlemeye devam etmiştir. Dünya'da havacılık endüstrisinin tarihsel gelişimine daha detaylı şekilde bakacak olursak

(Hansen, 1989; Iatrou, 2020; Maxwell, 2018; F. Ion. Petrescu ve Petrescu, 2012; R. V. V. Petrescu vd., 2017);

Sıcak hava balonları, 18. yüzyılın sonlarında Montgolfier kardeşler Joseph ve Étienne tarafından icat edilmiştir. 1783'te kâğıt ve kumaştan yapılmış, saman ve yün yakılarak üretilen sıcak hava ile doldurulmuş ilk sıcak hava balonlarının başarılı bir test uçuşunu gerçekleştirmişlerdir. Montgolfiers'in ilk sıcak hava balonu insansız iken sonraki uçuşlarında yolcular bulunmakta idi. 19 Eylül 1783'te içinde koyun, ördek ve horoz olan bir sıcak hava balonu fırlatmışlar ve böylelikle sıcak hava balonunda uçan ilk canlı olmuştur. 21 Kasım 1783'te Montgolfiers, Jean-François Pilâtre de Rozier adlı bir insan yolcu ve bir refakatçi olan François Laurent d'Arlandes ile ilk insanlı sıcak hava balonu uçuşunu başlatmıştır. Yaklaşık 25 dakika süren ve yaklaşık 8 kilometrelik bir mesafeyi kat eden uçuşlarına büyük bir insan kalabalığı şahit olmuş ve bu uçuş modern havacılığın başlangıcı olmuştur. Sıcak hava balonları, 19. yüzyıl boyunca bilimsel deneyler ve askeri keşifler dahil olmak üzere çeşitli amaçlarla kullanılmaya devam etmiştir.

Planörler ise ilk olarak 19. yüzyılın sonlarında icat edilmiş ve uçurulmuş, ancak kullanımları 20. yüzyılda daha yaygın hale gelmiştir. İlk başarılı planör uçuşu, 1891'de Alman havacılık öncüsü Otto Lilienthal tarafından yapılmıştır. Lilienthal'ın planörleri hafif malzemelerden yapılmıştır ve kalkışı sağlamak için tasarlanmış kanatları bulunmaktadır. Ağırlık merkezini değiştirmek ve kanadın yönünü kontrol etmek için vücut ağırlığını kullanmıştır. Lilienthal'in planör tasarımları, araştırmasını kendi planör tasarımlarının temeli olarak kullanan Wright Kardeşler gibi diğer erken dönem havacılık öncülerine ilham vermiştir.

1903 yılında ise, Wright kardeşler Orville ve Wilbur, modern havacılık endüstrisinin başlangıcı olarak kabul edilen tarihin ilk motorlu uçuşunu gerçekleştirmişlerdir. Wright Flyer adını verdikleri uçakları, sadece 12 saniye havada kalmayı başarmış ve 40 metrelik bir mesafe kat etmiştir. Wright kardeşler, uçuş için gerekli olan tasarım, deneme ve keşif çalışmalarını yıllar boyunca yapmışlar ve kendi yaptıkları testlerde, kanat profilleri, motorlu pervaneler, kararlılık sistemleri ve kontrol yüzeyleri gibi havacılıkta kullanılan temel bileşenlerin tasarımını geliştirmişlerdir.

Ticari havacılık ise 1920'lerde, özellikle Amerika Birleşik Devletleri'nde hızla gelişmiştir. Uçak üreticileri Boeing ve Douglas gibi şirketler, yolcu uçakları üretmeye başlamışlar ve bu uçaklar, havayollarının yolcu taşıma hizmetlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Havayolu şirketleri, yolcuları farklı şehirler arasında taşıyan düzenli seferler düzenlemeye başlamışlardır. Bununla birlikte, bu dönemde havayolu şirketleri, yolcu

sayısını artırmak için özellikle zengin kesimlere hitap eden lüks yolcu hizmetleri sunmaya odaklanmışlardır. İkinci Dünya Savaşı sırasında, havacılık endüstrisi büyük bir gelişme kaydetmiş ve uçak üretimi hızlanmıştır. Savaştan sonra, havayolu şirketleri, uçaklarının sayısını artırarak daha fazla yolcu taşımaya başlamışlardır. Bu dönemde, örneğin, Boeing 707 ve Douglas DC-8 gibi jet motorlu uçaklar, daha hızlı ve daha verimli bir şekilde yolcu taşımak için kullanılmaya başlanmıştır.

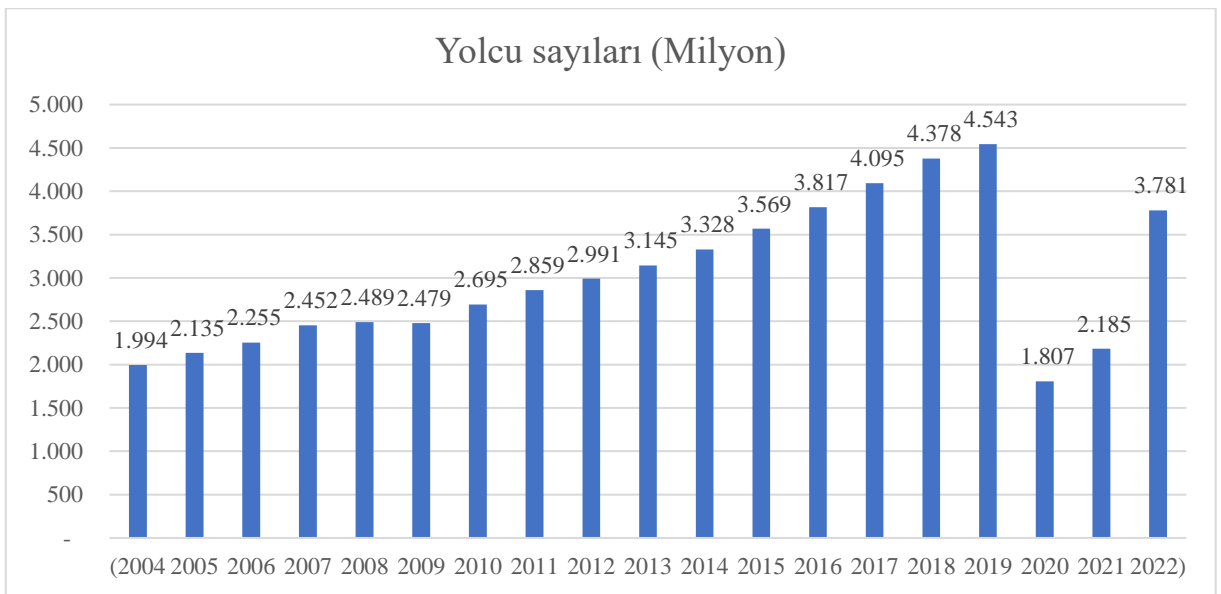
İkinci Dünya Savaşı sırasında, havacılık teknolojisi büyük bir ilerleme kaydetmiştir. Bombardıman uçakları daha güçlü hale gelmiş, uçuş menzilleri artmış ve daha büyük yükler taşıyabilmişlerdir. Bu sayede, savaşta hava saldırıları önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca, savaş sırasında jet motoru teknolojisi de geliştirilmiş, ilk jet avcı uçağı olan Messerschmitt Me 262, 1944'te tanıtılmış ve savaşın sonuna kadar kullanılmıştır.

Jet çağı ise, 1950'lerden 1980'lere kadar ticari havacılıkta büyük bir değişime ve gelişime işaret eden dönemdir. İlk jet yolcu uçakları, Boeing 707 ve Douglas DC-8, 1950'lerin sonlarında hizmete girmiş ve bu dönemde yolcu taşımacılığı daha hızlı, daha güvenli ve daha konforlu hale gelmiştir. Jet çağı ayrıca, sesten hızlı yolcu uçaklarının ortaya çıkması ve Concorde gibi süpersonik uçakların geliştirilmesiyle de gelişim göstermiştir.

Uzay Yolculuğuna gelindiğinde ise 1960'larda Amerika Birleşik Devletleri ve Sovyetler Birliği arasındaki uzay yarışı başlamış, iki ülke, uzay keşfi ve insanlı uzay yolculuğu için büyük bir rekabet içine girmişlerdir. Sovyetler Birliği, 1961'de Yuri Gagarin'i uzaya göndererek tarihteki ilk insanlı uzay uçuşunu gerçekleştirmiş, aynı yıl içinde, Amerika Birleşik Devletleri de ilk kez bir astronotu uzaya göndermiştir. Ancak, en büyük başarılar, 1960'larda gerçekleşmiş, 1969'da Amerika Birleşik Devletleri, Apollo 11 göreviyle Neil Armstrong ve Buzz Aldrin'i Ay'a indirmiştir. Bu, tarihteki ilk insanlı ay inişi olarak kaydedilmiştir.

Son yıllarda ise dünya havacılık endüstrisi, 2020'nin başından bu yana COVID-19 salgınından önemli ölçüde etkilenmiştir. Pandeminin başlamasından bu yana seyahat kısıtlamaları birlikte, hava yolculuğuna olan talepte önemli ölçüde azalma görülmüştür. DSÖ'nün "COVID-19'u uluslararası halk sağlığı acil durumu olarak ilan etmesinin" ardından, eğlence ve iş amaçlı uçuş yapan yolcular seyahat planlarını iptal etmiş, birçok uçuş iptal edilmiş ve havayolları daha az uçuş planlamak zorunda kalmışlardır (Kaffash ve Khezrimotlagh, 2023). Dünya Bankası verileri 2019'da 4.46 milyar olan yolcu sayısının 2020 yılında 1,81 milyara kadar gerilediğini ortaya koymaktadır (The World

Bank, 2020). Pandemi sürecinde havayolları, azalan talep nedeniyle uçuşlarını iptal etmek ve hat ağlarını azaltmak zorunda kalmış, bu da önemli gelir kayıplarına neden olmuştur. Bazı havayolları da iflas başvurusunda bulunmuş veya ayakta kalabilmek için hükümetten kurtarma paketleri talebinde bulunmuştur. IATA verilerine göre sektörün 2022'deki kayıplarının 9,7 milyar dolar olarak gerçekleşmesi beklenmektedir. 2021'de 42,1 milyar, 2020'deki 137,7 milyar dolarlık kayıplarla kıyaslandığında 2022 yılında sektörün gelişme kaydettiğini söylemek mümkündür (IATA, 2022a). Ancak aşılama oranları arttıkça ve kısıtlamalar kalktıkça uçak yolculuğuna olan talep pandemi öncesi seviyelerine dönmektedir.

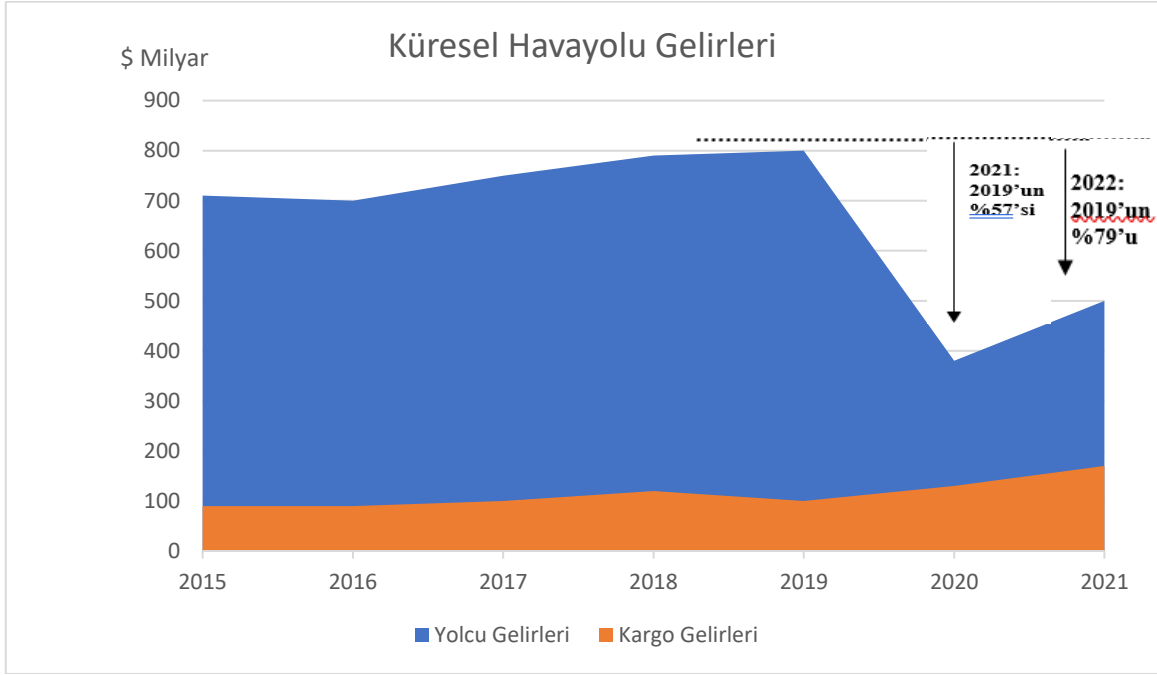


**Grafik 2-1.** Küresel Havayolu Endüstrisindeki Tarifeli Yolcu Sayısı (2004-2022)

Kaynak: (Statista, 2023)

Grafik2-1'de 2004'ten 2022'ye kadar küresel havayolu endüstrisindeki tarifeli yolcu sayıları görülmektedir. Tarifeli yolcu, ticari bir havayolu ile uçuş rezervasyonu yaptıran yolcu sayısını ifade etmektedir. Tarifeli yolcu sayılarına özel uçuşlardaki, bütün bir uçağın özel bir grup tarafından rezerve edildiği tarifersiz uçuşlarındaki yolcu sayıları dahil değildir (H. Ö. Aldemir, 2018). Grafikte görüldüğü üzere 2004 yılından itibaren sürekli artış eğilimi gösteren grafikte 2020 yılı itibari ile keskin bir düşüş gözlemlenmektedir. 2009 yılındaki sabite yakın azalma eğilimi ise 2008 finansal krizinin havacılık üzerindeki etkilerinden kaynaklanmakta olup, çalışmanın bir diğer bölümünde bu konuya ayrıca değinilecektir. 2020 yılındaki pandemi kaynaklı azalan yolcu sayısında (1.807 milyon) 2019 yılına göre (4.543 milyon) %60 oranında bir azalma görülürken, 2021 yılındaki yolcu sayısı (2.185 milyon) 2019 yılının %49'u civarında gerçekleşmiştir.

2021 ve 2022'de uluslararası hava yolcu trafiğinin büyümesinin arkasındaki birincil faktör dünya çapında hükümetlerin pandemi politikalarını gevşetilmesi olarak gösterilmektedir. Afrika, Latin Amerika ve Orta Doğu bölgelerinde seyahat kısıtlamaları, Avrupa ve Kuzey Amerika'ya kıyasla daha hızlı bir şekilde hafifletilmiştir. Sonuç olarak yavaş da olsa tüm bölgelerde toparlanmalar gözlemlenmiştir. Bu toparlanmaların tek istisnası olan bölge ise katı hükümet politikalarının uygulandığı Asya-Pasifik bölgesi olmuştur.



**Grafik 2-2.** Küresel Havayolu Gelirleri

Kaynak: (IATA, 2022a)

Toplam havayolu gelirleri açısından bakıldığında ise Grafik 2-2'de görüldüğü üzere hava kargo gelirleri, pandemi sırasında havayolları açısından kurtarıcı görev gören alan olmuştur. 2021 senesindeki hava kargo gelirleri rekor kargo getirileri sayesinde 2019'a kıyasla yaklaşık %75 artmıştır. Fakat yine de bu artış aynı yıl %60 oranındaki yolcu geliri düşüşünü dengelemek için yeterli olamamıştır. 2021 yılı toplamında ise genel hava yolu gelirleri 2019 gelirlerinin %57 altında kalmıştır. 2022 yılında ise göze çarpan bir toparlanma olmasına rağmen havayollarının genel gelirleri 2019 yılının ancak %79 oranında bir gelire ulaşabilmiştir (IATA, 2022a).

Genel olarak, dünya havacılığının tarihsel gelişimine başarılar ve yenilikler damgasını vurmuştur ve endüstri, yeni zorluklar ve fırsatlarla başa çıkmak için gelişmeye ve yeni teknolojilere ve küresel gelişimlere uyum sağlamaya devam etmektedir.

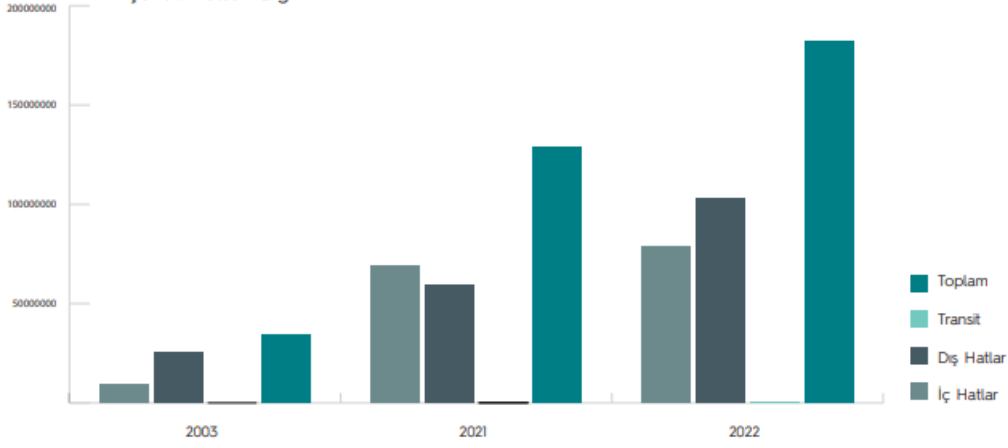
### 2.1.2. Türk havacılığının tarihsel gelişimi ve genel durumu

Türk tarihinin ilk uçuşu, Wright Kardeşlerin tarihi uçuşundan sadece dokuz yıl sonra, Sultan Mehmed Reşad'ın 27 Nisan 1912 tarihindeki cülus töreninde gerçekleşmiş ve Türkiye'de havacılığın başlangıcı olmuştur (Karatamu, 1971). Vecihi K-IV ise ilk Türk yapımı uçak olup, 28 Ocak 1925 tarihinde Vecihi Hürkuş tarafından imal edilmiş ve böylelikle ilk Türk yapımı uçak ile uçuş gerçekleştirilmiştir. İlk yıllarda Türkiye'de havacılık, 1923'te Türk Hava Kuvvetleri'nin kurulmasıyla birlikte, öncelikle askeri amaçlara odaklanmıştır. Ancak, ilk sivil hava yolu olan THY, 1933'te beş uçaklık küçük bir filo ile kurulmuştur (Yılmaz, 2020).

1940'lar ve 1950'ler boyunca THY, Avrupa ve Orta Doğu'daki yeni destinasyonlarla rotalarını ve hizmetlerini genişletmiştir. Ancak havayolu, 1960'larda ve 1970'lerde mali zorluklar ve siyasi istikrarsızlık dahil olmak üzere zorluklarla karşılaşmıştır. Türk Havayolu Taşımacılığı sektörü, temellerinin atıldığı dönemden 1983 yılına kadar, kamu ağırlıklı bir taşımacılık hizmeti sunarak ve rekabete açık olmayarak havayolu yolcu talebinin kısıtlı kaldığı bir süreç yaşamıştır (Gerede ve Orhan, 2015). 1980'li ve 1990'lı yıllarda Türk havacılık sektörü bir büyüme ve modernleşme dönemi yaşamıştır. 1983 yılında çıkarılan Türk Sivil Havacılık Kanunu, Türkiye'nin sivil havacılık sektörünün gelişmesi ve düzenlenmesi açısından önemli bir dönüm noktası olmuştur (Korul ve Küçükönel, 2003). Bu kanun ile birlikte sivil havacılıkta özel sektörün rolü artmış, özel havayolu şirketleri kurulmuş ve işletmelerinin denetimi yapılmaya başlanmıştır. THY'nin yapısı ve yönetimi yeniden düzenlenmiş, THY'nin özelleştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Havacılık eğitimi ve sertifikasyonu ile ilgili düzenlemeler yapılmış, Türkiye'de havacılık eğitimi veren kurumlar belirlenmiş ve bu kurumların denetimi sağlanmıştır. Hava taşımacılığına ilişkin düzenlemeler yapılmış, yolcu hakları, havayolu şirketlerinin sorumlulukları gibi konular kanunla düzenlenmiştir. Havaalanları ve hava trafik kontrolü ile ilgili altyapı çalışmaları yapılmış, yeni havaalanları inşa edilmiş ve hava trafik kontrolü modernize edilmiştir. Türkiye, uluslararası havacılık kuruluşlarına üye olmuş, uluslararası havacılık standartlarına uyum sağlanmıştır (Battal ve Kiracı, 2015; Gerede, 2011; Sağbaş ve Çelik, 2019; SHGM, 1983; Tsiotas vd., 2020; Yalçınkaya, 2019). Türkiye, sivil havacılık sektöründe uluslararası standartlara uyum sağlama konusunda erken adımlar atmıştır. 1945 yılında Şikago Sözleşmesi'ne taraf olması ve Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı'nın (ICAO) kurucu üyeleri arasında yer alması, Türkiye'nin uluslararası havacılık topluluğuyla iş birliği

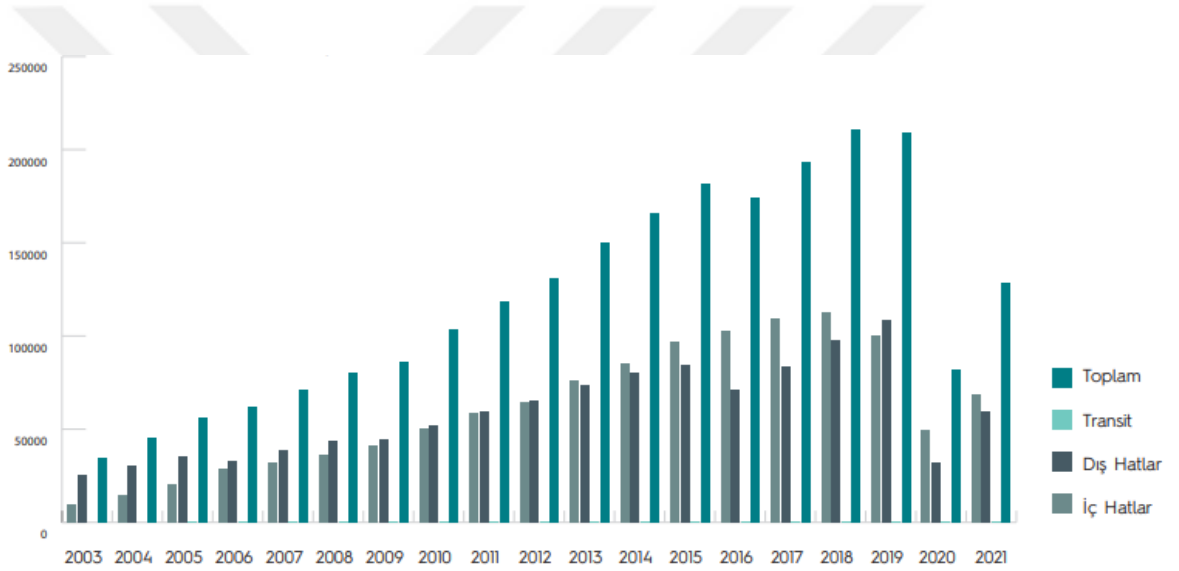
içinde hareket etme konusundaki kararlılığını ortaya koymuştur. Bu kararlılık, Türkiye'nin 1 Mart 1989 tarihinde Avrupa Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (EUROCONTROL) üyesi olmasıyla da devam etmiştir. EUROCONTROL, Avrupa hava trafik yönetimi ve emniyetini geliştirmeyi amaçlayan önemli bir kuruluştur ve Türkiye'nin bu kuruluşa üye olması, ülkenin havacılık sektöründeki güvenlik ve etkinliği artırmak için atılmış bir adımdır. Türkiye'nin bu uluslararası kuruluşlara üyeliği, ülkenin sivil havacılık sektöründe dünya standartlarına uyum sağlamasına yardımcı olmuştur. Bu sayede, Türkiye'nin havacılık sektörü hem ulusal hem de uluslararası düzeyde daha saygın bir konuma sahip olmuştur (Aksoy ve Dursun, 2018; Yılmaz, 2020).

2003 yılının sonunda, Türk hükümeti hava taşımacılığı politikasını değiştirmiş ve özel havayolu şirketlerinin tarifeli iç hatlarda faaliyet göstermelerine yönelik tüm kısıtlamalar kaldırılmış ve iç hatlar rekabete açılmıştır (Sevklı vd., 2012). 2003 yılındaki ticari serbestleşme, Türk Sivil Havacılık Sanayisinin gelişme sürecinde bir mihenk taşı olmuştur. 2002 yılına kadar sadece THY iki merkezden yirmi beş noktaya iç hat uçuşları gerçekleştirmekteydi. Havacılıkta serbestleşme adımlarıyla birlikte özel şirketler tarifeli iç ve dış hat uçuşları gerçekleştirmeye başlamıştır (Deveci vd., 2022). Ayrıca firmaları daha fazla teşvik etmek amacıyla iç hat uçuşlarında vergi indirimi sağlanmıştır. 2000'li yıllar ise, Pegasus Havayolları gibi yeni düşük maliyetli havayollarının kurulması ve İstanbul'daki Atatürk Uluslararası Havalimanı'nın uluslararası seyahat için önemli bir merkez olarak büyümesiyle Türk havacılığının daha da genişlemesine ve gelişmesine tanık olmuştur. Sivil havacılık genel müdürlüğünün 2022 raporuna göre Türkiye'de ruhsat sahibi havayolu işletme sayısı 12, toplam hava aracı sayısı 598, toplam koltuk kapasitesi 113.054 adet ve kargo kapasitesi 2.675.750 kg olarak tespit edilmiştir. Grafik 2-3'te görüldüğü üzere 2022 yılsonu itibarıyla toplam yolcu sayısı ise 182.3 milyonu aşmıştır. İç hat yolcu sayısı önceki yıla göre %14,9; dış hat yolcu sayısı ise %73 artmıştır (SHGM, 2022).



**Grafik 2-3. Türkiye Yolcu Trafığı 2022**

Kaynak: (SHGM, 2022)



**Grafik 2-4. Türkiye Yolcu Trafığı (2003-2021)**

Kaynak: (SHGM, 2021)

Genel olarak, Türk havacılığının tarihsel gelişimine büyüme, yenilik ve modernizasyon dönemleri damgasını vurmuştur ve sektör gelişmeye ve yeni zorluklara ve fırsatlara uyum sağlamaya devam etmektedir. THY başta olmak üzere özel ve kamu kuruluşlarında son yıllarda yakaladığı performans ve etkilerle ulusal ve uluslararası sivil havacılık sektöründe varlığını hissettiren Türkiye, dünyada yaşanan değişimlere daha da hâkim olarak varlığını sürdürmektedir (Aksoy ve Dursun, 2018). Türkiye'nin coğrafi konumundan yararlanan Türk hava taşımacılığı sektörü, Türk ekonomisinde de öncü rol oynamaktadır. Türk hava taşımacılığı sektörünün son dönemde elde ettiği başarı, yalnızca coğrafi konumunun avantajını değil, aynı zamanda zorlu hizmetler sunmak için aralarında yoğun rekabet bulunan şirketlerin iyi organize edilmiş faaliyet ve finansal performansını

da yansıtmaktadır (Sarsour ve Aldalou, 2021). Son yıllarda Türk havacılık endüstrisi, COVID-19 salgınının etkisi ve diğer havayollarının artan rekabeti dahil olmak üzere yeni zorluklarla karşı karşıya kalmışsa da geniş uçuş ağı, modernizasyon ve yenilikçilik taahhüdü ile bölgenin önde gelen taşıyıcılarından biri olmaya devam etmektedir.

### **2.1.3. Havacılık endüstrisini etkileyen önemli küresel olaylar**

Havacılık endüstrisi ve insanların seyahat etme biçimleri çok sayıda büyük küresel olay tarafından etkilenmiştir. Savaşlar ve siyasi gerilimlerden salgın hastalıklara ve ekonomik krizlere kadar çeşitli olaylar sektörü şekillendirmiş ve insanların seyahat etme şeklini etkilemiştir (Alderighi vd., 2005; Dube vd., 2021; Hopancı vd., 2021; Pearce, 2012; Pehlivanlı, 2020; Peoples vd., 2020; Rimmer, 2020; Taşdemir ve Aydın, 2021; Tunalı, 2022; Y. S. Wang, 2013).

**Petrol Krizi (1973):** Petrol krizi, 1970'lerde petrol fiyatlarındaki ani yükselişin tetiklediği küresel ekonomik çalkantı dönemini ifade etmektedir. Kriz, 1973 yılında Arap Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü'nün (OAPEC) Yom Kippur Savaşı'nda İsrail'i destekleyen ülkelere petrol ambargosu uygulamasıyla başlamıştır. Ambargo, petrol fiyatlarının dört katına çıkmasına neden olarak enflasyonda keskin bir artışa ve küresel ekonomik durgunluğa yol açmıştır. Petrol krizinin küresel ekonomi üzerinde artan enflasyon, yüksek işsizlik oranları ve endüstriyel üretimde düşüş gibi geniş kapsamlı etkileri olmuştur. Aynı zamanda petrole olan bağımlılıktan yenilenebilir enerji kaynaklarına geçişin de başlangıcı olduğunu söylemek mümkündür (Hamilton, 2009; SIPRI, 1974; Zakariah, 2011).

Havayolu endüstrisi büyük ölçüde petrol bazlı yakıtlara dayandığından, petrol krizinin havacılık üzerinde önemli bir etkisi olmuştur. Petrol fiyatlarındaki ani yükseliş, havayollarının daha yüksek yakıt maliyetleriyle karşı karşıya kalmasına neden olmuş, bu durum ise bilet fiyatlarının artmasına ve uçak yolculuğu talebinin azalmasına neden olmuştur. Havayolları, daha yüksek maliyetlerle başa çıkmak için rotalarını kısaltmak, hizmetlerini kısmak ve daha eski, daha az yakıt verimli uçakları kullanmak zorunda kalmıştır. Hatta bazı havayolları iflas etmiş veya ayakta kalabilmek için diğer havayollarıyla birleşmek zorunda kalmıştır. Krize yanıt olarak havacılık endüstrisi, Boeing 747 ve McDonnell Douglas DC-10 gibi yakıtı daha verimli kullanan uçaklara yatırım yapmaya başlamıştır (Sumit Singh, 2022).

**Iran-Irak Savaşı (1980-1988):** 1980'den 1988'e kadar süren İran-Irak Savaşı, bölgedeki havacılığı önemli ölçüde etkilemiştir. Savaş, Basra Körfezi üzerindeki hava

sahasının kapanmasına yol açmış ve bu da uluslararası hava yolculuğunda önemli aksamalara neden olmuştur. Havayolları uçuşları yeniden yönlendirmek ve çatışma bölgesinden kaçınmak zorunda kalmış, bu da daha uzun uçuş sürelerine, artan yakıt maliyetlerine ve daha yüksek bilet fiyatlarına neden olmuştur. Hem İran hem de Irak, savaş sırasında hava kuvvetlerinde önemli kayıplar vermiştir. Özellikle İran, ABD ambargosu nedeniyle çok sayıda uçak kaybetmiş ve bu durum ülkenin Amerikan yapımı uçakları için yedek parça ve ekipman temin etmesini engellemiştir. Irak ise Sovyetler Birliği'nden askeri yardım almış ve hava kuvvetlerini koruyabilmiştir (Bergquist, 1988).

**Körfez Krizi (1990-91):** 1990 yılında Irak'ın Kuveyt'i işgaliyle başlayan ve 1991 yılında Körfez Savaşı'na kadar süren Körfez Krizi, bölgedeki havacılığı önemli ölçüde etkilemiştir. Birleşmiş Milletler, Irak'a hava ambargosu uygulamış ve bunun sonucunda Irak hava sahası kapatılmış ve Irak'a giren ve çıkan tüm ticari uçuşlar iptal edilmiştir. Bu ambargonun, Irak üzerinde veya yakınında rotaları olan havayolları üzerinde önemli bir etkisi olmuş ve uçuşları yeniden yönlendirmeye ve çatışma bölgesinden kaçınmaya zorlamış, bu da daha uzun uçuş sürelerine ve artan yakıt maliyetlerine neden olmuştur. Körfez Savaşı sırasında Irak'a karşı savaşmak için toplanan koalisyon güçleri, hava ambargosuna ek olarak, Irak askeri uçaklarının hareketlerini kısıtlayan uçuşa yasak bölge uygulamasına geçmiştir. Bu uçuşa yasak bölge, Irak semalarında devriye gezen ve gerekirse Irak uçaklarıyla çatışmaya giren koalisyon uçakları tarafından uygulanmıştır. Körfez Krizi, ticaret ve seyahatin aksamasından etkilenen birçok işletme ve endüstri ile bölge ülkelerinin ekonomilerini de önemli ölçüde etkilemiştir. Hava sahasının kapanması ve bir çatışma anında bölgeye seyahat etme korkusu nedeniyle havayollarının yolcu sayılarında ve gelirlerinde önemli bir düşüş yaşamasıyla havacılık sektörü özellikle etkilenmiştir (Thomchick, 1993).

**Asya Mali Krizi (1997):** 1997-1998 Asya mali krizi de bölgedeki havacılık endüstrisi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Kriz Tayland'da başlamış ve hızla Güneydoğu Asya'daki diğer ülkelere sıçrayarak yerel para birimlerinde keskin bir devalüasyona ve tüketici harcamalarında düşüşe yol açmıştır. Havacılık üzerindeki en büyük etkilerden biri ise yolcu trafiğindeki düşüş olmuştur. Kriz derinleştikçe birçok insan seyahatlerini kısımaya başlamış ve havayolları kârlılığını sürdürmek için kapasiteyi azaltmak ve uçuşları iptal etmek zorunda kalmıştır. Bu durum, havayolları gelirlerinde düşüşe yol açmış ve dolayısıyla havayolları daha düşük ücretlerle yolcuları çekmekte zorlandıkça rekabette bir artışa neden olmuştur. Asya krizi aynı zamanda bölgedeki yabancı yatırımın azalmasına neden olmuş, bu da havacılık sektörünün büyümesinde ve

genişlemesinde önemli bir etkiye sahip olmuştur. Genişleme ve modernleşmeyi planlayan havayolları ve havalimanları, finansman yetersizliği nedeniyle bu planlarını ertelemek veya iptal etmek zorunda kalmıştır (Henderson ve Sadi, 2000; Y. S. Wang, 2013).

**9/11 Terör Saldırısı (2001):** 11 Eylül 2001'deki terör saldırıları, sadece Amerika Birleşik Devletleri'nde değil, tüm dünyada havacılık endüstrisi üzerinde derin ve kalıcı bir etki yaratmıştır. Saldırıları, New York City'deki Dünya Ticaret Merkezi'nin İkiz Kulelerine, biri Washington, D.C.'deki Pentagon'a ve biri Pennsylvania'daki bir tarlaya çarparak dört ticari uçağın kaçırılmasından oluşmaktadır. Saldırıların hemen ardından ABD hükümeti, ulusal hava sahası sistemini üç gün süreyle kapatarak yanıt vermiş ve bu da binlerce uçuşun iptal edilmesine ve milyonlarca yolcunun mahsur kalmasına neden olmuştur. Hükümet ayrıca, Ulaştırma Güvenliği İdaresi'nin (TSA) ve Federal Hava Mareşal Servisi'nin oluşturulmasının yanı sıra yeni tarama prosedürlerinin ve el bagajına kısıtlamaların getirilmesi de dahil olmak üzere bir dizi yeni güvenlik önlemi uygulamaya koymuştur. 11 Eylül terör saldırılarından pek çok endüstri kötü bir şekilde etkilenmiş olsa da saldırıdan en çok etkilenen sektörlerden biri havayolu endüstrisi olmuştur. 11 Eylül'den sonra ABD havayolu endüstrisi büyük mali kayıplar yaşamış, hava yolculuğu talebindeki keskin düşüş nedeniyle gelirlerinde büyük kayıplarla karşı karşıya kalmıştır. Yeni güvenlik önlemlerini uygulama maliyeti, gelir kaybıyla birleştiğinde sektörde bir iflas dalgasına ve konsolidasyona yol açmıştır. Sektör saldırıları takip eden yıllarda önemli değişimler yaşamıştır (Kim ve Gu, 2004). ABD dışında da dünyanın dört bir yanındaki havaalanları ve havayolları, kokpit kapılarını güçlendirme, bagaj kontrollerinin artırılması ve yolcu tarama prosedürleri dahil olmak üzere yeni bir dizi güvenlik önlemleri almıştır. Saldırıları ayrıca yolcuların psikolojileri üzerinde derin bir etkisi olmuş ve hava yolculuğuyla ilgili artan bir korku ve endişe duygusuna yol açmıştır. 11 Eylül terör saldırılarının ardından başta ABD olmak üzere birçok havalimanında ve ABD'ye giden uçuşlarda güvenlik denetimi yoğunlaştırılmıştır (Blunk vd., 2006; Heshmati ve Kim, 2016; Kim ve Gu, 2004; Y. S. Wang, 2013).

**Ekonomik Kriz (2008):** 2008 mali krizi, ABD'deki konut piyasasının küresel bir durgunluğa ve tüketici harcamalarında önemli bir düşüşe yol açan çöküşüyle tetiklenmiştir. Krizin bir sonucu olarak, daha az insan uçak yolculuğunu karşılayabildiğinden, havayolları gelirlerinde önemli bir düşüş yaşamıştır. Talepteki azalma, havayolları kârlılığını sürdürmekte zorlanırken, kapasitede azalmaya ve rekabette artışa neden olmuştur. Birçok havayolu şirketi ayakta kalabilmek için maliyetleri kırmak, personeli azaltmak ve rotaları iptal etmek zorunda kalmıştır. Kriz, havayollarının yeni

uçak siparişlerini iptal etmesi veya ertelemesiyle uçak üreticilerini de etkilemiştir. Bu durum, üretimde bir düşüşe ve bakım, onarım ve revizyon hizmetleri gibi uçakla ilgili mal ve hizmetlere olan talebin düşmesine neden olmuştur. Dünyanın dört bir yanındaki hükümetler, ekonomiyi istikrara kavuşturmak ve havacılık endüstrisini desteklemek için önlemler olarak krize yanıt vermişlerdir. ABD'de hükümet zor durumdaki havayollarına mali yardım sağlarken, Avrupa'da hükümetler kredi garantileri ve diğer mali destekler sağlamışlardır. Havayolları, yakıt tasarruflu uçaklar, evrimii rezervasyon sistemleri ve gelir yönetimi sistemleri gibi operasyonlarını iyileştirmek için yeni teknolojilere ve stratejilere yatırım yapmaya başlamıştır. Genel olarak, 2008 mali krizi havacılık endüstrisi üzerinde önemli bir etki yaratarak talepte azalmaya, mali kayıplara ve iş modellerinde ve stratejilerinde kaymaya yol açmıştır. Kriz ayrıca, ekonomik gerilemelerin yönetilmesinde ve havacılık endüstrisinin desteklenmesinde hükümet desteğine ve uluslararası iş birliğinin önemine de dikkat çekmiştir (Heshmati ve Kim, 2016; Pearce, 2012; Y. S. Wang, 2013).

**Covid-19 pandemisi (2020-...):** COVID-19 salgını seyahat kısıtlamaları ve yeni sağlık ve güvenlik önlemleri ile havacılık endüstrisi üzerinde benzeri görülmemiş bir etki yaratmıştır. Dünyanın dört bir yanındaki ülkeler virüsün yayılmasını yavaşlatmak için sokağa çıkma kısıtlamaları ve seyahat kısıtlamaları uygularken, hava trafiği de kapatılmış ve uçuşlar bir süreliğine durdurulmuştur. Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği'ne (IATA) göre, küresel yolcu trafiği 2020'de 2019'a kıyasla %66 azalma göstermiştir. Pandemi ayrıca havacılık endüstrisinde zorunlu maske takma, artan temizlik ve dezenfeksiyon prosedürleri ve sosyal mesafe önlemleri gibi yeni sağlık ve güvenlik önlemlerine yol açmıştır. Havaalanları ve havayolları da bulaşma riskini azaltmak için temassız check-in ve biniş gibi yeni teknolojiler ve süreçler uygulamaya koymuştur. Sektör bu süreçte, IATA ve Uluslararası Sivil Havacılık rgt (ICAO) gibi uluslararası kuruluşlardan da destek almıştır. Pandemi ayrıca havacılık endüstrisinde sürdürülebilirlik ve esnekliğe yeniden odaklanılmasına da yol açmıştır. Havayolları, karbon ayak izlerini azaltmak için yakıt açısından daha verimli uçaklar ve alternatif yakıtlar gibi yeni teknolojilere ve süreçlere yatırım yapmaya yönelmiştir (Dube, 2022; Macilree ve Duval, 2020; Maneenop ve Kotcharin, 2020; Peoples vd., 2020; Rosca vd., 2021; Salman vd., 2020; şenvar ve Güneş ağın, 2022; K. H. Song vd., 2020; Tunalı, 2022; M. M. Yu ve See, 2023).

## 2.2. Havayolu Endüstrisinde Piyasa Yapısı ve Rekabet

### 2.2.1. Havayolu endüstrisinde piyasa yapısı

Havayolu pazarı, belirli kalkış ve varış noktaları arasında tarifeli yolcu taşımacılığını kolaylaştıran bir sektördür. Havayolu hizmet sağlayıcıları ile müşterilerin etkileşimde bulunduğu bir platform görevi görmekte ve havayolu hizmetlerinin fiyatı bu pazarda hâkim olan arz ve talep dinamiklerine göre belirlenmektedir (Çam, 2016). Genel olarak, havacılık piyasası yapısı, rekabeti ve kârlılığı etkileyen çeşitli oyuncular ve faktörler ile oldukça karmaşık ve dinamik bir yapıya sahiptir. Sektördeki şirket birleşmeleri, satın almalar ve ittifak grupları, sektörün piyasa yapısının değişmesine neden olmakla birlikte, havayolu piyasasının dinamik hale gelmesini sağlamaktadır (Kiracı ve Yaşar, 2018). ABD'de 1978 yılında başlayan liberal piyasa hareketi, dünya genelindeki tüm ülkeler tarafından kabul edilerek havayolu taşımacılığı sektöründe liberalleşme sağlanmıştır. Havayolu taşımacılığı piyasasındaki liberalizasyon, devlet kontrolündeki kısıtlamaların kaldırılması ve yeni oyuncuların serbestçe piyasaya girmelerine izin verilmesiyle gerçekleşmiştir. Bu durum ayrıca havayolu şirketlerinin farklı pazarlarda faaliyet göstermesine ve bu pazarların rekabete daha açık hale gelmesine olanak sağlamıştır (Kiracı ve Yaşar, 2018). Dünyada tam rekabet piyasası olarak nitelendirilebilecek herhangi bir sivil havacılık piyasası bulunmamaktadır. Genel olarak sivil havacılık piyasaları ya tekelci ya da oligopolistik piyasa özellikleri sergilemektedir (Chattopadhyay, 2015). Havayolu tedarikçileri tekelci bir yapı sergilerken, havacılık pazarları doğası gereği oligopolistiktir. Havayolu tedarikçileri, özellikle uçak üreticileri, motor üreticileri, havacılık yakıtı sağlayıcıları, hava trafik kontrol sistemleri gibi alanlarda faaliyet gösteren şirketlerdir (Makarova ve Pavlov, 2017). Bu tedarikçilerin ürün ve hizmetlerinin havayolu şirketleri için hayati önemi vardır ve havayolu şirketleri için alternatiflerinin olmaması, tedarikçilerin fiyatlarını belirleme konusunda daha fazla güç sahibi olmalarına yol açmaktadır. Bu nedenle, havayolu tedarikçileri genellikle pazarın büyük bir bölümünü kontrol etmekte ve rekabetin az olduğu bir ortamda faaliyet göstermektedirler (Yin vd., 2023). Bu durum, tedarikçilerin fiyatları yükseltmelerine ve havayolu şirketlerinin maliyetlerinin artmasına neden olabilmektedir. Havayolu tedarikçilerinin bu tekelci yapısı, havayolu şirketinin pazarlık gücünü azaltmakta ve havacılık şirketlerinin kar etmesini zorlaştırmaktadır. Dai vd., 2019 da çalışmalarında tekelci yapı ile havayollarının üretim etkinliği arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Havacılık pazarları ise yapı olarak oligopolistiktir (Tuncel vd., 2016)

ve dünya çapında sektöre birkaç büyük oyuncu hâkim durumdadır. Bu büyük oyuncular, havacılık sektöründe uzun yıllardır faaliyet gösteren ve geniş finansal kaynaklara sahip havayolu şirketleri olmaktadır. Sonuç olarak, yeni girenlerin bu pazarlara girmesi zor ve maliyetli olmaktadır (Sarıbaş ve Tekiner, 2015). Ayrıca, pazar paylarının büyük ölçüde birkaç baskın oyuncu arasında paylaşılmasından dolayı, bu pazarlardaki rekabet fiyatlandırma stratejilerine, reklama ve marka farkındalığına odaklanma şeklinde gerçekleşmektedir. Ancak bu büyük oyuncuların havacılık sektöründeki yatırımları ve yenilikleri de göz ardı edilemez boyuttadır. Havacılık sektörü, pazar paylarının büyük ölçüde bölünmüş olduğu bir ortamda faaliyet göstermektedir ancak bu durum, sektördeki yenilik ve gelişim için faydalar da sağlayabilmektedir (Marín, 1995; Truitt ve Tarry, 1995). Ayrıca 1983 yılına kadar Türk Sivil Havacılığı da tekel bir yapıya sahipken, o yıl çıkarılan kanunla serbestleştirilerek özel sektörün sektörde faaliyet göstermesine olanak sağlanmıştır (Korul ve Küçükönal, 2003).

Diğer yandan havacılık sektörü, yoğun rekabetin, önemli sermaye yatırımlarının ve yüksek düzeyde düzenlemelerin olduğu bir piyasa yapısına sahiptir (Heshmati ve Kim, 2016). Sektör ekonomik koşullar, yakıt fiyatları, hükümet düzenlemeleri ve güvenlik endişeleri gibi çeşitli dış faktörlerden de etkilenmektedir. Ayrıca hava taşımacılığının sermaye, teknoloji ve emek yoğun yapısı ve ulusal egemenlik ve savunma güvenliğindeki önemli rolü nedeniyle çoğu ülke veya bölgenin çok sayıda havayolu şirketi yoktur (Liu vd., 2023). Havacılık pazarına, özellikle uluslararası pazarda az sayıda büyük havayolu şirketinin hakimiyeti söz konusudur. Bu havayolları önemli bir pazar gücüne sahiptir ve hakimiyetlerini sürdürmek için sık uçan yolcu programları sunmak ve yeni teknolojilere yatırım yapmak gibi çeşitli stratejiler kullanmaktadırlar. 1970'li yıllarda Southwest havayolları düşük maliyetli iş modelini ortaya koymuş fakat büyük havayolu şirketleri ABD'de 15, Avrupa'da ise 20 yıldan daha uzun süre boyunca bu yeni iş modelini gerektiği kadar ciddiye almamışlardır (Franke, 2004). Düşük maliyetli havayolları, daha düşük fiyatlı seçenek arayan ve ikincil şehirler arasında seyahat etmeyi kabul eden yolcular tarafından tercih edilen başarılı bir niş pazar olarak görülmekte idi (Alderighi vd., 2005). Bugün ise bu havayolları, benzer rotalarda, geleneksel hizmetlerin birçoğunu ortadan kaldırarak müşterilere tam hizmet sunan muadillerinden daha düşük ücretler sunmaktadırlar. Bu durum, fiyata duyarlı müşterilere hitap etmelerini ve daha büyük bir pazar payı elde etmelerini sağlamıştır. Düşük maliyetli havayollarının karşılaştığı en büyük zorluklardan biri hem diğer düşük maliyetli taşıyıcıların hem de tam hizmet veren havayollarının yoğun rekabetidir. Düşük maliyetli havayolları rekabetçi kalabilmek için

maliyet verimliliğine ve gelir yönetimine odaklanmak zorunda kalmaktadırlar. Genellikle yalın bir iş modeliyle çalışmakta, mümkün olan her alanda maliyetleri düşürmekte ve kârlılığı en üst düzeye çıkarmak için rota ağlarını optimize etmektedirler. Ek olarak düşük maliyetli havayolları diğer havayollarıyla ortaklık kurarak, ittifaklar kurarak ve daha küçük havayolları satın alarak erişimlerini genişletmektedirler. Bu durum, rota ağlarını artırmalarına ve daha fazla müşteriye ulaşmalarına yardımcı olurken aynı zamanda ölçek ekonomilerinden de yararlanmalarına yardımcı olmaktadır (Alderighi vd., 2012; Franke, 2004; Lim ve Lee, 2020).

### **2.2.2. Havayolu endüstrisinde rekabet**

Rekabet, daha fazla müşteri çekmek ve kâr elde etmek için bir pazardaki firmalar arasındaki çekişmeyi ifade eden ekonomi ve ticaretle ilgili temel bir kavramdır. Rekabetçi bir pazarda firmalar, avantaj elde etmek ve müşteri kazanmak için rakiplerinden daha iyi ürün, hizmet veya fiyat sunmaya yönelmektedirler. Firmaların müşterileri çekmek için fiyatları düşürdüğü fiyat rekabeti ve ürünlerini kalite, tasarım veya müşteri hizmetleri gibi özellikler aracılığıyla farklılaştırdığı fiyat dışı rekabet dahil olmak üzere çeşitli biçimlerde ortaya çıkmaktadır. Bir pazardaki rekabet düzeyi, pazardaki firma sayısı, giriş engelleri ve ürün farklılaştırma derecesi gibi faktörlerden etkilenebilmektedir (M. E. Porter, 1990). Rekabet, daha düşük fiyatlara, daha yüksek kaliteye ve daha fazla seçeneğe yol açtığı için genellikle tüketiciler için faydalı olarak kabul edilebilmektedir. Bununla birlikte, pazardaki konumlarını korumak için sürekli olarak yenilik yapmak ve gelişmek zorunda olan havayolları açısından ise zorluklara da yol açabilmektedir. Genel olarak, rekabet kavramı firmaların davranışlarını ve piyasaların yapısını şekillendirmede kritik bir rol oynamakta ve ekonomik refah ve tüketici refahı için önemli etkileri bulunmaktadır (M. Porter, 1985).

Havayolu endüstrisindeki rekabet ise, daha büyük bir pazar payı elde etmek ve kârlarını artırmak için pazardaki havayolları arasındaki rekabeti ifade etmektedir. Havayolu endüstrisi, iç ve dış hatlarda yolcular için rekabet eden çok sayıda havayolu ile oldukça rekabetçi bir sektördür. Havayolları, yolculara daha düşük ücretler sunmak, farklı olanaklar sağlamak ve rota ağlarını genişletmek gibi rakiplerinden farklılaşmak için çeşitli stratejiler kullanmaktadırlar.

1920'ler ve 1930'lar boyunca, Boeing, Pan American Airways ve United Airlines gibi şirketlerin modern havayolu endüstrisinin önünü açmasıyla havayolları ticari işletmeler olarak ortaya çıkmaya başlamıştır. Daha büyük ve daha sofistike uçakların

geliştirilmesi, hava yolculuğunu daha rahat ve güvenilir hale getirmiş ve havayolları rotalarını ve hizmetlerini genişletmeye başlamıştır. 1950'ler ve 1960'lar, havayollarının Boeing 707 ve Douglas DC-8 gibi daha hızlı ve daha verimli uçaklara yatırım yapmasıyla jet çağının gelişine tanık olunmuştur. Bu gelişme, hava yolculuğunu her zamankinden daha uygun fiyatlı ve erişilebilir hale getirmiş ve endüstri talepte bir patlama yaşamıştır. Takip eden yıllarda havayolu endüstrisi, artan yakıt fiyatları, artan rekabet ve Covid-19 pandemisi gibi küresel olayların etkisi dahil olmak üzere bir dizi zorlukla karşı karşıya kalmıştır. Bu zorluklara rağmen, düşük maliyetli taşıyıcıların ortaya çıkması ve çevrimiçi rezervasyon ve elektronik biletleme gibi yeni teknolojilerin geliştirilmesiyle sektör büyümeye ve gelişmeye devam etmiştir.

Havayolları, maliyet yapıları, hizmet kalitesi ve sağladıkları ürün grubu bakımından farklılık gösteren çok ürünlü firmalardır. Dolayısıyla oldukça rekabetçi bir konuma gelen havayolu endüstrisi içinde birçok rekabet türü ortaya çıkmıştır (Heshmati ve Kim, 2016; Marín, 1995):

**Fiyat rekabeti:** Havayollarının mümkün olan en düşük ücretleri sunarak yolcuları çekmeye çalışmalarından dolayı, fiyat rekabeti havacılık endüstrisinde yaygın bir uygulamadır. Bu rekabet, özellikle havayollarının esas olarak fiyat üzerinden rekabet ettiği düşük maliyetli havayolu segmentinde yoğun olarak görülmektedir. Fiyat rekabetinin kullanılması, havayolları için pazar paylarını artırmak ve daha fazla yolcu çekmek için etkili bir strateji olabilmektedir. Bununla birlikte, havayollarının rekabet avantajı elde etmek amacıyla fiyatlarını sürekli olarak düşürdüğü ve sonuçta sektör için daha düşük kârlılığa neden olduğu fiyat savaşlarına da yol açabilmektedir. Havayolları, fiyata duyarlı bir pazarda rekabetçi kalabilmek için uçak içi yemek, bagaj taşıma ve koltuk seçimi gibi daha az olanak ve hizmet sunarak maliyetlerini düşürmeye çalışabilmektedirler (Marín, 1995).

**Ağ rekabeti:** Ağ rekabeti, havacılık endüstrisindeki başka bir rekabet türüdür. Bir havayolunun, yolcuların çok çeşitli destinasyonlara kolaylıkla seyahat etmesine olanak tanıyan kapsamlı bir rota ve bağlantı ağı sunma yeteneğini ifade etmektedir. Daha geniş ağlara ve daha kapsamlı rota haritalarına sahip havayolları, yolculara bağlantılı uçuşlar için daha fazla seçenek sunabilmekte ve bu nedenle müşteriler için sınırlı ağlara sahip havayollarından daha cazip olabilmektedir. Ağ rekabeti, yolculara daha fazla kolaylık sağlamanın yanı sıra, operasyonel verimliliklerini ve kârlılıklarını artırarak havayollarına da fayda sağlayabilmektedir. Ağ kullanımlarını en üst düzeye çıkarabilen ve yolculara daha fazla bağlantı sunabilen havayolları, ölçek ekonomisini kullanabilmekte, birim

maliyetlerini düşürebilmekte ve kârlılıklarını artırabilmektedir (Alderighi vd., 2005; Pels, 2009).

**Ürün rekabeti:** Havacılık endüstrisindeki ürün rekabeti, bir havayolunun ürün ve hizmetlerini rakiplerinden farklılaştırma yeteneğini ifade etmektedir. Bu ürünler uçuş içi olanakların kalitesi, koltuk konforu, uçak içi eğlence seçenekleri ve genel hizmet kalitesi gibi faktörleri içerebilmektedir (Tretheway, 2011). Üstün ürün ve hizmetler sunabilen havayolları, daha keyifli ve konforlu bir seyahat deneyimi sağlayabilecekleri için müşteriler için daha cazip olabilmektedir. Alderighi vd., 2012 tam hizmet taşıyıcılarının business kabin ve ekonomi kabini, iade edilebilir ve iade edilmeyen bilet olmak üzere dikey olarak farklılaştırılmış iki kalite sunabildiklerini, bunun yanı sıra düşük maliyetli taşıyıcıların yalnızca en düşük kaliteli ürünü sunabileceğini öne sürmüşlerdir. Düşük maliyetli taşıyıcıların sunduğu minimum uçak içi hizmetler, düşük seyahat acentesi komisyonları ve düşük maliyetli havalimanlarının uygun fiyatlı ürünleri hem yolcular hem de hissedarlar açısından cazip bulunmaktadır (Barrett, 2000). Bu rekabet seçeneği, yolcuların yüksek kaliteli ürün ve hizmetler için prim ödemeye gönüllü oldukları premium pazar segmentlerinde faaliyet gösteren havayolları için özellikle önemli olabilmektedir. Havayolları, müşterilerin değişen ihtiyaçlarını ve tercihlerini karşılamak için ürün ve hizmetlerini iyileştirmenin yollarını ararken, ürün rekabeti de sektördeki yeniliği tetikleyebilmektedir. Havayolları, yolculara daha iyi bir deneyim sağlamak için yeni kabin tasarımlarına, eğlence sistemlerine veya uçak içi bağlantı seçeneklerine yatırım yapabilmektedirler. Örneğin, Emirates Havayolları, yolcularına özel sütler ve duşlu spalar gibi lüks olanaklar sunmaktadır.

Fiyat, ağ ve ürün rekabeti gibi çeşitli rekabet biçimleri yoluyla pazar payı için yarışan havayolları ile rekabet, havacılık endüstrisinde her zaman var olan bir faktördür. Son derece rekabetçi bir pazarda, havayolları, yüksek kaliteli ürün ve hizmetler sunma maliyetlerini dengelerken, müşterileri çekmek ve elde tutmak için sürekli olarak yenilik yapmak ve kendilerini farklılaştırmak zorundadırlar. Sonuç olarak, havacılık endüstrisindeki rekabet, daha geniş bir seçenek yelpazesi, daha düşük ücretler ve daha yüksek hizmet standartları sağlayarak müşterilere fayda sağlarken, aynı zamanda bir bütün olarak endüstride inovasyonu ve büyümeyi teşvik etmektedir. Performansın izlenmesi de endüstride sürdürülebilir rekabeti sağlamanın çok önemli bir yönüdür. Küresel rekabetin getirdiği zorluklara uyum sağlayabilen havacılık sektöründeki şirketlerin hayatta kalma şansı daha yüksek olacaktır (Pehlivanlı, 2020). Önümüzdeki 10-20 yıl içinde küresel pazarlarda rekabet edebilmek için, havayollarının yüksek teknoloji

ile entegre olması ve en azından küresel pazarların farklı segmentleri için etkili iş modellerine sahip olması gerekmektedir (Tikhonov vd., 2019).

### ***2.2.2.1. Havayollarında rekabet stratejileri***

Günümüzün oldukça rekabetçi havacılık endüstrisinde, havayolları sürekli olarak rakiplerine karşı avantaj sağlamanın yollarını aramaktadır. Bu nedenle havacılıkta rekabet stratejileri, havayolunun ürününü farklılaştırma, maliyetleri düşürme ve pazar payını artırma aracı sağladıkları için bir havayolunun başarısında kritik öneme sahiptir. Fiyatlandırma stratejilerinden ürün farklılaştırmaya, rota genişletmeye, birleşme ve satın almalara, ittifaklara ve ortaklıklara kadar havayollarının kullanabileceği çeşitli rekabet stratejileri uygulanabilmektedir. Bu stratejilerin etkinliği, piyasa koşulları, düzenleyici kurumlar ve tüketici davranışı dahil olmak üzere çeşitli faktörlere bağlı olabilmektedir. Bu nedenle, havayollarının havacılıkta etkili rekabet stratejileri geliştirmesi için bu faktörlerin dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi büyük önem arz etmektedir. Her firmanın stratejisi rakip firmaların davranışlarına bağlı olarak şekillenmektedir. Sektörde rekabet avantajı sağlamak için farklılaşma, maliyet liderliği ya da odaklanma stratejilerinden biri tercih edilmelidir (M. Porter, 1985). Sektördeki bu yoğun rekabet türleri için havayolları tarafından kullanılan en yaygın rekabet stratejilerinden bazıları ise şunlardır (Chattopadhyay, 2015; Heshmati ve Kim, 2016; Lijesen vd., 2002; M. Porter, 1985; M. E. Porter, 1996):

#### ***2.2.2.1.1. Maliyet liderliği stratejisi***

Havayolları için maliyet yönetimi her zaman önemli bir konu olmuştur ancak son zamanlarda, havayollarının hayatta kalma stratejilerinin önemli bir parçası haline gelmiştir (Merkert ve Hensher, 2011). Maliyet liderliği stratejisi, operasyonel maliyetleri azaltmak ve süreçleri optimize etmek gibi önlemler aracılığıyla maliyet verimliliği elde ederek müşterilere rakiplerden daha düşük fiyatlar sunmayı içermektedir. Maliyet liderliği stratejisi, şirketlerin karlarını artırabilmeleri için rekabetçi bir fiyat elde etmek amacıyla üretim maliyetlerini düşürmelerine olanak tanımaktadır (Mukhezakule, 2019). Maliyet liderliği stratejisi uygulayan şirketler, standartlaştırılmış ürünlere ve düşük birim maliyetlere öncelik vermektedirler. Fiyata duyarlı müşterilere hizmet veren maliyet liderleri daha düşük fiyatlarla rekabet etmekte, böylece pazar payını maksimize etmeye ve rakiplerine karşı rekabet avantajı sağlamaya çalışmaktadır (Aji vd., 2021). Havayollarının maliyet liderliği elde etmesinin en önemli yollarından biri, yakıt tasarruflu

uaqların kullanılmasıdır. Boeing 787 ve Airbus A350 gibi modern uaqlar, yüksek düzeyde yakıt verimliliği sağlayacak Şekilde tasarlanarak işletme maliyetlerini düşürmekte ve havayollarının kârlılığını korurken rekabet fiyatlar sunmasına olanak tanımaktadır. Ayrıca havayollarının maliyet liderliği elde etmesinin bir başka yolu ise yer hizmetlerini modernize etmektir. Self-servis check-in kioskları, otomatik bagaj taşıma ve biniş ve diğer hizmetler için mobil uygulamaların kullanılması gibi otomatik süreçlerin kullanılmasıyla yer hizmetlerinin modernize edilmesi baŐarılılabilmektedir. Ek olarak havayolları, personel ihtiyacını azaltarak ve bu süreçleri kolaylaştırarak, müşteri memnuniyetini artırırken işletme maliyetlerini azaltabilmektedir. alıŐan giderlerini azaltmak maliyet liderliğinin önemli bir bileŐeni olarak ortaya çıkmaktadır. Havayolları, alıŐan maaŐlarını azaltmak, personel seviyelerini optimize etmek ve çalışanları üretkenliği artırmaya motive etmek için performans dayalı teŐvikler sunmak gibi önlemlerle çalışan giderlerini azaltabilmektedir. Hassan Gorondutse ve Sani Gawuna, 2017 de çalışmalarında maliyet liderliğinin performans üzerinde önemli bir etkisi olduğu bulgusuna varmıştır.

Sektördeki maliyet liderliği örneklerine bakıldığında genel olarak düşük maliyetli havayolları tarafından uygulandığı görülmektedir. Southwest Airlines düşük maliyetli bir havayolu Şirketi olarak, operasyonel verimliliği artırmak için sadece bir uaqlar tipi kullanmaktadır ve havaalanlarında park için daha az maliyetli alanları kullanmaktadır. Avrupa'nın önde gelen düşük maliyetli havayolu Şirketlerinden biri olan Ryanair ise, birçok havaalanında daha düşük ücretlerle yer kiralama anlaşmaları yaparak maliyetlerini düŐürmektedir. Ayrıca, Ryanair müşterilerine sadece temel hizmetler sunmakta ve ekstra hizmetler için ücret talep etmektedir.

Düşük maliyetli havayollarının, rekabet avantajı elde etmek için mevcut kaynakları verimli bir Şekilde tahsis ederek bir maliyet liderliği stratejisi izlediği, tam hizmet veren havayollarının ise yüksek kaliteli hizmetler ve maliyet etkinliği sağlayan hibrit bir strateji izlediğini söylemek mümkündür (Abdi vd., 2022). Düşük maliyetli havayolu Şirketleri, rakiplerine karşı fiyat avantajı sağlayarak müşterilerin kendi firmalarını tercih etmesini sağlamakta ve böylece daha geniş bir müşteri kitlesine ulaşabilmektedir. İŐlemlerinde yüksek verimlilik sağlayarak, maliyetlerini düşürebilmekte ve daha düşük maliyetlerle operasyon yaptıkları için, daha yüksek kârlılık oranlarına sahip olabilmektedir (Taşçı ve Yalçınkaya, 2015). Öte yandan düşük maliyetli havayolu Şirketleri, müşterilere sadece temel hizmetler sunarak, müşteri deneyimi açısından bazı sınırlamalara gidebilmekte ve müşteri sadakatini artırmakta noktasında

zorluk yaşayabilmektedir. Uygun fiyatlı uçuşlar sunmaları nedeni ile daha düşük gelir elde edebilmekte ve işletme maliyetlerini düşürmek için sadece belirli havaalanlarında faaliyet göstermek gibi bazı operasyonel kısıtlamalara gitmektedir.

#### **2.2.2.1.2. Farklılaştırma stratejisi**

Daha fazla değer ve rekabet avantajı elde etmek için, bir şirket ya rakibinin ürünüyle aynı avantajlara sahip ancak daha düşük fiyatlı bir ürün sunmalıdır (maliyet liderliği) ya da daha yüksek bir satış fiyatını haklı çıkaran daha fazla avantaja sahip bir ürün sunmalıdır (farklılaşma stratejisi) (Baumeister, 2015). Farklılaştırma stratejisi, havayolları tarafından rekabet avantajı elde etmek için kullanılan bir başka yaygın rekabet stratejisidir. Bu strateji, havayolunu rakiplerinden ayıran benzersiz ve farklılaştırılmış ürün veya hizmetler sunmayı içermektedir. Kartika Putri vd., 2019 da çalışmalarında farklılaştırma stratejisinin uygulanmasını, rekabet avantajı üzerinde olumlu ve önemli bir etki gösterdiği bulgusuna varmıştır. Havacılıkta, konforlu uçak içi hizmetler sunmak, farklı uçak içi olanaklar sağlamak ve daha geniş bir destinasyon yelpazesi sunmak gibi çeşitli araçlarla farklılaşma sağlanabilmektedir. Özel bir kabin ekibi, uçak içi eğlence sistemleri ve özel yemekler gibi kişiselleştirilmiş hizmetler bu farklılaşmalar arasında sayılabilmektedir. Havayolları ayrıca yolcular için daha lüks bir seyahat deneyimi yaratmak adına uçak içi yataklar, özel sütler ve duşlar gibi farklı uçak içi olanaklar da sunabilmektedir. Havayolu şirketlerinin kendilerini farklılaştırabilmelerinin bir başka yolu da rota ağlarını genişleterek yolculara daha geniş bir destinasyon yelpazesi sunmaktır. Rota ağlarının genişletilmesi, kod paylaşımına ve bağlantılı uçuşlara olanak sağlayan diğer havayollarıyla stratejik ortaklıklar ve ittifaklar yoluyla elde edilebilmektedir. Ayrıca, havayolları markalaşma ve pazarlama yoluyla kendilerini rakiplerinden farklılaştırabilmektedir. Hedefli reklam kampanyaları, sosyal medya pazarlaması ve halkla ilişkiler operasyonları ile markalaşma ve pazarlama stratejileri yürütülebilmektedir (Canöz, 2017; Gerede, 2017).

Sektördeki farklılaşma stratejisi örneklerine bakıldığında Emirates Havayolları, birinci sınıf ve business sınıfı yolcularına geniş koltuklar, yataklar ve özel salonlar gibi lüks hizmetler sunma özellikleri ile tanınmaktadır. Ayrıca, müşterilerine ücretsiz limuzin servisi, yemek servisi, genişletilmiş eğlence seçenekleri ve diğer benzersiz hizmetler sunarak sektördeki rakiplerinden farklılaşmaktadır. Singapore Airlines da birinci sınıf ve business sınıfı yolcularına özel olarak seçilen yemekler, geniş koltuklar, lüks yataklar ve özel eğlence seçenekleri gibi benzersiz hizmetler sunarak rakiplerinden farklılaşmaktadır.

Cathay Pacific havayolları da benzer şekilde geniş kabin alanı ve ergonomik koltuklar gibi özellikler ile bilinen bir havayolu şirkettir. Ayrıca Cathay Pacific de müşterilerine özel lounge alanları, özel hizmetler ve özel yemek seçenekleri sunarak farklılaşmaktadır. Türk Havayolları, müşterilerine geniş uçuş rotaları, genişletilmiş eğlence seçenekleri ve diğer özel hizmetler sunmasının yanı sıra, marka imajını konfor, lüks ve Türk misafirperverliği konularında güçlendirmektedir.

Havayolu endüstrisinde farklılaştırma stratejisi, benzersiz müşteri deneyimleri sunarak, rakiplerden farklılaşmayı ve müşteriler tarafından tercih edilmeyi sağlamaktadır. Farklılaştırılmış hizmetler sunmak, müşteri sadakatini artırabilmektedir. Müşteriler, kendilerine özel hizmetler sunan havayolu şirketlerini tercih edebilmekte ve havayolu ile ilgili çevrelerine tavsiyelerde bulunabilmektedir. Farklılaştırılmış hizmetler sunan havayolu şirketi fiyat esnekliğine de sahip olabilmektedir. Müşterilerin özellikle premium hizmetleri tercih etmesi, havayolu şirketinin fiyatlarını da yüksek tutmasına olanak tanımaktadır (Cam, 2017). Diğer taraftan havayolu endüstrisinde farklılaştırma stratejisi uygulamak, yüksek maliyetli olabilmektedir. Özel eğitilmiş personel, lüks koltuklar, özel yemekler, eğlence sistemleri gibi farklılaştırılmış hizmetler maliyetleri artırabilmektedir. Farklılaştırılmış hizmetler sunan havayolu şirketleri, düşük kâr marjlarına sahip olabilmektedir. Farklılaştırılmış hizmetlerin maliyetlerinin yüksek olmasından dolayı, müşterilerden daha yüksek fiyatlar talep edilse dahi fiyatlar yine de düşük olabilmektedir. Ayrıca havayolu şirketleri, müşterilerin tercihlerinin değişmesi veya benzer hizmetleri sunan rakiplerin piyasaya girmesi gibi faktörlere karşı savunmasız kalabilmekte, yanlış iş modeli seçimi nedeni ile faaliyetlerini sonlandırmak zorunda kalabilmektedir (Çetiner vd., 2019). Havayolu endüstrisinde farklılaştırma stratejisi, pazarın daralması durumunda zararlı olabilmektedir. Özellikle ekonomik durgunluk dönemlerinde, müşteriler daha düşük fiyatlı uçuşları tercih edebilmekte ve farklılaştırılmış hizmetler sunan havayolu şirketleri bu nedenle müşterilerini kaybedebilmektedir.

#### ***2.2.2.1.3. Odaklanma stratejisi***

Odaklanma stratejisi, tüm bir endüstri yerine, belirli bir alıcı grubu, ürün yelpazesinin belli bir kesiti veya coğrafi bir pazar gibi dar ve belirli hedeflere yönelik olarak tasarlanmış stratejidir. Maliyet liderliği stratejisi ve farklılaştırma stratejisi gibi, odaklanma stratejisi de şirketin başarılı bir şekilde belirli bir niş pazarda öne çıkmasını ve başarı elde etmesini hedeflemektedir (Mirzayeva ve Türkay, 2016). İşletmeler hedef segmentinde rekabetçi bir avantaj elde etmek için maliyetlere odaklanarak ya da

farklılaşmaya odaklanarak rekabet üstünlüğü elde edebilmektedir (Tanwar, 2013). Havayolu endüstrisinde odaklanma stratejisi, bir havayolu şirketinin belirli bir hedef pazar veya pazar segmentinde rekabet avantajı elde etmek için yoğunlaştığı bir stratejidir. Bu strateji, havayolu şirketlerinin farklı pazarlarda farklı hizmetler sunarak rekabet avantajı elde etmelerine yardımcı olmaktadır. İş seyahati veya tatil amaçlı seyahat gibi belirli bir niş pazara odaklanmayı da içeren bu stratejide havayolu şirketi, belirli bir pazar segmentinde uzmanlaşarak, ürün ve hizmetlerini o pazarın özel ihtiyaçlarını karşılayacak ve rekabet avantajı yaratacak şekilde uyarlamaktadır (Savaş ve Duran, 2022). Örneğin, bir havayolu şirketi bölgesel bir havaalanına odaklanabilmekte ve bu havaalanından belirli destinasyonlara uçuşlar düzenleyebilmektedir. Bu şekilde, bölgesel bir pazar segmentinde hizmet sunarak, müşterilerine daha uygun fiyatlar sunabilmekte ve rekabet avantajı elde edebilmektedir. Aynı şekilde, bir havayolu şirketi lüks seyahat segmentine odaklanabilmekte ve bu segmente yönelik özel hizmetler sunarak müşterileri çekebilmektedir.

Sektördeki örnek havayolu şirketlerine bakıldığında Southwest Airlines Amerika Birleşik Devletleri'ndeki farklı şehirler arasında uçan kısa mesafeli uçuşlara odaklanmıştır. Bu yaklaşım, şirkete düşük maliyetlerle işletme fırsatı sunmaktadır. Lüks ve konforlu hizmetleriyle tanınan Emirates Airlines özellikle Orta Doğu, Asya ve Avrupa pazarlarında iş seyahati yapan müşterilere odaklanarak, bu müşterilere özel hizmetler sunmaktadır. JetBlue Airways, Amerika Birleşik Devletleri'nde, düşük maliyetli bir havayolu şirketi olarak başlamış, ancak daha sonra özellikle iş seyahati yapan müşterilere özel hizmetler sunarak, iş seyahati pazarına odaklanmaya başlamıştır. AirAsia, düşük maliyetli bir havayolu şirketi olarak başlamış ve özellikle Güneydoğu Asya pazarında fiyat duyarlı müşterilere odaklanmıştır. Şirket, düşük maliyetlerle işletme fırsatı sunan bu yaklaşımı sayesinde başarılı bir şekilde büyüme kaydetmiştir. Porter Airlines, Kanada'da hizmet veren bir bölgesel havayolu şirkettir. Şirket, Toronto ve Ottawa gibi kuzeydoğu Kanada şehirleri arasındaki uçuşlara odaklanarak, bu pazarlarda rekabet avantajı elde etmiştir.

Odaklanılan hedef pazarda veya müşteri segmentindeki ihtiyaçlara yönelik özel hizmetler sunmak, müşteri memnuniyetini artırmakta ve müşteri sadakati sağlanmaktadır. Hedef pazardaki diğer rakip havayolu şirketlerinin bu özel hizmetleri sunması zaman alıcı ve maliyetli olmasında dolayı rekabet avantajı elde edilmektedir. Hedef pazarın ihtiyaçlarına uygun olarak özelleştirilmiş mesajlar sunulabildiği için daha etkili bir pazarlama stratejisi uygulanabilmektedir. Odaklanılan pazar veya müşteri segmenti daha

iyi anlaşılabilen ve bu nedenle daha etkili bir strateji uygulanabilmektedir. Bunun yanı sıra sadece belirli bir pazar veya müşteri segmentine odaklanıldığı için, hedef pazardaki veya müşteri segmentindeki talep azaldığında, şirketin kârlılığı olumsuz etkilenebilmektedir. Diğer pazarlarda veya müşteri segmentlerindeki fırsatlar kaçırılılabilmektedir. Odaklanılan pazardaki veya müşteri segmentindeki ihtiyaçlar farklılaştığında, şirket bu değişikliklere hızla uyum sağlayamayabilmektedir.

#### **2.2.2.1.4. İttifak stratejisi**

Uluslararası bir havayolu ittifakı, rekabet avantajlarını geliştirmek için iki veya daha fazla uluslararası havayolu arasındaki herhangi bir iş birliği düzenlemesidir (G.-H. Seo, 2020). Havayolu endüstrisinde ittifak stratejisi, iki veya daha fazla havayolu şirketinin bir araya gelerek bir iş birliği yapmasıdır. Bu iş birliği sayesinde havayolu şirketleri, yolcu taşıma, uçuş ağı ve hizmetlerinde birleşerek, müşterilere daha geniş bir destinasyon ağı sunabilmektedir. İttifak stratejisi, havayolu şirketlerine daha fazla müşteri ve gelir kaynağı sağlamak için iş birliği yapmalarına olanak tanımaktadır. Havayolu şirketlerinin birbirlerine karşı rekabet ederken aynı zamanda iş birliği yaparak, operasyonel verimliliği artırarak ve maliyetleri azaltarak, rekabet avantajı elde etmelerine yardımcı olmaktadır. Ancak, bu stratejinin dezavantajı, havayolu şirketlerinin kendi markalarını vurgulama ve müşterilerine özel hizmetler sunma konusunda sınırlı olmalarıdır (Heshmati ve Kim, 2016; Rajasekar ve Fouts, 2009; G.-H. Seo, 2020). Sektördeki ittifak grupları ve üyelerinden başlıcaları şu şekildedir:

Star Alliance: Lufthansa, United Airlines, Air Canada, Air China, THY, Singapore Airlines, Thai Airways, Swiss International Air Lines, gibi havayolu şirketleri bu ittifakta yer almaktadır.

SkyTeam: Delta Air Lines, Air France, KLM Royal Dutch Airlines, Aeromexico, China Eastern Airlines, China Southern Airlines, Korean Air gibi havayolu şirketleri SkyTeam ittifakına üyedir.

Oneworld: American Airlines, British Airways, Cathay Pacific, Finnair, Japan Airlines, Qatar Airways, Royal Jordanian Airlines gibi havayolu şirketleri Oneworld ittifakında yer almaktadır.

Value Alliance: Cebu Pacific, Jeju Air, Nok Air, Scoot, Tigerair Australia, Vanilla Air gibi Asya-Pasifik bölgesindeki altı düşük maliyetli havayolu şirketi Value Alliance ittifakında yer almaktadır.

Havayolu şirketleri, ittifaklar sayesinde daha fazla yolcuya ulaşarak gelirlerini artırmaktadırlar. Ortak bilet satışı, kod paylaşımı ve ortak sadakat programları ile müşteri tabanı genişletilebilmekte, daha geniş bir müşteri kitlesine ulaşılabilir (Gudmundsson vd., 2002). Uçuş rotalarını paylaşarak maliyetleri düşürebilmekte, bu sayede uçakların doluluk oranı artırılabilir, araç kiralama, bilet satışı gibi hizmetler için ortak alım yapılabildiğinden maliyetler düşürülebilmektedir. Yolculara ortak lounge, bagaj birleştirme, biniş kartı gibi daha fazla hizmet sunabilmektedir. Ayrıca küresel ölçekte daha fazla etkiye sahip olabilmekte, bu sayede dünya genelinde daha fazla pazar payı elde edebilmektedir (Button, 2023).

#### ***2.2.2.1.5. Birleşme ve satın alma stratejisi***

Havayolu endüstrisinde birleşme ve satın alma stratejisi, iki veya daha fazla havayolu şirketinin birleşmesi veya bir havayolu şirketinin diğer bir havayolu şirketini satın almasıdır. Bu strateji, havayolu şirketleri için farklı avantajlar sağlayabilmektedir. Birleşme stratejisi, havayolu şirketlerinin daha büyük bir havayolu şirketi oluşturmak için bir araya gelmesine olanak tanımaktadır. Bu birleşme havayolu şirketlerinin operasyonel verimliliklerini artırabilmekte ve maliyetlerini azaltarak, daha büyük bir pazar payı elde etmelerine yardımcı olabilmektedir. Ayrıca, daha büyük bir havayolu şirketi, müşterilere daha geniş bir uçuş ağı sunarak, rekabet avantajı elde edebilmektedir (Gerede, 2017). Satın alma stratejisi ise, bir havayolu şirketinin diğer bir havayolu şirketini satın almasıdır. Bu strateji, havayolu şirketlerinin müşteri tabanını genişletmelerine ve daha geniş bir uçuş ağına sahip olmalarına yardımcı olabilmektedir. Satın alma stratejisi ayrıca, bir havayolu şirketinin başka bir havayolu şirketinin varlıklarını kullanarak, belirli bir pazar segmentinde rekabet avantajı elde etmesine de olanak tanımaktadır (Phukon vd., 2019).

Sektördeki birleşme ve satın alma stratejisi örneklerine bakılacak olursa, 2008 yılında Delta Air Lines ile Northwest Airlines'ın birleşmesi, o dönemde dünyanın en büyük havayolu şirketini yaratmış ve şirketlerin ölçek ekonomileri yoluyla maliyet tasarrufu elde etmelerini sağlamıştır. 2013 yılında gerçekleşen American Airlines ve US Airways birleşmesi American Airlines'ın dünyanın en büyük havayolu şirketlerinden biri olmasını sağlamıştır. Delta Air Lines ve Northwest Airlines şirketinin 2008 yılında gerçekleşen birleşmesi sonucu, Delta Air Lines dünya genelindeki en büyük havayolu şirketlerinden biri haline gelmiştir. Air France-KLM ve Alitalia birleşmesi, üç büyük havayolu şirketinin bir araya gelerek Avrupa'daki havayolu endüstrisinde güçlerini

birleştirmesine yardımcı olmuştur. Lufthansa ve Swiss International Air Lines şirketleri arasındaki 2005 yılında gerçekleşen satın alma, Lufthansa'nın Avrupa pazarındaki konumunu güçlendirmiştir. Emirates ve FlyDubai birleşmesi, Dubai merkezli havayolu şirketleri arasındaki iş birliğini güçlendirmeyi amaçlamaktadır. Qatar Airways ve Air Italy birleşmesi ise körfez bölgesindeki havayolu endüstrisinde daha fazla güçlenmeyi amaçlamaktadır. Alaska Airlines ve Virgin America arasında 2016 yılında gerçekleşen satın alma sonucu Alaska Airlines'ın Amerika Birleşik Devletleri'ndeki pazar payında artış meydana gelmiştir. Ryanair şirketinin Lauda'yı satın alması da benzer şekilde Ryanair'in Avrupa'daki pazar payını artırmayı hedeflemiştir.

Birleşme veya satın alma yoluyla, havayolu şirketleri müşteri tabanlarını, varlıklarını, işletme bilgi birikimlerini ve operasyonel kabiliyetlerini birleştirerek güçlerini birleştirebilmektedir. Bu, havayolu şirketlerinin daha geniş bir pazar payı elde etmelerine ve daha güçlü bir rekabet avantajı kazanmalarına yardımcı olabilmektedir (Gudmundsson vd., 2020). Havayolu şirketleri, birleşme veya satın alma yoluyla, var olan altyapılarından faydalanarak, operasyonel etkinliği artırabilmektedir. Dolayısıyla daha iyi bir iş birliği ve koordinasyon sağlayarak, faaliyetlerin ölçeğini artırarak, daha iyi bir personel planlaması ve operasyonel planlama yaparak ve daha iyi bir tedarik zinciri yönetimi gerçekleştirerek maliyetleri düşürmeye yardımcı olabilmektedir (Joshi ve Desai, 2012). Birleşme veya satın alma, havayolu şirketlerinin işlerini genişletmelerine ve küresel pazarlara girerek, uluslararası ittifaklara katılmalarına yardımcı olabilmektedir. Havayolu şirketlerinin, daha fazla müşteriye ulaşmalarına, farklı müşteri segmentlerine hitap etmelerine, daha geniş bir varlık portföyüne sahip olmalarına ve daha çeşitli hizmetler sunmalarına olanak tanıyabilmektedir.

Öte taraftan havayolu şirketlerinin birleşmesi veya satın alınması, işletme entegrasyonunun zorluğu ve zaman alıcılığı gibi birçok sorunu beraberinde getirebilmektedir (Merkert ve Morrell, 2012). Bu sorunlar, çatışan kültürler, yönetim yapısı, operasyonel süreçler, iş birliği eksikliği ve kaynakların eşleştirilmesi gibi faktörlerden kaynaklanabilmektedir. Birleşme veya satın alma işlemleri, antitröst yasaları nedeniyle düzenleyici onay gerektirebilmektedir (Chung vd., 2023). Bu onay süreci uzun ve zorlu olabilmekte ve havayolu şirketlerinin iş yapma şekillerini ve stratejilerini değiştirmelerini gerektirebilmektedir. Birleşme veya satın alma, havayolu şirketleri için yüksek maliyetler ve finansman gerektirebilmektedir.

Havayollarının genel iş stratejilerine ek olarak, havayollarının bulunduğu ülkelerin pazar yapıları da ulusal, bölgesel ve küresel rekabet güçlerini önemli ölçüde

şekillendirmektedir. Havayolları ile kendi ülkelerinin piyasa koşulları arasındaki ilişki, havayolları ile ekonomi arasındaki ilişki gibi birbirine bağlıdır (Heshmati ve Kim, 2016). Sonuç olarak havayolu endüstrisi hızla büyüyen ve küresel ölçekte rekabet giderek arttığı bir sektör olması nedeniyle havayolu şirketleri kendi pazar paylarını korumak ve artırmak için farklı rekabet stratejileri geliştirmek zorundadırlar. Bazı havayolu şirketleri düşük maliyetli taşımacılık modelini benimseyerek, daha uygun fiyatlarla seyahat imkânı sunarken, diğerleri daha lüks hizmetler ve deneyimler sunarak farklılaşmaya çalışmaktadır. Ayrıca, bazı havayolu şirketleri ortaklık ve iş birliği stratejileri geliştirerek, müşterilere daha geniş bir uçuş ağı ve hizmet seçenekleri sunmaya çalışmaktadır. Rekabet stratejilerinin başarıya ulaşması için, havayolu şirketlerinin müşteri ihtiyaçlarını doğru bir şekilde anlamaları ve hizmetlerini bu ihtiyaçlara göre şekillendirmeleri gerekmektedir. Bu şekilde, müşteri memnuniyeti ve sadakati arttırılarak, havayolu şirketleri arasında rekabet avantajı elde edilebilmektedir.

### **2.3. Havayolu Endüstrisinde Küresel Rekabeti Etkileyen Faktörler**

Havayolu endüstrisi, performansını önemli ölçüde etkileyebilecek çeşitli iç ve dış faktörlere tabi olan oldukça rekabetçi bir sektördür. Havayolu endüstrisindeki rekabet düzeyi, pazardaki oyuncu sayısı, giriş engelleri, hükümet düzenlemeleri ve ekonomik koşullar gibi faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir (Tanrıverdi ve Doğan, 2022). Hem harici çevresel değişiklikler (ör. 11 Eylül, SARS, artan seyahat güvenliği, yakıt fiyatları, durgunluk, teknolojik gelişmeler, vb.) hem de daha spesifik olarak endüstri ortamından kaynaklanan değişiklikler (ör. düşük maliyetli niş oyuncuların girişi, küresel pazar rekabeti, stratejik ittifaklar, rakipler arasındaki birleşmeler ve satın almalar vb.), dünya çapındaki havayolu şirketleri için zor stratejik seçimler ve zorlu pazar şartlarını beraberinde getirmiştir (Joo ve Fowler, 2014). Piyasa dinamiklerine ek olarak, hükümet düzenlemeleri, uluslararası anlaşmalar ve ittifaklar da havayolu endüstrisinin rekabet ortamını şekillendirmede önemli bir rol oynamaktadır. Bunun yanı sıra havayolu şirketinin marka imajı, operasyonel verimliliği, fiyatlandırma stratejisi gibi şirket bazlı unsurlar da piyasadaki rekabet şartlarını etkileyebilmektedir. Tez çalışmasının bu bölümünde havayolu endüstrisinde rekabeti etkileyen makro ve mikro faktörler ele alınacaktır.

### **2.3.1. Dış faktörler**

Makro çevre, bir işletmenin karar verme sürecini, performansını ve stratejilerini etkileyen kontrol edilemeyen faktörlerden oluşmakta ve bu faktörler günlük işletme faaliyetleri üzerinde doğrudan bir etkiye sahip olmayabilmekte ancak dolaylı olarak etkisi olabilmektedir (Franke ve John, 2011). Uluslararası düzeyde havayolu endüstrisindeki rekabet, ittifaklar ve ortaklıklar, düzenleyici ortamlar, uluslararası anlaşmalar ve vergiler ve devlet destekleri dahil olmak üzere bir dizi faktörden etkilenmektedir. Uluslararası ilişkiler, ticari anlaşmalar ve siyasi istikrardaki değişiklikler, hava yolculuğu talebini önemli ölçüde etkileyebilmekte ve etkilenen bölgelerde faaliyet gösteren havayolları için fırsatlar veya zorluklar yaratabilmektedir. Havacılık endüstrisinin bu makro faktörlerdeki değişikliklere karşı oldukça hassas olduğunu ve bunların etkileri nedeniyle talep, kârlılık ve rekabet gücünde önemli dalgalanmalar yaşayabileceğini söylemek mümkündür. Örneğin, ekonomik durgunluk veya yüksek yakıt fiyatları dönemlerinde, havayolları kârlılığını sürdürmek için mücadele edebilmekte ve yolcular için daha agresif bir şekilde rekabet etmek zorunda kalabilmektedir. Bu nedenle, bu makro faktörler hakkında güncel kalmak ve değişikliklere hızlı bir şekilde uyum sağlayabilmek, havayollarının bu son derece rekabetçi sektörde başarılı olması için kritik öneme sahiptir (Mhlanga ve Steyn, 2017).

#### **2.3.1.1. Uluslararası anlaşmalar**

Havacılığın ilk günlerinden bu yana, sınır ötesi hava yolculuğunun emniyetini, güvenliğini ve verimliliğini sağlamak için uluslararası iş birliği ve anlaşmalar çok önemli olmuştur (Wu vd., 2022). Uluslararası havacılık endüstrisi, Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü'nü (ICAO) kuran 1944 Chicago Sözleşmesi, havacılığın neden olduğu ozon tabakasının incilmesi sorununu ele alan 1987 tarihli Montreal Protokolü ve iklim değişikliğinin küresel sorununu ele almayı amaçlayan 2015 Paris Anlaşması dahil olmak üzere anlaşmalar ve düzenlemeler tarafından yönlendirilmektedir. Bu anlaşmalar, havacılık endüstrisinin gelişimini şekillendirmiş ve havacılığın dünyadaki en güvenli ve en verimli ulaşım modlarından biri olarak kalmasını sağlamada çok önemli bir rol oynamıştır (Maertens ve Grimme, 2019). Bu bağlamda, havacılıkla ilgili uluslararası anlaşmaların gelişimini ve endüstrinin gelişimi, güvenliği ve çevresel sürdürülebilirliği üzerindeki etkilerini anlamak önemlidir.

Ülkeler arasındaki ikili ve çok taraflı hava hizmeti anlaşmaları, havayollarının belirli pazarlarda faaliyet gösterme kabiliyetini etkileyebilmektedir (Kareng, 2020). Bu

anlaşmalar, rota hakları, fiyatlandırma ve diğer operasyonel konulara ilişkin hükümler içermektedir. Havayolları için operasyonlarını yeni pazarlara genişletme fırsatları yaratabilmekte, ancak belirli hatlarda faaliyet göstermesine izin verilen havayollarının sayısını sınırlayarak rekabeti de kısıtlayabilmektedir. Ayrıca, hava trafik kontrolü ve güvenlik standartlarına ilişkin anlaşmalar da havayolu rekabetini etkileyebilmektedir. Hava trafik kontrol anlaşmaları hem havayollarının hem de yolcuların yararlanabileceği hava yolculuğunun verimliliğini artırmaya yardımcı olabilmektedir (Melville, 1998). Ancak, hava trafik kontrol politikalarında yapılan değişiklikler de havayolu operasyonlarını aksatabilmekte ve rekabeti etkileyebilmektedir.

Çevre ve sürdürülebilirlik konularına ilişkin uluslararası anlaşmalar da havayolu endüstrisindeki rekabette etkili rol oynayabilmektedir. Örneğin, emisyon azaltımlarına ilişkin anlaşmalar, havayollarının yeni teknolojilere yatırım yapmasını veya operasyonlarını değiştirmesini gerektirebilmekte, bu da yeni maliyetler yaratabilmekte ve rekabet gücünü etkileyebilmektedir (Larsson vd., 2019). Bununla birlikte, sürdürülebilirlik ve çevresel sorumluluk taahhüdünü gösterebilen havayolları da rekabet avantajı elde edebilmektedir. Ek olarak, ticaret anlaşmaları ve ekonomi politikaları da havayolu rekabeti üzerinde etkili olabilen unsurlardır. Ticaret politikaları, tarifeler ve döviz kurlarındaki değişiklikler, hava yolculuğu talebini etkileyebilmekte ve etkilenen bölgelerde faaliyet gösteren havayolları için zorluklar veya fırsatlar yaratabilmektedir. Ayrıca, havayolu endüstrisindeki yatırımları teşvik eden veya kısıtlayan ekonomik politikalar, pazardaki rekabet seviyesini etkileyebilmektedir. Tablo 2.1’de uluslararası havacılık sektöründe gerçekleşen anlaşmalar ve içerikleri listelenmiştir.

**Tablo 2.1.** Havacılık Sektöründeki Uluslararası Anlaşmalar

<b>1929 Varşova Konvansiyonu</b>	Konvansiyon, uluslararası uçuşlar sırasında yolcu, bagaj ve kargoda meydana gelen yaralanmalar ve hasarlar için havayollarının yasal sorumluluklarını ele alan ilk uluslararası anlaşmadır. Kaza durumunda sorumluluk da dahil olmak üzere uluslararası hava yolculuğu kurallarını belirlemiştir. Varşova Sözleşmesi, 1955 yılında Lahey Protokolü ile tadil edilerek tazminat sorumluluk sınırlarını artırmıştır. Ek olarak 1999’te Montreal Anlaşması ile konvansiyonun kapsamı gecikmeler ve iptaller gibi hava yolculuğunun diğer yönlerini kapsayacak şekilde genişletilmiştir (Lowenfeld ve Mendelsohn, 1967).
<b>1944 Chicago Konvansiyonu</b>	Uluslararası Sivil Havacılık Sözleşmesi olarak da bilinen Chicago Konvansiyonu, 1944 yılında imzalanmış ve uluslararası havacılık

	standartlarını ve sözleşme ile düzenlemelerini belirlemekten sorumlu Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) kurulmuştur.
<b>1955 Lahey Protokolü</b>	1955 tarihli Lahey Protokolü, uluslararası hava yolculuğu kurallarını belirleyen 1929 Varşova Sözleşmesine yapılan bir değişikliktir.
<b>1978 Havayolu Deregülasyon Yasası</b>	1978 Havayolu Deregülasyon Yasası, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki havayolu endüstrisini önemli ölçüde serbest bırakan bir ABD federal yasasıdır. Havayolu etkinli ve verimliliği, 1978'de ABD'de havayollarının deregülasyonunun ardından önemli bir araştırma alanı olarak kabul edilmiştir (Yakath Ali vd., 2021)
<b>1983 Türk Sivil Havacılık Kanunu</b>	Kanun, havalimanlarının kurulması ve işletilmesinden hava trafiğinin düzenlenmesine, havayollarına ve pilotlara lisans verilmesinden hava yolculuğunun emniyeti ve güvenliğine kadar sivil havacılıkla ilgili çok çeşitli konuları kapsamaktadır.
<b>1988 Montreal Protokolü</b>	1988 yılında imzalanan Montreal Protokolü, uçaklarda kullanılanlar da dahil olmak üzere ozon tabakasına zarar veren maddelerin üretimini ve tüketimini azaltmayı amaçlamaktadır.
<b>1992 Açık Semalar Anlaşmaları</b>	Açık Semalar Anlaşması, ülkeler arasında havayollarının hükümet müdahalesi olmaksızın sınırlar arasında serbestçe çalışmasına izin veren bir dizi ikili anlaşmadır. Anlaşma 1 Ocak 2002'de yürürlüğe girmiştir ve şu anda 34 taraf devleti bulunmaktadır (Lu vd., 2012; K. H. Song vd., 2020). Hükümetlerin açık hava politikası, özel havayollarının pazara girmesine yol açarak rekabeti artırmıştır (Walia vd., 2021).
<b>1997 Kyoto Protokolü</b>	1997 yılında imzalanan Kyoto Protokolü, uçakların ürettikleri de dahil olmak üzere sera gazı emisyonlarını azaltmayı amaçlayan uluslararası bir anlaşmadır. Kyoto Protokolü resmi olarak 2020'de sona ermiş ve onun halefi olan Paris Anlaşması, o zamandan beri iklim değişikliğini ele almak için birincil uluslararası çerçeve haline gelmiştir.
<b>1999 Montreal Konvansiyonu</b>	Sözleşme, 1929'da Varşova Sözleşmesinin kabul edilmesinden bu yana sektördeki değişiklikleri yansıtarak, uluslararası hava yolculuğu için yasal çerçeveyi modernize etmek ve güncellemek için tasarlanmıştır.
<b>2001 Cape Town Anlaşması</b>	2001 yılında imzalanan Cape Town Anlaşması, uçak ekipmanlarının finansmanını ve kiralanmasını düzenleyen uluslararası bir anlaşmadır.
<b>2005 AB Emisyon Ticaret Sistemi (ETS)</b>	Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi (EU ETS), Avrupa Birliği'ndeki (AB) elektrik sektörü ve enerji yoğun endüstrilerden kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmak için 2005 yılında başlatılan bir üst sınır ve ticaret sistemidir. Sistem, 2020 yılına kadar sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerinin %20 altına düşürmeyi hedefleyen AB'nin İklim ve Enerji Paketi kapsamında kurulmuştur (Cui vd., 2020; Malina vd., 2012).
<b>2008 Tek Avrupa Hava Sahası</b>	Tek Avrupa Hava sahası (SES), daha verimli ve çevresel olarak sürdürülebilir bir hava trafik yönetim sistemi oluşturmak amacıyla 2004

	yılında başlatılan bir Avrupa Birliği (AB) girişimidir. SES girişimi, yeni teknolojilerin ve prosedürlerin geliştirilmesi ve uygulanması yoluyla Avrupa'nın hava trafik yönetim sistemini modernize etmeyi amaçlayan Tek Avrupa Gökyüzü Hava Trafik Yönetimi Araştırması (SESAR) programının oluşturulmasını içermektedir.
<b>2015 Paris İklim Anlaşması</b>	2015 yılında imzalanan Paris Anlaşması, küresel ısınmayı sanayi öncesi seviyelerin 2 santigrat derecenin oldukça altında tutmayı amaçlayan ve sıcaklık artışını 1,5 santigrat derece ile sınırlama çabalarını sürdüren küresel bir antlaşmadır. Ayrıca havacılıktan kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmak için önlemler içermektedir.
<b>2016 CORSIA</b>	Uluslararası Havacılık için Karbon Dengeleme ve Azaltma Planı (CORSIA) uluslararası havacılık sektöründen kaynaklanan sera gazı emisyonlarını azaltmak için tasarlanmış küresel bir programdır. Program, Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) tarafından geliştirilmiş ve Ekim 2016'da kabul edilmiştir. CORSIA kapsamında, katılımcı havayollarının, sera gazı emisyonlarını azaltan veya önleyen projelerden karbon kredisi satın alarak 2020 seviyelerinin üzerindeki karbon emisyonlarını dengelemeleri gerekmektedir. 2026 yılına kadar isteğe bağlı olan programa, sonrasında uluslararası uçuş yapan tüm havayollarının katılması zorunlu hale gelecektir. Program, havacılık sektörünün 2020'den itibaren karbon nötr büyüme (CNG 2020) hedefine ulaşmasına ve nihayetinde havacılıktan kaynaklanan net karbon emisyonlarını 2050 yılına kadar 2005 seviyelerinin yarısına düşürmesine yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Pandemi nedeniyle programda çeşitli düzenlemeler yapılmıştır (ICAO, 2016; Lee, 2018; Macilree ve Duval, 2020; M. M. Yu ve See, 2023).

Genel olarak, bu anlaşmaların ve yasaların havacılık endüstrisi üzerinde güvenliği teşvik eden, hava taşımacılığını serbestleştiren, emisyonları azaltan ve verimliliği artıran önemli etkileri olmuştur. Bunun yanı sıra havacılık rekabeti için en önemli anlaşmalar ise; ilk olarak hava özgürlüğü ve ayrımcılık yapmama ilkelerini belirleyen ve havacılık endüstrisinin liberalleşmesinin yolunu açan 1944 Chicago Sözleşmesidir. Ardından hükümetin havayolu rotaları, fiyatlandırması ve kapasitesi üzerindeki kısıtlamalarını ortadan kaldırması ve tüketiciler için artan rekabet ve daha düşük ücretler sağlaması nedeni ile 1992 Açık Semalar Anlaşmaları olmuştur. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yerel havayolu endüstrisini kuralızsılaştırıran ve artan rekabete, daha düşük ücretlere ve daha fazla yeniliğe yol açan 1978 Havayolu Deregülasyon Yasası ise yine havacılık endüstrisindeki rekabeti etkileyen en önemli yasalardan biridir. Ek olarak 1983 yılında çıkarılan Türk Sivil Havacılık Kanunu ise Türkiye'de rekabetçi bir havacılık pazarının büyümesine ve gelişmesine izin veren düzenleyici bir çerçeve oluşturmuştur. Bu

anlaşmalar ve yasalar, rekabeti ve yeniliği teşvik ederek ve tüketicilerin daha düşük ücretlerden ve iyileştirilmiş hizmetlerden yararlanmasını sağlayarak havacılık endüstrisi üzerinde önemli bir etkiye sahip olmuştur.

**1944 Chicago Konvansiyonu:** Uluslararası Sivil Havacılık Sözleşmesi olarak da bilinen Chicago Konvansiyonu, 7 Aralık 1944'te Chicago, Illinois, Amerika Birleşik Devletleri'nde imzalanan bir antlaşmadır. Anlaşma, uluslararası hava seyrüseferinin, sivil uçaklar için hava sahası egemenliği, emniyet, güvenlik ve geçiş özgürlüğü dahil kural ve ilkelerini oluşturmuştur. Ayrıca anlaşma kapsamında, Birleşmiş Milletlerin havacılık için uluslararası standartlar geliştirmek ve sürdürmekten sorumlu uzmanlaşmış bir kuruluşu olan Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü'nü (ICAO) kurulmuştur (Chattopadhyay, 2015; Özkanlısoy, 2020). Chicago Konvansiyonu, uluslararası hava taşımacılığının güvenli ve verimli gelişimi için bir çerçeve sağladığı için havacılık tarihinde bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Günümüzde uluslararası havacılık hukukunun mihenk taşı olarak hizmet etmekte ve sivil havacılık alanındaki en önemli anlaşmalardan biri olarak kabul edilmektedir (Eilstrup-Sangiovanni, 2022). Sözleşme 193 ülke tarafından onaylanmış ve bu da onu dünyada en çok onaylanan antlaşmalardan biri haline getirmiştir.

Sözleşmenin temel ilkelerinden biri, havayollarının hükümetlerin müdahalesi olmadan uluslararası uçuşlar gerçekleştirmesine izin veren "hava özgürlüğü" ilkesinin tanınması olmuştur. Bu ilke, havayolları için yeni pazarlar açmış ve sektörde rekabetin artmasına neden olmuştur. Sözleşme ayrıca, ülkeler arasında uluslararası hava taşımacılığının büyümesini ve havayolları arasındaki rekabeti daha da kolaylaştıran ikili hava taşımacılığı anlaşmalarının müzakeresi için bir çerçeve oluşturmuştur. Bu anlaşmalar, havayollarının yeni pazarlara erişmesine ve diğer ülkelere havayolları ile rekabet etmesine izin vermiştir. Buna ek olarak, sözleşme, hava taşımacılığının emniyeti ve güvenliği için kurallar ve standartlar belirleyerek, sektördeki tüketici güvenini artırmaya ve hava yolculuğu talebini daha da artırmaya yardımcı olmuştur (Agustini vd., 2021). Havayolları daha iyi hizmet, daha düşük fiyatlar ve daha uygun rotalar sunmak için rekabet ederken bu durum verimli bir rekabet döngüsü yaratmıştır.

**1992 Açık Semalar Anlaşmaları (ASA):** 1992 Açık Semalar Anlaşmaları (ASA), özellikle Avrupa'da havacılık endüstrisindeki rekabet üzerinde önemli bir etkiye yaratmıştır. Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Birliği (AB) tarafından imzalanan ASA, havayolu mülkiyeti, fiyatlandırma ve pazara erişim üzerindeki kısıtlamaları kaldırarak uluslararası hava taşımacılığı pazarını serbestleştirmeyi amaçlamıştır.

Anlaşmalar, her iki taraftaki havayollarının, hükümet müdahalesi olmadan, birbirlerinin topraklarındaki herhangi iki nokta arasında serbestçe çalışmasına izin vermiştir. Bu serbest çalışma izni, havayolları için yeni pazarlar açmış ve aralarındaki rekabetin artmasına neden olmuştur. Anlaşmalar ayrıca fiyatlandırma ve kapasite üzerindeki kısıtlamaları ortadan kaldırarak havayollarının daha rekabetçi fiyatlar ve hizmetler sunmasına olanak sağlamıştır. ASA ayrıca, yeni havayollarının pazara girmesine ve yerleşik havayollarıyla rekabet etmesine izin verdiği için Avrupa'da düşük maliyetli havayollarının büyümesini kolaylaştırmıştır. Havayolları daha ucuz ücretler ve daha iyi hizmet sunmak için rekabet ederken, bu durum tüketiciler için rekabetin artmasına ve fiyatların düşmesine yol açmıştır.

Ayrıca ASA, havayollarına iş birliği yapma ve ittifaklar kurma fırsatları yaratmış ve bu da sektördeki rekabeti daha da artırmıştır. Havayolları, diğer havayollarıyla daha iyi rekabet etmelerini sağlayan kaynakları paylaşabilmekte, programları koordine edebilmekte ve ortak hizmetler sunabilmektedir. Ayrıca İkili, bölgesel ve çok taraflı Açık Semalar anlaşmaları, uluslararası piyasaların geleneksel düzenleyici sisteminin yerini almaktadır (Gerede, 2010).

**1978 Havayolu Deregülasyon Yasası:** 1978 Havayolu Deregülasyon Yasası, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki havacılık endüstrisindeki rekabet üzerinde önemli etkiye sahip bir yasadır. Yasa kapsamında rotalar, fiyatlandırma ve sektöre girişle ilgili hükümet düzenlemeleri kaldırılmış havayollarının daha özgür ve rekabetçi bir şekilde çalışmasına izin verilmiştir. Deregülasyon yasası, havayollarının daha çeşitli rotalar sunmasına, fiyat konusunda rekabet etmesine ve hizmetlerde yenilik yapmasına izin veren kısıtlamaları ortadan kaldırmıştır (Gillen ve Morrison, 2005). Yasa aynı zamanda yeni havayollarının pazara girmesine izin vermiş, bu da rekabeti artırmış ve tüketiciler için fiyatların düşmesine yol açmıştır (Duygun Fethi vd., 2000; Tunalı, 2022). Southwest Airlines, JetBlue Airways ve Spirit Airlines gibi düşük maliyetli havayolları bu sayede pazara girmeyi başarmış ve müşterilere daha düşük ücretler sunabilmiş, bu fiyat stratejisi de geleneksel havayollarını fiyatlarını düşürmeye zorlamıştır. Havayolları pazarda daha iyi rekabet edebilmek adına birleştikçe, deregülasyon yasası aynı zamanda endüstrinin konsolidasyonuna da yol açmıştır (Saribaş ve Tekiner, 2015). Bu konsolidasyon, daha büyük havayolları arasındaki rekabeti artırmış, ancak aynı zamanda pazardaki havayolu sayısını da azaltmıştır.

### **2.3.1.2. İttifaklar ve ortaklıklar**

Havayolları arasındaki ittifaklar ve ortaklıklar, endüstri tarihi boyunca var olmuştur ve rekabet avantajı yaratmak, maliyetleri azaltmak ve ağ erişimini genişletmek gibi getirileri bulunmaktadır (Douglas ve Tan, 2017). Diğer havayollarıyla ortaklık veya ittifak kurabilen havayolları, erişim alanlarını genişletebilmekte ve yolcular için daha sorunsuz seyahat deneyimleri sunabilmektedir. Bu ortaklıklar aynı zamanda havayollarının kaynakları paylaşmasına ve pazarda daha etkin bir şekilde rekabet edebilmek için birbirlerinin güçlü yönlerinden yararlanmasına olanak sağlayabilmektedir (Li ve Cui, 2021).

Havayolu ittifakına örneklerden biri, 1997'de kurulan ve şu anda United Airlines, Lufthansa, Air Canada ve Thai Airways gibi 26 üye havayolunu içeren Star Alliance'dır. İttifak aracılığıyla, üye havayolları, müşterilerine daha geniş bir destinasyon ağına erişim ve dinlenme salonu erişimi ve sık uçan yolcu programları gibi avantajlar sunabilmektedir. Onun dışında American Airlines, British Airways, Qantas Airlines, Cathay Pasific, Finnair, Iberia ve Lanchile havayolları arasında 1999 yılında kurulan Oneworld, dünyanın her yerindeki yolculara hizmet vermeyi amaç edinmiştir. 2000 yılında kurulan ve 20 havayolu şirketinden oluşan SkyTeam, 177 ülkedeki havalimanlarında yolcularına daha geniş ulaşım ağı, tarife çeşitliliği ve kolay check-in imkânı sunmayı hedeflemektedir. Hava yolu ittifakları seyahat eden yolcuların transfer ve bekleme sürelerini azaltmakta, daha fazla uçuş alternatifi sunarak menzilin genişletmekte, sık uçan yolculara çeşitli ödüller sağlamakta, indirim ve rezervasyon önceliği gibi avantajlar sunmaktadır (Annaç Göv, 2020; Douglas ve Tan, 2017).

Havayolları arasında ortaklık kurmadaki amaç ise, ortakların endüstrinin gelişimine katılmalarını sağlarken aynı zamanda sektördeki rekabette riskini azaltmaya yardımcı olmaktır. Ortakların rekabet avantajı elde etmelerini de sağlamakta ve bu rekabet avantajı, ortakların müşteri tabanlarını ve pazar paylarını genişletme fırsatları yaratmaktadır (Baxter, 2019). Ortaklıklar konusundaki örneklerden biri ise Delta Air Lines ile Virgin Atlantic arasında 2013 yılında kurulan ortaklıktır. Bu ortaklık kapsamında, iki havayolu tarifeleri ve rotaları koordine etmekte, havaalanı dinlenme salonlarını paylaşmakta ve karşılıklı sık uçan yolcu avantajları sunmaktadır. Bu ortaklık, her iki havayolunun da transatlantik ağlarını genişletmesine ve benzer rotalar sunan diğer havayollarıyla daha etkin bir şekilde rekabet etmesine olanak sağlamıştır.

### ***2.3.1.3. Tüketici tercihindeki değişimler***

Havacılık endüstrisindeki yüksek rekabet ortamı, müşteri davranışlarında değişikliklere yol açmaktadır. Aynı zamanda tüketici davranışındaki değişiklikler de havayolu endüstrisindeki rekabeti etkileyebilmektedir. Örneğin, tüketici tercihlerinde düşük maliyetli taşıyıcılara doğru kayma veya sürdürülebilir seyahat seçenekleri tercihi, bu trendlere uyum sağlayabilen havayolları için fırsatlar yaratabilmektedir. Bu nedenle müşterilerin pazar ve satın alma davranışları değiştikçe, davranışlarının gelecekteki doğasını değerlendirmek önemlidir (Teichert vd., 2008). Havayolları, günümüzün zorlu küresel rekabet ortamında sürdürülebilirliklerini korumak, rekabet avantajı sağlamak ve uzun vadede sadık bir müşteri kitlesi oluşturmak için tüketicilerine sürekli olarak kaliteli hizmet sunabilmelidir (Sulu vd., 2022). Tüketiciler seyahat ederken giderek daha fazla kolaylık, uygun fiyat ve esneklik aramaktadır. Bu değişen talepleri karşılayabilen havayollarının pazarda daha başarılı olması muhtemeldir (Chatterjee ve Mandal, 2020). Tüketici davranışındaki değişikliğin bir örneği, düşük maliyetli taşıyıcıların artan popülaritesidir. Düşük maliyetli taşıyıcılar, geleneksel tam hizmet veren havayollarına kıyasla daha düşük ücret sunmakta ve yolcular için popüler bir seçim haline gelmektedir. Bu durum, geleneksel havayollarının kendi düşük maliyetli yan kuruluşlarını kurmasıyla veya rekabetçi kalabilmek için düşük maliyetli havayollarının bazı stratejilerini benimsemesiyle havayolu endüstrisinde rekabetin artmasına neden olmaktadır. Başka bir örnek, yolcuların uçuş ve diğer seyahat düzenlemelerini çevrimiçi olarak rezervasyon ve bilet alma eğiliminin artmasıdır. Çevrimiçi rezervasyon, tüketicilerin fiyatları ve hizmetleri karşılaştırmasını kolaylaştırmış ve sektördeki fiyat şeffaflığını artırmıştır. Rekabetçi fiyatlar ve sorunsuz bir çevrimiçi rezervasyon deneyimi sunabilen havayollarının, müşterileri çekme ve elde tutma konusunda daha başarılı olduklarını söylemek mümkündür.

Ek olarak, tüketiciler çevre ve sürdürülebilirlik konularıyla giderek daha fazla ilgi göstermektedir ve sürdürülebilirlik ve çevresel etkilerini azaltma taahhüdü göstermiş olan havayollarını tercih edebilmektedirler. Bu durum, sürdürülebilir uygulamaları benimseyen veya karbon ayak izlerini azaltmak için girişimlerde bulunan havayolları için rekabet avantajı yaratabilmektedir.

### ***2.3.1.4. Yakıt fiyatları***

Yakıt fiyatları, havayolları için önemli bir işletme maliyetidir ve kârlılık üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmektedir. Akaryakıt fiyatlarındaki artış, havayolu

maliyetlerine oransal katkısını da artırmıştır (Maria, 2013). Yakıt maliyetleri, bir havayolunun genel giderlerinin büyük bir kısmını oluşturmaktadır ve fiyatlardaki keskin ve yıkıcı dalgalanma, şirketlerin finansal sağlığı üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Samunderu vd., 2023). Havacılıkta en yaygın kullanılan yakıt olan jet yakıtı, ham petrolden elde edilen rafine bir üründür ve fiyatı küresel petrol piyasasında dalgalanmalara tabi olarak değişkenlik gösterebilmektedir. Jet yakıtı fiyatları genellikle ABD doları cinsinden belirlenmektedir, bu nedenle döviz kurlarındaki dalgalanmalar jet yakıtının yerel para birimleri cinsinden fiyatını da etkileyebilmektedir (P. Li vd., 2020). Ayrıca hükümetler tarafından jet yakıtının fiyatını artırabilecek ve dolayısıyla havayollarının işletme maliyetlerini etkileyebilecek vergiler veya harçlar uygulanabilmektedir. İşletme giderlerinde ve kârlılıkta büyük dalgalanmaları önlemek isteyen havayolları, yakıt fiyatlarını koruma (hedging) yoluna gitmektedir (Carter vd., 2004).

Havayolları son derece rekabetçi bir pazarda işletme maliyetlerini yönetmeye ve kârlılığı korumaya çalıştıkları için, yakıt fiyatları havacılık endüstrisindeki rekabet üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilmektedir (Berghöfer ve Lucey, 2014). Yakıt maliyetlerinin toplam havayolu maliyetlerinin yaklaşık üçte birini oluşturduğu göz önüne alındığında, bu gerçekler havayollarının yüksek yakıt fiyatları gibi dış zorlukları karşılamak için etkinliği artırmalarının hayati bir ihtiyaç olduğunu göstermektedir (Cui ve Arjomandi, 2021). Uzun vadeli tedarik sözleşmeleri veya diğer yollarla daha düşük yakıt fiyatları elde edebilen havayolları, rakiplerine göre daha düşük ücretler sunmalarına ve pazar payı kazanmalarına olanak tanıyan bir maliyet avantajına sahip olabilmektedir. Örneğin, Southwest Airlines ve Ryanair gibi düşük maliyetli havayolları, verimliliğe ve yakıt yönetimi stratejileri de dahil olmak üzere maliyet düşürme önlemlerine odaklanarak geçmişte tam hizmet veren havayollarından daha düşük işletme maliyetleri sağlamayı başarmıştır. Tüketiciler daha yüksek ücretler ödemeye daha az istekli olabileceğinden veya alternatif ulaşım modlarına geçebileceğinden, yüksek yakıt fiyatları da hava yolculuğu için pazar talebini etkileyebilmektedir.

### **2.3.2. İç Faktörler**

Havayolu endüstrisindeki şirket düzeyindeki rekabet, havayolunun marka itibarı, fiyatlandırma stratejileri, hizmet kalitesi, rota ağı gibi bir dizi faktörden etkilenmektedir.

### **2.3.2.1 Marka itibarı**

Havayolu sektörünün rekabetçi yapısı nedeniyle, kurumsal imaj, yolcuları çekmede ve bir şirketi diğer rakiplerden ayırmada hayati bir rol oynamaktadır (Hussain vd., 2015). Güçlü bir marka itibarı, bir havayolunun müşterileri çekmesine ve elde tutmasına yardımcı olurken, zayıf bir itibar, bir havayolunun diğer taşıyıcılarla rekabet etmesini zorlaştırabilmektedir. Marka itibarının havayolu rekabetini etkileme yollarından biri de müşteri sadakatidir. Markaya sadık müşteriler daha sık satın alma yaparak satın alma hacimlerini artırmakta ve şirkete değerli önerilerde bulunurken olumlu ağızdan ağıza iletişim yoluyla şirketi tanıtmaktadırlar (Hussain, 2016). Kazançoğlu, 2011 da çalışmasında kurum imajı ile müşteri sadakati arasında anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Belirli bir havayoluyla olumlu deneyimler yaşamış olan müşterilerin, diğer havayolları benzer veya biraz daha iyi ücretler sunsa bile, gelecekte o havayolunu tekrar seçme olasılığı daha yüksektir (Rahman ve Moin, 2022) . Bu sadakat, güçlü marka itibarına sahip yerleşik havayollarına, henüz kalite ve güvenilirlik konusunda itibar kazanmamış yeni veya daha küçük havayollarına göre bir avantaj sağlayabilmektedir.

Ayrıca marka itibarı bir havayolunun yeni müşterileri çekme yeteneğini de etkileyebilmektedir. Güçlü marka itibarına sahip havayolları müşteriler tarafından genellikle güvenilir olarak görülmekte (Park vd., 2005) ve bu durum havayoluna aşina olmayan veya bilinmeyen bir taşıyıcıyla uçmaktan çekinen müşteriler için daha çekici hale getirebilmektedir. Marka itibarının havayolu rekabetini etkileyebileceği başka bir yol da fiyatlandırma yoluyla olmaktadır. Güçlü marka itibarına sahip havayolları, müşterilerin havayolunun algılanan kalitesi ve güvenilirliği için daha fazla ödemeye istekli olması nedeniyle rakiplerinden daha yüksek ücret talep edebilmektedir (O'Connell ve Williams, 2005). Bu durum, benzer düzeyde hizmet sunsalar bile, daha küçük veya bütçeye uygun havayollarının fiyat üzerinden rekabet etmesini zorlaştırabilmektedir.

Sektördeki örneklere bakılacak olursa Emirates havayolları, güçlü bir marka itibarına sahip bir havayolu şirketidir. Havayolu, uçak içi duşlar ve birinci sınıf sütünler gibi lüks olanaklarının yanı sıra mükemmel müşteri hizmetleriyle tanınmaktadır. Kalite ve konfor konusundaki itibarı, daha lüks bir deneyim için ekstra ücret ödemeyi kabul eden müşterileri çekmesine yardımcı olmuştur. JetBlue Airways, güçlü bir marka itibarına sahip havayolu şirketlerine bir başka örnektir. Havayolu, düşük ücretleri, rahat koltukları ve mükemmel müşteri hizmetleri ile tanınmaktadır. Satın alınabilirlik ve kalite konusundaki itibarı, diğer havayollarının yalnızca fiyat üzerinden rekabet etmesini

zorlaştıran sadık bir müşteri tabanını çekmesine yardımcı olmuştur. Ryanair, hava yolculuğuna sade ve bütçe dostu yaklaşımıyla tanınan bir Avrupa havayolu şirketidir. Havayolu, bagaj konusundaki katı politikaları nedeniyle eleştirilere maruz kalırken, düşük ücretler konusundaki itibarı, geniş bir müşteri tabanını çekmesine yardımcı olmuştur. Delta Airlines, son yıllarda marka itibarını geliştirmek için çok çalışan bir havayolu örneğidir. Havayolu, daha olumlu bir müşteri deneyimi yaratmak amacıyla yeni uçaklara yatırım yapmış, kabinlerini güncellemiş ve müşteri hizmetlerini geliştirmiştir. Delta'nın kalite ve güvenilirlik konusundaki itibarı, yeni müşterileri çekmesine ve mevcut müşterileri elinde tutmasına yardımcı olmuş, dolayısı ile diğer havayollarına göre bir rekabet avantajı sağlamıştır.

### **2.3.2.2. Fiyatlandırma stratejileri**

Fiyatlandırma stratejilerinin havayolu rekabeti üzerinde büyük bir etkiye sahip olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Kârlılığını korurken rekabetçi fiyatlandırma sunabilen havayolları, fiyata duyarlı müşteriler açısından rekabet avantajı elde edebilmektedir (O'Connell ve Williams, 2005). Havayolu şirketleri, müşteri çekmek ve sektörde rekabet avantajı elde etmek için farklı fiyatlandırma stratejileri kullanabilmektedir.

Fiyat savaşları havacılıkta kullanılan fiyatlandırma stratejilerinden biri olarak ortaya çıkmaktadır. Havacılıkta fiyat savaşı, havayollarının bilet fiyatlarını rakiplerinin altına düşürerek rekabet avantajı elde etmek için agresif fiyatlandırma stratejileri uyguladığı bir durumu ifade etmektedir. Son derece rekabetçi bir pazarda, havayolları rekabet avantajı elde etmek için birbirlerinin fiyatlarını düşürmeye çalışabilmektedirler. Bu savaş, tüketiciler için daha düşük fiyatlara neden olabilmekte, ancak aynı zamanda havayolları için daha düşük kârlara da yol açabilmektedir. Fiyat savaşları genellikle pazara yeni giren şirketler tarafından yürütülmektedir, ancak aynı zamanda rakipleri piyasadan uzaklaştırmaya çalışan daha eski ve köklü havayolları tarafından da başlatılabilmektedir (Zhang ve Round, 2011). Fiyat savaşı sırasında havayolları fiyatlarını işletme maliyetlerinin altına düşecek kadar indirmesi durumunda önemli mali kayıplara yol açabilmektedir. Bu da havayollarının sunduğu hizmet ve ürünlerin kalitesinin düşmesine neden olabilmektedir. Fiyat savaşları, kâr, yatırım ve inovasyonda azalmaya yol açabileceği için uzun vadede havacılık endüstrisi için zararlı olabilmektedir. Ayrıca, küçük havayollarının daha büyük, daha köklü taşıyıcılar tarafından piyasadan çekilmeye zorlanmasıyla pazarın konsolidasyonuna neden olabilmektedir.

Havacılıkta kullanılan bir diğer fiyatlandırma stratejisi olan fiyat farklılaştırması, aynı ürün veya hizmet için farklı müşteri gruplarına farklı fiyatlar uygulamayı içeren havayolları tarafından kullanılan bir fiyatlandırma stratejisidir. Havayolları genellikle kârı maksimize etmek için fiyat farklılaştırması stratejisi kullanmaktadır. Bu strateji, farklı müşterilere ödeme kabul ettikleri fiyata göre göre farklı fiyatlar uygulanmasını içermektedir (Dennett vd., 2000). Yoğun olmayan saatlerde veya haftanın daha az yoğun olan günlerinde kalkan uçuşlar için daha düşük fiyatlar sunulan zaman tabanlı; varış noktasının popülaritesine bağlı olarak aynı rota için farklı fiyatlar talep edilen güzergâh tabanlı ve iş ve tatil amaçlı gibi farklı müşteri türlerine farklı fiyatlar sunulan müşteri tabanlı olma üzere 3 farklı fiyat farklılaştırması yöntemi uygulanmaktadır. Bu strateji, havayollarının genel fiyatları düşürmeden pazarın farklı segmentlerini ele geçirmesine yardımcı olabilmektedir (Huse ve Oliveira, 2012).

### **2.3.2.3. Sadakat Programları**

Sadakat programları, havacılık endüstrisindeki rekabet üzerinde önemli bir etkiye sahip olan diğer bir unsurdur. Sadakat, bir bireyin belirli bir hizmeti veya ürünü her seferinde satın alma taahhüdü olarak tanımlanabilmektedir (Walia vd., 2021). Havayolları, müşterilere cazip ödüller ve avantajlar sağlayarak müşteri sadakatini teşvik edebilmekte, kendilerini rakiplerinden farklılaştırabilmektedir. Havayolları, sadakat programlarını sürekli iyileştirerek ve yenileyerek son derece rekabetçi havacılık endüstrisinde başarılı olabilmektedir (Zakir Hossain vd., 2017). Sadakat programları, müşterileri daha fazla uçuş rezervasyonu yapmaya veya ortak markalı kredi kartlarıyla alışveriş yapmaya teşvik ederek havayollarının ek gelir elde etmesine yardımcı olabilmektedir. Bu durum, havayolu için istikrarlı bir gelir kaynağı sağlayabilmekte ve onu finansal olarak daha rekabetçi duruma getirebilmektedir. Sadakat programları aracılığıyla diğer havayolları ve seyahat şirketleriyle ortaklık kurmak, havayollarının yeni müşterilere ve pazarlara erişmesini de sağlayabilmektedir. Dolayısıyla havayollarının müşteri tabanlarını genişletmelerine ve diğer havayollarıyla daha etkin bir şekilde rekabet etmelerine yardımcı olabilmektedir. Ayrıca bu programlar aracılığıyla havayolları, müşteri davranışları ve tercihleri hakkında değerli veriler sağlayabilmektedir. Bu veriler, müşteri ihtiyaçlarını ve tercihlerini daha iyi anlamak ve havayolunun genel hizmet düzeyini iyileştirmek adına da kullanılabilir (Vilkaite-Vaitone ve Papsiene, 2016). Sonuç olarak havayollarının sektörde rekabet avantajı sağlamasına ve müşteri taleplerini daha etkin bir şekilde karşılamasına yardımcı olabilmektedir.

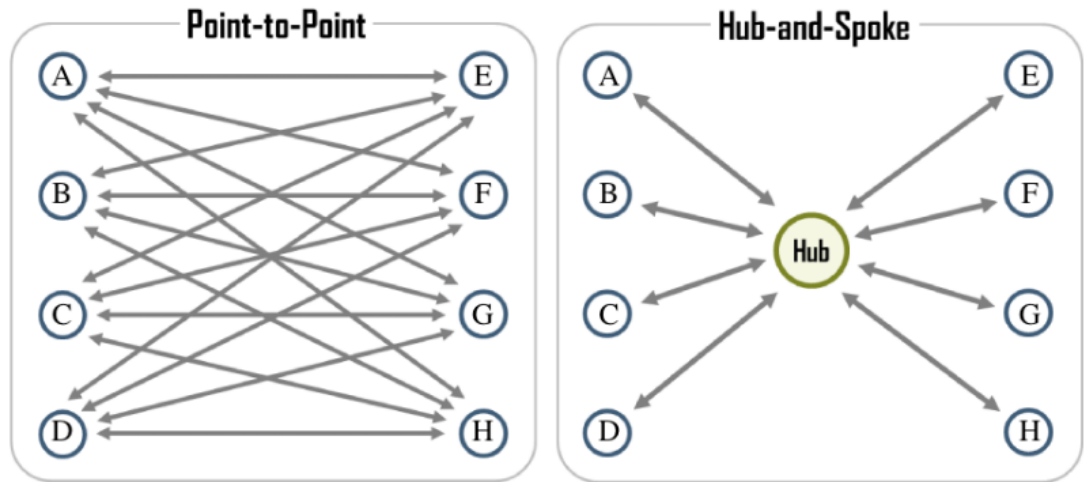
#### **2.3.2.4. Hizmet kalitesi**

Havayolu endüstrisinin rekabetçi iş ortamında, mevcut müşterileri elde tutmak, yenilerini çekmek ve müşterilere yüksek kaliteli hizmetler sunmak bir havayolunun başarısı ve sürekli büyümesi için temel rekabet avantajı sağlamaktadır (Agarwal ve Gowda, 2020; Law vd., 2022). Dolayısıyla hizmet kalitesi havayolu rekabetinde bir diğer kritik faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Yüksek kaliteli bir hizmet, bir havayolu için daha fazla müşteri çekebilecek olumlu bir marka itibarı da yaratabilmektedir. Havayolunun hizmetinden memnun olan müşteri kârlılığı arttırırken, memnun olmayan müşteri kurumun imajını yok edebilmekte, itibarını ve ekonomisini olumsuz etkileyebilmektedir (Prentice ve Correia Loureiro, 2017). Havayolu endüstrisinde müşteri memnuniyeti, olumlu ağızdan ağıza iletişim yoluyla müşteri sadakatine de yol açmaktadır (Chow ve Tsui, 2017). Memnun olan müşterilerin daha sonraki seyahatleri için aynı havayolunu seçme ve başka yolculara tavsiye etme olasılığı daha yüksek olabilmekte ve havayolunun rekabet avantajı kazanmasına yardımcı olabilmektedir. Havayollarının sadık müşteri kitlesi oluşturmak için hizmet kalitesi unsurlarına yatırım yapmaları gerekmektedir (Kazançoğlu, 2011). Soomro vd., 2012 da çalışmalarında hizmet kalitesinin havayolu endüstrisinin tüketici tercihi üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ve satın alma niyetine yol açtığını tespit etmiştir. Bunun yanı sıra yüksek kaliteli hizmetler sunmak, havayollarının uzun vadede maliyet etkinliklerini arttırmalarına da yardımcı olabilmektedir. Havayolu şirketleri maliyetlerini en aza indirmek için önemli çabalar sarf ederken, tam hizmet sağlayan taşıyıcılar, daha yüksek değerli müşterileri hedeflemek için yüksek kaliteli ürün ve hizmetler sunarak kendilerini düşük maliyetli taşıyıcılardan ayırmaktadır (K. Seo vd., 2015). Havayolları daha iyi hizmetler sunarak müşteri şikayetlerini azaltabilmekte ve genel operasyonel verimliliklerini artırabilmekte, sonuç olarak da maliyetleri düşürmelerine ve pazarda rekabetçi kalmalarına yardımcı olabilmektedir.

#### **2.3.2.5 Rota ağı**

Ana destinasyonları birbirine bağlayan geniş rota ağlarına sahip havayolları genellikle daha fazla müşteri çekebildiği ve pazarda daha etkin bir şekilde rekabet edebilmektedir. Ortaklıklar veya stratejik yatırımlar yoluyla rota ağlarını genişletebilen havayolları bu yolla rekabet avantajı elde edebilmektedir. Bir havayolunun rota ağı ne kadar genişse, seyahat için daha fazla seçenek sunduğu için yolcular açısından o kadar cazip olmaktadır. Ayrıca havayolları, daha geniş küresel pazarlara erişim sağlayarak,

şirketlerin daha geniş bir yolcu tabanına erişimi nedeniyle maliyet tasarrufu da elde edebilmektedir (Peoples vd., 2020). Havayolu endüstrisinde, iki ana rota ağı türü vardır: noktadan noktaya (point to point) ve topla-dağıt (hub and spoke) ağlar. Noktadan noktaya ağlar, şehirler arasındaki doğrudan uçuşları içerirken, topla-dağıt ağları, uçuşların diğer varış noktalarına bağlandığı merkezi bir merkez havalimanını içermektedir. Havayollarının daha az uçakla daha fazla sayıda destinasyona hizmet vermesine ve bu destinasyonlara daha sık uçuşlar sunmasına izin vermesi nedeni ile topla-dağıt ağları, havayolları için önemli rekabet avantajları yaratabilmektedir. Topla-dağıt ağlarına sahip mevcut havayolları, mevcut altyapılarından ve ölçek ekonomilerinden yararlanabildikleri için sektöre yeni giren havayolu şirketlerine göre de avantajlı konumda olmaktadır. Bununla birlikte, özellikle belirli bölgelerde veya pazarlarda faaliyet gösteren havayolları için noktadan noktaya ağlar da rekabetçi olabilmektedir. Bu havayolları, belirli bir niş pazara odaklanarak veya benzersiz hizmetler veya kolaylıklar sunarak güçlü marka bilinirliği ve sadakati oluşturabilmektedir (Gillen ve Morrison, 2005).



Kaynak: (Canatan, 2021)

#### 2.4. Türk Havayolu Endüstrisinde Rekabeti Etkileyen Faktörler

1983 Türk Sivil Havacılık Kanunu, Türkiye'de havacılık endüstrisindeki rekabet üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Kanun, havayolu mülkiyeti, fiyatlandırma ve pazara erişim üzerindeki kısıtlamaları kaldırarak Türk havacılık pazarını serbestleştirmeyi amaçlamıştır. Yasa, havayollarının daha çeşitli rotalar sunmasına, fiyat rekabetine ve hizmetlerde yenilik yapmasına izin veren kısıtlamaları kaldırmıştır. Yasa ayrıca yeni havayollarının pazara girmesine izin vererek rekabeti artırmış ve tüketiciler için fiyatların düşmesine neden olmuştur. 1990 yılında kurulan ve ülkenin önde gelen havayollarından biri haline gelen Pegasus Havayolları gibi Türkiye'de düşük maliyetli havayollarının

büyümesini teşvik etmiştir. Yasa, daha önce devlete ait bir havayolu olan THY'nin de büyümesini kolaylaştırmıştır. THY, havacılık piyasasının serbestleşmesi ile birlikte diğer havayolları ile daha etkin rekabet edebilir hale gelmiş ve dünya havacılık sektörünün önemli oyuncularından biri haline gelmiştir. Serbestleşme sayesinde çok kısa sürede çok sayıda özel hava yolu faaliyete geçmiş, havalimanı taşımacılığına olan talep ve Türk hava taşıyıcılarının pazardaki payı artmış; ancak ilk yıllarda kurulan havayolu şirketlerinin ömrü oldukça kısa olmuştur (Gerede, 2010).

"2920 Sayılı Sivil Havacılık Kanunu" olarak da bilinen 1983 tarihli Türk Sivil Havacılık Kanunu, Türkiye'de sivil havacılığı düzenleyen yasal bir çerçevedir. Kanun, uçakların işletilmesi, pilotların lisanslanması, hava trafik kontrolü, havaalanı yönetimi ve havacılık güvenliği dahil olmak üzere sivil havacılık faaliyetlerine ilişkin kural ve düzenlemeleri belirlemektedir (Var ve Gürdal, 2021). Kanun aynı zamanda, Türkiye'de sivil havacılığın denetiminden ve yönetmeliklerin uygulanmasından sorumlu devlet kurumu olan Türk Sivil Havacılık Kurumu'nun (SHGM) sorumluluklarını da belirlemektedir. SHGM, havacılık faaliyetlerine ilişkin lisans ve izinlerin verilmesinden, uçak ve havalimanlarının denetiminden, kaza ve olayların soruşturulmasından sorumlu kurumdur. Ayrıca kanun, hava taşıtlarının tesciline ilişkin gereklilikleri ve kaza veya olaylar durumunda taşıyıcıların sorumluluğunu ve sivil havacılıkla ilgili uyuşmazlıkların çözümüne yönelik prosedürleri de belirlemektedir.

Havayolu şirketleri 2001 yılına kadar fiyat tarifelerini uygulamaya koyabilmek için Ulaştırma Bakanlığı'nın onayını almak zorunda iken, 2920 Sayılı Sivil Havacılık Kanunu'nda yapılan değişiklikle bu uygulama değiştirilmiştir. Şirketler uygulamak istedikleri fiyatları serbest pazar koşullarına göre belirleme hakkına sahip olmuşlardır. Belirledikleri fiyatlar için ise yine bakanlık onayını aldıktan sonra uygulayabilmeye başlamışlardır (Özsoy, 2010). Bu düzenleme, havayolu işletmelerine daha geniş ticari esneklik imkânı sunmuş ve rekabetçi bir ortamda faaliyet göstermelerine olanak tanımıştır.

2003 yılında gerçekleşen serbestleşme hareketi ise, iç hatlarda özel havayolu işletmelerinin de faaliyet göstermesine imkân tanımıştır. 2003 yılında, iç hatların özel havayolu işletmelerine açılmasıyla birlikte havacılık sektöründe canlı bir dönem başlamıştır. Yolcular, özel havayolu şirketlerinin faaliyete başladığı güzergahlarda daha ekonomik bir şekilde seyahat etme fırsatı elde etmiştir (Battal vd., 2006). Bu durum, sektörde yeni bir dinamizm ve hareketlilik ortaya çıkarmıştır. Yine bu gelişmeyle birlikte, THY adım adım özelleştirilerek kamu denetiminden ve bürokratik mekanizmalardan

ayrışmış, THY'nin özgün bir yönetim anlayışıyla yeniden yapılandırılması sağlanmıştır (Yalçınkaya, 2019). 2004 yılında, Özelleştirme İdaresi Başkanlığı, THY'nin (THY) elinde bulunan hisselerinin %23'ünü, 2006 yılında ise %25'ini halka arz yoluyla satışa çıkarmıştır. Bu adımlar sonucunda, THY'nin kamu payı %50'nin altına düşürülmüş ve şirket yasal olarak kamu sahipliğinden çıkarılarak, Türk Ticaret Kanunu'na tabi bir anonim şirket statüsüne dönüşmüştür (Özsoy, 2010).

Tarihsel süreç açısından bakıldığında ise 1990'da Körfez krizi ve sonrasındaki sıcak savaşlar, 1994 Ekonomik krizi, 1998'deki Asya mali krizi, 2001'de Türkiye'deki ekonomik kriz, ABD'deki 11 Eylül 2001 terörist saldırıları, 2008 Küresel Ekonomik Kriz ve 2020 Covid-19 pandemisi gibi olaylar, Türk havacılık endüstrisini de ciddi şekilde etkilemiştir (Deveci vd., 2022). Bu olaylarla birlikte, havayolu şirketlerinin iflas etmesi ve sektördeki firmaların azalması gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. Ayrıca, piyasa kaybı sonucu istihdamda ve dolayısıyla ülke ekonomisi üzerinde olumsuz bir etkiye neden olması da bu zorluklar arasında yer almaktadır (Kaygın ve Kavak, 2021; Sağbaş ve Çelik, 2019; Tsiotas vd., 2020; Yılmaz, 2020). Pandemi Türk havacılık sektörünü etkilemiş olsa da Avrupalı rakiplerine göre daha hızlı toparlandığını söylemek mümkündür. Uçuş sayısı bakımından Türkiye'nin en önde gelen hava yolu şirketi olan THY, bu dönemde uçuşlarında %50'ye yakın azalma yaşamış, buna rağmen, 2020 yılında Avrupa havayolları arasında günlük uçuş sayısı bakımından dördüncü sıradan ikinci sıraya yükselmeyi başarmıştır (Hopancı vd., 2021). Havayollarının yanı sıra Covid-19 pandemisinin ilk aşamalarında havalimanlarının da %85'inin verimliliğinin düştüğü gözlemlenmiştir (Pehlivanlı, 2020).

THY ise dünya arenasındaki yerini koruma amacıyla sürekli gelişim halindedir. Şirket bu doğrultuda eski ve daha az yakıt verimli uçaklarını daha yeni ve daha verimli modellerle değiştirmektedir. 2021'de havayolu, selefinden %20 daha fazla yakıt tasarrufu sağlayacak şekilde tasarlanan ilk Boeing 787-9 Dreamliner'ı teslim almıştır. Ayrıca THY, uçuş operasyonlarını optimize etmek ve yakıt tüketimini azaltmak için ileri teknolojiler kullanmaktadır. Örneğin, havayolu, rotaları optimize etmek ve yakıt tüketimini azaltmak için hava koşullarını, hava trafiğini ve diğer faktörleri hesaba katan bilgisayar tabanlı bir uçuş planlama sistemi kullanmaktadır. THY, yer operasyonlarından kaynaklanan yakıt tüketimini ve emisyonları azaltmaya yönelik tedbirler uygulamaktadır. Örneğin, havayolu, taksi sürelerini ve yakıt tüketimini azaltmak için elektrikli yer destek ekipmanı kullanmakta ve yer hizmetleri prosedürlerini optimize etmektedir. Ayrıca THY,

yenilenebilir enerji projelerine yatırım yaparak ve orman koruma programlarını destekleyerek uçuşlarından kaynaklanan karbon emisyonlarını dengelemektedir.



### 3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI

Tez çalışmasının bu bölümünde analize ilişkin kavramsal çerçeve altında etkililik-verimlilik-etkinlik kavramları, etkinlik ölçme yöntemleri ve havacılık sektöründe veri zarflama analizi yöntemi ile etkinliğin ölçülmesine ilişkin literatür taraması yer almaktadır.

#### 3.1. Kavramsal Çerçeve

Tez çalışmasının bu bölümünde etkililik, etkinlik ve verimlilik kavramları ile analizde kullanılan operasyonel, finansal ve çevresel etkinlik kavramları açıklanmaktadır.

##### 3.1.1. Etkililik-Verimlilik-Etkinlik Kavramları

Verimlilik, etkililik ve etkinlik terimlerinin tamamı birbiriyle ilişkili, kimi durumlarda birbirlerinin yerine kullanılan fakat farklı anlamları olan terimlerdir. Etkililik, bir görevin veya hedefin gerçekleştirilme derecesini ifade eden terimdir. Diğer bir ifadeyle önceden belirlenen amaçlara ulaşabilme yeteneğini ifade etmektedir. Doğru işin yapıldığını ve hedeflere ne kadar başarıyla ulaşıldığını değerlendirme anlamına gelmektedir (Deissenboeck ve Wagner, 2019). Etkinlik ise, bir işletmede belirlenen hedeflerin gerçekleştirilmesi için kullanılması planlanan kaynaklar ile gerçekten kullanılan kaynaklar arasındaki ilişki olarak da tanımlanabilir. Basitçe söylemek gerekirse, etkinlik girdiler/kaynaklarla ilişkilendirilen bir performans göstergesidir (Cavlak, 2021). Üretilen çıktının kalitesini dikkate alarak, belirli bir amaca ulaşmak için kaynakların ne kadar etkin kullanıldığının bir ölçüsü olarak ifade edilmektedir. Verimlilik ise, kullanılan girdi birimi başına üretilen çıktı miktarını ifade etmektedir. Diğer bir ifadeyle verimlilik, ürün ve hizmet üretimi sürecinde kullanılan üretim faktörleri ile elde edilen çıktı arasındaki bağıntıyı ifade eden bir ölçü, oran veya katsayıdır (Tezcan, 2010). Basit bir ifadeyle, verimlilik ne kadar üretildiğini, etkililik hedeflere ne derece iyi ulaşıldığını ve etkinlik ise hedeflere ulaşmak için kaynakların ne kadar iyi kullanıldığı ölçmektedir. Diğer bir deyişle verimlilik, girdi birimi başına çıktıya odaklanırken, etkililik, istenen sonuca veya hedefe ulaşmaya odaklanır. Etkinlik, belirli bir hedefe ulaşmak için kaynakların ne kadar iyi kullanıldığına odaklanır (Aldemir, 1985; Ghahremanloo vd., 2020; Yükçü ve Atağan, 2009).

Örneğin, günde 100 birim ürün üreten bir imalat işletmesinin, verimliliği günde 100 birimdir. Müşteri şartlarını karşılayan ve yüksek satış sağlayan bir üründen 100 adet üretiyorsa etkililiği yüksek olarak ifade edilmektedir. Bir ürünün 100 adetini düşük maliyetle, minimum fire ile ve kısa sürede üretiyorsa etkin bir işletme olduğunu söylemek

mümkündür. Dolayısıyla bir işletmenin verimli olması ama aynı zamanda etkili ya da etkin olmaması ya da etkin olup etkili ya da verimli olamaması gibi durumlar söz konusu olabilmektedir.

### **3.1.1.1. Etkinlik kavramı ve türleri**

Etkinlik, minimum girdi veya kaynaklarla maksimum çıktı elde etme yeteneğini ifade etmektedir. Diğer bir deyişle etkinlik, bir görevi en az zaman, çaba veya kaynak israfı ile gerçekleştirme olarak tanımlanmaktadır. Etkinlik, göreve veya sektöre bağlı olarak çeşitli şekillerde ölçülebilmektedir. Örneğin, imalat açısından etkinlik işletmenin amaçlarına uygun olarak işçilik, hammadde, malzeme ve diğer girdilerin ne kadar etkili ve yeterli bir şekilde kullanıldığını göstermektedir (Gülcü ve Hatırlı, 2018). Genel olarak, etkinliğin iyileştirilmesi üretkenliğin artmasına, maliyetlerin düşmesine ve kalitenin artmasına yol açabilmektedir.

Etkinlik kavramı, bir işletmenin belirlediği hedeflere ulaşmak için girdilerini ne kadar etkin ve yeterli bir şekilde kullandığını gösteren bir değerlendirme kriteridir. İşletmeler için girdilerin etkin ve yeterli kullanımı, rekabet avantajı elde etmek, maliyetleri düşürmek ve performanslarını artırmak açısından son derece önemlidir. Bu nedenle, etkinliğin ölçülmesi, işletmelerin kaynaklarını optimize etmeleri ve süreçlerini iyileştirmeleri için kritik bir adımdır (Okursoy ve Tezsürücü, 2014).

Havacılıkta etkinlik, havayollarının, havaalanlarının ve uçakların girdi veya kaynakları en aza indirirken maksimum çıktı ile çalışma yeteneğini ifade etmektedir. Havayollarının operasyonel, finansal ve çevresel etkinlikleri gibi çeşitli etkinlikleri içerebilmektedir. Havacılıkta finansal etkinlik, finansal kaynakları etkin bir şekilde yönetme, kârı maksimize etme ve maliyetleri minimuma indirme becerisini ifade etmektedir. Havayollarının uzun vadede kârlı ve sürdürülebilir kalabilmesi için finansal etkinlik şarttır (Pires ve Fernandes, 2012). Havacılıkta çevresel etkinlik, havacılığın çevre üzerindeki etkisini en aza indirme yeteneğini ifade etmektedir. Karbon emisyonlarının, gürültü kirliliğinin ve diğer olumsuz çevresel etkilerin azaltılmasını içermektedir. Endüstri karbon ayak izini azaltmaya ve çevresel düzenlemelere uymaya çalışırken, havacılıkta çevresel etkinlik giderek daha önemli hale gelmektedir (Adler vd., 2013). Havacılıkta operasyonel etkinlik ise, yer hizmetleri, bakım ve güvenlik dahil olmak üzere operasyonları etkin bir şekilde yönetme becerisini ifade etmektedir. Süreçlerin iyileştirilmesi, hataların azaltılması ve kaynakların kullanımının optimize edilmesi operasyonel etkinliğe dahildir (Rose, 2006).

Etkinliği ölçmek için kullanılan formül şu şekilde gösterilmektedir (Özer, 1997):

$$\text{Etkinlik} = \frac{\text{Gerçekleşen Çıktı (sonuç)}}{\text{Planlanan (Bütçelenen+Beklenen)Çıktı (Sonuç)}}$$

Bir faaliyetin başarısını ölçmek için kullanılan etkinlik oranı, "1" değerinden küçük olduğunda faaliyetin beklendiği şekilde gerçekleşmediğini göstermektedir. Ancak etkinlik oranı "1" değerinden büyük olduğunda, faaliyetin standartlardan daha yüksek bir başarı düzeyi gösterdiği anlamına gelmektedir (M. C. Aldemir, 1985).

#### **3.1.1.1.1. Teknik etkinlik**

İlk olarak Koopsman tarafından tanımlanan teknik etkinlik, bir işletmenin herhangi bir çıktı miktarını arttırırken diğer çıktıları azaltmadan ya da herhangi bir girdi miktarını azaltırken diğer girdileri arttırmadan gerçekleştiremeyeceği teknolojik sınırları ifade eden girdi/çıkıtı kombinasyonlarıdır (Okursoy ve Tezsürücü, 2014). Teknik etkinlik, bir firmanın veya bir endüstrinin üretim kapasitesini ölçmek için ekonomide kullanılan bir kavramdır. Bir firmanın belirli bir girdi setinden maksimum çıktıyı üretme veya belirli bir çıktı düzeyini üretmek için gereken girdileri en aza indirme yeteneğini ifade etmektedir (Liu vd., 2023). Başka bir deyişle, teknik etkinlik, bir firmanın mal veya hizmet üretmek için kaynaklarını ne kadar iyi kullandığını ölçmektedir. Teknik etkinlik, bir firmanın gerçek çıktısını aynı girdilerle üretilebilecek maksimum çıktıyla karşılaştırarak ölçülebilmektedir (Merkert ve Hensher, 2011).

Teknik etkinliği ölçmenin farklı yolları vardır, ancak en yaygın yaklaşım, bir firmanın kullandığı girdi miktarını ürettiği çıktı miktarıyla ilişkilendiren üretim fonksiyonu analizidir. Bu tanımlamalar neticesinde formüle edilen teknik etkinlik denkleminde olduğu gibi ifade edilmektedir (Yükçü ve Atağan, 2009).

$$\text{Teknik Etkinlik} = \frac{\text{Yararlı Çıktı}}{\text{Girdi}} = \frac{\text{Girdiler-Kayıplar}}{\text{Girdi}} \leq 1$$

Üretim olanakları sınırı olarak da bilinen teknik etkinlik sınırı, tüm girdilerin etkin bir şekilde kullanıldığı varsayılarak, belirli bir girdi setinden üretilebilecek maksimum olası çıktıyı temsil eden bir çizgidir. Teknik etkinlik sınır çizgisi, dikey ekseninde mümkün olan maksimum çıktı ve yatay ekseninde kullanılan girdilerin düzeyi çizilerek çizilmektedir. Çizgi, tüm girdilerin etkin bir şekilde kullanıldığı varsayılarak, belirli bir girdi dizisinden üretilebilecek maksimum çıktıyı temsil etmektedir. Teknik etkinlik, bir şirketin diğer şirketlere kıyasla en iyi üretim seviyesine (maksimum çıktı) ne kadar yakın olduğunu ölçen bir değerdir. Her bir firma için teknik etkinlik değeri 1'e eşit (tam etkin şirket) ya da 1'den daha düşüktür (etkinsiz şirket) (Ekinci, 2020). Teknik etkinlik sınırında

veya yakınında faaliyet gösteren firmalar, girdileri göz önüne alındığında mümkün olan maksimum çıktıyı ürettikleri için teknik olarak etkin kabul edilmektedir. Teknik etkinlik sınırının altında faaliyet gösteren firmalar, girdilerini etkin kullanmadıkları ve aynı miktarda girdi ile daha fazla çıktı üretebilecekleri için teknik olarak etkin değil olarak kabul edilmektedirler (Shao ve Lin, 2001). Teknik etkinlik sınırı, firmaların veya endüstrilerin girdi kullanımlarını azaltarak veya üretim süreçlerini iyileştirerek etkinliklerini artırabilecekleri alanları belirlemek için kullanılabilir. Firmalar teknik etkinlik sınırına yaklaşarak üretkenliklerini ve kârlılıklarını artırabilmekte (Mok vd., 2007), bu da pazarda rekabet avantajı sağlayabilmektedir.

Etkinlik literatüründe girdiye yönelik teknik etkinlik ve çıktıya yönelik teknik etkinlik olmak üzere iki teknik etkinlik ölçüsü kullanılmaktadır (Kumbhakar ve Tsionas, 2006). Girdi odaklı teknik etkinlik, bir firma veya endüstrinin, belirli bir çıktı düzeyini üretmek için girdilerini ne kadar etkin kullandığının bir ölçüsüdür. Belirli bir çıktı düzeyini üretmek için gereken girdi miktarını en aza indirmeye odaklanan bir tür teknik etkinliktir (Latifi ve Fami, 2020). Girdiye yönelik teknik etkinlik, üretim analizinde, bir firmanın gerçek girdi kullanımını aynı düzeyde çıktıyı üretmek için gereken minimum girdi miktarıyla karşılaştırmak için sıklıkla kullanılmaktadır. Etkinlik puanı, belirli bir çıktı düzeyini üretmek için gereken minimum girdi miktarının, firma tarafından kullanılan gerçek girdi miktarına bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Bu oran, firmanın çıktıyı üretmek için girdilerini ne kadar etkin kullandığının bir ölçüsünü sağlamaktadır (Charnes vd., 1978; Farrell, 1957). Girdi odaklı teknik etkinliği iyileştirerek, bir firma aynı düzeyde çıktıyı daha az girdi ile üretebilmekte veya aynı düzeyde girdi ile çıktıyı artırabilmekte, bu da piyasada rekabet avantajı sağlayabilmektedir.

Çıktıya yönelik teknik etkinlik ise, bir firma veya endüstrinin, maksimum düzeyde çıktı üretmek için girdilerini ne kadar verimli kullandığının bir ölçüsüdür. Belirli bir girdi seti tarafından üretilen çıktı düzeyini en üst düzeye çıkarmaya odaklanan bir tür teknik etkinliktir. Çıktıya yönelik teknik etkinlik, bir firmanın gerçek çıktısını aynı miktarda girdi kullanılarak üretilebilecek maksimum çıktıyla karşılaştırmak için üretim analizinde sıklıkla kullanılmaktadır. Etkinlik puanı, firmanın ürettiği fiili çıktının, aynı miktarda girdi kullanılarak üretilebilecek maksimum çıktıya bölünmesiyle hesaplanmaktadır. Bu oran, firmanın maksimum çıktı seviyesini üretmek için girdilerini ne kadar verimli kullandığının bir ölçüsünü sağlamaktadır (Charnes vd., 1978; Galluzzo, 2018; Latifi ve Fami, 2020). Çıktıya yönelik teknik etkinliği iyileştirerek, bir firma aynı miktarda girdi

kullanarak maksimum düzeyde çıktı üretebilmekte ve bu da piyasada rekabet avantajı sağlayabilmektedir.

Teknik etkinlik, üretkenliği ve kârlılığı artırmak için iyileştirmelerin yapılabileceği alanların belirlenmesine yardımcı olduğu için firmalar ve endüstriler için önemli bir kavramdır. Firmalar, teknik etkinliği ölçerek etkinsizlik kaynaklarını belirleyebilmekte ve maliyetleri azaltmak ve performansı artırmak için stratejiler uygulayabilmektedir. Daha yüksek teknik etkinliğe sahip havayolları ise, müşteriler tarafından çok değerli görülen hizmetler sunabildikleri için fiyat avantajı elde edebilmektedirler (Saranga ve Nagpal, 2016).

#### ***3.1.1.1.2. Kaynak dağılımı etkinliği***

Kaynak Dağıtım etkinliği, kaynakların istenen sonuçlara ulaşmak için ne ölçüde tahsis edildiği ve etkin bir şekilde kullanıldığı anlamına gelmektedir. Bir organizasyonun veya sistemin amaç ve hedeflerine ulaşmak için zaman, para, malzeme ve insan sermayesi gibi kaynakların ne kadar iyi kullanıldığının bir ölçüsüdür (Fan vd., 2014). Etkin kaynak dağıtımı, atık ve etkinsizlikleri en aza indirirken mevcut kaynaklardan elde edilen değeri en üst düzeye çıkarmayı içermektedir (Korhonen ve Syrjänen, 2004). Dolayısıyla faaliyetlerin ve projelerin önemlerine ve potansiyel etkilerine göre önceliklendirilmesi ve iyileştirme fırsatlarını belirlemek için kaynak kullanımının izlenmesi de dahil olmak üzere kaynakların dikkatli bir şekilde planlanmasını ve yönetilmesini gerektirmektedir. Sürdürülebilirlik bağlamında, kaynak dağıtım etkinliği aynı zamanda kaynakların çevresel etkilerini en aza indirecek ve uzun vadeli ekolojik dengeyi destekleyecek şekilde kullanılmasını sağlamayı da içermektedir (Fuxia ve Bizhe, 2022; Ren, 2021).

#### ***3.1.1.1.3. Fiyat dağılımı (tahsis) etkinliği***

Fiyat tahsis etkinliği, fiyatların bir pazarda veya endüstride ne ölçüde etkin bir şekilde tahsis edildiğini ifade etmektedir. Mal ve hizmet fiyatlarının temel değerlerini ne kadar iyi yansıttığının ve piyasa güçleri tarafından belirlendiğinin bir ölçüsüdür. Teknik etkinlik yalnızca girdilerin miktarıyla ilgilenirken, tahsis etkinliği bu girdilerin optimal karışımını ifade etmektedir (Merkert ve Hensher, 2011). Bir diğer deyişle tahsis etkinliği, bir piyasa fiyatında uygun olmayan bir girdi ve çıktı karışımından kaynaklanan kaybın ölçüsüdür (Liu vd., 2023). Tahsis etkinliği, fiyatlar ve üretim teknolojisi verileri temel alınarak, işletmelerin girdileri optimal oranlarda kullanma yeteneğini ifade etmektedir. Bu kavram, işletmelerin mevcut fiyatlar ve teknolojiyi kullanarak girdileri en etkin

şekilde tahsis etmelerini ve kaynaklarını optimal oranlarda dağıtmalarını ifade etmektedir (Farrell, 1957).

Etkin fiyat tahsisi, fiyatların gerçek üretim maliyetini ve tüketicilerin ürüne verdiği değeri yansıtan bir seviyede belirlenmesini içermektedir. Arz ve talep güçlerinin aşırı müdahale olmaksızın serbestçe çalışmasına izin verilen ve fiyatlandırma bilgilerinin tüm piyasa katılımcıları tarafından kolayca elde edilebildiği rekabetçi piyasaları gerektirmektedir. Etkin fiyat tahsisi, kaynakların mümkün olan en etkin şekilde tahsis edilmesini ve fiyatların gönderdiği piyasa sinyallerinin mal ve hizmetlerin gerçek değerini doğru bir şekilde yansıtmasını sağladığı için önemlidir. Kaynakların topluma genel faydasını en üst düzeye çıkaracak şekilde kullanılmasını sağlayarak ekonomik büyüme ve kalkınmanın yanı sıra sosyal refahın desteklenmesine yardımcı olmaktadır.

#### **3.1.1.1.4. Ölçek etkinliği**

Ölçek etkinliği, bir firmanın veya kuruluşun, çıktı veya faaliyetin optimal ölçeğine ulaşarak üretimini veya operasyonlarını optimize edebilme derecesi anlamına gelmektedir. Bir şirketin en yüksek üretkenlik ve kârlılık düzeyine ulaşmak için işgücü ve sermaye gibi girdi maliyetlerini çıktı veya geliriyle ne kadar iyi dengeleyebildiğinin bir ölçüsüdür. Ölçek etkinliğine ulaşmak için, bir firma girdi maliyetlerini en aza indirirken çıktısını en üst düzeye çıkaran optimum üretim veya operasyon seviyesini belirlemelidir. Ölçeğe göre azalan getiriler veya artan marjinal maliyetler yaşamadan, firmanın en etkin seviyesinde çalışabileceği noktayı bulmayı içermektedir. Artan ölçek etkinliği, firmanın daha iyi bir girdi-çıktı miktar oranına sahip konuma geçtiği anlamına gelmektedir (Balk, 2001)

Ölçek etkinliği, üretkenliklerini ve kârlılıklarını artırmanın yanı sıra pazarda etkin bir şekilde rekabet etmek isteyen işletmeler ve kuruluşlar için önemli bir kavramdır. Ölçek etkinliği ulaşarak, bir firma kaynak kullanımını optimize edebilir ve uzun vadede rekabetçi ve başarılı kalmasına yardımcı olabilecek ölçek ekonomilerine ulaşabilmektedir.

Ölçeğe göre getiri oransal olarak denklemdeki gibi ifade edilmektedir (Hatırlı, 2019):

$$\text{Ölçek Etkinliği} = \frac{\text{Çıktı Miktarındaki Değişim (\%)}}{\text{Girdi Miktarındaki Değişim (\%)}}$$

### **3.1.1.1.5. Toplam etkinlik**

Bir karar verme biriminin toplam etkinliğinden söz etmek için, toplam etkinliğin bileşenleri olan hem ölçek hem de teknik etkinliği sağlaması gerekmektedir (Lorcu, 2010). KVB'nin hem optimum ölçekte çalışması ve hem kaynakları etkin kullanması gerektiği anlamına gelmektedir. Toplam etkinliğe ulaşmak, işletmenin uygun ölçekte üretim yapmasını ve gereksiz kaynak israfından kaçınmasını sağlamaktadır. Bu nedenle, bir karar verme biriminin toplam etkinliğini maksimize etmek için hem ölçek hem de teknik etkinliğe odaklanması esastır (Kılıçkaplan ve Karpat, 2004).

Toplam etkinliğin formül ile ifadesi denklemdeki gibidir (Banker vd., 1984) :

$$\text{Toplam Etkinlik} = \text{Teknik Etkinlik} * \text{Ölçek Etkinliği}$$

### **3.1.2. Etkinlik Ölçme Yöntemleri**

Etkinlik ölçümü, yönetim planlama ve kontrolü için temel bir unsurdur ve bu nedenle akademisyenler ve işverenler tarafından önemli ölçüde dikkate alınmaktadır (Tsolas, 2011). Etkinlik ölçümü için her biri kendi güçlü yönleri ve sınırlamaları olan çeşitli yöntemler mevcuttur. Bu yöntemler, basit performans göstergelerinden karmaşık matematiksel modellere kadar uzanmakta ve işletme, sağlık, eğitim ve kamu politikası gibi çeşitli alanlarda uygulanabilmektedir. Bu bölümde etkinlik ölçme yöntemlerinden Oran analizi, parametrik ve parametrik olmayan analiz yöntemleri ele alınacaktır.

#### **3.1.2.1. Oran analizi**

Oran Analizi, işletmelerin mali tablolarındaki finansal kalemleri kullanarak, işletme hakkında daha detaylı bilgi edinmeyi sağlayan bir yöntemdir (N. Aydın vd., 2014). Bir şirketin finansal durumunu ve iyileştirme alanlarını belirlemek için farklı finansal oranların karşılaştırılmasını içermektedir. Bu analiz, işletmelerin Likidite, Ödeme Gücü oranları, faaliyet ve kârlılık gibi önemli oranlarını inceleyerek işletmenin finansal durumunu anlamak ve iyileştirmek için bir temel sağlamaktadır (Örs vd., 2015).

Kârlılık oranları, brüt kâr marjını, net kâr marjını, aktif getirisini (ROA) ve özkaynak getirisini (ROE) içermektedir. Brüt kâr marjı, satılan malların maliyeti düşüldükten sonra kalan gelir yüzdesini ölçerken, net kâr marjı, tüm masraflar düşüldükten sonra kalan gelir yüzdesini ölçen orandır. ROA, bir şirketin kâr elde etmek için varlıklarını ne kadar etkili kullandığını ölçerken ve ROE, hissedarların yatırımından kazanılan getiriye ölçmektedir (Karadeniz vd., 2016; Yenisu, 2019).

Likidite oranları, cari oranı ve hızlı oranı içermektedir. Cari oran, bir şirketin dönen varlıklarını kullanarak kısa vadeli yükümlülüklerini ödeme yeteneğini ölçerken, hızlı oran şirketin en likit varlıklarını kullanarak kısa vadeli yükümlülüklerini yerine getirme yeteneğini ölçmektedir (Satır vd., 2020; Yenisu, 2019).

Ödeme gücü oranları, borç-özsermaye oranını, faiz karşılama oranını ve borç-varlık oranını içermektedir. Borç öz sermaye oranı, bir şirketin öz sermayeye göre borçtan gelen finansmanının oranını ölçerken, faiz karşılama oranı şirketin işletme gelirini kullanarak faiz giderlerini ödeme kabiliyetini ölçmektedir. Borç-varlık oranı, bir şirketin borçla finanse edilen varlıklarının oranını ölçmektedir (Dereköy, 2020).

### **3.1.2.2. Parametrik yöntemler**

Etkinlik ölçümü için parametrik yöntemler, özellikle ortalama ve standart sapma olmak üzere, parametre adı verilen niceliklerle tanımlanan yöntemlerdir. Dağılım varsayımlarını kullanan yöntemlere parametrik yöntemler denmektedir, çünkü veriler için varsayılan dağılımın parametreleri tahmin edilmektedir. Sıklıkla kullanılan parametrik yöntemler, Regresyon analizi, Serbest Dağılım Yaklaşımı ve stokastik sınır analizini içermektedir (Altman ve Bland, 2009; Kutlar ve Salamov, 2018). Etkinlik ölçümü için en yaygın kullanılan parametrik yöntem, 1977'de Aigner, Lovell ve Schmidt tarafından tanımlanan Stokastik Sınır Analizidir (SSA). SSA'yı diğer etkinlik ölçüm yöntemlerinden ayıran en önemli özelliği, üretim sürecinde meydana gelebilecek beklenmedik ve öngörülemeyen olayların etkisini analiz etme ve hesaba katma yeteneğidir. Öngörülemeyen koşullardan kaynaklanan bu rastgele durumlar, SSA'nın etkinlik değerlendirmesinde dikkate alınmaktadır (Avcı ve Çağlar, 2016; Baccouche ve Kouki, 2003).

Parametrik yöntemler, etkinlik ölçümü için bazı avantajlara sahiptir. Bu yöntemler istatistiksel olarak titizdir, matematiksel temellere dayalı kesin sonuçlar üretebilmektedirler. Ayrıca, girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki karmaşık ilişkileri yönetme yetenekleri vardır, bu da değişkenler arasındaki ilişkileri daha kesin bir şekilde modelleyebilecekleri anlamına gelmektedir. Ancak, parametrik yöntemler büyük miktarda veri gerektirmektedir. Ayrıca, parametrik yöntemler verilerin temel dağılımı hakkında yapılan varsayımlara duyarlıdır. Bu varsayımlar, verilerin belirli bir dağılımı takip ettiği ve bu dağılıma uygun istatistiksel testlerin kullanılabileceği anlamına gelmektedir. Eğer veriler bu varsayımlara uymuyorsa, sonuçlar yanıltıcı olabilmektedir.

Bu açıdan parametrik yöntemlerin avantajları ve dezavantajlarını şu şekilde sıralamak mümkündür (Vickers, 2005):

Parametrik yöntemler, üretim sürecini modellemede ve çeşitli etkinsizlik kaynaklarını dahil etmede daha fazla esneklik sağlamaktadır. Ayrıca parametrik yöntemler, hipotezlerin test edilmesine ve güven aralıklarının tahmin edilmesine izin veren çıkarımlar için istatistiksel bir çerçeve sağlamaktadır. Ek olarak parametrik yöntemler, üretim süreci için en uygun fonksiyonel formun seçilmesini içeren model seçimine izin vermektedir.

Diğer taraftan parametrik yöntemler, verilerin temel dağılımı ve üretim sürecinin işlevsel biçimi hakkında varsayımlarda bulunmaktadır. Bu varsayımlar pratikte ihlal edilebilmekte ve bu da yanlış etkinlik tahminlerine yol açabilmektedir. Bunun yanı sıra parametrik yöntemler, modelin parametrelerini doğru bir şekilde tahmin etmek için büyük miktarda veri gerektirmektedir. Veriler az olduğunda veya toplanması zor olduğunda bu bir sınırlama olabilmektedir. Ek olarak etkinlik tahminlerini ve model parametrelerini saptırabilecek aykırı değerlere karşı duyarlı olabilmektedir.

### ***3.1.2.3. Parametrik olmayan yöntemler***

Etkinlik ölçümü için parametrik olmayan yöntemler, verilerin üretim süreci veya dağılımı için herhangi bir özel işlevsel biçim almayan teknikleri ifade etmektedir. Bunun yerine, girdi-çıkıtı kombinasyonlarına dayalı olarak karar verme birimlerinin göreceli etkinliğini karşılaştırmak için çeşitli matematiksel ve istatistiksel teknikler kullanılmaktadır. Etkinlik ölçümü için en yaygın parametrik olmayan yöntemler Veri Zarflama Analizi (VZA) olarak ortaya çıkmaktadır. VZA, farklı koşullar altında aynı girdileri kullanarak aynı çıktıları üreten KVB'lerin etkinliğini ölçmek için kullanılan parametrik olmayan bir yöntemdir (Senel vd., 2016). Parametrik yöntemler, genellikle maliyet veya üretim verimliliği sınırlarının işlevsel formu ile ilgili bazı varsayımları içermektedir. Ancak VZA, bu varsayımlara ihtiyaç duymadan doğrudan veriler üzerinden işletmelerin etkinliğini ölçebilmektedir (B. Yıldız vd., 2020). VZA'nın potansiyel iyileştirme sonuçları, etkinsiz KVB'lerin performanslarını artırabilmeleri için bir reçete sağlamaktadır (Tsolas, 2011). VZA ayrıca, işletmelerin her zaman maliyeti en aza indirmeyi hedeflemediği durumlarda bile kullanılabilir. Bu yüzden, VZA'nın avantajlarından biri, işlevsel form ve varsayım gerektirmemesidir (Merkert ve Hensher, 2011).

Etkinlik ölçümü için parametrik olmayan yöntemler, üretim sürecinin işlevsel biçimi veya verilerin dağılımı hakkında varsayımlar gerektirmemektedir. Dolayısıyla daha esnek ve çeşitli üretim süreçlerine uyarlanabilmektedir. Parametrik yöntemlere göre aykırı değerlere ve veri düzensizliklerine karşı daha az duyarlıdır ve bu durum parametrik olmayan yöntemleri pratikte daha sağlam kılmaktadır. Bunun yanı sıra parametrik olmayan yöntemler, özellikle çok sayıda karar verme birimiyle uğraşırken hesaplama açısından karmaşık olabilmektedir. Parametrik olmayan yöntemlerin yorumlanması parametrik yöntemlere göre daha zor olabilmektedir. Örneğin, VZA tarafından üretilen etkinlik puanları, üretim süreci açısından doğrudan bir yoruma sahip olmayabilmektedir. Parametrik olmayan yöntemler, bir karar verme birimi optimalin altında bir üretim ölçeğinde çalıştığında ortaya çıkabilecek ölçek etkinsizliklerini hesaba katmamaktadır (Helsel, 1987; Karagöz, 2010; Öztürk, 2009).

### **3.1.3. Analizde kullanılan operasyonel, finansal ve çevresel etkinlik kavramları**

#### ***3.1.3.1. Operasyonel etkinlik***

Havacılık sektöründeki yoğun rekabet, çevresel ve sektörel zorluklarla birlikte havayolu şirketlerini sürekli olarak maliyetleri düşürmenin, etkinliği ve kârlılığını artırmanın yollarını ararken operasyonel etkinliğe ve maliyet yönetimine odaklanmaya zorlanmaktadır (Joo ve Fowler, 2014). Hizmet sektöründeki kuruluşlar, marka itibarlarını operasyonel etkinlikleri ile oluşturmakta ve sürdürmektedir (Rahman ve Moin, 2022). Havayolu şirketleri de hedeflerine operasyonel performansları aracılığı ile ulaşmaya çalışmaktadır (Atioğlu, 2021). Operasyonel etkinlik, yakıt tüketimini azaltmak, uçuş programlarını optimize etmek, yer operasyonlarını düzenlemek ve yenilikçi teknolojileri uygulamak gibi çeşitli yollarla elde edilebilmektedir (Meydan, 2023). Havayolları daha verimli çalışabildikleri koşullarda yolculara daha düşük ücretler sunabilmekte, dolayısıyla talep artabilmekte ve daha fazla müşteri çekilebilmektedir. İşletme maliyetleri daha düşük olan havayolları için rekabet avantajı yaratabilmekte ve pazardan daha büyük bir pay almalarını sağlayabilmektedir.

Öte yandan operasyonel prosedürlerin optimizasyonu, her uçuşta kullanılan yakıt miktarının en aza indirilmesi yoluyla emisyonları azaltma potansiyeline sahiptir. Operasyonel prosedürlerin optimizasyonu için önerilen bazı yöntemler şu şekildedir (ICAO, 2016):

- Yakıt açısından en verimli rotada taksit yapmak ve uçmak
- En ekonomik irtifada ve hızda çalışma

- Uçağın yük faktörünü maksimize etmek
- Uçuşu güvenli bir şekilde tamamlamak için minimum yakıtı yüklemek
- Gelir getirmeyen uçuşların sayısını en aza indirmek
- Temiz ve verimli gövde ve motorların bakımı
- Çalışan sayısının optimum hesaplanması

Sektördeki örneklere bakılacak olursa; Delta, bagaj takibi için radyo frekansı tanımlama (RFID) etiketleri kullanmak ve yolcuların seyahatlerini yönetmeleri için bir mobil uygulama uygulamak gibi operasyonel verimliliği artırmak için teknolojiye büyük yatırım yapmıştır. Havayolu ayrıca bekleme sürelerini azaltmak ve zamanında kalkış performansını artırmak için uçuş programını optimize etmiş ve bu da Delta'nın sektörde rekabet avantajını korumasına yardımcı olmuştur. JetBlue Airways, rakiplerinden daha düşük maliyetle yüksek düzeyde hizmet sunmasıyla ün kazanmış bir havayolu şirkettir. Havayolu, uçak bakımı ve pilot eğitimlerini basitleştirmek için tek bir uçak tipi kullanmak ve bekleme sürelerini azaltmak ve müşteri memnuniyetini artırmak için check-in ve bagaj işlemleri için self servis kiosklar uygulamak gibi operasyonel verimlilik yoluyla başarmaktadır. IndiGo, Hindistan merkezli ve ülkedeki en büyük taşıyıcılardan biri haline gelen düşük maliyetli bir havayolu şirkettir. Havayolu, tek bir uçak tipi kullanmak, noktadan noktaya bir ağ işletmek ve dönüş sürelerini en aza indirmek gibi verimliliğe odaklanan basit bir iş modeli kullanmaktadır. Bu verimlilikler, IndiGo'nun maliyetleri düşük tutmasına ve uygun fiyatlar sunmasına yardımcı olmuş ve bu da havayolunun Hindistan pazarından önemli bir pay almasını sağlamıştır. Spirit Airlines, Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan ve operasyonel verimlilik yoluyla rekabet avantajı elde eden bir başka düşük maliyetli havayolu şirkettir. Havayolu, koltuk seçimi ve bagaj gibi ekstralar için ücretlendirme ve maliyetleri azaltmak için tek bir uçak tipi kullanma gibi bir iş modeli kullanmaktadır. Spirit ayrıca dönüş sürelerini azaltmak ve zamanında performansı artırmak için uçuş programını da optimize etmiştir.

### **3.1.3.2. Finansal etkinlik**

Havayolu işletmeleri, performanslarını sadece teknolojik gelişim ve değişimlere uyumla değerlendirmemeli, aynı zamanda finansal performanslarını da göz önünde bulundurmalıdır. Havayolu sektörü, diğer endüstrileri etkilediği gibi farklı endüstrilerle de etkileşim içerisindedir. Bu nedenle, havayolu işletmelerinin geniş bir paydaş kitlesiyle etkili bir finansal performans sergilemesi önemlidir (Kızıl ve Aslan, 2019). Kaynakların mevcudiyeti, havayolu endüstrisindeki rekabeti etkileyebilecek başka bir faktördür.

Küreselleşen dünyada faaliyet gösteren işletmelerin, yoğun rekabetin hüküm sürdüğü zorlu iş ortamında hayatta kalabilmeleri ve rakiplerine karşı üstünlük sağlayabilmeleri, kaynaklarını etkin bir şekilde kullanarak performanslarını artırmaları açısından büyük öneme sahiptir (Ağ ve Kuloğlu, 2020). Geleneksel finansal planlama bağlamında, yönetimin kullanımında bulunan tüm kaynaklar, şirket hedeflerine tahsis edilmelidir ve en verimli ve karlı şekilde uygulanması için kullanılmalıdır (Scheraga, 2004). Bu kaynaklar, gerekli finansmana, teknolojiye ve vasıflı işgücüne erişimi kapsamaktadır. Daha fazla kaynağa sahip havayolları, hizmet kalitesi ve yenilik gibi faktörlerde rekabet etmek için genellikle daha donanımlı olabilmektedir. Finansal açıdan verimli olan havayolları, olmayanlara göre rekabet avantajına sahiptir. Bunun nedeni, finansal etkinliğin havayollarının daha düşük bir maliyetle çalışmasına izin vermesidir, bu da onların daha düşük ücretler sunmalarına ve yine de kâr elde etmelerine olanak tanımaktadır. Finansal etkinlik, işletme maliyetlerinin düşürülmesi, gelir yönetiminin iyileştirilmesi ve verimliliğin artırılması gibi çeşitli yöntemlerle sağlanabilmektedir. Dolayısıyla işletmelerin finansal performansında, başarılı bir yönetimin kritik bir rolü bulunmaktadır (R. Mahesh ve Prasad, 2012). Bu etkinlikleri yakalayabilen havayolları, müşterilerine daha düşük ücretler sunabilmekte ve bu da hizmetlerine olan talebi artırabilmektedir. Mali açıdan verimli olan havayolları, yeni uçaklara yatırım yaparak veya uçuşlarının sıklığını artırarak kapasitelerini genişletmek için daha fazla kaynağa sahip olabilmektedir. Bu durum, daha büyük bir pazar payı elde etmelerine ve diğer havayollarıyla daha etkin bir şekilde rekabet etmelerine olanak sağlayabilmektedir. Mali açıdan etkin havayolları, kabinlerini yükseltmek veya daha fazla konfor sunmak gibi müşteri deneyimini geliştirmeye yatırım yapmak için de daha fazla kaynağa sahip olabilmektedir. Dolayısıyla müşteriler için daha cazip hale gelebilmektedir ve finansal açıdan daha az verimli havayollarına göre rekabet avantajı sağlayabilmektedir. Sonuç olarak da tüketicilerin giderek daha uygun maliyetli seyahat seçenekleri aradığı bir pazarda rekabetçi kalmalarına yardımcı olabilmektedir. Bununla birlikte havayolu şirketlerinin, finansal performans üzerinde olumsuz etkisi olan COVID-19 krizinin etkileri ile mücadele ettiklerini de belirtmek gerekmektedir (Deveci vd., 2022).

Ancak finansal etkinliğin havacılıkta rekabet üzerinde olumsuz etkileri de olabilmektedir. Bir havayolu rakiplerinden önemli ölçüde finansal olarak daha verimliyse, rakiplerinden çok daha düşük ücretler sunabilmekte ve bu da en düşük maliyetli bir veya birkaç havayolunun hâkim olduğu bir pazara yol açabilmektedir. Bu durum, rekabeti azaltabilmekte ve uzun vadede daha yüksek ücretlere yol açabilmektedir.

### 3.1.3.3. Çevresel etkinlik

Havacılık endüstrisinde son yıllarda çevresel ve sürdürülebilirlik faktörleri giderek daha fazla önem kazanmaya başlamıştır. Bu faktörlerin sektördeki rekabet üzerinde önemli bir etkisi bulunmakta ve havayollarının ve diğer havacılık şirketlerinin stratejilerini ve kararlarını etkileyebilmektedir (Baumeister, 2015). Yapılan son araştırmalar havacılık sektöründe toplam CO2 emisyonlarının, toplam küresel CO2 eşdeğeri emisyonlarının yaklaşık %2,5'ini oluşturduğunu ortaya koymaktadır (ICAO, 2016). Bu noktada, ülkemizin de üyesi olduğu uluslararası sivil havacılık örgütü (ICAO) gibi uluslararası örgütler tarafından uçuşlardan kaynaklanan sera gazı emisyonları ile ilgili yaptırımlar ortaya konmuştur. Ekim 2013'te, dünya çapında havacılık için fiili düzenleyici olarak hareket eden uzmanlaşmış BM kuruluşu olan Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO), 2020'den itibaren havacılık sektörü için bir Karbon Nötr Büyüme (CNG) iklim hedefi belirlemiştir (The International Council on Clean Transportation, 2016). ICAO, uluslararası havacılık sektörü için 2050 yılına kadar yıllık %2 yakıt verimliliği iyileştirmesi ve 2020'den itibaren karbon nötr büyüme (CNG2020) gibi iki önemli hedef üzerinde anlaşmaya varmıştır (Cui ve Li, 2021, 2017). Farklı havayolları karbon emisyonunu kontrol etmek için birçok farklı önleme başvurmaktadır. Örneğin, China Southern Airlines'ın önlemleri arasında filonun optimize edilmesi, hava rotasının optimize edilmesi, kanat uçlarının takılması vb. gibi önlemler bulunmaktadır. China Eastern Airlines ise benzer şekilde filoyu ve hava rotasını optimize ederek, bazı yeni teknolojileri benimseyerek karbon emisyonunu kontrol etmeye çalışmaktadır (Cui ve Li, 2016). Dolayısıyla havayollarının çevresel etkinlikleri, operasyonel ve finansal gibi diğer etkinlikleri kadar önem kazanmıştır.

Havacılığı etkileyen en önemli çevresel faktörlerden biri iklim değişikliğidir. Havacılık endüstrisi, küresel sera gazı emisyonlarının önemli bir kısmını üretmekten sorumludur ve bu emisyonların azaltılması, birçok havayolu şirketi ve endüstri paydaşı için temel bir öncelik haline gelmiştir (Saini vd., 2022). Bu öncelik, yakıtı daha verimli kullanan uçaklar gibi yeni teknolojilerin geliştirilmesinin yanı sıra karbon denkleştirme ve karbon ticaret planlarının uygulanmasına yol açmıştır. Sürdürülebilir yakıt ve malzemelerin kullanımı gibi sürdürülebilirlik faktörleri de havacılık endüstrisinde giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Sürdürülebilir uygulamalar ve materyaller kullanarak çevresel etkilerini azaltabilen havayolları, diğer havayollarına göre rekabet avantajına sahip olabilmektedir. Yakath Ali vd., 2021 havayolu verimlilik ve etkinlik

çalışmalarına ilişkin bir incelemesinde belirttiği gibi, giderek artan sayıda literatür karbon emisyonlarını havayolu performansının ölçümüne ve analizine dahil etmektedir. Fakat şirketlerin emisyon azaltımına yönelik ilgisi, tüketicilerin düşük-karbon tercihlerinin çok düşük olması veya emisyon azaltma teknolojisindeki gecikmeler gibi faktörlerden etkilenmektedir. Eğer tüketicilerin düşük-karbon tercihleri çok düşük veya emisyon azaltma teknolojisi yeterince gelişmemişse, işletmelerin emisyon azaltma konusundaki hevesi olumsuz etkilenebilmektedir (Sun vd., 2020).

Giderek daha ciddi hale gelen havacılık karbon emisyonları sorunuyla birlikte, çeşitli uluslararası kuruluşlar ve hükümetler, karbon emisyonunu kontrol etmek ve azaltmak için ilgili politikalar ve mekanizmalar yayınlamışlardır (Cui vd., 2020). Farklı havayolları, karbon emisyonunu kontrol altına almak için birçok önlem almışlardır (Cui ve Li, 2016). United Airlines 2050 yılına kadar sera gazı emisyonlarını %100 oranında azaltma taahhüdünü içeren Eco-Skies programını uygulamıştır. Program, sürdürülebilir havacılık yakıtlarının kullanımı, enerji verimli uçak ve tek kullanımlık plastiklerin azaltılması gibi girişimleri içermektedir. Delta Air Lines filo modernizasyonu kapsamında daha eski, daha az yakıt verimli uçakların kullanımdan kaldırılmasını ve bunların daha yeni, daha verimli modellerle değiştirilmesini içeren bir filo modernizasyon programı uygulamıştır. Program, 2005'ten beri koltuk mili başına yakıt tüketiminde %35'lik bir azalma ile sonuçlanmıştır. Lufthansa, sürdürülebilir havacılık yakıtlarının (SAF'ler) kullanımında lider olmuştur ve düzenli operasyonlar için SAF kullanan ilk havayolu olmuştur. Havayolu ayrıca SAF üretimine yatırım yapmış ve bu yakıtların kullanılabilirliğini artırmak için çalışmaktadır. Southwest Airlines, motor yıkama, optimize edilmiş uçuş planlaması ve azaltılmış uçak ağırlığı gibi girişimleri içeren bir yakıt verimliliği programı uygulamıştır. Alaska Airlines, yer operasyonlarından kaynaklanan yakıt tüketimini ve emisyonları azaltan elektrikli yer destek ekipmanı kullanımını hayata geçirmiştir. EasyJet, gereksiz parçaları kaldırarak ve daha hafif malzemeler kullanarak uçağının ağırlığını azaltmak için bir program uygulamaktadır. Qantas, müşterilerine yenilenebilir enerji ve ağaçlandırma projelerine yatırım yaparak uçuşlarından kaynaklanan karbon emisyonlarını dengeleme seçeneği sunmaktadır. Emirates, eski uçaklarını Airbus A380 ve Boeing 777 gibi daha yeni, yakıt açısından daha verimli modellerle değiştirmiştir. Havayolu ayrıca hafif malzemeler ve daha verimli motorlar gibi yeni teknolojilere de yatırım yapmaktadır. Cathay Pacific, uçuş rotalarını optimize etmek, uçak ağırlığını azaltmak ve yakıt tüketimini azaltmak için ileri teknolojileri kullanmak gibi girişimleri içeren bir yakıt verimliliği programı uygulamıştır.

Air France-KLM, biyoyakıtlar ve sentetik yakıtlar gibi sürdürülebilir havacılık yakıtlarının üretimi ve kullanımına yatırım yapmaktadır. Belirlenen emisyon sınırından daha yüksek emisyon salınımı olan havayolu şirketleri, şirketinin gelişimi üzerinde olumsuz bir etkiye yol açabilecek yüksek miktarda karbon vergisi ile karşı karşıya kalacaktır. Bu bağlamda, çevresel performans, havayollarının uzun vadeli gelişimi için kritik öneme sahiptir (Li ve Cui, 2021).

### **3.2. Havacılık Sektöründe Veri Zarflama Analizi Yöntemi ile Etkinliğin Ölçülmesine İlişkin Literatür Taraması**

Havacılık endüstrisi, yoğun rekabet, hızlı teknolojik değişim ve önemli düzenleyici kısıtlamalar ile karakterize edilen karmaşık ve dinamik bir sektördür. Böyle bir ortamda, havayollarının rekabetçi ve kârlı kalabilmesi için etkinlik ve performansın ölçülmesi kritik öneme sahiptir. Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemi, havacılık endüstrisinde etkinliği ölçmek için popüler bir tekniktir (Heshmati ve Kim, 2016; Li vd., 2015). VZA, havayollarının diğer havayollarına göre etkinliklerini değerlendirmelerine, iyileştirme alanlarını belirlemelerine ve operasyonlarını optimize etmelerine olanak tanımaktadır.

Covid-19 pandemisi sırasında ve sonrasındaki dönemlerde havayollarını çeşitli yönlerinden değerlendiren çalışmalar bulunmaktadır. Pereira ve Soares de Mello, 2021 yaptıkları çalışmada Brezilya havayollarının operasyonel etkinliğini Covid-19 salgını dikkate alınarak değerlendirmiştir. 2020'nin ilk çeyreği ile 2019'un ilk çeyreğini Çok Kriterli Veri Zarflama Analizi (MCDEA) modeliyle analiz ederek, uçuş kısıtlamaları ve talep azalması nedeniyle havayollarının yaşadığı zorluklara ele almışlardır. Analiz sonuçları, daha iyi uçak modellerine sahip şirketlerin Covid-19 salgını gibi öngörülemeyen dönemlerde operasyonel etkinlik avantajına sahip olduğunu ortaya koymuştur. Maneenop ve Kotcharin, 2020 konuya farklı bir bakış açısıyla yaklaşmış ve 2019'daki COVID-19 salgınının halka açık 52 küresel havayolu şirketi üzerindeki ani etkisini analiz etmiştir. Bulgular, COVID-19'un pandemisinin ilanından sonra, bu havayollarının hisse senedi getirilerindeki düşüşün genel pazardan daha şiddetli olduğunu göstermektedir. Dube vd., 2021 COVID-19 salgınının küresel havacılık endüstrisi üzerindeki etkisini incelemiştir. İlk çalışmasında, Flightradar24, ICAO, IATA ve EUROCONTROL gibi kaynaklardan alınan verileri analiz etmiş ve salgının sektöre önemli zararlar verdiğini, seyahat kısıtlamalarından kaynaklanan mali kayıplar nedeniyle birçok havayolunun ve havalimanının kapanmasına ve iflas etmesine neden olduğunu

tespit etmiştir. Dube, 2022 COVID-19'un havacılık üzerindeki etkilerini incelediği başka bir çalışmada iyileşme için zorluklar ve fırsatlar belirlemiştir. Bu çalışma, Avrupa ve ABD'deki büyük havacılık pazarlarının trafik kesintileri ve aşırı hava olayları nedeniyle artan borçlanma, yükselen enflasyon ve faiz oranları, yakıt maliyetleri, işçilik giderleri ve genel işletme maliyetleri gibi havacılık endüstrisinin zorluklar yaşadığını ortaya koymuştur. Florido-Benítez, 2021'in çalışması, COVID-19'un havayolları, havaalanları ve Endülüs destinasyonları üzerindeki etkilerini analiz etmeyi amaçlamıştır. Çalışma, iflaslar, kapanışlar ve uçuş programlarındaki azalmalar dahil olmak üzere havayollarının COVID-19 salgınına nasıl tepki verdiğiyle ilgili bir dizi faktörü değerlendirmiştir. Ayrıca, yeni koşullara uyum sağlamak ve turist talebindeki değişikliklere dayalı olarak kaynakları verimli bir şekilde tahsis etmek için hükümetlerin havalimanlarında aldığı önlemleri de incelemiştir. Çalışma sonucunda, pandemi döneminde havalimanlarında uçuş frekanslarındaki keskin düşüşün, havalimanlarına gelen yolcu sayısında Ekim 2020'ye kadar ortalama %65, yani 23 milyon yolcu azalmasına neden olduğu ortaya konmuştur. Tunalı, 2022 çalışmasında, bazı küresel krizlerin havacılık sektörüne etkileri ikincil veriler ve sektörel raporlara dayalı olarak analiz etmiştir. Qatar Airways tarafından uygulanan ve COVID-19 salgınına karşı faydalı olduğu düşünülen stratejileri anlamak için bir vaka çalışması ve SWOT analizinden yararlanılmıştır.

Taşdemir ve Aydın, 2021 çalışmalarında OPEC petrol ambargosu, 11 Eylül saldırıları, SARS, MERS, kuş gribi gibi salgın hastalıklar başta olmak üzere geçmişte havacılık sektörünü etkileyen çeşitli krizlere derinlemesine değinmiştir. Havayollarının bu krizlere nasıl yanıt verdiğini analiz etmiş ve çıkış stratejileri geliştirmiştir. Çalışmada ayrıca COVID-19 salgını nedeniyle havacılık sektörünün uğradığı kayıplar incelenmiş ve bu krizin ciddiyeti önceki krizlerle karşılaştırılmıştır. Salman vd., 2020 havayolu endüstrisinin koronavirüs pandemisinden sonraki adaptasyonunu analiz etmeyi amaçlamış, konunun nitel bir analizini yaparak, havayolu endüstrisinin böyle bir zorlukla nasıl karşılaştığını, havayollarının karşılaştıkları büyük borç nedeniyle nasıl kapandığını ve turizm tüm ülkelerde keskin bir şekilde düştüğünü analiz etmişlerdir. Ayrıca çalışma, mevcut kriz ve gelecekteki benzer dönemlerin üstesinden gelmek için bir dizi politika önermektedir. Şenvar ve Güneş Çağın, 2022 çalışmalarının amacı, COVID-19 pandemisinin havayolları ve havalimanları dahil olmak üzere havacılık sektörünü nasıl etkilediğini ve bunun turizm sektörü ile ilişkisini araştırmaktır. Çalışma, tanımlayıcı bir yaklaşım kullanmış ve ikincil verilere ve çeşitli ulusal, bölgesel ve uluslararası otorite ve kurumlardan alınan raporlara dayanmıştır. Türkiye'den gelen turizm verilerinin yanı sıra

küresel, Avrupa ve Türkiye sivil havacılık verilerini analiz edip yorumlayan çalışma, 2019, 2020 ve bazı durumlarda 2021 yıllarını karşılaştırmıştır. Çalışma sonucuna göre 2020 yılında havayolları ve havalimanlarında kritik kayıplara neden olan pandemiden dünya, Avrupa ve Türkiye büyük ölçüde etkilenmiştir.

Ayrıca pandemi etkisi dışında havayolu etkinliği konusunda Veri Zarflama Analizi (DEA) ile yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Tablo 3.1 literatürde sunulan VZA tabanlı havayolu etkinlik modellerini özetlemektedir.

**Tablo 3.1.** VZA Tabanlı Havayolu Çalışmaları

Yazar	Kapsam	Periyod	Girdiler	Çıktılar
(Kaya vd., 2023)	35 Uluslararası Havayolu	2019	Filo büyüklüğü ASK Çalışan Sayısı	Servis kalitesi Talep işleme Toplam gelir Net kâr Zamanında performans Süreç kalite indeksi Havayolu güvenlik indeksi İşletim giderleri Atmosferik emisyon indeksi
(Seth vd., 2023)	16 Hint Hava Yolları	2014-2019	İşletim giderleri Filo büyüklüğü	Yolcu geliri Doluluk Oranı
(Yu ve Nguyen, 2023)	25 Asya-Pasifik havayolu	2017-2019	Çalışan Sayısı Yakıt (ton)	RPK RFTK
(Pereira ve Soares de Mello, 2021)	3 Brezilya Havayolu	2019-2020	Kalkış sayısı ATK Yakıt (ton)	RTK
(Cui ve Arjomandi, 2021)	19 Uluslararası Havayolu	2012-2018	Filo büyüklüğü Yakıt (ton) Destinasyon Çalışan sayısı Satış maliyeti	Toplam Gelir
(Asker, 2021a)	36 Uluslararası havayolu	2013-2018	ASK Çalışan sayısı Filo büyüklüğü	Yolcu sayısı RPK Doluluk Oranı Net Kâr/ Net Satışlar Net Kâr/ Toplam Varlıklar
(Asker, 2021b)	31 Uluslararası havayolu	2016-2019	Dönen Varlıklar Duran Varlıklar Cari Yükümlülükler Uzun Vadeli Yükümlülükler	Net kar Net satış Piyasa Değeri
(Peoples vd., 2020)	17 Asya-Pasifik Bölgesi Havayolu	2003-2011	Filo büyüklüğü Yakıt (ton) Çalışan Sayısı	RPK Toplam Gelir

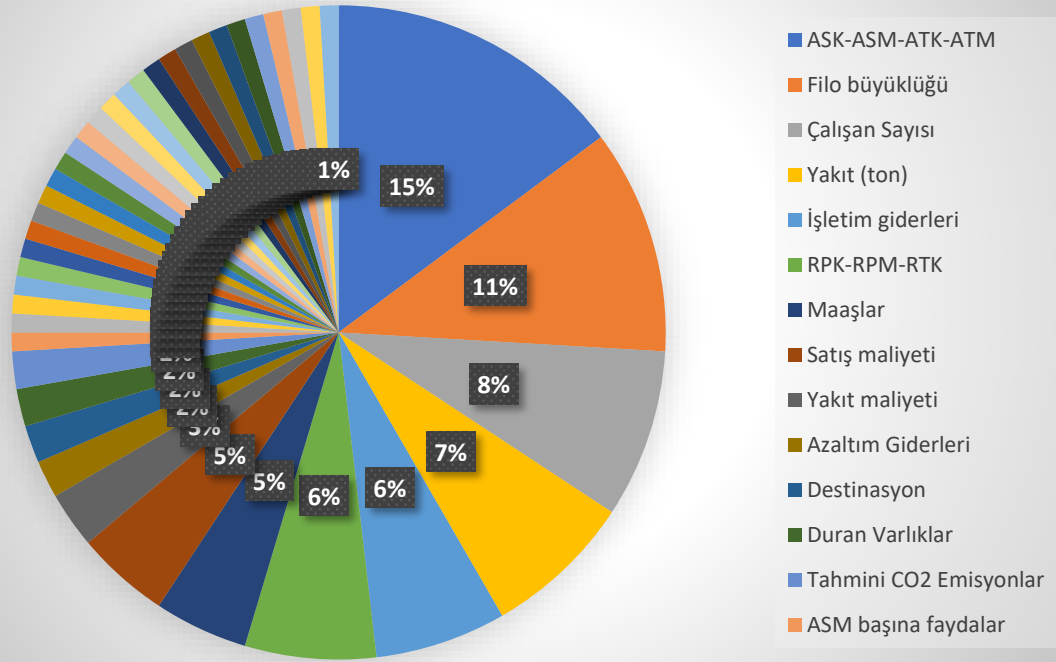
(Min ve Joo, 2016)	59 Uluslararası Havayolları	2010	İşletim giderleri Yetersiz kullanım	Toplam Gelir Yolcu Sayısı RPK Hizmet Puanı
(Mallikarjun, 2015)	27 ABD Hava Yolları	2012	İşletim giderleri ASK Filo büyüklüğü Varış noktaları RPM	ASK RPK Toplam Gelir
(Li vd., 2015)	22 Uluslararası Havayolu	2008-2012	Çalışan Sayısı Yakıt (ton) ATK ASK Filo büyüklüğü RTK RPK Satış maliyetleri	ATK ASK RTK RPK Toplam Gelir
(Lozano ve Gutiérrez, 2014)	16 Avrupa Havayolu	2007	Yakıt maliyeti Duran varlıklar Maaşlar İşletim giderleri ASK ATK Satış maliyeti	ASK ATK RPK RTK
(Tavassoli vd., 2014)	11 İran havayolu	2010	Filo büyüklüğü Çalışan Sayısı Kargo uçağı sayısı RPK Kargo-uçak-km	Yolcu uçağı-km Kargo-uçak-km RPK RTK
(Gramani, 2012)	34 Brezilya ve Amerikan havayolu	1997-2006	Yakıt (ton) Maaşlar Maaşlar ve sosyal haklar ASM başına maliyet	RPK Toplam Gelir Net kâr
(Lu vd., 2012)	30 ABD havayolu	2006	Çalışan Sayısı Yakıt (ton) Toplam koltuk sayısı Uçuş ekipmanı maliyeti Bakım masrafları Ekipman ve mülk maliyeti ASM ATM	ASM ATM RPM Yolcu Dışı Gelir
(Zhu, 2011)	21 Uluslararası Havayolu	2007-2008	CASM Maaşlar ASM ASM başına ücretler ASM başına faydalar ASM başına yakıt gideri Doluluk Oranı Filo büyüklüğü	Doluluk Oranı Filo büyüklüğü RPM
(Merkert ve Hensher, 2011)	58 Yolcu Havayolu	2007-2009	İş gücü ATK FTE	RPK RTK
(Chiou ve Chen, 2006)	Tayvan iç havayolları	2001	Yakıt maliyeti Personel masrafı Uçak maliyeti Uçuş sayısı ASM	Filo Büyüklüğü ASM RPM Yolcu Sayısı

(Saini vd., 2022)	13 ABD- ABD dışı havayolu	2013-2015	İşletim giderleri ASM Tahmini CO2 Emisyonlar Azaltma Gideri RPK Fiili CO2 Emisyonları	ASM Tahmini CO2 Emisyonları RPM Sera gazı emisyonu Net Gelir Kâr veya Zarar Toplam İşletme Gelirleri
(K. H. Song vd., 2020)	56 Ülke Havayolu	2017	Destinasyon Havaalanı sayısı GSYİH, nüfus Turistik cazibe Ters HHI	Toplam katma değer
(Cui vd., 2020)	24 küresel havayolu	2021-2022	İşletme Giderleri Filo Büyüklüğü	ASK RPK Sera Gazı Emisyonu
(Li ve Cui, 2017)	29 Uluslararası Havayolu	2021-2023	İşletme Giderleri Filo Büyüklüğü Satış Maliyetleri	Toplam Gelir Sera gazı emisyonu
(Li vd., 2016)	22 Havayolu	2008-2012	Çalışan sayısı Yakıt (ton) ATK ASK Filo büyüklüğü RTK RPK Satış maliyetleri	ATK ASK RTK RPK Sera gazı emisyonu Toplam Gelir
(Cui ve Li, 2016)	22 Uluslararası Havayolu	2008-2012	Maaşlar, ücretler ve yan haklar Yakıt maliyeti Toplam varlıklar Tahmini CO2 Azaltım Giderleri	RPK RTK Sera gazı emisyonu

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında, kapsam, dönem ve çalışma alanı açısından bu tez çalışması kadar kapsamlı bir çalışma olmadığı görülmektedir. Tez çalışması hem 3 ayrı alanı (operasyonel, finansal, çevresel) ele alması açısından, hem 19 KVB'nin 5 yıllık verilerini kullanması açısından oldukça geniş kapsamlı bir çalışmadır. Diğer çalışmalara bakıldığında çok sayıda KVB'yi inceleyen çalışmalar kısa bir dönem aralığı ve tek bir çalışma alanını ele almaktadır. Ya da tam tersi şekilde uzun dönem aralığında daha az KVB ele alınmış ve yine de tek bir alanda çalışılmıştır. Ek olarak çalışmanın ele aldığı dönem Covid-19 pandemisi dönemini ve öncesini kapsamaması açısından da literatürdeki çalışmalardan ayrılmaktadır. Covid-19 pandemisi döneminde havayollarının etkinliklerini değerlendiren çalışma sayısı oldukça sınırlı olup, yapılan çalışmalar da tek bir alan üzerinden yapılmıştır. Dolayısı ile bu tez çalışması bütün kriterleri ile literatürdeki çalışmalardan ayrılmaktadır.

Diğer taraftan Tablo 3.1'de sunulan literatür taraması sonucu, VZA yöntemini kullanmış olan çalışmaların ele aldığı girdi ve çıktı değişkenlerinin dağılımı ve grafiksel gösterimi aşağıda sunulmuştur.

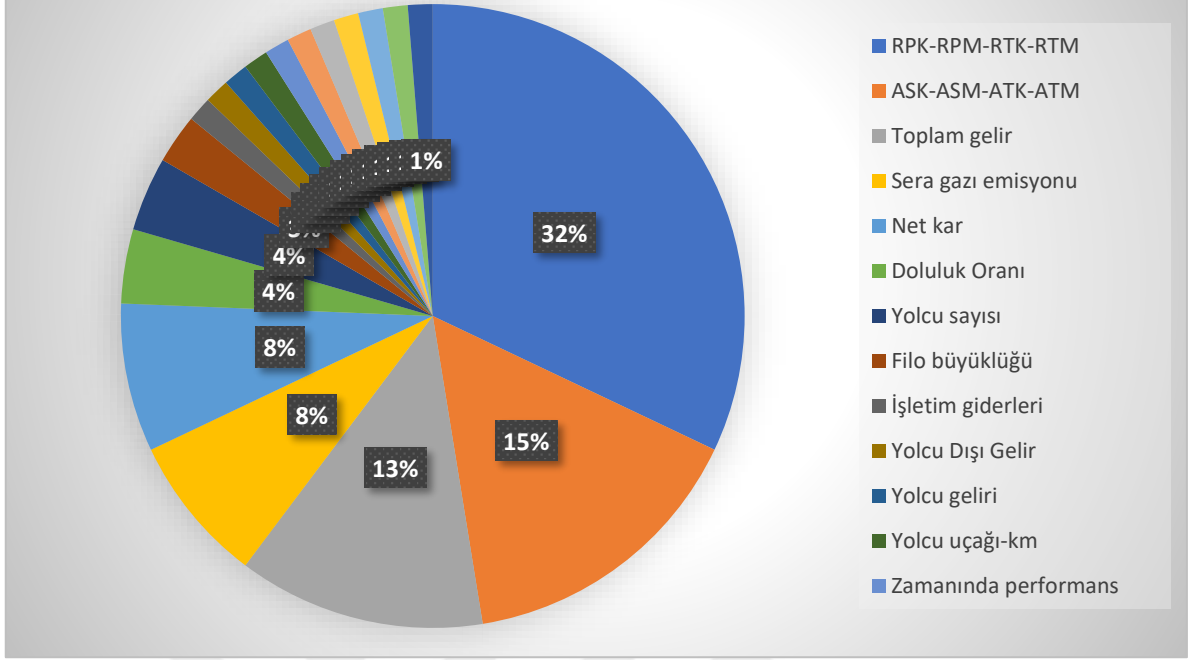
## Literatürde Kullanılan Girdi Değişkenleri



**Grafik 3-1** Literatürde Kullanılan Girdi Değişkenleri

Grafik 3-1’de görüldüğü üzere literatürdeki VZA çalışmalarında kullanılan girdi değişkenlerinin başında ASK-ATK (ya da mil bazlı ASM-ATM) girdisi gelmektedir. Takiben filo büyüklüğü, çalışan sayısı, yakıt (ton), işletim giderleri çalışmalarda en yüksek yoğunlukta kullanılan girdi değişkenleri olarak ortaya çıkmıştır. Literatür taraması sonucu en çok kullanıldığı tespit edilmiş olan girdi değişkenleri, bu tez çalışmasında kullanılan girdi değişkenleri ile de örtüşmektedir.

## Literatürde Kullanılan Çıktı Değişkenleri



**Grafik 3-2** Literatürde Kullanılan Çıktı Değişkenleri

Grafik 3-2’de ise literatür taraması kapsamında VZA yöntemini kullanmış olan çalışmaların çıktı değişkenlerinin istatistiği ve grafiksel gösterimi verilmiştir. Grafikten de görüldüğü üzere literatürde en yüksek yoğunlukta kullanılan çıktı değişkenlerinin başında RPK-RTK (ya da mil bazında RPM-RTM) değişkenleri bulunmaktadır. Bu çıktıyı takiben ASK-ATK (ya da mil bazlı ASM-ATM), toplam gelir, sera gazı emisyonları, net kâr, doluluk oranı, yolcu sayısı çıktıları literatürde sıkça kullanılmış olan değişkenlerdir. Girdi değişkenlerinde olduğu gibi çıktı değişkenlerinde de literatürde sıklıkla kullanılmış olan değişkenler, bu tez çalışmasındaki kullanılan çıktı değişkenleri ile örtüşmektedir.

Literatür taramasından yola çıkarak havayollarının sektördeki rekabette avantaj sağlamalarında önemli rolü olan alanlar aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

#### 4. ÇALIŞMANIN VERİ SETİ ve YÖNTEMİ

Çalışmada ele alınan 19 havayolu, IATA 2021 WATS raporunda en çok tarifeli gelir yolcu kilometresi olan 25 havayolu arasından seçilmiştir. Raporda tespit edilen 25 havayolundan 5'inin verilerine ulaşılamadığı için bu 5 havayolu analiz dışı bırakılmıştır. Özellikle halka arz yapmayan veya herhangi bir ortaklığa (Star Alliance, One World, Sky Team gibi) üye olmayan düşük maliyetli hava yolu şirketlerinin verileri yıllık düzenli olarak yayınlanmamaktadır. Dolayısıyla bu tür havayollarını çalışma kapsamında analiz etmek mümkün olmamaktadır. Kalan 20 havayolundan 2'si (KLM ve Air France) ortak grup şirketi olduğu için verileri ortak yayınlanmakta ve bu nedenle çalışmada tek havayolu olarak değerlendirilmektedir. Sonuç olarak analizde kullanılan veriler 19 havayolunun 2017-2021 yılları arasındaki yıllık faaliyet raporlarından elde edilmiştir.

Havayolu endüstrisinde, etkinliği değerlendirmek için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir ve Veri Zarflama Analizi (VZA) en yaygın şekilde kullanılan yöntemdir. Bu yöntem, çeşitli girdi ve çıktılarının yanı sıra zaman içinde üretkenlikteki değişiklikleri dikkate alarak havayolu etkinliğinin kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. VZA yöntemi, literatüre iki katkı sağlamayı amaçlamaktadır. İlk olarak havayollarının etkinliğini belirli bir dönemde ölçmek, ek olarak etkin olmayan havayollarının referans şirketler yardımıyla etkin hale gelmeleri için önerilerde bulunmaktır.

##### 4.1. Veri Zarflama Analizi

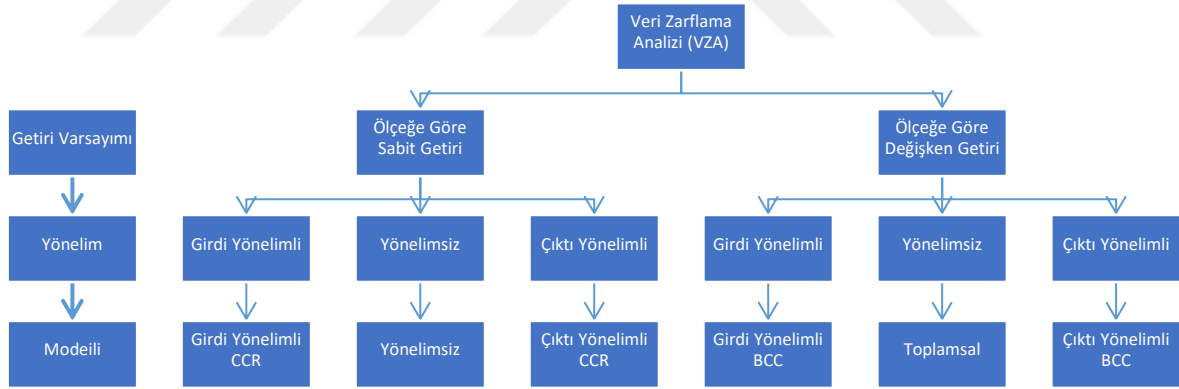
VZA, çoklu girdiler ve çoklu çıktılar arasındaki ilişkilerin karmaşık ve genellikle bilinmeyen doğası nedeniyle diğer yöntemlere karşı dirençli olan durumlarda kullanım fırsatları sunan bir yöntemdir (William W. Cooper vd., 2007). Sınır analizinde, süreçlerin sonuçları (ürün, mal veya hizmet miktarı vb.) "çıktılar" olarak, sürecin girdileri (üretim faktörlerinin sayısı, emek, sermaye vb.) ise "girdiler" olarak adlandırılmaktadır. Girdileri ve çıktıları tanımladıktan sonraki adım, çıktı miktarlarını ve kombinasyonlarını elde etmek için süreci yürüten çeşitli birimler tarafından kullanılan girdi miktarlarının ve kombinasyonlarının miktarını belirlemektir (Antonio ve López, 2012). Veri Zarflama Analizi (VZA), en az girdi ile en fazla çıktıyı üreten en etkin karar verme birimlerini belirlemeye yönelik bir yöntemdir. Bir karar verme biriminin etkinliği, en etkin birimler tarafından çizilen etkinlik sınırına göreli uzaklığı ile ölçülmektedir. Etkinlik sınırı bir referans noktası görevi görür ve karar birimleri bu sınırdan radyal mesafelerine göre etkin

veya etkinsiz olarak sınıflandırılmaktadır. Bir birim, etkinlik değeri 1'e eşitse etkin, 1'den küçükse etkinsiz olarak nitelendirilmektedir (Aydın, 2022).

Veri zarflama analizi tekniği, bir organizasyon içindeki etkin ve etkinsiz işletim birimlerinin belirlenmesine ve etkinlik derecesinin ölçülmesine de olanak tanımaktadır. Etkinlik derecelerinin belirlenmesinin ardından etkin birimler tarafından elde edilen sonuçlardan, bu birimler tarafından kullanılan en iyi prosedürlerin bir "kıyaslaması" yapılabilmekte ve böylece gelecek dönemler için süreç iyileştirmeleri gerçekleştirilebilmektedir (Antonio ve López, 2012).

#### 4.1.1. Veri zarflama analizi (VZA) modelleri

Aşağıda belirtilen yöntemler, veri zarflama analizinde kullanılan farklı model tiplerini ifade etmektedir. Her bir model, farklı ölçek ekonomilerini ve performans farklarını belirlemek için farklı bir yaklaşım sunmaktadır. Bu yöntemler, birimlerin etkinliklerini değerlendirmek ve kaynak kullanımını optimize etmek için kullanılan güçlü araçlar olarak nitelendirilmektedir.



Şekil 1 Veri Zarflama Analizi (VZA) Modelleri

**Kaynak:** (Özden, 2008)

Ölçeğe göre sabit getiri modelleri, Charnes-Cooper-Rhodes (CRS) Modelleri olarak da bilinmektedir. Bu modeller, girdi ve çıktıları sabit bir ölçekte değerlendirmektedirler. CRS modelleri Girdi Yönelimli CRS Modeli ve Çıktı Yönelimli CRS Modeli olmak üzere, iki farklı yaklaşımı kapsamaktadır. Girdi Yönelimli CRS

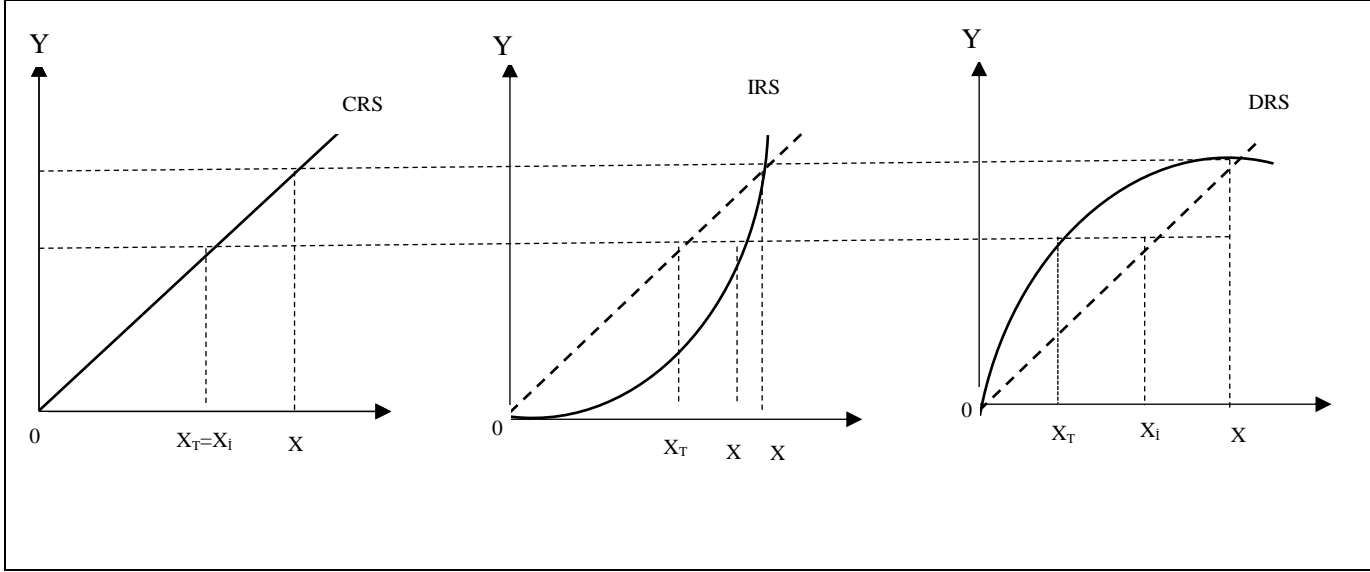
Modeli, belirli bir miktardaki girdi kullanarak mümkün olan en fazla çıktıyı elde etmeyi amaçlamaktadır. Bu modelde, verimli olan birimlerin performansı değerlendirilir ve etkin bir şekilde kaynak kullanımını göstermektedir. Çıktı Yönelimli CRS Modeli ise, belirli bir miktardaki çıktıyı elde etmek için mümkün olan en az girdiyi kullanmayı hedeflemektedir. Bu modelde, en az kaynak kullanımıyla maksimum çıktıyı elde eden birimlerin performansı değerlendirilmektedir.

Ölçeğe göre değişken getiri modelleri, Banker, Charnes, Cooper (VRS) Modelleri olarak adlandırılmaktadır. Bu modeller, girdi ve çıktıları değişken bir ölçekte değerlendirmektedir. VRS modelleri, girdi ve çıktılar arasındaki değişkenlikleri dikkate alarak etkinlik analizini gerçekleştirmektedir. Girdi Yönelimli VRS Modeli, belirli bir miktardaki girdi kullanılarak mümkün olan en fazla çıktıyı elde etmeyi amaçlamaktadır. Ancak bu modelde, verimliliği artırmak için çıktı miktarında esneklik sağlanmaktadır. Çıktı Yönelimli VRS Modeli ise, belirli bir miktardaki çıktıyı elde etmek için mümkün olan en az girdiyi kullanmayı hedeflemektedir. Bu modelde, çıktı miktarında esneklik sağlanarak kaynak kullanımının optimize edilmesi amaçlanmaktadır.

Sonraki bölümlerde, her bir yöntemin detaylarına daha ayrıntılı olarak değinilecek ve uygulama alanları hakkında daha fazla bilgi sunulacaktır.

#### **4.1.1.1. Ölçeğe göre getiri varsayımları**

Üretim teorisinde, çıktı düzeylerindeki değişikliklerin girdi düzeylerindeki değişikliklerden kaynaklanması durumu ölçeğe göre getiri olarak adlandırılmaktadır. Ölçeğe göre getiri, sabit veya değişken olabilmektedir. Sabit getiri (CRS = Constant Returns to Scale) durumunda, girdi düzeyinde oransal bir artış olduğunda, çıktı düzeyinde de aynı oransal artışlar kaydedilmektedir. Değişken getiri (VRS = Variable Returns to Scale) durumunda ise girdi düzeyindeki oransal bir artış, çıktı düzeyine aynı oranda yansımamaktadır. Bu oransal artış, girdi düzeyindeki artıştan daha fazla olursa ölçeğe göre artan getiri (IRS = Increasing Returns to Scale) söz konusudur; daha az olursa ölçeğe göre azalan getiri (DRS = Decreasing Returns to Scale) mevcuttur. Getirilerin grafik gösterimi aşağıdaki Grafik 4-1 yardımı ile gösterilmiştir (Dhehibi vd., 2012)



**Grafik 4-1** Ölçeğe Göre Getiri Varsayımları

VZA yaklaşımının temel modellerinden biri olan CCR, Charnes vd., (1978) tarafından geliştirilmiştir ve etkinlik ölçümünü ölçeğe göre sabit getiri varsayımı (CRS) altında gerçekleştirilmektedir. Banker (1984) daha sonra CCR modellerine bir kısıt ekleyerek ölçeğe göre artan/azalan getiri (VRS) varsayımı altında etkinlik ölçümü yapabilen modeller (BCC) geliştirmiştir. Bu modeller, girdi ve çıktı odaklı olarak ikiye ayrılmaktadır.

Ölçeğe göre getiri durumlarının daha iyi anlaşılması için girdi/çıktı odaklı CCR ve BCC modelleri gibi VZA yaklaşımının temel modellerini içeren tablo aşağıdadır:

**Tablo 4.1.** CCR ve BCC Modelleri

Ölçeğe Göre Sabit (CCR)	Ölçeğe Göre Değişken (BCC)	
$Max = \sum_{r=1}^s y_{rk} \mu_r$ $\sum_{i=1}^m x_{ik} v_i = 1$ $\sum_{r=1}^s y_{rj} \mu_r - \sum_{i=1}^m x_{ij} v_i \leq 0$	$Max = \sum_{r=1}^s y_{rk} \mu_r - \mu_0$ $\sum_{i=1}^m x_{ik} v_i = 1$ $\sum_{r=1}^s y_{rj} \mu_r - \sum_{i=1}^m x_{ij} v_i - \mu_0 \leq 0$	$j = 1, \dots, n.$
$\mu_r \geq 0, v_i \geq 0, \mu_0$ serbest		$r = 1, \dots, s. i = 1, \dots, m.$

Kaynak: (Özkan, 2021)

CCR ve BCC modelleri bir sonraki bölümde ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

#### 4.1.1.1.1. Charnes-Cooper-Rhodes (CRS) modelleri

Charnes-Cooper-Rhodes (CRS) modelleri, çok değişkenli veri zarflama analizi (Data Envelopment Analysis - DEA) yöntemiyle ilişkilendirilen bir performans ölçüm yöntemidir. Bu modeller, veri zarflama analizinde etkinlik değerlendirmesi yapmak için kullanılmaktadır. CRS modelleri, girdi (input) ve çıktı (output) değişkenlerinin kullanıldığı çok değişkenli bir yapının temelini oluşturmaktadır. Bu modele göre, birimler (genellikle işletmeler) girdi değişkenlerini kullanarak çıktıları üretmeye çalışmaktadır. CRS modelleri, birimin etkinliğini, verilen girdilerle elde edilen maksimum çıktıya olan yakınlığını ölçmektedir.

CRS modelleri, girdilerin ve çıktıların birimler arasında karşılaştırılabilir ve ölçeklenebilir olduğu durumlarda kullanılmaktadır. Modellerin amacı, her birimin girdileri en etkin şekilde kullanarak maksimum çıktıyı elde etmesini sağlamaktır. Eğer birim, diğer birimlerin hepsinden daha az girdi kullanarak aynı düzeyde çıktı üretebiliyorsa, bu birim etkin olarak kabul edilmektedir.

CCR modelinin matematiksel gösterimi aşağıda yer almaktadır (Cooper vd., 2011).

$$Q_k = \max \left( \theta + \varepsilon \sum_{i=1}^m S_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^s S_r^+ \right) \quad (1)$$

Kısıtlar,

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \beta_j + S_i^- - X_{ik} = 0 \quad i = 1, \dots, m \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n Y_{rj} \beta_j - S_i^- - \beta_j Y_k = 0 \quad r = 1, \dots, p \quad j = 1, \dots, n = 1, \dots, m \quad (3)$$

$$\beta_j \geq 0 \quad S_i^- \geq 0 \quad S_r^+ \geq 0$$

#### 4.1.1.1.1.1. Girdi yönelimli CRS modeli

Girdi Yönelimli CRS Modeli, birimlerin girdi değişkenlerini en etkin şekilde kullanarak maksimum çıktıyı elde etmeyi amaçlamaktadır. Bu modelde, birimlerin aynı düzeyde çıktı üretmesi için kullanması gereken minimum girdi miktarı hesaplanmaktadır.

Girdi Yönelimli CRS Modeli, birimlerin girdilerini optimize etmek için kullanılırken, çıktılar sabit kabul edilmektedir. Yani, birimin mevcut çıktı düzeyini koruyarak daha az girdi kullanarak aynı çıktıyı elde etme potansiyelini ölçmektedir. Bu modelde, birimin etkinlik değeri, diğer birimlere kıyasla daha az girdi kullanarak aynı çıktıyı üretebilme yeteneğiyle belirlenmektedir. Girdi Yönelimli CRS Modeli, birimlerin

performansını değerlendirmek, kaynak kullanımını optimize etmek ve etkinliği artırmak için kullanılmaktadır. İşletmeler, bu modeli kullanarak, mevcut girdilerini en iyi şekilde kullanarak çıktılarını artırmak için stratejik kararlar alabilmektedir.

Girdi Yönelimli CRS Modeli, işletmelerin kaynakları daha etkin bir şekilde kullanmasına yardımcı olabilmekte, böylece maliyetleri düşürebilmekte ve rekabet avantajı elde edilebilmektedir. Aynı zamanda, bu model, işletmelerin etkinliklerini artırmak ve sürdürülebilirlik hedeflerini gerçekleştirmek için kullanılan bir analitik araç olarak da değerlendirilebilmektedir.

#### Ölçeğe Göre Sabit (CCR)

$$\text{Min } \theta_{CRSk}$$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{rk}$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq \theta_k x_{ik}$$

$$\lambda_j \geq 0, \theta_k \text{ serbest}$$

$$j = 1, \dots, n.$$

Kaynak: (Özkan, 2021)

#### 4.1.1.1.2. Çıktı yönelimli CRS modeli

Çıktı Yönelimli CRS Modeli, birimin çıktılarını optimize etmek için kullanılırken, girdiler sabit kabul edilmektedir. Yani, birimin mevcut girdilerini koruyarak daha fazla çıktı elde etme potansiyelini ölçmektedir. Çıktı Yönelimli CRS Modeli, birimin performansını değerlendirmek, çıktıları optimize etmek ve etkinliği artırmak için kullanılmaktadır. İşletmeler, bu modeli kullanarak, mevcut girdilerini koruyarak daha fazla çıktı elde etme stratejileri üzerine kararlar alabilmektedir. Model böylece, işletmelerin çıktılarını en verimli şekilde artırmasına ve rekabet avantajı elde etmesine yardımcı olabilmektedir. Aynı zamanda, bu model, işletmelerin çevresel etkilerini azaltmak ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için kullanılan bir analitik araç olarak da değerlendirilebilmektedir.

#### 4.1.1.1.2. Banker, Charnes, Cooper (VRS) modelleri

BCC (Banker, Charnes ve Cooper) modeli, dışbükeylik kısıtlamasını CCR (Charnes, Cooper ve Rhodes) modeline dahil ederek, karar verme birimleri için teknik ve ölçek etkinliğinin değerlendirilmesini sağlamaktadır. BCC modeli Banker, Charnes ve Cooper tarafından ölçeğe göre getiri varsayımı altında etkinliği değerlendirmek için CCR modeline  $\sum_{j=1}^m \lambda_j = 1$  kısıtı eklenerek oluşturulmuştur (Cooper vd., 2011)

BCC modelinin matematiksel gösterimi aşağıda yer almaktadır (Chen ve Ali, 2002).

$$E_o = \text{Max}(\theta + \varepsilon \sum_{i=1}^m S_i^- + \varepsilon \sum_{r=1}^p S_r^+) \quad (4)$$

Kısıtlar,

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} \beta_j + S_i^- - X_{ik} = 0 \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (5)$$

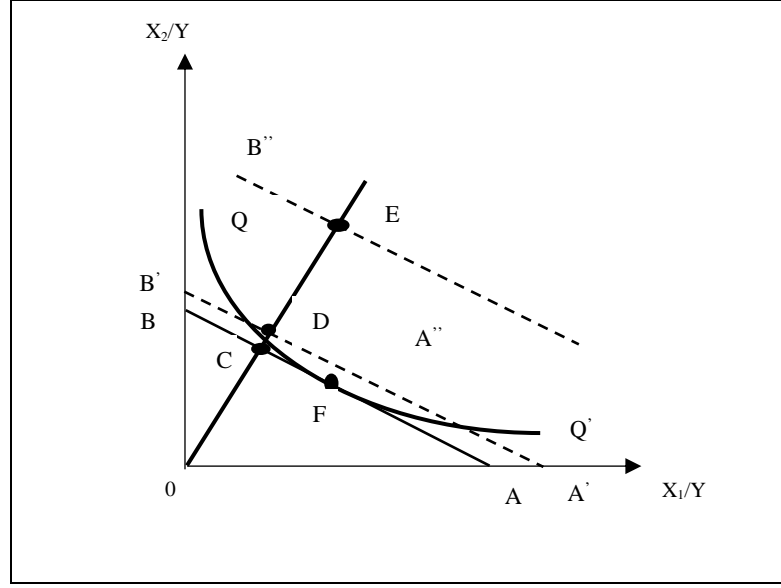
$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \beta_j - \theta Y_{rk} - S_r^+ = 0 \quad r = 1, 2, \dots, p \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^n \beta_j = 1 \quad (7)$$

$$\beta_j \geq 0 \quad S_i^- \geq 0 \quad S_r^+ \geq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad i = 1, 2, \dots, m \quad r = 1, 2, \dots, p$$

#### 4.1.1.1.2.1. Girdi yönelimli VRS modeli

Mikroekonomik Teoriye göre bir işletme, tüm teknoloji ve mevcut girdilerin kullanıldığı bir durumda daha fazla miktarda ürün veya çıktı üretmenin imkânsız olduğu noktada teknik etkinliğine ulaşmaktadır (Antonio ve López, 2012). Başka bir deyişle, Teknik etkinlik, bir sistem içindeki girdilerin optimal kombinasyonunu kullanarak maksimum çıktının elde edilmesini ifade etmektedir (Özden, 2008). Girdi yönelimli etkinlik ölçme yöntemi, mevcut teknoloji göz önüne alındığında mümkün olan en az miktarda girdi ile belirli bir miktarda çıktı üretmeye odaklanan bir yöntemdir ve grafik olarak Isoquant olarak adlandırılan geometrik QQ' ile Grafik 4-2'de gösterilmektedir.



**Grafik 4-2** Girdi Yönelimli Etkinlik

**Kaynak:** (Antonio ve López, 2012)

Grafik,  $QQ^1$  satırı için teknik olarak etkin olan çıktı birimi başına  $X_1$  ve  $X_2$  girdi kombinasyonlarını temsil etmektedir. Üretim faktörlerinin iki katına çıkması durumunda, ürünün de iki katına çıktığı varsayılmaktadır. (Bu özellik ölçeğe göre sabit getiri olarak adlandırılmaktadır). Örneğin, teknik olarak etkin bir üretim noktası D noktasıdır. Bir şirket, daha büyük bir girdi / çıktı oranıyla (E noktası) aynı üretim düzeyine ulaşırsa, etkin olmayan bir şirket olarak nitelendirilmektedir. Ancak D noktası ekonomik verimliliği yansıtmamaktadır çünkü F noktasında aynı düzeyde üretim daha düşük maliyetle elde edilebilmektedir. Bu bağlamda, izocost çizgisi olarak adlandırılan AB teğet çizgisi, önceden belirlenmiş bir üretim seviyesinin elde edilebileceği daha düşük maliyeti yansıtmaktadır.

Geometrik terimlerle teknik verimlilik oranı,  $OD / OE \in [0,1]$  oranı ile tanımlanabilmektedir. E noktası Isoquant sınırından ne kadar uzaktaysa, şirket o kadar verimsizdir ve oran sifıra yaklaşma eğilimindedir. D noktasında teknik etkinlik elde edildikten sonra, ekonomik etkinlik  $OC/OD \in [0,1]$  oranıyla ölçülebilmektedir.

Ölçeğe göre değişken getiriye sahip olan KVB'lerinin yönü ise hesaplanan  $\lambda_j$ 'lerin (ağırlıkların) toplamına bağlıdır. Toplamın birden büyük olması durumunda KVB ölçeğe göre azalan getiri ile; birden küçük olması durumunda ölçeğe göre artan getiri ile ve toplamın bire eşit olması durumunda ise sabit getiri ile faaliyet göstermektedir (Yıldız, 2006).

### Ölçeğe Göre Değişken (BCC)

$Min \theta_{VRSk}$

$$\sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j \geq y_{rk}$$

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j \leq \theta_k x_{ik}$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$

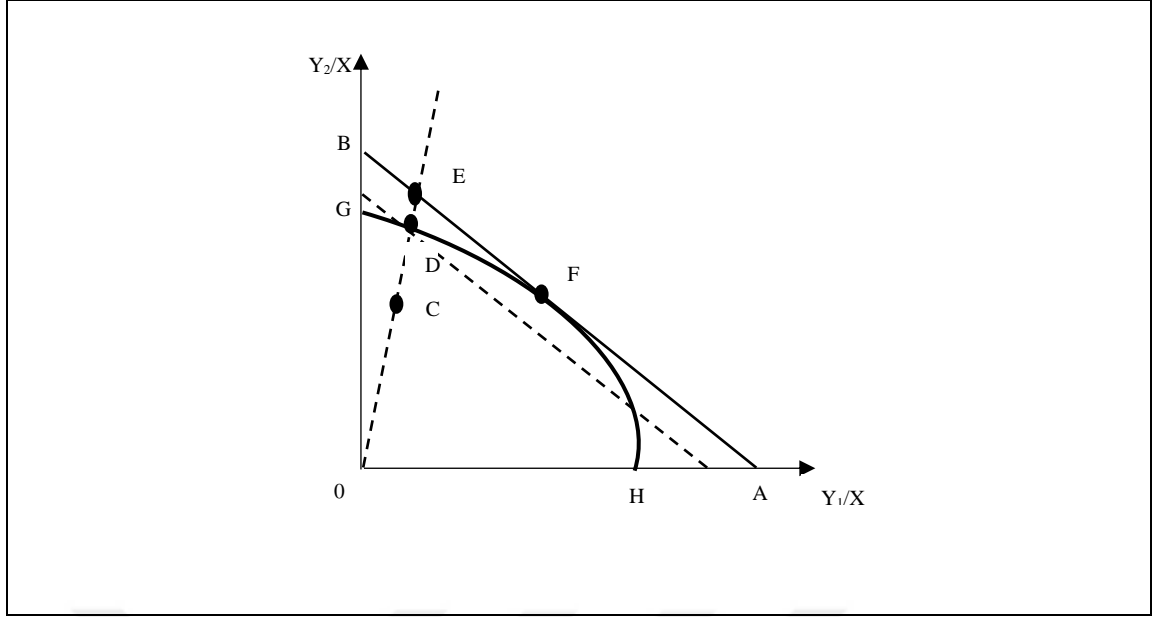
$$\lambda_j \geq 0, \theta_k \text{ serbest} \quad j = 1, \dots, n.$$

Kaynak: (Özkan, 2021)

BCC etkinlik skorları girdi odaklı modelden elde edilebilir. Burada,  $x_{ij}$ , j karar biriminin i girdisinden kullandığı miktarı;  $y_{rj}$ , j karar biriminin r çıktısı üretim düzeyini;  $\lambda_j$ , j karar birimine ait yoğunluk katsayısını vermektedir. Ölçeğe göre sabit getiri varsayımı, yoğunluk katsayısının negatif olmadığını gösteren  $\lambda_j \geq 0$  ile temsil edilmektedir (Aydın Yenioğlu ve Toklu, 2020).

#### 4.1.1.1.2.2. Çıktı yönelimli VRS modeli

Çıktı yönelimi etkinlik ölçme yöntemi, mevcut teknoloji ve mevcut girdi miktarı göz önüne alındığında mümkün olan en fazla çıktıyı elde etmeye odaklanmıştır ve Grafik 4-3'te Sınır Üretimi adı verilen geometrik GH ile grafiksel olarak temsil edilmektedir. Genellikle çıktı miktarları ( $Y_1, Y_2$ ) eksenlerinde temsil edilirken, geometrik GH üretim sınırı olarak kullanılmaktadır. Ancak girdilerin etkinliği değerlendirilirken, bu etkinlikler eksenler üzerinde temsil edilebilmekte ve GH, etkinlik sınırı olarak kabul edilebilmektedir. Yine etkinliklerin eksenlerde gösterilmesinin önemi, farklı ölçeklerde faaliyet gösteren işletme birimlerinin durumlarının aynı grafik üzerinde karşılaştırılabilmesidir.



**Grafik 4-3. Çıktı Yönelimli Etkinlik**

Kaynak: (Antonio ve López, 2012)

Grafik,  $(Y_1, Y_2)$  üretimine özel bir şekilde atanan  $X$  girdisi kullanılarak teknik olarak etkin bir şekilde elde edilebilecek girdilerin  $(Y_1/X, Y_2/X)$  etkinlik düzeylerini temsil etmektedir. Örneğin,  $D$  noktası teknik olarak etkin bir üretim noktasıdır. Bir şirket aynı miktarda girdiyle (örneğin  $C$  noktası) daha düşük bir üretkenlik düzeyine ulaşırsa, etkinsiz bir şirket olarak nitelendirilmektedir. Şirketin kazancının  $F$  noktasında en yüksek değere ulaşması ve farklı ürün kombinasyonları ile de daha fazla fayda elde edilmesi mümkün olmaması nedeniyle  $F$  noktası söz konusu şirket için ekonomik etkinliği gösteren noktadır. Teknik etkinlik oranı ise  $OC/OD \in [0, 1]$  ile tanımlanabilmektedir.  $C$  noktası etkinlik sınırından ne kadar uzakta, şirket o kadar etkinsizdir ve oran sıfıra yaklaşma eğilimindedir.

#### 4.1.2. Karar verme birimlerinin belirlenmesi

Çalışmada ele alınan karar verme birimleri IATA tarafından yayınlanan IATA Dünya Hava Taşımacılığı İstatistikleri 2021 (WATS 2021) raporunda belirtilen 2021 yılında Dünya genelinde en fazla tarifeli ücretli yolcu kilometre sayılarına sahip 25 havayolu olarak belirlenmiştir. Fakat sıralamadaki 5 havayolu şirketinin verilerine ulaşamadığı için analizden çıkarılmıştır. Herhangi bir nedenle bazı veriler eksikse, yaklaşımı uygulanabilir kılmak için ilgili KVB'nin analiz dışı bırakılması gerekmektedir (Senel vd., 2016). İki havayolu ise (Air France ve KLM) aynı grup şirketi oldukları ve verileri raporlarda ortak olarak yayınlandığı için birlikte ele alınmıştır. Böylece toplamda 20

havayolu şirketi analize dahil edilebilmiştir. Rapordaki sıralamaya istinaden havayolları ile ilgili genel bilgiler aşağıda listelenmiştir:

- 1. American Airlines:** Merkezi Fort Worth, Teksas'ta bulunan American Airlines, Amerika Birleşik Devletleri'nde önde gelen bir havayolu şirketidir. Filo büyüklüğü, taşınan tarifeli yolcu sayısı ve yolcu mili geliri açısından dünyanın en büyük havayolu şirketi olma özelliğini taşımaktadır. American Airlines, bölgesel ortakları ve iştirakleri ile iş birliği içinde, 50'den fazla ülkede 350'den fazla noktaya günlük yaklaşık 6.800 uçuş sunan hem uluslararası hem de yurtiçi noktaları kapsayan geniş bir ağ işletmektedir. Ayrıca, Oneworld ittifakının kurucu yesi olarak American Airlines, dünyanın nc büyük havayolu ittifakına katkıda bulunmaktadır.
- 2. China Southern Airlines:** China Southern Airlines Company Limited, merkezi Guangzhou, Guangdong Eyaleti, Baiyun Bölgesi'nde bulunan Çin'deki en büyük havayolu şirketidir. 1 Temmuz 1988'de kurulan havayolu, taşınan yolcular açısından Çin'in " Büyük" havayolundan biri ve filo büyüklüğü, gelir ve taşınan yolcu açısından Asya'nın en büyük havayolu şirketi konumundadır. Ana merkezleri Guangzhou Baiyun Uluslararası Havalimanı ve Pekin Daxing Uluslararası Havalimanı'nda bulunan havayolu, günde 200'den fazla noktaya 2.000'den fazla uçuş gerçekleştirmektedir. 1 Ocak 2019'a kadar SkyTeam yesi olan havayolu Mart 2019'da American Airlines ile bir sık uçuş programı (frequent flyer program) ortaklığı başlatmıştır.
- 3. Delta Airlines:** Merkezi Atlanta, Georgia'da bulunan Delta Air Lines, büyük bir Amerikan havayolu şirketidir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki en büyük havayolları arasındadır ve SkyTeam havayolu ittifakının dört kurucu üyesinden biridir. Delta ayrıca Air France-KLM, Alitalia, Virgin Atlantic ve Virgin Australia ile ortak operasyonlarda bulunmakta ve bölgesel uçuşları Delta Connection markası altında gerçekleştirmektedir.
- 4. United Airlines:** United Airlines, Inc., merkezi Chicago, Illinois'deki Willis Tower'da bulunan büyük bir Amerikan havayolu şirketidir. United, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki irili ufaklı şehirleri kapsayan geniş bir yerel ve uluslararası rota ağı işletmektedir. Filo büyüklüğü ve rota sayısı ile lldğnde, 2010 yılında Continental Airlines ile birleşmesinden sonra dünyanın nc büyük havayolu şirketidir.

5. **China Eastern Airlines:** China Eastern Airlines Corporation Limited, Şanghay, Changning Bölgesi'ndeki Şangay Hongqiao Uluslararası Havaalanı arazisinde bulunan China Eastern Airlines Building'de bulunan bir havayolu şirketidir. Çin Halk Cumhuriyeti'nin uluslararası, yerel ve bölgesel rotalarda faaliyet gösteren "Üç Büyük" havayolundan biridir. China Southern Airlines 'tan sonra yolcu trafiği açısından Çin'in en büyük ikinci havayolu şirketidir. China Eastern Airlines Corporation Limited'in ana şirketi China Eastern Air Holding Company'dir.
6. **Southwest Airlines:** Southwest Airlines Co., Amerika Birleşik Devletleri'nin en büyük havayollarından biri ve dünyanın en büyük düşük maliyetli havayolu şirketidir. Merkezi Dallas, Teksas'ta olan şirket Amerika Birleşik Devletleri'nde 121 noktaya ve 10 ek ülkeye tarifeli hizmet vermektedir. Havayolu, 15 Mart 1967'de Herb Kelleher ve Rollin King tarafından Air Southwest Co. olarak kurulmuş ve 1971'de bugünkü adı olan Southwest Airlines Co.'yu almıştır.
7. **Emirates:** Emirates, Birleşik Arap Emirlikleri'nin iki bayrak taşıyıcısından biridir. Merkezi Garhoud, Dubai'de bulunan havayolu şirketi, Dubai'deki Investment Corporation of Dubai hükümetine ait olan The Emirates Group'un bir yan kuruluşudur. 2019 itibarıyla, Dubai Uluslararası Havalimanındaki merkezinden haftada 3.600'den fazla uçuş gerçekleştiren Orta Doğu'nun en büyük havayolu şirketidir. 300'e yakın uçaktan oluşan filosu ile 6 kıtada 80 ülkede 150'den fazla şehre hizmet vermektedir.
8. **Air China:** Air China Limited, Çin Halk Cumhuriyeti'nin bayrak taşıyıcısıdır ve Çin'in "Üç Büyük" havayolundan biridir. Air China'nın genel merkezi Pekin, Shunyi Bölgesi'ndedir. Air China'nın uçuş operasyonları esas olarak Pekin Başkent Uluslararası Havalimanı'na dayanmaktadır. Havayolu, 2007 yılında Star Alliance üyesi olmuştur.
9. **Ryanair:** Ryanair, 1984 yılında kurulmuş İrlandalı ultra düşük maliyetli bir havayolu şirketidir. Merkezi Swords, Dublin, İrlanda'dadır ve birincil operasyonel üsleri Dublin ve Londra Stansted havalimanlarında bulunmaktadır. İrlanda'nın en büyük havayolu şirketidir ve 2016 yılında, diğer tüm havayollarından daha fazla uluslararası yolcu taşıyan tarifeli yolcularla Avrupa'nın en büyük bütçeli havayolu olmuştur.
10. **Türk Hava Yolları:** THY, Türkiye'nin ulusal bayrak taşıyıcı havayolu şirketidir. 2022 itibarıyla, Avrupa, Asya, Afrika ve Amerika'daki 340 noktaya tarifeli seferler düzenlemektedir ve bu da onu yolcu varış noktası sayısına göre dünyanın

en büyük ana hat taşıyıcısı yapmaktadır. Havayolu, tek bir havalimanından dünyadaki diğer tüm havayollarından daha fazla noktaya aktarmasız hizmet vermekte ve 126 ülkeye, diğer tüm havayollarından daha fazla uçmaktadır. Havayolunun şirket merkezi, İstanbul, Bakırköy, Yeşilköy'deki İstanbul Atatürk Havalimanı arazisindeki THY Genel Yönetim Binası'ndadır. THY, 1 Nisan 2008 tarihinden itibaren Star Alliance ağının bir üyesidir.

**11. Air France + KLM:** Air France–KLM Group olarak da bilinen Air France–KLM S.A., genel merkezi Paris yakınlarındaki Charles de Gaulle Havalimanı'nda bulunan ve Fransız yasalarına göre kurulmuş bir Fransız-Hollandalı havayolu holding şirketidir. Air France ve KLM şirketleri arasında 2004 yılında gerçekleşen birleşme sonucu Air France-KLM adı altında birleşen grup, Avrupa merkezli uluslararası hava taşımacılığında lider konumundadır. Hem Air France hem de KLM, SkyTeam havayolu ittifakının üyeleridir.

**12. Latam:** LATAM Airlines Group S.A. merkezi Santiago, Şili'de bulunan bir havayolu holding şirketidir ve Latin Amerika'nın en büyük havayolu şirketi olarak kabul edilir. Şirket, COVID-19 salgınının havacılık sektörü üzerindeki yarattığı ekonomik sorunlar nedeniyle 26 Mayıs 2020'de Amerika Birleşik Devletleri'nde iflas başvurusunda bulunmuştur.

**13. British Airways:** British Airways, Birleşik Krallık'ın bayrak taşıyıcı havayolu şirketidir. Merkezi Londra, İngiltere'de, Heathrow Havalimanı'ndaki ana merkezinin yakınındadır. Havayolu, filo boyutuna ve taşınan yolculara göre, EasyJet'in ardından Birleşik Krallık merkezli en büyük ikinci havayolu şirketidir. Ocak 2011'de BA, Iberia ile birleşerek İspanya, Madrid'de kayıtlı bir holding şirketi olan International Airlines Group'u (IAG) oluşturdu. IAG, yıllık gelir açısından dünyanın üçüncü, Avrupa'nın ise ikinci en büyük havayolu grubudur. American Airlines, Cathay Pacific, Qantas ve artık feshedilmiş olan Canadian Airlines ile Oneworld havayolu ittifakının kurucu üyesidir. Oneworld havayolu ittifakı, SkyTeam ve Star Alliance'dan sonra üçüncü en büyük ittifak konumundadır.

**14. IndiGo:** IndiGo olarak faaliyet gösteren InterGlobe Aviation Ltd., merkezi Gurgaon, Haryana, Hindistan'da bulunan bir Hint düşük maliyetli havayolu şirketidir. Ekim 2022 itibarıyla taşınan yolcu ve filo büyüklüğü açısından Hindistan'ın en büyük havayolu şirketidir. Aynı zamanda jet filosu boyutu ve taşınan yolcu açısından Asya'nın en büyük bireysel düşük maliyetli havayolu

şirketi ve Asya'nın dördüncü en büyük havayolu şirketidir. Ana merkezi Delhi'deki Indira Gandhi Uluslararası Havaalanı'nda bulunmaktadır. IndiGo, OAG Punctuality League tarafından 2018'de dünyanın en dakik 4. havayolu, 2019'da dünyanın 6. en dakik havayolu ve 2021'de dünyanın 3. en dakik havayolu seçilmiştir.

**15. Lufthansa:** Deutsche Lufthansa AG, Almanya'nın bayrak taşıyıcı havayolu şirketidir. İştirakleri ile birleştiğinde taşınan yolcu sayısı bakımından Avrupa'nın en büyük ikinci havayolu şirketidir. Lufthansa'nın şirket merkezi Köln şehrinde bulunmaktadır. Lufthansa, 1997 yılında kurulan dünyanın en büyük havayolu ittifakı olan Star Alliance'ın beş kurucu üyesinden biridir.

**16. Aeroflot Russian Airlines:** PJSC Aeroflot, yaygın olarak Aeroflot olarak bilinen Rus Hava Yolları, Rusya'nın bayrak taşıyıcısı ve en büyük havayolu şirketidir. Havayolu 1923'te kurulmuş ve dünyanın en eski aktif havayollarından biri konumuna gelmiştir. Aeroflot'un genel merkezi Moskova'daki Merkezi İdari Okrug bulunmaktadır. 2022'de Rusya'nın Ukrayna'yı işgalinden önce havayolu, ortak uçuş hizmetleri hariç 52 ülkede 146 varış noktasına uçuş gerçekleştirilmekteydi. Birçok ülke Rus uçaklarını yasakladıktan sonra varış noktası sayısı önemli ölçüde azalmış; 8 Mart 2022 itibarıyla Aeroflot yalnızca Rusya ve Beyaz Rusya'daki noktalara uçuş gerçekleştirir durumuna gelmiştir.

**17. JetBlue Airways:** JetBlue Airways Airways Corporation, önemli bir Amerikan düşük maliyetli havayolu şirketidir ve taşınan yolcu sayısı bakımından Kuzey Amerika'daki en büyük yedinci havayolu şirketidir. Havayolunun merkezi New York'ta bulunmaktadır. 2020'de, toplam gelire göre Amerika Birleşik Devletleri'nin en büyük şirketlerinin yer aldığı Fortune 500 listesinde finansal olarak 394. sırada yer almıştır. JetBlue Airways, üç büyük havayolu ittifakının herhangi birinin üyesi değildir, ancak Oneworld, SkyTeam ve Star Alliance üye havayolları da dahil olmak üzere 21 havayoluyula ortak uçuş anlaşmaları bulunmaktadır.

**18. Spirit Airlines:** Spirit Airlines Inc., merkezi Florida'da bulunan büyük bir ultra düşük maliyetli ABD havayolu şirketidir. Spirit, Amerika Birleşik Devletleri, Karayipler ve Latin Amerika'da tarifeli uçuşlar gerçekleştirmektedir. Spirit, 2020 itibarıyla Kuzey Amerika'daki en büyük sekizinci yolcu taşıyıcısı ve Kuzey Amerika'daki en büyük ultra düşük maliyetli taşıyıcı konumunda idi. Temmuz 2022 itibarıyla JetBlue Airways Havayolu şirketi, Spirit Airlines şirketini 3,8

milyar ABD doları karşılığında satın almak için bir teklifte bulunmuştur. 19 Ekim 2022'de anlaşma, havayolunun oy hakkına sahip hissedarlarının çoğunluğu tarafından onaylanmıştır, ancak teklifin hükümet düzenleyicileri tarafından onaylanması beklenmektedir.

**19. Alaska Airlines:** Merkezi SeaTac, Washington'da bulunan Alaska Airlines, önemli bir Amerikan havayolu şirketidir. Filo büyüklüğü, taşınan tarifeli yolcular ve hizmet verilen varış noktası sayısı bakımından Kuzey Amerika havayolları arasında altıncı sırada yer almaktadır. Bölgesel ortakları Horizon Air ve SkyWest Airlines ile birlikte faaliyet gösteren Alaska Airlines, yüzden fazla destinasyonu birbirine bağlayan geniş bir iç hat uçuş ağına sahiptir. Dünyanın en büyük üçüncü havayolu ittifakı olan Oneworld'ün bir üyesi olarak Alaska Airlines, J. D. Power and Associates'in 2020 itibarıyla yaptığı değerlendirmelere göre, havayolu, geleneksel havayolları arasında üst üste on iki yıl boyunca sürekli olarak en yüksek müşteri memnuniyeti derecesini elde etmiştir

#### **4.1.3. Çalışmada kullanılan veriler ve yöntem**

##### **4.1.3.1. Havayolu etkinliğini etkileyen girdi değişkenlerinin seçilmesi**

Havayolu etkinliği, pek çok farklı girdi ve çıktı değişkeninin bir araya gelmesi sonucu ortaya çıkan bir kavramdır. Bu girdi değişkenlerinin belirlenmesi sürecinde, yerli ve yabancı literatürden yararlanılmıştır. Havacılık sektörüne ilişkin yayınlar, teknik raporlar ve endüstri dergileri, makaleler ve daha önce yayınlanmış tezler, bu konuda zengin bir kaynak teşkil etmektedir. Havayolu etkinliğini etkileyen girdi değişkenleri, kapsamlı bir analiz sürecine tabi tutularak belirlenmiştir. Tezin uygulamasında kullanılan girdi değişkenleri ise, bu analiz sonuçlarına dayanarak belirlenmiştir. ASK, uçak sayısı, çalışan sayısı, toplam varlıklar, toplam işletim giderleri, toplam yakıt tüketimi, RPK temel girdi değişkenleri arasında yer almaktadır. Bu girdi değişkenleri, tezin uygulama alanında kullanılarak, havayolu etkinliği üzerindeki etkileri analiz edilmiştir (Asker, 2021b; FAvS, 2007; ICAO, 2008; Law Insider, 2022; Standard ve Poor, 2008).

##### **4.1.3.1.1. Operasyonel etkinlik girdileri**

**ASK (Available Seat Kilometers):** Arz edilen koltuk kilometre, bir uçakta bulunan yolcu koltuğu sayısının katedilen kilometre cinsinden mesafe ile çarpılmasıyla elde edilen

değerdir. ASK, havayolu tarafından gerçekleştirilen her uçuş için bir uçaktaki çeşitli yolcu koltuğu sınıfları için ayrı ayrı hesaplanır.

**Uçak Sayısı:** İlgili havayolunun sahip olduğu/işlettiği uçak sayısı, diğer bir deyişle aynı mülkiyet altında birlikte çalışan uçak grubudur.

**Çalışan Sayısı:** Sivil havacılık personeli, uçuş ekibi, uçak bakım çalışanları, hava trafik kontrolörleri ve bir hava taşıyıcısının veya havalimanının çalışanları dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere, sivil havacılık işlevini yerine getiren herhangi bir kişi anlamına gelir.

#### **3.1.3.1.2. Finansal etkinlik girdileri**

**Toplam İşletim Giderleri:** İşletme Maliyeti, mürettebat ödeneği, uçak yakıtı, kiralık kiralama veya kullanımdan kaldırma, uçak bakımı, sigorta primi, yer hizmetleri, seyrüsefer ücretleri, iniş ve park ücretleri ve uçak içi ikram hizmeti gibi doğrudan uçuş operasyonu ile ilgili harcamalar anlamına gelir.

**Toplam Varlıklar:** Toplam varlıklar, bir şirketin bilançosundaki tüm varlıkların toplamı olarak tanımlanabilir.

**Toplam Yabancı Kaynaklar:** Toplam yabancı kaynaklar, bir şirketin borçlu olduğu hem kısa hem de uzun vadeli birleşik borçlardır.

#### **4.1.3.1.3. Çevresel etkinlik girdileri**

**Yakıt Tüketimi:** Bir uçağın belirli bir mesafeyi belirli bir hızda seyahat etmek için kullandığı yakıt miktarı.

**RPK:** Ücretli yolcu kilometre (RPK olarak adlandırılır), taşınan toplam yolcu sayısı ile uçulan ortalama mesafenin çarpımıdır.

#### **4.1.3.2. Havayolu Etkinliğini Etkileyen Çıktı Değişkenlerinin Seçilmesi**

##### **4.1.3.2.1. Operasyonel etkinlik çıktıları**

**Yolcu Sayısı:** Hem uçuş ekibinin hem de kabin ekibinin görevli üyeleri hariç, hava taşıyıcısının veya hava aracı işleticisinin izniyle uçuşta bulunan kişilerin toplamıdır.

**RPK (Revenue Passenger Kilometer):** Ücretli yolcu kilometre (RPK olarak adlandırılır), taşınan toplam yolcu sayısı ile uçulan ortalama mesafenin çarpımıdır.

**Load Factor:** Doluluk faktörü, kapasite kullanımını, diğer bir deyişle bir havayolunun belirli bir dönemde koltuklarının yüzde kaçının dolduğunu göstermektedir.

#### 4.1.3.2.2. Finansal etkinlik çıktıları

**Net Satışlar:** Şirket'in net satışları, tedarik zinciri yönetimi hizmetleri ile bakım ve onarım hizmetleri de dahil olmak üzere havacılık sektörüne yapılan hizmet satışlarından oluşmaktadır.

**Net Kâr-Zarar:** Net kâr, bir şirketin toplam gelirlerinden işletme maliyetleri, vergiler, faiz ve amortisman düşüldükten sonraki karının ölçümüdür.

#### 4.1.3.2.3. Çevresel etkinlik çıktıları

**Sera Gazı Emisyonları:** Sera gazı, Dünya yüzeyinden yayılan kızılötesi radyasyonu absorbe etme ve tekrar Dünya yüzeyine yansıtma özelliğine sahip olup, böylece sera etkisine katkıda bulunmaktadır. Karbondioksit, metan ve su buharı en önemli sera gazlarıdır. Sera gazı emisyonu sera gazlarının atmosferdeki miktarı olarak ifade edilmektedir. İnsan kaynaklı sera gazı emisyonları ise fosil yakıt kullanımı, ormanların tahribatı, sentetik gübre kullanımı ve endüstriyel prosesler sonu artış göstermektedir. 2010 yılından önce, havayolu etkinliği çalışmalarının çoğu, havayolu operasyonlarının doğasında olan CO<sub>2</sub> emisyonları gibi istenmeyen çıktıları hesaba katmamaktaydı. Bu tür çıktıların dikkate alınmaması, "gerçek" havayolu etkinliğinin yanlış ölçülmesine yol açabilmekte ve havayolu şirketlerini etkin bir şekilde faaliyet göstermek ve ekonomik olarak daha uygun hale gelmek için doğru kararlar almaktan caydırabilmektedir (M. M. Yu ve See, 2023).

**Toplam Gelirler:** Toplam gelir terimi bir şirketin belirli bir dönemde elde ettiği tüm geliri ifade etmektedir. Bu gelir, şirketin faaliyetlerinden, satışlardan, hizmetlerden veya diğer işlemlerden elde edilen geliri içerebilmektedir.

#### 4.1.4. Araştırma modelinin oluşturulması

VZA, birden fazla girdi ve çıktıya sahip bir KVB setinin etkinliğini ölçmek için kullanılan matematiksel bir modeldir. Bu tez çalışmasında girdi yönelimli, yani girdi miktarını mümkün olduğunca azaltmayı ve aynı zamanda mevcut çıktı seviyesini korumayı hedefleyen model kullanılmıştır. Buna göre; 19 adet homojen KVB'nin ( $KVB_j$ ,  $j = 1, \dots, 19$ ) 9 adet girdiden  $x_{ij}$  ( $i = 1, 2, \dots, 9$ ) olarak, 7 adet çıktıyı  $y_{rj}$  ( $r = 1, 2, \dots, 7$ ) olarak ürettiğini,  $x_j = (x_{1j}, \dots, x_{9j})$  ve  $y_j = (y_{1j}, \dots, y_{7j})$  vektörlerinin de pozitif ve sıfır değerini almayan vektörler olduklarını kabul edildiğinde; çalışmanın matematiksel modeli de girdiler ve çıktılar arasındaki ilişkiyi matematiksel olarak ifade eden bir denklem olarak formüle edilmiştir.

Buna göre model;

$$enkg_0 = \theta_k,$$

st

$$\sum_{j=1}^{19} y_j \lambda_j \leq Y_{r0} \quad y_1,$$

$$\sum_{j=1}^{19} y_j \lambda_j \geq Y_{r0} \quad y_2,$$

$$x_{i0} \theta_0 \geq \sum_{j=1}^{19} y_j \lambda_j$$

$$\lambda_j \geq 0 \quad \theta_0 \text{ serbest},$$

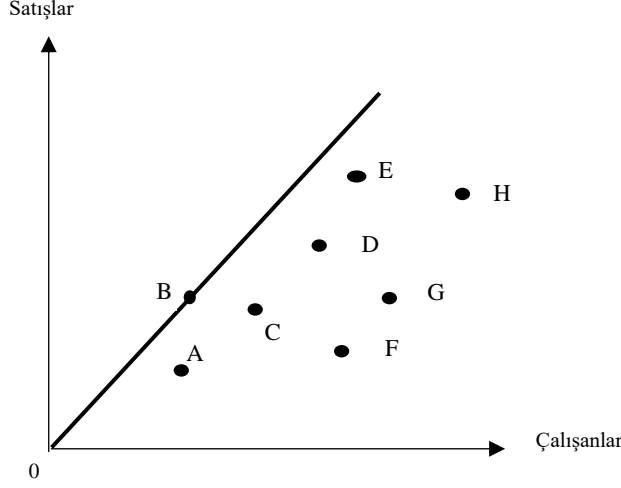
$$j = 1, \dots, j_0, \dots, 19$$

$i = 1, 2, 3, 4, 5$  olarak ifade edilmektedir.

Modelde kullanılan  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9$  sırasıyla ASK, US, ÇS, TİG, TV, TYK, YT, RPK ve TYM girdileri ve  $y_1, y_2, y_3, y_4, y_5, y_6, y_7$  sırasıyla YS, RPK, LF, NS, NK-Z, SGE ve TG çıktıları ile ifade edilmektedir.

#### 4.1.5. Etkinlik skorları ve sınırı

VZA, ister çıktı odaklı ister girdi odaklı olsun, her zaman ağırlıklı çıktıyı ağırlıklı girdilere göre ölçmekte ve bu nedenle etkinlik puanı 0 ile 1 arasında değişmektedir. Çünkü çıktı hiçbir zaman girdiyi aşamaz. Herhangi bir KVB'nin etkinlik skoru, ilgili KVB'nin üretim sınırında yer alıp almadığını da belirlemektedir. Bir KVB eğer "1" değeri alırsa etkin üretim sınırında yer almakta diğer bir ifadeyle etkin üretim yapmakta, "1" den küçük değer alıyorsa etkin olmayan üretim yapmakta şeklinde ifade edilmektedir. Bir KVB etkin üretim sınırında değilse o KVB'nin etkin üretim sınırında yer alabilmesi için girdilerinde ya da çıktılarında yapması gereken potansiyel iyileştirmeler göreceli etkinlik sınırından sapma oranını başka bir ifadeyle etkinsizlik oranını göstermektedir. Etkinlik sınırı ve zarflama terimini W. W. Cooper vd., 2007'nin örneği ile aşağıdaki şekilde açıklanmaktadır:



**Grafik 4-4 Etkinlik Sınırı**

Kaynak: (Cooper vd., 2007)

Grafik 4-4'te görüldüğü gibi yatay ekseninde çalışan sayısı ve dikey ekseninde ise satışlar bulunmaktadır. Her noktayı orijine bağlayan doğrunun eğimi, çalışan başına satışlara karşılık gelmekte ve bu şekilde en yüksek eğim, orijinden B'ye kadar olan çizgi tarafından elde edilmektedir. Bu çizgi "etkin sınır" olarak adlandırılmaktadır. Bu sınır en az bir noktaya değmekte ve bu nedenle tüm noktalar bu çizginin üzerinde veya altında olmak zorundadır. Veri Zarflama Analizi adı bu özellikten gelmektedir çünkü matematiksel tabirle böyle bir sınırın bu noktaları "zarfladığı" ifade edilmektedir.

Etkinlik sınır çizgisi en başarılı şirketin (B) performansını belirlemekte ve diğer şirketlerin etkinliğini bu sınırdan sapmalarla ölçmektedir. Bu nedenle, regresyon analizi yoluyla istatistiksel yaklaşımlar ile VZA arasında temel bir fark vardır. VZA, B gibi bir noktayı gelecekteki incelemeler veya iyileştirmeler için bir "kıyaslama" olarak hizmet etmek üzere tanımlamaktadır. Öte yandan istatistiksel yaklaşım, iyileştirmelerin nerede aranabileceğini önermek için bir temel olarak F dahil olmak üzere diğer gözlemlerle birlikte B'nin ortalamasını alan bir yöntemdir.

## 5. BULGULAR ve YORUM

### 5.1. Araştırmanın Uygulanması

Belirlenen girdi ve çıktılar doğrultusunda VZA modelleri, MS Excel programının eklentisi olan DEA Solver 3.0 paket programıyla analiz edilmiştir. Çalışmada VZA yöntemi kullanılarak teknik etkinlik-ölçeğe göre değişken (VRS) getiri skoruna ait hesaplamalar yapılmıştır. Teknik etkinlik, firmanın verilen girdilerle çıktıyı en üst düzeye çıkarma veya girdileri en aza indirerek aynı seviyede çıktılar üretme kabiliyetini ifade etmektedir (Cooper vd., 2007). Bu nedenle çalışmada oluşturulan girdi odaklı VRS modelleri ile 2017-2021 döneminde yıllık bazlı olarak araştırma kapsamında ele alınan havayollarının etkinlik derecesi tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada ağırlıklı olarak girdi odaklı VRS modeline ait sonuçlar üzerinde durularak, etkinlik veya etkinsizlik durumuna göre havayollarının ölçek büyüklükleri, referans havayolu örnekleri ve varsa israf oranı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu yönüyle çalışmada 19 havayolu verisi, VZA yöntemi ile analiz edilerek; havayollarına ait operasyonel, finansal ve çevresel etkinlik skorları elde edilmiştir. Çalışma analizi ile elde edilen bulgular bu bölümde ortaya konularak bulgulara ait çok yönlü değerlendirme yapıp, etkin olmayan girdilere yönelik yapılması gereken iyileştirmeler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

#### 5.1.1. Havayolu şirketlerine ait operasyonel VZA sonuçları<sup>1</sup>

Çalışmada VZA ile 19 havayolu şirketine ilişkin girdi ve çıktı değişkenleri kullanılarak ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında girdi odaklı BCC modeli çerçevesinde etkinlik performans analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre oluşturulan tablolar yıllar bazında irdelenmiştir. Ayrıca çalışma dönemine ait tüm yılların analiz sonuçları ise ayrıca ekler kısmında gösterilmektedir.

##### 5.1.1.1. Operasyonel etkinlik sonuçları (2017)

Çalışmada kullanılan operasyonel girdi ve çıktı değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistikler aşağıdaki Tablo 5.1 yardımıyla gösterilmiştir.

**Tablo 5.1.** Operasyonel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2017)

	ASK (000)	US	ÇS	YS	RPK (000)	LF (%)
<b>Max</b>	444.972.350	948	129.424	200.000.000	364.268.577	0,95

<sup>1</sup> Tez çalışmasının operasyonel etkinlik analizi kısmı kitap bölümü olarak yayınlanmıştır.

<b>Min</b>	47.625.025	112	6.100	24.183.000	39.598.733	0,775
<b>Ortalama</b>	236.121.130	487	51.598	92.435.420	196.470.721	0,834
<b>Standart Sapma</b>	119.338.432	250	34.413	46.530.483	98.694.160	0,036

Tablo 5.1’de çalışmadaki KVB’lere ait girdi ve çıktılar aldıkları en yüksek, en düşük ve ortalama değerler bulunmaktadır. Çalışma kapsamındaki havayolu şirketlerinin 2017 yılı operasyonel istatistiklerinde özellikle ASK, YS ve RPK değerlerinde önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Tabloda görüldüğü üzere girdi değişkenlerinden arz edilen koltuk kilometre (ASK) en yüksek 444.972.350 (American Airlines) iken en düşük 47.625.025 (Spirit Airlines) olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde yolcu sayısı en yüksek şirket 200.000.000 yolcu ile yine American Airlines iken en düşük yolcu sayısı 24.183.000 yolcu ile Spirit Airlines olduğu görülmektedir. Uçak sayısı en yüksek 948 (American Airlines) iken en düşük 112 (Spirit Airlines) olarak belirtilmiştir. Doluluk oranı (LF) çıktısının ise 0,95 (Ryanair) ve 0,775 (Emirates) değerlerin arasında olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5.2’de tüm havayolu şirketlerinin 2017 yılına ait teknik etkinlik sonuçları ile ortalama skorları bulunmaktadır.

**Tablo 5.2.** Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

<b>No.</b>	<b>Havayolları</b>	<b>VRS</b>	<b>Sıralama</b>
1	American Airlines	1,000	1
2	United Airlines	1,000	1
3	Delta Air Lines	1,000	1
4	Ryanair	1,000	1
5	Southwest Airlines	1,000	1
6	Emirates	1,000	1
7	IndiGo	1,000	1
8	Spirit Airlines	1,000	1
9	JetBlue Airways	0,9387	9
10	Alaska Airlines	0,9314	10
11	China Eastern Airlines	0,9228	11
12	LATAM	0,9192	12
13	Air France + KLM	0,915	13
14	China Southern Airlines	0,9046	14
15	Aeroflot Russian Airlines	0,8924	15
16	British Airways	0,8892	16
17	Air China	0,8601	17
18	Lufthansa	0,8517	18
19	Türk Hava Yolları	0,8507	19

Teknik etkinlik değeri 1'e eşit olan ( $VRS = 1$ ) olan KVB'lerin etkin birimler olarak değerlendirildiği göz önünde bulundurulursa 2017 yılındaki operasyonel etkinlik skorlarına bakıldığında American Airlines, United Airlines, Delta Air Lines, Ryanair, Southwest Airlines, Emirates, IndiGo ve Spirit Airlines birimleri en etkin karar verme birimleri olarak tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle bu birimler, mevcut kaynaklarını optimum düzeyde kullanarak maksimum çıktı elde edebilmektedirler.

2017 yılında operasyonel olarak etkin olan American Airlines ve Spirit Airlines ASK, US girdilerinde ve YS, RPK çıktılarında en düşük ve en yüksek değerlere sahip iki KVB'dir ve ikisi de ilgili dönemde etkinlik sınırında faaliyet göstermişlerdir. Dolayısı ile etkinlik ölçümü analizinde önemli olan herhangi bir girdi değişkeninin düşüklüğü ya da fazlalığı değil, girdiler ile çıktıları arasındaki ilişkidir. Spirit Airlines 2017 yılındaki bütün operasyonel girdilerde en düşük değerlere sahip KVB olmasına rağmen, bu girdileri optimum düzeyde kullanarak etkinlik sınırında faaliyet göstermeyi başarmıştır.

KVB'lerin doluluk oranlarına baktığımızda Ryanair 2017 yılında %1'e yakın bir doluluk oranı (0,95) yakalamış, bir başka deyişle uçuşlarının tamamına yakınında tam kapasite yolcu ile uçuş gerçekleştirmiştir. Diğer yandan US ve YS değerlerine bakıldığında 431 uçak ile 130.300.000 yolcu taşımış olması, diğer KVB'lerle kıyaslandığında önemli derecede bir doluluk oranı olduğunu doğrulamaktadır. En düşük doluluk oranına ulaşan Emirates havayolu ( $VRS = 0,775$ ) da ilgili yılda etkinlik sınırına ulaşmış KVB'ler arasında yer almıştır. Bu veri doğrultusunda da bakıldığında veri zarflama analizinin çoklu girdi ve çıktılarıyla çalışma prensibi daha net anlaşılmaktadır. Tek bir çıktının ele alınması durumunda en düşün LF değerine sahip olan Emirates havayolu etkisiz olarak değerlendirilebilecekken, diğer girdi ve çıktıların analize dahil edilmesi ile operasyonel olarak etkin bir KVB olarak tespit edilmiştir.

alışan sayısı açısından en düşük 6100 kişilik alışan Spirit Airlines şirketi iken en fazla çalışana sahip olan KVB Lufthansa havayollarıdır. Yüksek yolcu sayısı ve ortalama doluluk oranına rağmen etkinlik sınırına ulaşmamış olan Lufthansa şirketinin, kaynakların optimum kullanılmadığı, atıl durumda kaynaklara sahip olduğu anlaşılmaktadır.

JetBlue Airways ve Alaska Airlines birimleri, etkinlik skorları  $VRS = 0,9$ 'un üzerinde olan diğer etkin birimlere kıyasla biraz daha düşük bir etkinlik seviyesine sahiptir. Ancak hala oldukça etkin bir performans sergilemektedirler. Etkin olan KVB'ler ile kıyaslandığında her iki KVB'nin de yolcu sayıları bakımından nispeten daha düşük seviyelerde kaldığını söylemek mümkündür. China Eastern Airlines, LATAM, Air

France + KLM, China Southern Airlines ve Aeroflot Russian Airlines, British Airways, Air China, Lufthansa birimleri, etkinlik skorları 1'in altında olan, diğer bir deyişle operasyonel olarak etkinlik sınırından uzak olan birimlerdir. Bu birimler, mevcut kaynakları daha iyi kullanarak daha yüksek bir çıktı elde etme potansiyeline sahip olabilirler. Kaynaklarındaki âtil kullanım miktarları, potansiyel iyileştirme oranları ve referans alabilecekleri KVB'ler Tablo 5.3 aracılığı ile ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

THY'nin ilgili dönemdeki operasyonel etkinlik skoru VRS = 0,8507 olarak değerlendirilmiştir. Bu da THY'nin etkinlik seviyesinin diğer birimlere kıyasla en düşük değerde olduğunu göstermektedir. KVB'nin kaynaklarının etkin kullanılmadığı, dolayısıyla yüksek miktarda âtil girdilerinin olduğunu söylemek mümkündür. Çıktılar açısından bakıldığında ise yolcu sayıları ve doluluk oranlarının da diğer KVB'lere oranla düşük olduğu görülmektedir. KVB'nin tüm girdilerinde âtil oranlar ve potansiyel iyileştirme önerileri Tablo 5.3 aracılığı ile ortaya konacaktır.

Analiz sonucu etkin olmadığı tespit edilen KVB'lerin etkin duruma gelebilmesi için girdi ve çıktı miktarlarında uygulamaları gereken değişiklikler potansiyel iyileştirme oranları ile gösterilebilmektedir. KVB'lerin potansiyel iyileştirme oranları (Pİ %) =  $(\text{Hedef Gerçekleşen} - \text{Gerçekleşen} / \text{Gerçekleşen}) \times 100$  formülü ile hesaplanırken, etkinliğe ulaşmaları için tespit edilen farklar, diğer bir deyişle âtil kullanılan girdi miktarı (AKGM) ise  $\text{AKGM} = \text{Gerçekleşen} - \text{Hedef}$  formülü ile hesaplanmaktadır. AKGM KVB'lerin aylak değişken (Si+-) miktarını gösteren değerlerdir ve aylak değişkenler sifıra eşit ise KVB'nin etkin olduğu söylenebilecektir. Bu gibi bir durumda da potansiyel iyileştirmeye ihtiyaç duyulmadığı için Pİ değeri de sifıra eşit olmaktadır. Analizde konu olan ve etkin olmayan havayolu şirketlerinin AKGM ve Pİ değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Ek olarak etkin olmayan havayolu şirketlerinin etkinliğe ulaşmak için referans alabilecekleri en yüksek yoğunluktaki ( $\lambda$ ) havayolu şirketi de tabloda belirtilmiştir.

**Tablo 5.3.** 2017 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Operasyonel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC )

KVB	Skor	Referans Havayolu	ASK(000)		US		ÇS	
			AKG	Pi%	AKG	Pi%	AKG	Pi%
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
United Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Ryanair	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Southwest Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Emirates	1,000	-	0	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
JetBlue Airways	0,9387	IndiGo	5.527.049	-6	57	-23	2.263	-11
Alaska Airlines	0,9314	IndiGo	6.854.616	-7	24	-11	3.671	-17
China Eastern Airlines	0,9228	Southwest Airlines	17.450.883	-8	136	-21	39.081	-52
LATAM	0,9192	IndiGo	11.017.343	-8	76	-24	26.053	-60
Air France + KLM	0,915	Ryanair	24.326.534	-9	123	-23	68.727	-82
China Southern Airlines	0,9046	Ryanair	26.776.747	-10	234	-31	66.014	-69
Aeroflot Russian Airlines	0,8924	IndiGo	16.908.013	-11	67	-21	22.104	-57
British Airways	0,8892	Spirit Airlines	19.850.405	-11	32	-11	28.896	-73
Air China	0,8601	Ryanair	34.669.077	-14	303	-46	67.909	-81
Lufthansa	0,8517	Ryanair	47.872.821	-15	296	-41	114.842	-89
Türk Hava Yolları	0,8507	IndiGo	25.845.966	-15	62	-19	7.393	-31

Tablo 5.3'e göre 2017 yılında etkin üretim sınırının altında kalmış olan KVB'ler için detaylı bir inceleme yapıldığında;

VRS = 0,9387 etkinlik skoru ile JetBlue Airways Airlines'ın girdilerinde sırası ile 5.527.049,48 birim ASK girdisinde, 56 birim US girdisinde ve 2263 birim ÇS girdisinde âtil kullanılan miktar tespit edilmiştir. Başka bir deyişle JetBlue Airways Airlines 'ın etkinlik sınırına ulaşmak için girdilerinde sırası ile ASK %6, US %23 ve ÇS %11 oranında potansiyel iyileştirme yapması gerekmektedir. Bu iyileştirmeler için kendine referans alabileceği KVB ise IndiGo Airlines olarak önerilmiştir.

VRS = 0,9314 etkinlik skoruna sahip Alaska Airlines'ın girdilerinde ise sırası ile 6.854.616 birim ASK, 23 birim US ve 3671 birim ÇS âtil kullanılan miktar saptanmıştır. Alaska Airlines 'ın ASK %7, US %11 ve ÇS %17 oranında potansiyel iyileştirme yapması durumunda etkinlik sınırına ulaşabileceği anlaşılmaktadır. Bu iyileştirmeler için kendine referans alabileceği KVB ise IndiGo Airlines olarak ortaya çıkmaktadır.

China Eastern Airlines VRS = 0,9228 etkinlik skoru ile etkinlik sınırından uzak KVB'ler arasındadır ve ASK, US ve ÇS girdilerinde sırası ile 17.450.883birim, 136 birim ve 39.081 birim âtil kullanılan girdi tespit edilmiştir. KVB'nin âtil kullanılan girdilerinde yine sırası ile %8, %21 ve %52 oranında iyileştirme yapması gerektiğini söylemek mümkündür. KVB için referans olarak önerilen KVB ise Southwest Airlines 'tır.

Daha düşük etkinlik skoruna sahip KVB'lere bakıldığında VRS = 0,8517 etkinlik skoru ile Lufthansa 2017 yılında 18. KVB olarak tespit edilmiştir ve girdilerinde oldukça yüksek miktarlarda âtil kullanım olduğu anlaşılmaktadır. KVB'nin girdilerinde sırası ile 47.872.820 birim ASK, 296 birim US, 114.841 birim ÇS'nin âtil miktarda olduğu saptanmış ve dolayısı ile KVB'ye %15, %41 ve %89 gibi oldukça yüksek oranlarda potansiyel iyileştirmeler önerilmiştir. Ryanair ise bu noktada referans alabileceği en yüksek yoğunluktaki KVB'dir.

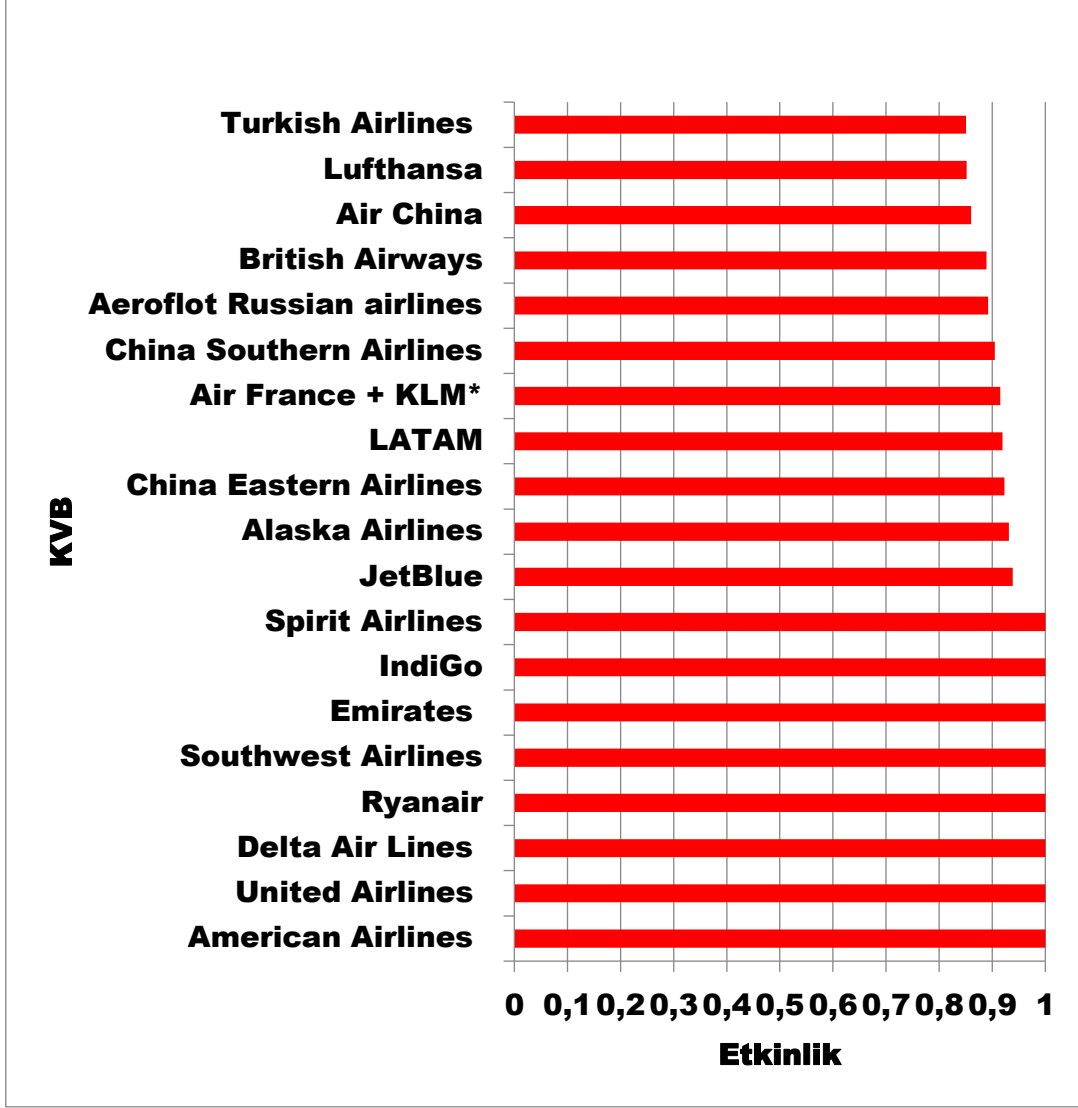
Sıralamanın en sonundaki THY şirketinin değerler, incelendiğinde VRS = 0,8507 etkinlik skoru ile ilgili dönemde en etkisiz KVB olarak ortaya çıkmıştır. 25.845.965 birim (%15) ASK, 62 birim (%19) US ve 24.075 birim (%31) ÇS girdilerinde âtil kullanım ve potansiyel iyileştirmeleri olduğu görülmektedir. Diğer bir deyişle KVB'nin etkinlik sınırına ulaşması için belirtilen miktar ve oranlarda iyileştirmeler yaparak etkinliğini artırması söz konusu olacaktır. Bu noktada kendine referans olarak alabileceği KVB ise IndiGo havayolları olarak önerilmiştir.

Buradan hareketle referans kümesinde bulunan havayolları ve bu havayollarının referans alınmasında izlenecek yolun matematiksel gösterimi ise şu şekilde yapılmaktadır; Bir karar verme biriminin (KVB) nispeten etkinsiz olduğu düşünülürse, o KVB için  $R_k$  olarak gösterilen referans seti kullanılabilir. KVB'nin etkinliğini artırmak için,  $R_k$  kümesi içindeki KVB'lerin girdi ve çıktı miktarları lineer kombinasyonlar yoluyla birleştirilerek teorik bir KVB oluşturulmaktadır. Bu kuramsal KVB'nin girdi ve çıktıları, aylak değişkenler yardımıyla;

$$X_{ik} = \theta * X_{ik} - S_i^- * \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$Y_{rk} = Y_{rk} + S_r^+ * \quad r = 1, 2, \dots, s$$

şeklinde elde edilebilir. Referans kümesi  $R_k$  içindeki etkin KVB'ler, etkin olmayan KVB için bir kıyaslama işlevi görürken, teorik KVB, etkin olmayan KVB'nin taklit etmeye çalışması gereken belirli bir noktayı temsil etmektedir. Daha basit bir ifadeyle, nispeten etkin olmayan bir KVB'nin referans setindeki KVB'ler gibi etkin olabilmesi için, teorik KVB tarafından belirlenen girdi ve çıktı seviyelerine ulaşmayı hedeflemesi gerekmektedir. Hedeflenen bu girdi ve çıktı düzeylerine ulaşmak için görece etkin olmayan KVB,  $i$ 'inci girdisini  $\Delta X_{ik} = (1 - \theta k^*) \cdot X_{ik} + S_i^-$  kadar azaltmalı ve  $r$ 'inci çıktısını  $\Delta Y_{rk} = S_r^+$  kadar artırmalıdır (Cooper vd., 2007).



**Grafik 5-1.** Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC)

Seçili KVB'lerin 2017 yılındaki etkinlik değerleri yukarıdaki grafik ile de gösterilmektedir. Grafikten de görüldüğü üzere seçili KVB'lerin 2017 yılındaki operasyonel etkinlik değerlerine bakıldığında American Airlines, United Airlines, Delta Air Lines, Ryanair, Southwest Airlines, Emirates, IndiGo ve Spirit Airlines şirketlerinin mevcut kaynakları en iyi şekilde kullanarak yolcu taşıma ve operasyonel faaliyetlerinde yüksek etkinlik elde ettiği görülmektedir. Başka bir deyişle etkin olarak değerlendirilen KVB'ler mevcut kaynaklarını optimum düzeyde kullanarak rekabetçi bir şekilde yolcu taşıma faaliyetlerini gerçekleştirmektedir. Daha yüksek etkinlik skorları, havayolu şirketinin daha iyi bir performans sergilediği ve kaynaklarını daha etkin kullandığı anlamına gelirken, daha düşük etkinlik skorları kaynak kullanımında iyileştirme alanları olduğunu göstermektedir. China Eastern Airlines, LATAM, Air France + KLM, China

Southern Airlines, Aeroflot Russian Airlines, British Airways, Air China, Lufthansa ve THY gibi etkinlik sınırından uzak KVB'lerin kaynaklarını optimum düzeyde kullanma konusunda iyileştirme potansiyeli olduğu görülmektedir. Yani, mevcut çıktıları daha etkin bir şekilde üretme konusunda potansiyelleri bulunmaktadır. Bu KVB'lerin kaynak kullanımını daha etkin hale getirmesi ve operasyonel süreçlerinde iyileştirmeler yapması gerekmektedir.

#### 5.1.1.2. Operasyonel etkinlik sonuçları (2020)

Çalışmada 2020 yılı için ele alınan operasyonel girdi ve çıktı değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. 2020 yılında havayolu sektörünün pandemi etkisi altında faaliyet gösterdiği, yüksek seviyede seyahat kısıtlamalarına maruz kaldığı bilinmektedir. Bununla birlikte analize dahil olan KVB'lerin her birinin kısıtlamalara aynı derecede maruz kalmadığını, özellikle Çin menşeli havayolu şirketlerinin daha uzun süre ve daha katı kısıtlama kuralları ile faaliyet gösterdiklerini de belirtmekte fayda olacaktır.

**Tablo 5.4.** Operasyonel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2020)

	ASK (000)	US	ÇS	YS	RPK(000)	LF (%)
<b>Max</b>	230.404.952	867	110.065	96.856.040	153.440.110	0,765
<b>Min</b>	44.608.419	157	8.756	6.553.000	28.400.000	0,443
<b>Ortalama</b>	116.531.961	511	49.893	41.054.563	74.027.080	0,639
<b>Standart Sapma</b>	63.009.238	240	32.113	26.440.849	40.189.926	0,084

Tablo5.4'te görüldüğü üzere 2020 yılı operasyonel verilerinde hem girdi hem de çıktı değişkenlerinin minimum ve maximum değerleri arasında büyük farklar bulunmaktadır. Öncelikle çalışan sayısı dahil bütün girdi ve çıktılarda bir önceki yıla göre büyük miktarlarda düşüş yaşandığı görülmektedir. Yolcu sayılarının ve doluluk oranlarının oldukça düşük seviyelerde olması beklenen bir durum iken, uçak sayılarında, ASK ve RPK değerlerinde ve çalışan sayılarında görülen düşüş pandeminin dünya çapındaki büyük havayolu şirketleri açısından da ne derece olumsuz etkilerinin olduğunu ortaya koymaktadır.

Değişkenler bazında incelendiğinde 2019 yılında en fazla uçak sayısı American Airlines 'a ait 942 uçak iken 2020 yılında KVB'ler arasındaki en fazla uçak 867 adet ile China Southern Airlines şirketine aittir. American Airlines'ın 2020 senesindeki uçak sayısının 855 adete düştüğü, China Southern Airlines'ın ise 2020 yılında filosuna 5 adet yeni uçak ekleyerek 2019'da 862 olan uçak sayısını 867'e çıkardığı anlaşılmaktadır. En

düşük uçak sayısına sahip KVB ise 157 uçakla Spirit Airlines şirketidir. Şirket diğer yıllarda da benzer şekilde en küçük filoya sahip KVB olarak değerlendirilmektedir.

2020 yılında çalışan sayısı en yüksek olan KVB Lufthansa 110.065 çalışanı ile faaliyet göstermiştir. KVB 2019 yılında da 138.353 çalışanı ile en yüksek çalışan sayısına sahip KVB olurken, 2020 yılında çalışan sayısında 28.288 azalma yaşandığı görülmektedir. En düşük çalışan sayısı (8.756) 2020 yılında da daha önceki yıllarda olduğu gibi Spirit Airlines'a aittir. KVB'nin 2019 çalışan sayısına bakıldığında 8.077 çalışanı olması, 2020 yılında bu girdide artışa gittiklerini göstermektedir.

Yolcu sayısı çıktısı ise 2020 yılında havayollarında kısıtlamaların en fazla yansıdığı çıktı olmuştur. 96.856.040 yolcu taşıyarak 2020 yılında en fazla yolcu taşıyan KVB China Southern Airlines olmuş, KVB'nin 2019 yılına kıyaslandığında yolcu sayısında 54.776.120 azalma olduğu tespit edilmiştir. 2020 yılını en az yolcu ile tamamlayan KVB, doluluk oranında da en düşük orana sahip, 6.553.000 yolcu taşımış olan Emirates Havayollarıdır. KVB 2019 yılına kıyasla 49.609.000 daha az yolcu taşımış olup, yolcu sayısında yaklaşık %88'lik bir azalma kaydetmiştir.

Diğer yandan havayollarının çıktılarının azalması her zaman etkinlik sınırından uzaklaşma anlamına gelmeyeceği gibi, sarfedilen girdi miktarlarındaki daha fazla bir azalma sonucu etkinlik sınırında faaliyet göstermiş olabileceklerini de gösterebilmektedir. Bütün girdi ve çıktı değerlerinde düşüş yaşanmasının, havayollarının operasyonel etkinliklerini ne şekilde etkilediği Tablo 5.5 aracılığı ile açıklanmaya çalışılacaktır.

**Tablo 5.5.** Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	China Southern Airlines	1,000	1
3	Delta Air Lines	1,000	1
4	China Eastern Airlines	1,000	1
5	Ryanair	1,000	1
6	LATAM	1,000	1
7	IndiGo	1,000	1
8	Aeroflot Russian Airlines	1,000	1
9	Spirit Airlines	1,000	1
10	Air China	0,9749	10
11	Türk Hava Yolları	0,9605	11
12	United Airlines	0,8694	12
13	Lufthansa	0,8579	13

14	JetBlue Airways	0,8479	14
15	British Airways	0,8384	15
16	Air France + KLM	0,8053	16
17	Southwest Airlines	0,7822	17
18	Alaska Airlines	0,7773	18
19	Emirates	0,6963	19

Çalışma analizi girdi odaklı (BBC-I) model çerçevesinde ele alınmaktadır. Modele göre teknik etkinlik değeri 1'e eşit olan (VRS =1) olan KVB'lerin etkin birimler olarak değerlendirildiği göz önünde bulundurulursa 2020 yılındaki operasyonel etkinlik skorlarına bakıldığında American Airlines, China Southern Airlines, Delta Air Lines, China Eastern Airlines, Ryanair, LATAM, IndiGo, Aeroflot Russian Airlines ve Spirit Airlines etkinlik sınırında faaliyet gösteren KVB'ler olmuştur. Etkin olarak tespit edilen KVB'ler arasında en dikkat çeken KVB (ASK, ÇS, US) bütün girdilerde en düşük değerlere sahip olan Spirit Airlines olarak ortaya çıkmaktadır. Fakat buradan da tekrar anlaşılacağı gibi yalnızca girdi değerlerinin fazlalığı ya da azlığının etkinlik üzerinde direkt bir etkisi yoktur. Girdi değerlerinin ne oranda çıktıya dönüştürüldüğü etkinlik sınırını yakalamadaki önemli unsurdur. Dolayısıyla 2020 yılındaki en düşük girdi değerlerine sahip Spirit Airlines, bu girdilerle elde edebileceği en yüksek çıktıları üretmiş ve etkinlik sınırında faaliyet göstermeyi başarmıştır.

Etkinlik sınırına ulaşamamış KVB'ler incelendiğinde ise; en düşük etkinlik skoruna (VRS = 0,6963) sahip KVB olan Emirates (YS, RPK, LF) bütün çıktılarda en düşük değerle faaliyet göstermiş ve analize dahil edilen dönemler içinde her yıl etkin olarak tespit edilmişken, yalnızca 2020 yılında etkinlik sınırından uzaklaştığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte girdi değerlerine bakıldığında bir önceki yıla göre (ASK, US, ÇS) bütün girdi değerlerinde kayda değer düşüşler görülmekle birlikte, diğer KVB'lere oranla etkinlik sınırını yakalamasına yeterli olmamıştır. KVB'nin girdi kalemlerindeki fazla kullanım miktarları Tablo 5.6 ile daha detaylı açıklanacaktır.

Birçok KVB en düşük etkinlik skorunu 2020 yılında kaydetmişken yalnızca 2020 yılında etkinlik sınırını yakalamış olan iki KVB China Southern Airlines ve China Eastern Airlines olmuş, iki KVB'nin de pandeminin başlangıç noktası olan Çin menşeli şirketler olması dikkat çekmiştir. Bu nedenle KVB'lerin 2020 yılı girdi çıktı değerleri detaylı incelendiğinde; China Southern Airlines KVB'ler arasındaki en yüksek uçak sayısı (867) ve çalışan sayısına (96.856.040) sahip havayolu olurken; China Eastern Airlines ise en yüksek ücretli yolcu kilometresine (153.440.110) sahip havayolu olmuştur. İki KVB'nin de uçak sayılarına bakıldığında China Eastern Airlines 2019 yılındaki filo büyüklüğünü

(734) korumayı başarmışken, China Southern Airlines da bir önceki yıla göre yalnızca 5 uçak azaltarak (867) diğer KVB'lere göre yüksek bir oranla yılı tamamlamıştır.

THY ise 2020 yılını etkinlik sınırında olmasa da diğer yıllara nispeten başarı ile tamamlamış bir KVB'dir. Şirket en yüksek etkinlik skorunu ( $VRS = 0,9605$ ) 2020 yılında kaydetmiş, dolayısıyla pandemide dönemine göre de oldukça yüksek bir skor yakalamıştır. KVB'nin girdi ve çıktı değişkenleri incelendiğinde, US (363) girdisinde diğer KVB'lerin tersine artış göstermiştir. ÇS girdisi ise (28.668) oransal olarak oldukça düşük bir oranda azalmıştır (0,03). Dolayısıyla çalışan sayısı girdi değerini de koruduğunu söylemek mümkündür. Doluluk oranı çıktısı da azalış göstermiş fakat yaklaşık %0,1 oranında bir azalışla yine diğer KVB'lere göre oldukça yüksek bir doluluk oranı yakalamıştır. Bu girdi çıktı değişkenlerinin arasındaki oran ise KVB'yi 2020 yılında yüksek bir etkinlik skoruna taşımıştır.

**Tablo 5.6.** 2020 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Operasyonel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

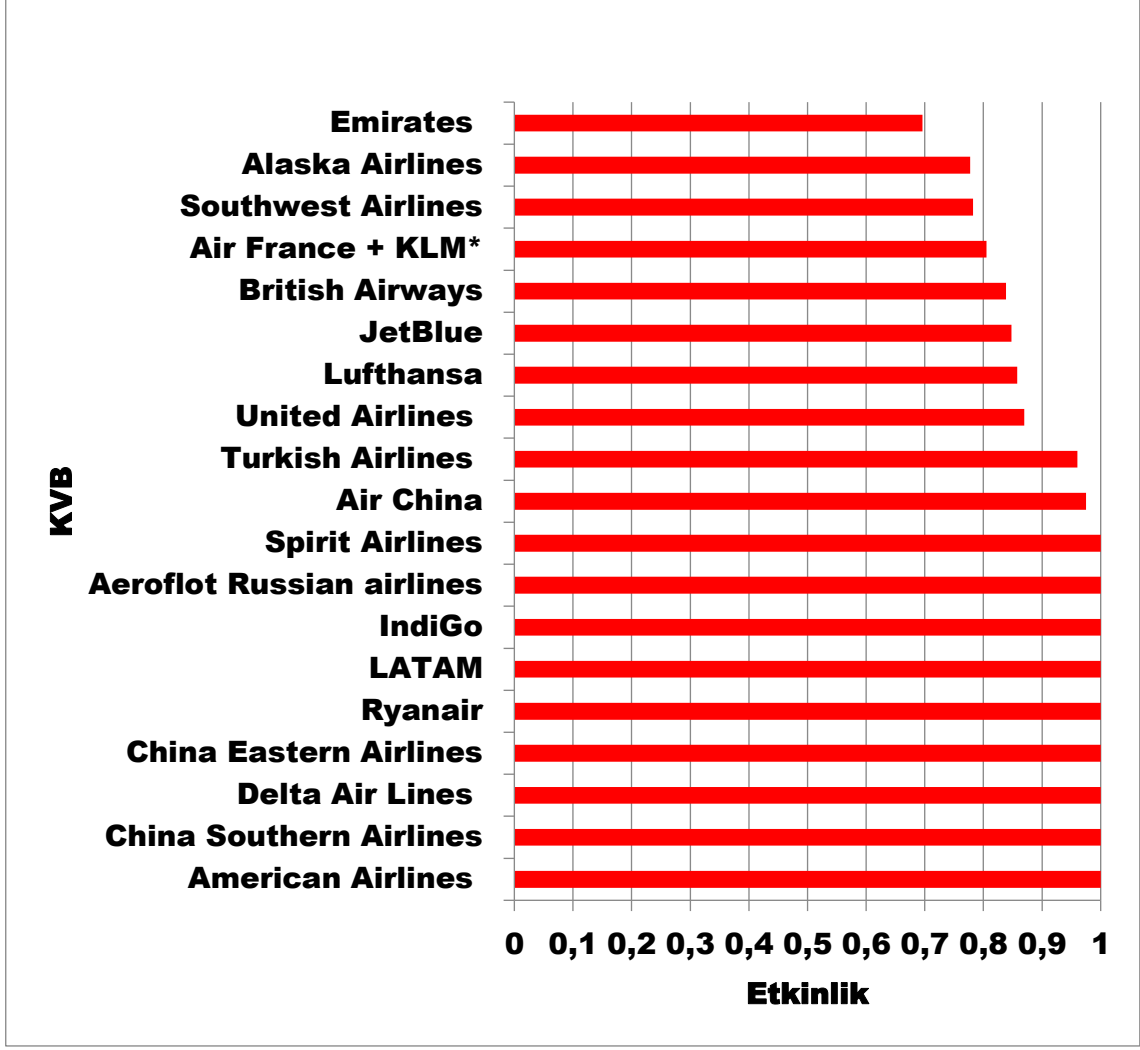
KVB	Skor	Referans Havayolu	ASK(000)		US		ÇS	
			AKG	Pİ%	AKG	Pİ%	AKG	Pİ%
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
China Southern Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
China Eastern Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Ryanair	1,000	-	0	0	0	0	0	0
LATAM	1,000	-	0	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Aeroflot Russian Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Air China	0,9749	LATAM	3.912.404	-3	63	-9	17.290	-19
Türk Hava Yolları	0,9605	Aeroflot Russian Airlines	2.963.677	-4	21	-6	1.133	-4
United Airlines	0,8694	LATAM	25.804.978	-13	106	-13	9.714	-13
Lufthansa	0,8579	Spirit Airlines	15.601.677	-14	320	-42	64.223	-58
JetBlue Airways	0,8479	IndiGo	7.999.873	-15	110	-41	11.986	-58
British Airways	0,8384	LATAM	10.295.003	-16	45	-16	15.085	-44
Air France + KLM	0,8053	Aeroflot Russian Airlines	26.903.816	-19	106	-19	34.139	-42
Southwest Airlines	0,7822	Spirit Airlines	36.263.384	-22	156	-22	12.314	-22
Alaska Airlines	0,7773	Spirit Airlines	13.301.461	-22	111	-38	8.187	-41
Emirates	0,6963	Spirit Airlines	19.454.027	-30	102	-39	32.045	-79

Çalışma analizinin girdi odaklı yapılmasından dolayı elde edilen Pİ oranları hangi havayolunun hangi girdide ne kadar iyileştirme gerçekleştirmesi gerektiğini açıklamaktadır. Tablo 5.6'da görüldüğü üzere etkinlik sınırına ulaşamadığı tespit edilen KVB'lerden en düşük etkinlik skoruna sahip Emirates (VRS = 0,6963) girdi değişkenleri detaylı incelendiğinde özellikle çalışan sayısı girdisinde oldukça yüksek oranda (%79) âtil kullanım oranı olduğu görülmektedir. 32.045 fazla çalışmanı tespit edilmiş olan KVB için önerilen referans KVB ise Spirit Airlines olmuştur. Diğer girdi değişkenlerinde de ASK %30 ve US %39 oranında potansiyel iyileştirme yapabileceği alan bulunmaktadır.

En düşük potansiyel iyileştirme oranlarının önerildiği THY şirketi 2020 yılında kendi etkinlik skorlarının en yüksek seviyesine (VRS = 0,9605) ulaşmıştır. Dolayısı ile AKGM ve buna bağlı olarak potansiyel iyileştirme yüzdeleri diğer KVB'lere kıyasla oldukça düşük düzeydedir. KVB'nin girdilerine detaylı bakıldığında ASK girdisinde 2.963.677 birim, US girdisinde 21 birim, ÇS girdisinde 1.133 birim âtil kullanımı olduğu anlaşılmaktadır. Tavsiye edilen %4, %6 ve %4'lük potansiyel iyileştirmeler için referans alabileceği en yüksek yoğunluktaki KVB Aeroflot Russian Airlines olarak tespit edilmiştir.

Genel olarak çalışan sayısı girdisinde en yüksek seviyelere sahip olan Lufthansa şirketi VRS = 0,8579 etkinlik skoru ile etkinlik sınırını yakalayamadığı görülürken en yüksek âtil kullanım miktarının da çalışan sayısı girdisinde (64.223) olduğu görülmektedir. %58'lik bir potansiyel iyileştirme önerilen girdi ile birlikte diğer girdilerinde de Tablo 5.6'da belirtilen oranlarda iyileştirme yapması, KVB'yi etkinlik skoruna taşıyacaktır. Bu iyileştirmeler için referans olarak alabileceği KVB ise Spirit Airlines olarak belirlenmiştir.

2020 yılında kendi içinde en düşük etkinlik skorunda faaliyet göstermiş olan Southwest Airlines (VRS= 0,7822) bütün girdilerinde %22'lik bir AKGM oranı tespit edilmiştir ve bu oran da ASK girdisinde 36.263.384, US girdisinde 156, ÇS girdisinde 12.3142'lük birimlere tekabül etmektedir. Alaska Airlines da 2020 yılında kendi içinde en düşük etkinlik skorunda (VRS= 0,7773) faaliyet göstermiş olan bir başka KVB'dir. KVB'nin girdi değişkenlerinde en yüksek âtil kullanım miktarı 8.187 birim ile ÇS girdisinde tespit edilmiştir ve oran olarak %41'lik bir potansiyel iyileştirme yapması gerektiği anlaşılmaktadır. ASK girdisinde 13.301.461 birim AKGM ve %22'lik potansiyel iyileştirme ve US girdisinde 11 adet âtil kullanılan girdi tespit edilmiş olup %38'lik bir potansiyel iyileştirme söz konusudur. İki KVB için de referans olarak önerilen yine bir Amerika menşeli havayolu olan Spirit Airlines olmuştur.



**Grafik 5-2.** Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB'lerin 2020 yılı etkinlik skorlarının grafik ile gösterimi de yukarıdaki grafikte verilmiştir. Grafikten de görülebileceği üzere 2020 yılında operasyonel olarak etkin olan havayolları Değişken getiri (VRS) varsayımı altında yapılan girdi odaklı BCC modeline göre, teknik etkinlik değeri 1'e eşit olan KVB'ler etkin birimler olarak değerlendirilmektedir. Analiz sonuçlarına göre, 2020 yılındaki operasyonel etkinlik skorlarına göre değerlendirildiğinde, American Airlines, China Southern Airlines, Delta Air Lines, China Eastern Airlines, Ryanair, LATAM, IndiGo, Aeroflot Russian Airlines ve Spirit Airlines şirketlerinin etkin birimler olduğu görülmektedir.

Diğer yandan, Air China'nın operasyonel etkinlik skoru 0,9749, THY'nin skoru 0,9605 ve United Airlines'ın skoru 0,8694 olarak belirlenmiştir. Bu şirketler, girdi kullanımıyla ilgili olarak daha fazla iyileştirme yapma potansiyeline sahip olabilirler. Ayrıca, Lufthansa, JetBlue Airways, British Airways, Air France + KLM, Southwest

Airlines, Alaska Airlines ve Emirates gibi havayolu şirketlerinin operasyonel etkinlik skorlarının daha düşük olduğu görülmektedir. Bu şirketlerin operasyonel etkinliklerini artırmak için potansiyel iyileştirme alanları bulunmaktadır.

### 5.1.1.3. Operasyonel etkinlik sonuçları (2021)

Pandeminin havacılık sektörü üzerindeki derin etkileri açısından 2021 yılı havayolları için pandemiden çıkışın habercisi niteliğinde bir yıl olarak görülmektedir. Seyahat kısıtlamalarının hafiflemesi ve aşılama ların yaygınlaşmasıyla birlikte, havayolları operasyonel etkinliklerinin pandemi sonrası dönemde artmış olacağı öngörülmektedir. Pandeminin zorlu döneminde etkili bir şekilde faaliyete devam eden ve girdi odaklı (BBC-I) modele göre teknik etkinlik değeri 1'e eşit olan havayolu şirketleri, operasyonel süreçlerini etkin şekilde yöneten örnek birimler olarak ortaya çıkmıştır. Pandeminin etkilerinin azaldığı 2021 yılı, havayolu endüstrisinin yeniden canlanma sürecine işaret etmektedir ve operasyonel etkinlikler, bu dönemin başarısının önemli bir göstergesi olarak değerlendirilebilmektedir. Çalışmada 2021 yılı için ele alınan operasyonel girdi ve çıktı değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 5.7.** Operasyonel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2021)

	ASK(000)	US	ÇS	YS	RPK(000)	LF (%)
<b>Max</b>	345.260.615	878	105290	165.000.000	259.970.211	0,824
<b>Min</b>	52.635.000	173	9823	10.322.000	30.700.000	0,574
<b>Ortalama</b>	157.524.447	523	57556	60.544.312	111.656.940	0,708
<b>Standart Sapma</b>	82.902.372	242	34366,69	37.120.512	61.029.190	0,073

Tablo 5.7'de görüldüğü üzere 2021 yılı operasyonel verilerinde hem girdi hem de çıktı değişkenlerinin minimum ve maximum değerleri arasında büyük farklar bulunmaktadır. Örneğin ele alınan KVB'lerin sahip olduğu en fazla uçak sayısı (US) 878 ile China Southern Airlines şirketi iken, en az uçak sayısının bütün dönemlerde olduğu gibi 173 uçakla Spirit Airlines'a ait olduğu görülmektedir. Çalışan sayısı açısından bakıldığında ise en çok çalışan sayısına sahip KVB 105290 çalışan ile diğer dönemlerde olduğu gibi Lufthansa Airlines olurken, KVB'nin pandemi sonrasında da çalışan sayısında azaltmaya gittiği anlaşılmaktadır. Diğer taraftan en az çalışan 9823 kişi ile yine Spirit Airlines şirketinde bulunmaktadır.

Çıktı değişkenlerine baktığımızda da 2021 yılı içinde en fazla yolcu sayısına (YS) sahip havayolu şirketi 165.000.000 yolcu taşımış iken (American Airlines), en az yolcu taşıyan havayolu şirketi 2021 yılı içinde 10.322.000 (British Airways) yolcu taşımıştır.

ASK/RPK ile formüle edilen doluluk oranı (LF) çıktısı 2021 yılı için en yüksek Ryanair şirketinde 0,824 olarak hesaplanırken, en düşük 0,574 ile Air France + KLM olarak hesaplandığı görülmektedir.

**Tablo 5.8.** Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Delta Air Lines	1,000	1
3	Emirates	1,000	1
4	Ryanair	1,000	1
5	LATAM	1,000	1
6	British Airways	1,000	1
7	IndiGo	1,000	1
8	Aeroflot Russian Airlines	1,000	1
9	Spirit Airlines	1,000	1
10	Southwest Airlines	0,9982	10
11	JetBlue Airways	0,9486	11
12	United Airlines	0,9405	12
13	Alaska Airlines	0,9217	13
14	China Southern Airlines	0,8963	14
15	Türk Hava Yolları	0,8474	15
16	Air China	0,8371	16
17	China Eastern Airlines	0,8246	17
18	Lufthansa	0,7563	18
19	Air France + KLM	0,7053	19

Çalışma analizi girdi odaklı (BBC-I) model çerçevesinde ele alınmaktadır. Modele göre teknik etkinlik değeri 1'e eşit olan (VRS=1) olan KVB'lerin etkin birimler olarak değerlendirildiği göz önünde bulundurulursa 2021 yılındaki operasyonel etkinlik skorlarına bakıldığında American Airlines, Delta Air Lines, Emirates, Ryanair, LATAM, British Airways, IndiGo, Aeroflot Russian Airlines ve Spirit Airlines etkinlik skoru 1 olarak belirlenen KVB'lerdir. Dolayısıyla bu KVB'lerin diğer birimlere kıyasla yüksek bir operasyonel etkinliğe sahip olduğunu ya da operasyonel etkinlik açısından yüksek bir performans gösterdiğini söylemek mümkündür.

JetBlue Airways, United Airlines, Alaska Airlines, China Southern Airlines, THY, Air China, China Eastern Airlines, Lufthansa ve Air France + KLM gibi birimlerin etkinlik skorları ise 1'den daha düşük olarak tespit edilmiştir. Bu birimlerin operasyonel etkinliklerini daha fazla iyileştirme potansiyeline sahip oldukları anlaşılmaktadır. Ayrıca bu veriler, performanslarını iyileştirmek isteyen birimlerin operasyonel süreçlerini

gözden geçirmesi, kaynaklarını daha etkin bir şekilde kullanması ve operasyonel etkinliklerini artırması gerektiğini göstermektedir.

Southwest Airlines'ın etkinlik skoru ise  $VRS=0,9982$  olarak belirlenmiştir. Bu, Southwest Airlines'ın operasyonel etkinliğinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir. Diğer birimlere kıyasla hemen hemen tam bir etkinlik seviyesine sahip olması, Southwest Airlines'ın kaynaklarını son derece etkin bir şekilde kullandığını ve operasyonel süreçlerini optimize ettiğini göstermektedir. 2021 yılında en fazla yolcu (99.111.000) taşıyan KVB'lerden biri olurken, doluluk oranı açısından da ortalamanın üzerinde ( $LF=0,785$ ) bir yıl geçirdiği görülmektedir. Diğer taraftan 166.666.883 km RPK ile en yüksek RPK'ya sahip dördüncü KVB olmuştur.

Ele alınan dönemler boyunca yalnızca 2021 yılında etkinlik sınırına ulaşabilmiş olan British Airways'in değerlerine bakılacak olursa; 2021 yılında uçak sayısı (746) ve çalışan sayısı (88.395) açısından oldukça yüksek bir artış olduğu görülmektedir. Bununla birlikte doluluk oranı pandemi öncesi seviyelerinin de üzerine çıkmış, operasyonel olarak etkin bir sene geçirmiştir.

THY ise ele alınan dönemler içerisindeki en düşük etkinlik skorunu 2021 yılında yakalamış (0,8474), KVB'ler arasında 15. sırada yer almıştır. KVB en yüksek etkinlik skorunu pandemi döneminde (2020) yakalamış olmasına rağmen 2021 yılındaki düşüşün nedenleri detaylı incelendiğinde şirket uçak sayısı (826) ve çalışan sayısı (84.100) girdilerinde oldukça yüksek bir artış göze çarpmaktadır. Bununla beraber yolcu sayılarında da artış söz konusu olmuşsa da (104.082.000 yolcu) doluluk oranı olarak pandemi dönemindeki doluluk oranlarıyla aynı seviyelerde (0,722) kalmıştır. Dolayısıyla girdilerdeki artış çıktılarına aynı oranda yansımadağı ve âtil girdi miktarları olduğu anlaşılmaktadır. Şirketin girdi kalemlerindeki âtil miktarlar ve potansiyel iyileştirmeler Tablo 5.9 yardımı ile detaylı olarak incelenecektir.

2021 yılını en düşük etkinlik skoru ( $VRS=0,7053$ ) ile tamamlayan Air France + KLM grup şirketinin de skorunun 5 senelik dönem içerisindeki en düşük değerinde olduğu görülmektedir. KVB'nin değerlerine detaylı bakıldığında doluluk oranı olarak pandemi döneminin altında bir doluluk oranı ( $LF=0,574$ ) yakalamıştır. Öte yandan uçak sayısı (537) ve çalışan sayısında (74.721) da benzer şekilde pandemi döneminin altında değerlerle faaliyet göstermiştir. Fakat bu uçak ve çalışan sayısı girdilerindeki düşüşün aksine yolcu sayısı (35.855.000) çıktısında pandemi dönemine kıyasla artış olduğu fakat yine de pandemi öncesi dönemlerdeki yolcu sayılarına ulaşamadığı tespit edilmiştir.

KVB'nin girdilerindeki âtil kullanım miktarları ve buna bağlı olarak potansiyel iyileştirme oranları Tablo 5.9'da ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

Analizde konu olan ve etkin olmayan KVB'lerin 2021 yılı operasyonel AKGM ve Pİ değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Ek olarak etkin olmayan havayolu şirketlerinin etkinliğe ulaşmak için referans alabilecekleri en yüksek yoğunluktaki ( $\lambda$ ) havayolu şirketi de tabloda belirtilmiştir.



**Tablo 5.9.** 2021 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Operasyonel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	ASK(000)		US		ÇS	
			AKG	Pİ%	AKG	Pİ%	AKG	Pİ%
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	-	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0	-	0
Emirates	1,000	-	0	0	0	0	-	0
Ryanair	1,000	-	0	0	0	0	-	0
LATAM	1,000	-	0	0	0	0	-	0
British Airways	1,000	-	0	0	0	0	-	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	-	0
Aeroflot Russian Airlines	1,000	-	0	0	0	0	-	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	-	0
Southwest Airlines	0,9982	Ryanair	75.370	0,2	126	-17	15.764	-29
JetBlue Airways	0,9486	Spirit Airlines	4.478.912	-5	46	-16	10.220	-46
United Airlines	0,9405	American Airlines	17.103.928	-6	109	-13	26.783	-32
Alaska Airlines	0,9217	Spirit Airlines	6.611.779	-8	93	-30	9.306	-45
China Southern Airlines	0,8963	Ryanair	22.182.902	-10	317	-36	65.031	-66
Türk Hava Yolları	0,8474	Spirit Airlines	19.494.324	-15	56	-15	4.201	-15
Air China	0,8371	Ryanair	24.834.519	-16	344	-46	71.444	-81
China Eastern Airlines	0,8246	Ryanair	28.183.612	-18	338	-45	62.807	-78
Lufthansa	0,7563	Ryanair	35.376.966	-24	377	-53	90.390	-86
Air France + KLM	0,7053	Ryanair	51.881.085	-29	158	-29	28.499	-38

Tablo 5.9’da görüldüğü üzere etkinlik sınırına ulaşamadığı tespit edilen KVB’lerden THY VRS=0,8474 etkinlik skoru ile etkinlik sınırına ulaşamamış, girdilerinin tamamında da %15 oranında AKGM tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle KVB’nin girdilerinde %15’lik bir iyileştirme yapması durumunda etkinlik skoruna ulaşabileceği öngörülmektedir. Bu önerilen iyileştirme için ise Spirit Airlines şirketinin referans alınabileceği tespit edilmiştir.

2021 yılını en düşük etkinlik skoru ile tamamlamış olan Air France + KLM grup şirketlerinin ise girdilerindeki AKGM sırası ile ASK girdisinde 51.881.085 birim, US girdisinde 537 birim ve ÇS girdisinde 28.499 birim olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla KVB’nin belirtilen girdilerde sırası ile %29, %29 ve %38 oranında potansiyel iyileştirme yapabileceği anlaşılmaktadır. KVB için referans olarak belirlenen KVB ise Ryanair olarak belirlenmiştir.

Bütün dönemlerde en fazla çalışan sayısına sahip olduğu tespit edilen ve 2021 yılını VRS=0,7563 etkinlik skoru ile tamamlamış olan Lufthansa şirketinin en yüksek âtil kullanım miktarı yine çalışan sayısı girdisinde tespit edilmiştir. KVB’nin ÇS girdisi için 90.390 fazla çalışanı olduğu tespit edilmiş ve önerilen potansiyel iyileştirme oranı ise %86 olarak belirlenmiştir. KVB’nin diğer girdileri incelendiğinde ise US girdisinde 377 adet ve ASK girdisinde 35.376.966 birim âtil kullanım miktarı olduğu görülmektedir. KVB’nin girdileri için önerilen referans KVB ise Ryanair olarak ortaya çıkmıştır.

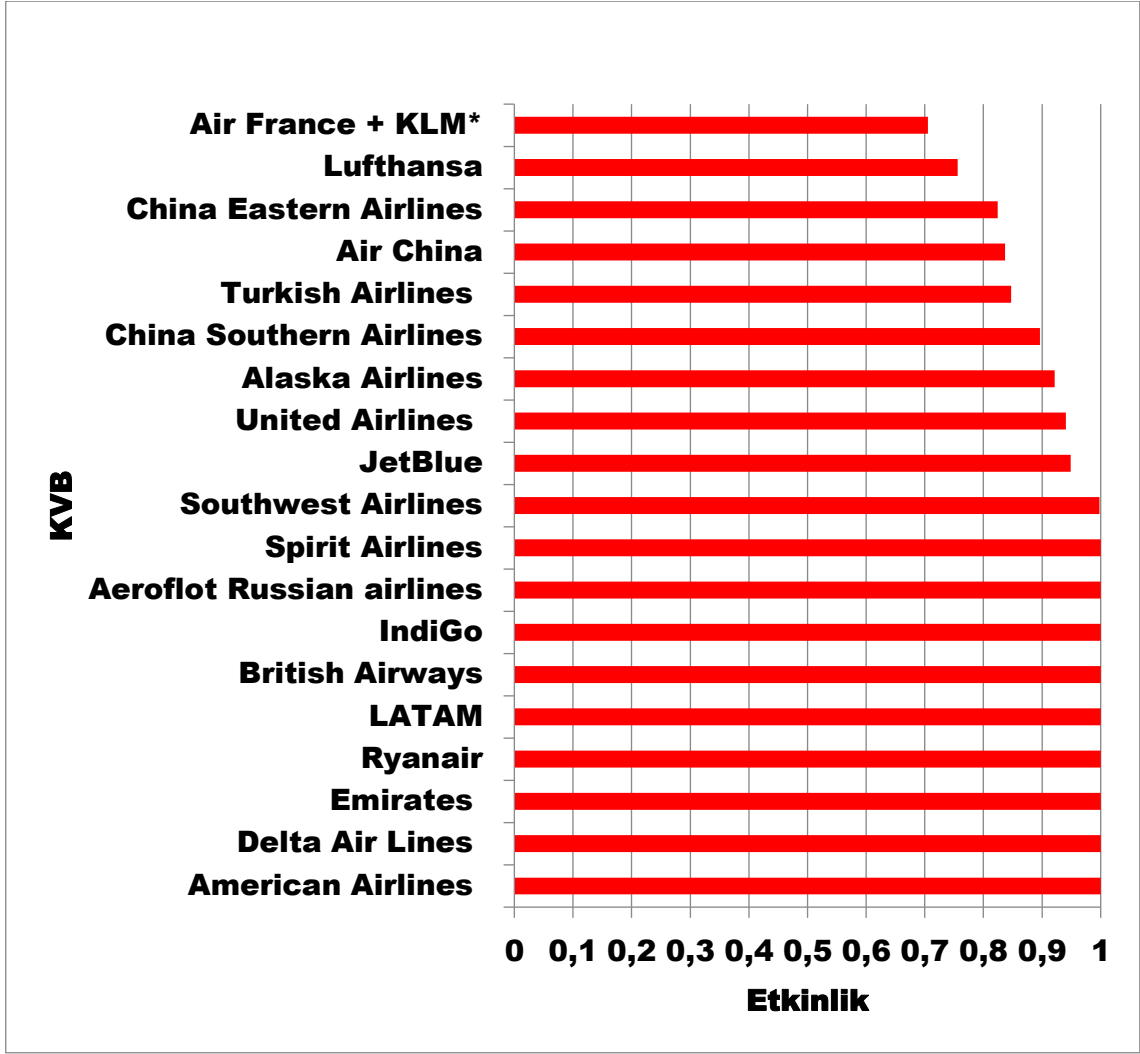
Diğer taraftan 2021 yılında etkinlik sınırında (VRS=1) faaliyet göstermiş olan British Airways şirketi, 2021 yılının en düşük ASK girdi ve YS ve RPK çıktı değerlerine sahiptir. Buradan hareketle girdi ve çıktı değerlerinin düşük değerlerde olmasının KVB’nin etkinliğinde herhangi olumsuz bir etkisinin olmadığı, girdiler ile elde edilen çıktı oranlarının etkinlikte önemli olduğu bir kez daha anlaşılmaktadır. Benzer şekilde Spirit Airlines şirketi de ele alınan dönemlerin tamamında olduğu gibi 2021 yılında da en düşük US ve ÇS girdi değerlerine sahip KVB olurken yine etkinlik sınırında faaliyet gösterdiği bir yıl olmuştur.

Özellikle pandemiden en çok etkilene bölge olan Çin menşeli KVB’lerin 2021 yılı etkinliklerine bakıldığında üç KVB’nin de etkinlik sınırından uzak ve bütün dönemler içinde en düşük etkinlik skoruna ulaştıkları bir yıl geçirdiklerini söylemek mümkündür. China Southern Airlines VRS=0,8963 skoru ile 2021 yılındaki 14. KVB olurken girdi değişkenlerindeki potansiyel iyileştirme oranları ASK %10, US %36, ÇS %66 olarak bulunmuştur. Dolayısı ile en fazla AKGM bulunan girdisi olan çalışan sayısında 65.031 kişilik bir fazlalık olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte US girdisindeki 317 adet âtil

kullanım yaklaşık olarak %36'lık bir iyileştirme potansiyeli olduğunu göstermektedir. Ryanair şirketinin referans alınması durumunda etkinlik skorunu yakalayabileceği öngörülmüştür.

2021 yılında VRS=0,8246 etkinlik skoru ile faaliyet göstermiş olan China Eastern Airlines şirketi de girdilerinde en fazla AKGM bulunan ÇS girdisi olmuş, 62.807 fazla çalışan olduğu tespit edilmiştir. %76'lık bir potansiyel iyileştirme olduğu anlaşılan girdiyi takip eden ikinci girdi ise 338 adet âtıl kullanılan girdi miktarı bulunan, %45 potansiyel iyileştirme önerilen US girdisi olmuştur. KVB'nin belirtilen iyileştirmeleri yapması ve etkinlik skoruna ulaşabilmesi için önerilen KVB ise yine Ryanair olmuştur.

Diğer bir Çin menşeli KVB olan Air China ise 2021 yılını VRS=0,8371 etkinlik skoru ile tamamlamış ve bütün dönemler içindeki en düşük etkinlik skoruna ulaşmıştır. Diğer KVB'lerle benzer olarak 71.444 birim AKGM belirlenen girdisi çalışan sayısı olmuştur. Onu takiben uçak sayısında 344 adet fazla tespit edilmiş olup %46'lık bir potansiyel iyileştirme söz konusudur. KVB'nin etkinlik sınırına ulaşması için önerilen referans KVB ise Ryanair olarak belirlenmiştir.



**Grafik 5-3.** Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB'lerin 2021 yılı etkinlik skorlarının grafik ile gösterimi de yukarıdaki grafikte verilmiştir. Grafikten de görülebileceği üzere 2021 yılında operasyonel olarak etkin olan havayolları Değişken getiri (VRS) varsayımı altında yapılan girdi odaklı BCC modeline göre, American Airlines, Delta Air Lines, Emirates, Ryanair, LATAM, British Airways, IndiGo, Aeroflot Russian Airlines ve Spirit Airlines gibi birimler maksimum etkinlik skoruna sahiptir. Bu birimler, kaynaklarını en etkin şekilde kullanarak operasyonel etkinliklerini optimize etmekte ve rakiplerine kıyasla rekabet avantajı elde etmektedir.

Öte yandan, JetBlue Airways, United Airlines, Alaska Airlines, China Southern Airlines, THY, Air China, China Eastern Airlines, Lufthansa ve Air France + KLM gibi birimlerin etkinlik skorları 1'den daha düşüktür. Bu birimler, operasyonel süreçlerini daha fazla iyileştirme potansiyeline sahiptir ve kaynakları daha etkin bir şekilde kullanarak operasyonel etkinliklerini artırmaları gerekmektedir.

#### 5.1.1.4 Havayolu şirketlerinin özet operasyonel istatistikleri

Çalışma kapsamındaki KVB'lerin yıllar bazında (2017-2021) ayrı ayrı analiz edilen etkinlik skorlarının özet tablosu ve 5 yıl ortalama etkinlik skorlarına göre gösterimi aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 5.10.** Havayolu Şirketlerinin Operasyonel Ölçeğe Göre Getiri Etkinlikleri

Havayolları	2017	2018	2019	2020	2021	Ortalama
American Airlines	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Delta Air Lines	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
IndiGo	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Ryanair	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Spirit Airlines	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
United Airlines	1,000	1,000	1,000	0,8694	0,9405	0,9619
Southwest Airlines	1,000	1,000	0,9844	0,7822	0,9982	0,9529
LATAM	0,9192	0,9048	0,9195	1,000	1,000	0,9487
Emirates	1,000	1,000	1,000	0,6963	1,000	0,9392
Aeroflot Russian Airlines	0,8924	0,8875	0,8847	1,000	1,000	0,9329
JetBlue Airways	0,9387	0,9498	0,9483	0,8479	0,9486	0,9266
China Southern Airlines	0,9046	0,9004	0,9017	1,000	0,8963	0,9206
China Eastern Airlines	0,9228	0,9339	0,9163	1,000	0,8246	0,9195
British Airways	0,8892	0,9044	0,9033	0,8384	1,000	0,9070
Alaska Airlines	0,9314	0,9306	0,9453	0,7773	0,9217	0,9012
Türk Hava Yolları	0,8507	0,8771	0,8829	0,9605	0,8474	0,8837
Air China	0,8601	0,847	0,8596	0,9749	0,8371	0,8757
Air France + KLM	0,915	0,9137	0,929	0,8053	0,7053	0,8536
Lufthansa	0,8517	0,8486	0,8715	0,8579	0,7563	0,8372

Tablo 5.10'da analiz kapsamındaki 19 KVB'den American Airlines, Delta Air Lines, IndiGo, Ryanair ve Spirit Airlines şirketlerinin son 5 yılda her yıl operasyonel olarak etkinlik sınırında faaliyet gösterdiği görülmektedir. Operasyonel olarak etkin olduğu tespit edilen KVB'ler daha detaylı incelendiğinde American Airlines, Delta Air Lines ve Spirit Airlines Amerika menşeli şirketler, Ryanair şirketi İrlanda ve IndiGo şirketi Hindistan merkezli şirketlerdir. American Airlines ve Delta Air Lines tam kapsamlı hizmetler sunarken, IndiGo, Ryanair ve Spirit Airlines düşük maliyetli havayolları olarak faaliyet göstermektedirler. Özellikle spirit Airlines araştırma kapsamında ele alınan girdi değişkenlerinde US ve ÇS girdilerinde her yıl, diğer girdi ve çıktı değişkenlerinde de bazı yıllarda en düşük değerlere sahip KVB olmuştur. Dolayısıyla nispeten daha düşük kapasiteli bir havayolu şirketi olup, girdileri ile elde ettikleri çıktıları maksimum düzeyde tutmayı başaran bir şirket olduğunu söylemek mümkündür.

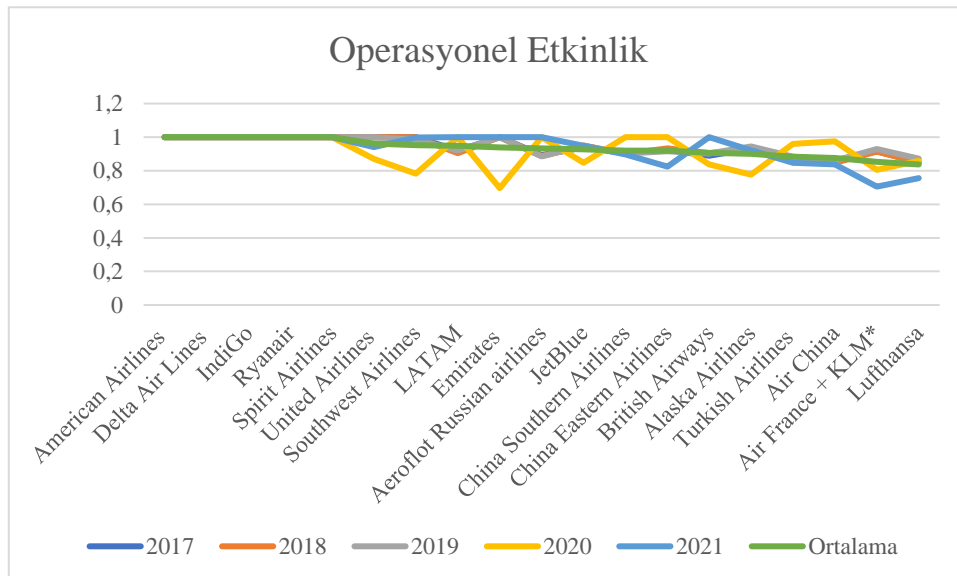
Analiz kapsamındaki diğer KVB'ler incelendiğinde lüks ve yüksek hizmet kalitesi ile tanınan Birleşik Arap Emirlikleri merkezli Emirates şirketi 2020 yılı dışındaki tüm

yıllarda etkinlik sınırında faaliyet göstermeyi başarmıştır. Bununla birlikte 2020 yılında oldukça düşük bir etkinlik skoru ( $VRS=0,6963$ ) ile 19 KVB arasındaki en etkinsiz KVB olmuştur. Pandeminin havayolları üzerindeki keskin etkilerinin yaşandığı 2020 yılı ve Emirates şirketinin bu yıldaki operasyonel etkinsizliğinin nedenleri ilgili yılın analiz başlıkları altında detaylı olarak incelenmiştir.

Emirates'in tam tersi şekilde yalnızca 2020 yılında etkinlik sınırına ulaşmış, diğer yıllar daha etkinsiz faaliyet göstermiş olan iki KVB ise, Çin menşeli, tam hizmet sunan havayolu şirketi China Southern Airlines ve China Eastern Airlines'tır. 2020 yılında en yüksek YS çıktısı China Southern Airlines'a aitken, en yüksek RPK çıktısı ise China Eastern Airlines'a aittir. Pandemi etkilerine kendilerini uyarlamayı başarmış olan KVB'ler, 2020 yılı gibi havacılık açısından oldukça ciddi kısıtlamaların olduğu bir yılı etkin olarak tamamlamayı başarmışlardır.

THY özelinde bakıldığında ele alınan dönem içerisinde hiçbir yılda operasyonel olarak etkinlik sınırına ulaşamadığı görülmektedir. En yüksek etkinlik skorunu ( $VRS=0,9605$ ) 2020 yılında yakalamış olan KVB, 5 yılın ortalamasında KVB'ler arasında 16. sırada yer almıştır. KVB'nin dönem bazlı girdi ve çıktı değerleri ile potansiyel iyileştirme oranları ilgili dönemler altında ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

5 yıllık ortalama  $VRS=0,8372$  ile en düşük etkinlik skorunun sahibi ve analiz kapsamındaki KVB'lerin sonuncusu olan, Almanya merkezli tam hizmet sağlayan Lufthansa olmuştur. KVB'nin girdi değişkenleri ve âtil kullanım miktarları detaylı incelendiğinde en yüksek âtil kullanım miktarlarının ÇS girdisinde olduğu ve KVB'nin bütün dönemlerde en yüksek çalışan sayısına sahip KVB olduğu görülmektedir.



#### **Grafik 5-4. Havayolu Şirketlerinin Operasyonel Ölçeğe Göre Getiri Etkinlikleri**

Çalışma kapsamındaki KVB'lerin ele alınan 5 yıllık dönemdeki etkinlik skorlarından yola çıkılarak hazırlanan grafikte, yıllar bazındaki etkinlik artış ya da azalışları daha net olarak görülmektedir. Özellikle 2020 yılındaki keskin düşüşler pandeminin havayolları etkinlikleri üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. 2021 yılında da grafikte düşüşler gözlemlenirken 2020 yılına göre toparlanmaların olduğunu söylemek de mümkündür.

Ayrıca British Airways, THY, Air France + KLM ve Lufthansa gibi Avrupa merkezli KVB'lerin yıllar bazındaki operasyonel etkinliklerine bakıldığında, genel olarak etkisiz faaliyet göstermiş oldukları ortaya çıkmaktadır. Bunun yanı sıra genel olarak Amerika menşeli KVB'lerin operasyonel olarak daha yüksek etkinlik gösterdikleri, Çin menşeli KVB'lerin ise yine ortalamaların altında etkinlik skorlarına sahip olduklarını söylemek mümkündür.

Çalışma kapsamındaki KVB'lerin ele alınan 5 yıllık dönemdeki özet operasyonel istatistikleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

**Tablo 5.11. Havayolu Şirketlerinin Özet Operasyonel İstatistikleri**

	2017	2018	2019	2020	2021
Etkin Havayolu Sayısı	8	8	7	9	9
Etkin Olmayan Havayolu Sayısı	11	11	12	10	10
Toplam Havayolu Sayısı	19	19	19	19	19
Havayollarının Tamamının Etkinlik ortalaması	0,9408	0,942	0,9446	0,9163	0,9303
Havayollarının Tamamının Etkinlik Değeri (Min.)	0,8507	0,847	0,8596	0,6963	0,7053
Havayollarının Tamamının Etkinlik Değeri (Max)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Havayollarının Tamamının Etkinlik Standart Sapması	0,057	0,0565	0,0518	0,1008	0,0936
Artan Ölçekte Üretim Yapan Havayolu Sayısı	0	0	0	0	2
Azalan Ölçekte Üretim Yapan Havayolu Sayısı	5	5	5	4	2
Sabit Ölçekte Üretim Yapan Havayolu Sayısı	14	14	14	15	15

Tablo 5.11'de görüldüğü üzere 2017 yılında 8 havayolu şirketi etkinlik sınırında faaliyet göstermişken, 11 havayolu şirketi etkinlik sınırına ulaşamamıştır ve KVB'lerin etkinlik ortalaması  $VRS=0,9408$  olarak tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra 2017 yılında operasyonel olarak artan ölçekte faaliyet gösteren havayolu bulunmazken American Airlines, United Airlines, Southwest Airlines, China Southern Airlines ve China Eastern Airlines olmak üzere 5 havayolu azalan ölçekte, diğer 14 havayolu ise sabit ölçekte faaliyetlerini sürdürmüşlerdir.

2018 yılında da yine 8 havayolu şirketi etkinlik sınırında faaliyet göstermiş, 11 havayolu şirketi etkinlik sınırına ulaşamamıştır ve KVB'lerin etkinlik ortalaması da

benzer şekilde  $VRS=0,942$  olarak tespit edilmiştir. 2018 yılında da operasyonel olarak artan ölçekte faaliyet gösteren havayolu bulunmazken yine American Airlines, United Airlines, Southwest Airlines, China Southern Airlines ve China Eastern Airlines havayolları azalan ölçekte, 14 havayolunun ise sabit ölçekte faaliyetlerini sürdürdüğü görülmektedir.

Önceki iki yıla benzer şekilde 2019 yılındaki etkin havayolu sayısı 7, etkinlik sınırına ulaşamamış havayolu sayısı ise 12 olarak saptanmıştır. KVB'lerin etkinlik ortalaması da aynı kalmış ve  $VRS=0,9446$  olarak belirlenmiştir. 2019 yılında da operasyonel olarak artan ölçekte faaliyet gösteren havayolu bulunmazken yine American Airlines, United Airlines, Southwest Airlines, China Southern Airlines ve China Eastern Airlines havayolunun azalan ölçekte, 14 havayolunun ise sabit ölçekte faaliyetlerini sürdürdüğü görülmektedir.

2020 yılında 9 etkin, 10 etkisiz havayolu tespit edilmişken, KVB'lerin etkinlik ortalamalarında düşüş gözlenmiş ve  $VRS=0,9163$  olarak hesaplanmıştır. American Airlines, United Airlines, Southwest Airlines ve China Eastern Airlines havayolu şirketleri azalan ölçekte, 15 havayolu şirketi de sabit ölçekte faaliyetlerini sürdürmüşlerdir.

2021 yılında ise yine 9 KVB etkin, 10 KVB etkinlik sınırından uzak olarak tespit edilmiş ve etkinlik ortalamaları da bir önceki yıla benzer şekilde  $VRS=0,7053$  olarak saptanmıştır. Fakat 2021 yılında sadece 15 KVB sabit ölçekte faaliyetini tamamlarken, LATAM ve British Airways'in artan ölçekte faaliyet gösterdiği görülmektedir ve THY ve Air France + KLM şirketleri ise azalan ölçekte dönemi tamamlamıştır.

### **5.1.2. Havayolu şirketlerine ait finansal VZA sonuçları**

Çalışmada VZA ile 19 havayolu şirketine ilişkin girdi ve çıktı değişkenleri kullanılarak ölçeye göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında girdi odaklı BCC modeli çerçevesinde finansal etkinlik performans analizi yapılmıştır. Finansal etkinlik performansı, işletmenin mevcut kaynakları nasıl kullandığını ve bu kaynakları nasıl en iyi şekilde optimize ettiğini ölçerek belirlenmektedir. Girdi odaklı BCC modeli, işletmelerin etkinliklerini artırmak ve rekabet avantajı elde etmek için potansiyel alanları tanımlamalarına yardımcı olabilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre oluşturulan tablolar yıllar bazında irdelenmiştir. Ayrıca çalışma dönemine ait tüm yılların analiz sonuçları ise ayrıca ekler kısmında gösterilmektedir.

### 5.1.2.1. Finansal etkinlik sonuçları (2017)

Çalışmada kullanılan finansal girdi ve çıktı değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistikler aşağıdaki Tablo 5.12 yardımıyla gösterilmiştir.

**Tablo 5.12.** Finansal Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2017)

	TİG (000\$)	TV (000\$)	TYK (000\$)	NS (000\$)	NK-Z (000\$)
<b>Max</b>	39.346.963	53.671.000	53.565.000	42.622.000	11.400.000
<b>Min</b>	2.258.727	3.253.911	2.163.998	2.643.552	155.304
<b>Ortalama</b>	17.466.380	26.302.013	19.950.758	19.180.888	1.844.856
<b>Standart Sapma</b>	11.880.823	14.876.194	13.316.928	12.891.567	2.448.299

Havacılık sektöründe faaliyet gösteren şirketlerin işletim giderleri, performanslarını ve mali durumlarını değerlendirmede önemli bir ölçüt olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda, Tablo 5.12’de görüldüğü üzere 39.346.963 Amerikan doları (USD) ile Lufthansa, en yüksek toplam işletim giderine sahip olan şirkettir. Bu rakam, Lufthansa'nın büyüklüğünü ve operasyonel faaliyetlerinin genişliğini göstermektedir. En düşük değer ise 2.258.727 USD ile Spirit Airlines şirketinde tespit edilmiştir. Spirit Airlines'ın daha düşük işletim giderinin, operasyonel ve maliyet yönetimi stratejileri sonucunda ortaya çıktığını söylemek mümkündür. TV girdisindeki standart sapma ise 11.880.823 USD olarak hesaplanmıştır. Bu verilere dayanarak, işletim giderlerinin dağılımının geniş olduğu ve ortalamadan önemli ölçüde sapmalar gösterdiği söylenebilir. En yüksek ve en düşük değerler arasındaki büyük fark da bunu desteklemektedir.

KVB’lerin toplam varlıkları, şirketlerin büyüklüğünü, varlık tabanlarını ve mali durumlarını değerlendirmek için önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Toplam varlıkların (TV) en yüksek değeri Delta Air Lines şirketinde 53.671.000 USD iken en düşük değer ise IndiGo şirketinin 3.253.911 USD olarak saptanmıştır. Delta Air Lines'ın geniş bir varlık tabanına ve büyük ölçekli operasyonlara sahip olduğunu, IndiGo'nun daha düşük toplam varlıkları, muhtemelen daha küçük ölçekli operasyonlara ve daha sınırlı bir varlık portföyüne sahip olmasından kaynaklandığını söylemek mümkündür. Standart sapma ise 14.876.194 USD ve dolayısıyla ortalamadan önemli ölçüde sapmalar gösterdiğini söylemek mümkündür.

Toplam yabancı kaynaklar, havayolu şirketlerinin finansal yapısını ve borçlanma seviyelerini yansıtan önemli bir göstergesidir. Havayolu şirketleri, büyük ölçekli operasyonlarını desteklemek ve büyümek için çeşitli finansman kaynaklarına ihtiyaç duymaktadırlar. Bu açıdan toplam yabancı kaynakları (TYK) 53.671.000 USD ile en yüksek Delta Air Lines şirketine ait iken, 3.253.911 USD ile en düşük TYK IndiGo

şirketine aittir. IndiGo'nun daha düşük yabancı kaynaklarını, daha sınırlı finansal taahhütler ve daha az dış borçlanma gereksinimiyle ilişkilendirmek mümkündür.

42.622.000 USD ile en yüksek Net satışlar (NS) American Airlines şirketine aitken, en düşük 2.643.552 USD ile Spirit Airlines şirketine ait olduğu Tablo 5.12’de görülmektedir. Buradan hareketle Spirit Airlines'ın daha sınırlı bir operasyonel ölçeğe ve daha dar bir müşteri tabanına sahip olduğunu söylemek mümkündür. Bununla beraber en yüksek kâr 11.400.000 USD ile JetBlue Airways şirketi tarafından elde edilmiştir ve şirketin finansal etkinliği ve gelir-gider dengesini başarılı bir şekilde yönettiği anlaşılmaktadır. Diğer taraftan en düşük kâr 155.304 USD ile LATAM şirketine ait olarak tespit edilmiştir. Dolayısıyla KVB'nin olumsuz faktörlerden etkilenmiş veya operasyonel zorluklarla karşılaşmış olabileceğini gösterebilmektedir.

**Tablo 5.13.** Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Finansal Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Delta Air Lines	1,000	1
3	United Airlines	1,000	1
4	Southwest Airlines	1,000	1
5	Ryanair	1,000	1
6	IndiGo	1,000	1
7	Lufthansa	1,000	1
8	JetBlue Airways	1,000	1
9	Spirit Airlines	1,000	1
10	Alaska Airlines	0,9761	10
11	British Airways	0,9623	11
12	Air France + KLM	0,9611	12
13	Air China	0,8942	13
14	Aeroflot Russian Airlines	0,8881	14
15	Emirates	0,8844	15
16	Türk Hava Yolları	0,8688	16
17	China Southern Airlines	0,8614	17
18	LATAM	0,85	18
19	China Eastern Airlines	0,8299	19

Tablo 5.13'te verilen sonuçlar, ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında girdi odaklı BCC modeli kullanılarak yapılan finansal etkinlik performans analizini temsil etmektedir. American Airlines, Delta Air Lines, United Airlines, Southwest Airlines, Ryanair, IndiGo, Lufthansa, JetBlue Airways ve Spirit Airlines gibi birimlerin finansal etkinlik skorları 1 olarak belirlenmiştir. Bu birimler, finansal kaynakları etkin bir şekilde yöneterek yüksek düzeyde finansal etkinlik elde etmişlerdir.

Finansal olarak rekabetçi bir konumda bulunmaktadırlar ve performanslarını maksimize etmek için iyi bir strateji izlemektedirler.

Özellikle Tablo 5.12’de açıklandığı üzere Spirit Airlines ve IndiGo şirketleri 2017 yılı finansal girdi değişkenlerinde (TİG, TV, TYK) ve NS çıktısında en düşük değerlere sahip KVB’ler olmuşlardır. Bununla birlikte finansal olarak etkinlik sınırında faaliyet göstermeyi başardıkları görülmektedir. Dolayısı ile daha önce operasyonel etkinlik bölümünde de belirtildiği üzere girdi değişkenlerindeki değerlerin düşük olmasının etkinlik üzerinde olumsuz bir etkisi bulunmadığı görülmektedir. Ancak girdiler ile elde edilen çıktılar arasındaki oran önem arz etmektedir.

Alaska Airlines, British Airways, Air France + KLM, Air China, Aeroflot Russian Airlines, Emirates, THY, China Southern Airlines, LATAM ve China Eastern Airlines gibi birimlerin finansal etkinlik skorları ise 1’den daha düşüktür. Alaska Airlines, British Airways ve Air France + KLM gibi havayolları, nispeten daha iyi bir finansal etkinlik skoruna sahip olsalar da hala iyileştirme gereken girdiler olduğu görülmektedir.

KVB’ler bazında detaylı incelendiğinde  $VRS=0,85$  etkinlik skoruna sahip olan LATAM şirketinin 2017 yılında en düşük kâr oranına sahip KVB olduğu tespit edilmiştir. China Eastern Airlines  $VRS=0,8299$  etkinli skorunu ile 2017 yılında KVB’ler arasında en etkisiz faaliyet gösteren KVB olarak değerlendirilmiş olup, KVB’nin girdi değişkenlerindeki âtil kullanım miktarları ve potansiyel iyileştirme oranları Tablo 5.14 aracılığı ile ayrıntı olarak ele alınacaktır. Burada ek olarak Çin menşeli KVB’lerin tamamının 2017 yılında etkinlik sınırından uzakta kaldıklarını söylemek mümkündür. Benzer şekilde THY şirketi de  $VRS=0,8688$  etkinlik skorunu ile etkinlik sınırından uzak bir yıl geçirmiş olup, şirketin girdi değişkenlerindeki kullanımlar bir sonraki tablo yardımı ile ayrıntılı irdelenecektir.

**Tablo 5.14.** 2017 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Finansal Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	TİG (000\$)		TV (000\$)		TYK (000\$)	
			AKG	Pİ%	AKG	Pİ%	AKG	Pİ%
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
United Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Southwest Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Ryanair	1,000	-	0	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Lufthansa	1,000	-	0	0	0	0	0	0
JetBlue Airways	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Alaska Airlines	0,9761	IndiGo	159.801	-2	256.838	-2	755.166	-10
British Airways	0,9623	Ryanair	507.628	-4	832.983	-4	634.853	-5
Air France + KLM	0,9611	Southwest Airlines	1.069.081	-4	1.318.443	-4	8.755.153	-28
Air China	0,8942	Ryanair	1.758.725	-11	9.038.208	-26	2.285.691	-11
Aeroflot Russian Airlines	0,8881	Ryanair	945.119	-11	1.561.122	-11	5.896.905	-43
Emirates	0,8844	Southwest Airlines	2.780.273	-12	4.020.204	-12	4.726.626	-19
Türk Hava Yolları	0,8688	Ryanair	1.334.019	-13	2.388.346	-13	3.089.417	-24
China Southern Airlines	0,8614	Ryanair	2.525.357	-14	5.387.862	-17	3.633.794	-16
LATAM	0,85	Ryanair	1.417.228	-15	2.819.374	-15	4.337.248	-30
China Eastern Airlines	0,8299	Ryanair	2.522.434	-17	11.653.605	-34	9.583.327	-38

Tablo 5.14'te görüldüğü üzere KVB'ler arasında en yüksek AKGM genel olarak TYK girdisinde olduğu görülmektedir. TYK girdisindeki en fazla potansiyel iyileştirme oranı ise  $VRS=0,8881$  etkinlik skoruna sahip olan Aeroflot Russian Airlines şirketine aittir. KVB'nin TYK girdisinde 5.896.905 USD AKGM tespit edilmiş olup %43 oranında bir potansiyel iyileştirme önerilmektedir. Diğer girdi değişkenleri incelendiğinde TİG ve TV girdisinde %11'lik bir potansiyel iyileştirmeye ihtiyaç duyduğu ortaya çıkmıştır. KVB'nin belirtilen iyileştirmeleri yapabilmesi için önerilen en yüksek yoğunluktaki referans KVB ise Ryanair şirkettir.

2017 yılını finansal açıdan en düşük etkinlik skoru ile tamamlamış olan China Eastern Airlines şirketinin girdi değişkenlerinde de en yüksek AKGM TYK girdisine aittir. 9.583.327 USD'lik âtil kullanım miktarı %38 oranında bir potansiyel iyileştirmeye tekabül etmektedir. TİG girdisinde 2.522.434 USD ve TV 11.653.605 USD âtil kullanım miktarı tespit edilen KVB'nin TİG girdisinde %17 ve TV girdisinde %34'lik bir potansiyel iyileştirme söz konusu olup KVB için önerilen en yüksek yoğunluktaki referans KVB ise yine Ryanair olmuştur.

THY girdilerinde TYK 3.089.417 USD âtil kullanım miktarı ile en yüksek potansiyel iyileştirme önerilen (%24) girdi olmuştur. TİG ve TG girdilerinde ise 1.334.019 USD ve 2.388.346 USD âtil kullanım miktarları için %13'lük bir potansiyel iyileştirme önerilmiştir. THY için önerilen referans KVB de benzer şekilde Ryanair şirkettir.

2017 yılında en düşük kâr elde etmiş olduğu görülen LATAM şirketi ele alındığında  $VRS=0,85$  gibi düşük bir etkinlik sınırında olduğu ve KVB'ler arasında en etkinsiz olarak tespit edilmiş ikinci KVB olmuştur. KVB'nin girdi değerleri incelendiğinde benzer şekilde en yüksek AKGM TYK girdisinde olduğu görülmektedir. 4.337.248 USD AKGM bulunan girdi için önerilen potansiyel iyileştirme oranı %30 olarak ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan KVB'nin TİG ve TV girdilerinde %15'lik bir potansiyel iyileştirme yapabilmesi söz konusudur. KVB'nin finansal olarak etkinlik sınırına ulaşabilmesi için referans alabileceği en yüksek yoğunluktaki KVB ise yine Ryanair olarak belirtilmiştir.



**Grafik 5-5.** Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Finansal Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC)

Grafik 5-5'te de tekrar görüldüğü gibi American Airlines, Delta Air Lines, United Airlines, Southwest Airlines, Ryanair, IndiGo, Lufthansa, JetBlue Airways ve Spirit Airlines gibi birimlerin finansal etkinlik skorları 1 olarak değerlendirilmiştir. Bu skorlar, bu havayollarının finansal performanslarının yüksek olduğunu ve kaynaklarını etkin bir şekilde kullandıklarını göstermektedir. Alaska Airlines, British Airways ve Air France + KLM gibi birimlerin finansal etkinlik skorları yüksek olmasına rağmen hala iyileştirme potansiyeli bulunmaktadır. Bu potansiyel iyileştirme oranları Tablo 5.14'te detaylı olarak gösterilmektedir.

Air China, Aeroflot Russian Airlines, Emirates, THY, China Southern Airlines, LATAM ve China Eastern Airlines gibi birimlerin finansal etkinlik skorları ise daha düşük olarak tespit edilmiştir ve grafikten de net bir şekilde görülmektedir.

### 5.1.2.2. Finansal etkinlik sonuçları (2020)

2020 yılı, havacılık sektörü için COVID-19 pandemisi nedeniyle büyük zorlukları beraberinde getiren bir yıl olmuştur. Havayolları, seyahat kısıtlamaları ve düşen talep nedeniyle önemli gelir kayıpları yaşamıştır. Bu durum, nakit sıkıntısı sorunlarına yol açmış ve havayollarının operasyonlarını sürdürme güçlükleriyle karşılaşmalarına neden olmuştur. Bu zorlu dönemde havayolları, maliyetleri azaltma çabalarına yönelerek finansal etkinliklerini dengelemeye çalışmışlardır. Havayolu şirketlerinin 2020 yılı finansal etkinlik analizine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 5.15. Finansal Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2020)**

	<b>TİG (000 \$)</b>	<b>TV (000 \$)</b>	<b>TYK (000 \$)</b>	<b>NS (000 \$)</b>	<b>NK-Z (000 \$)</b>
<b>Max</b>	29.564.000	71.996.000	70.462.000	17.337.000	14.571.300
<b>Min</b>	2.317.784	5.807.348	5.792.394	1.810.022	2.615.000
<b>Ortalama</b>	12.132.011	32.163.403	28.898.874	8.421.160	10.953.457
<b>Standart Sapma</b>	8.321.208	19.074.867	19.223.200	5.277.996	3.459.892

Tablo 5.15'te verilen değerler detaylı incelenmeden önce Net Kâr-Zarar çıktısındaki negatif değerlerin VZA'da analiz edilememesinden dolayı bütün KVB'lere eşit olarak 15.000.000 USD ekleme yapılmış olduğunu belirtmek gerekmektedir. Bu şekilde ekleme ile KVB'lerin NK-Z çıktısı negatif değerden kurtulmuş olup, her birine aynı tutarda ekleme yapıldığı için etkinlik analizi açısından bir sakıncası olmamıştır. Buradan hareketle 2020 yılı için bütün KVB'lerin NK-Z çıktısında negatif değerde olduğu, diğer bir deyişle bütün KVB'lerin 2020 yılını zarar ile kapattığını söylemek mümkündür.

TİG girdisinin en yüksek değeri 29.564.000 USD ile Delta Air Lines şirketine ait iken 2.317.784 USD ile en düşük TİG spirit Airlines şirketine aittir. Spirit Airlines'ın ele alınan bütün dönemlerde en düşük TİG girdisine sahip olduğunu belirtmek mümkündür. Toplam Varlıklar girdisinin en yüksek değeri ise yine Delta Air Lines firmasına, en düşük değeri ise Indigo şirketine ait olarak tespit edilmiştir. TV girdisindeki yüksek standart sapma (19.074.867 USD) KVB'ler arasında oldukça değişken TV değerleri olduğunu da göstermektedir. Bununla birlikte TV girdisinde olduğu gibi TYK girdisinde de en yüksek değer 70.462.000 USD ile Delta Airlines şirketine ait olup, KVB 2020 yılı girdilerinin tamamında (TİG, TV, TYK) en yüksek değerlerle faaliyet göstermiştir. IndiGo şirketi ise TV girdisinde olduğu gibi TYK girdisinde de 2020 yılındaki en düşük girdi miktarı (5.792.394 USD) ile faaliyetini sürdürmüştür.

Daha önce belirtildiği üzere 2020 yılında bütün KVB'lerin Net Kâr-Zarar çıktılarının negatif değerler almış olduğu, VZA'nın doğası gereği negatif değerler ile

analiz yapılamamasından ötürü her bir KVB'ye aynı oranda ekleme yapıldığı göz önünde bulundurularak değerlendirme yapılması gerekmektedir. Bu durumda 2020 yılında en yüksek NK-Z çıktısına ulaşmış olan KVB 14.571.300 USD ile Spirit Airlines olarak belirlenmiştir. En düşük NK-Z ise 2.615.000 USD ile Delta Airlines olurken KVB'nin finansal olarak etkinlik sınırından uzakta kaldığı tek dönem de 2020 yılı olarak tespit edilmiştir. Buradan hareketle pandeminin havayolları üzerindeki olumsuz etkilerinin finansal anlamda da ne kadar sert bir şekilde ortaya çıktığı görülmektedir.

**Tablo 5.16.** Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Finansal Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	China Southern Airlines	1,000	1
3	United Airlines	1,000	1
4	Türk Hava Yolları	1,000	1
5	Air France + KLM	1,000	1
6	IndiGo	1,000	1
7	Lufthansa	1,000	1
8	Spirit Airlines	1,000	1
9	Aeroflot Russian Airlines	0,9763	9
10	Air China	0,9429	10
11	Delta Air Lines	0,9295	11
12	Southwest Airlines	0,9268	12
13	LATAM	0,9143	13
14	Alaska Airlines	0,8915	14
15	JetBlue Airways	0,8775	15
16	Ryanair	0,8406	16
17	China Eastern Airlines	0,8395	17
18	British Airways	0,7965	18
19	Emirates	0,7532	19

2020 yılı finansal etkinlik sonuçlarına bakıldığında ise Tablo 5.16'da verilmiş olan sonuçlara göre American Airlines, China Southern Airlines, United Airlines, THY, Air France + KLM, IndiGo, Lufthansa, Spirit Airlines 2020 yılını finansal olarak etkinlik sınırında tamamlamış olan KVB'ler olarak tespit edilmiştir. Pandeminin olumsuz etkilerinden dolayı bütün KVB'lerin NK-Z çıktılarında negatif değerler aldığına değinilmiş, fakat her bir KVB için aynı tutarda ekleme yapılması ile etkinlik analizi noktasında bir sakınca oluşmadığı belirtilmiştir. Dolayısı ile KVB'lerin girdi değerleri ile elde ettikleri çıktı değerleri arasındaki analiz sonucu 8 KVB'nin 2020 yılında finansal olarak etkin şekilde faaliyet gösterdiklerini söylemek mümkündür. Dolayısıyla bu

KVB'ler finansal kaynakları etkili bir şekilde yöneterek finansal açıdan rekabetçi bir konumda bulunmaktadır.

Delta Air Lines gibi Southwest Airlines da bütün dönemler içinde yalnızca 2020 yılında  $VRS=0,9268$  etkinlik skoru ile finansal olarak etkinsiz bir yıl geçirmiştir. KVB 2020 yılı içerisindeki en yüksek girdi değerlerine sahip olması ile beraber, en düşük NK-Z değerine de sahip KVB olmuştur. Diğer bir deyişle 2020 yılında en fazla net zararlar karşı karşıya kalmış KVB Delta Air Lines şirketi olarak ortaya çıkmıştır. KVB'nin en yüksek girdilerine ilişkin AKGM'ler ve potansiyel iyileştirme önerileri Tablo 5.17 aracılığı ile irdelenecektir.

Tam tersi şekilde China Southern Airlines ise bütün dönemler içinde yalnızca 2020 yılında etkinlik skoruna ulaşmış olan tek KVB'dir. JetBlue Airways  $VRS=0,8775$ , Alaska Airlines  $VRS=0,8915$ , Ryanair  $VRS=0,8406$ , Emirates  $VRS=0,7532$  etkinlik skorları ile finansal olarak en etkinsiz oldukları dönem 2020 yılı olarak belirlenmiştir. Buradan hareketle pandeminin havayolları üzerindeki etkisi ile belirtilen KVB'lerin finansal olarak rekabetçi konumlarının da olumsuz etkilendiğini söylemek mümkündür.

Pandemiden en çok etkilenen bölge olan Çin menşeli KVB'lerin 2020 yılı finansal etkinlikleri incelendiğinde China Southern Airlines etkinlik sınırında faaliyet gösterebilmişken, Air China  $VRS=0,9429$  ve China Eastern Airlines  $VRS=0,8395$  etkinlik skorları ile finansal açıdan etkinsiz bir yıl geçirmişlerdir. KVB'lerin girdilerindeki âtıl kullanım miktarları ve önerilen potansiyel iyileştirme oranları bir sonraki tablo ile detaylı bir şekilde ele alınacaktır.

2020 yılında analiz kapsamındaki havayolu şirketleri için, finansal potansiyelin iyileştirilmesi amacıyla tespit edilen potansiyel iyileştirme önerileri Tablo 5.17'de verilmiştir. Bu öneriler, havayollarının karşılaştığı zorlukları aşmalarına ve sürdürülebilir bir finansal performans elde etmelerine yardımcı olabilmektedir.

**Tablo 5.17.** 2020 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Finansal Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	TİG (000\$)		TV (000\$)		TYK (000\$)	
			AKG	Pİ%	AKG	Pİ%	AKG	Pİ%
American Airlines	1,000	-	-	0	0	0	0	0
China Southern Airlines	1,000	-	-	0	0	0	0	0
United Airlines	1,000	-	-	0	0	0	0	0
Türk Hava Yolları	1,000	-	-	0	0	0	0	0
Air France + KLM	1,000	-	-	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	-	0	0	0	0	0
Lufthansa	1,000	-	-	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	-	0	0	0	0	0
Aeroflot Russian Airlines	0,9763	IndiGo	129.004	-2	332.474	-2	3.009.695	-19
Air China	0,9429	China Southern Airlines	704.185	-6	4.820.956	-12	1.658.457	-6
Delta Air Lines	0,9295	American Airlines	2.332.041	-8	12.240.459	-17	4.964.906	-7
Southwest Airlines	0,9268	China Southern Airlines	1.979.828	-15	3.125.354	-9	1.882.799	-7
LATAM	0,9143	IndiGo	514.321	-9	1.341.539	-9	4.974.954	-27
Alaska Airlines	0,8915	IndiGo	645.266	-12	2.467.547	-18	1.198.278	-11
JetBlue Airways	0,8775	IndiGo	662.744	-14	4.036.499	-30	1.158.270	-12
Ryanair	0,8406	Spirit Airlines	450.576	-16	5.477.770	-39	2.457.982	-28
China Eastern Airlines	0,8395	Türk Hava Yolları	1.821.090	-16	9.979.304	-24	8.626.138	-26
British Airways	0,7965	IndiGo	1.659.283	-20	4.337.231	-20	3.804.515	-20
Emirates	0,7532	Türk Hava Yolları	3.089.075	-25	10.304.260	-25	11.958.892	-33

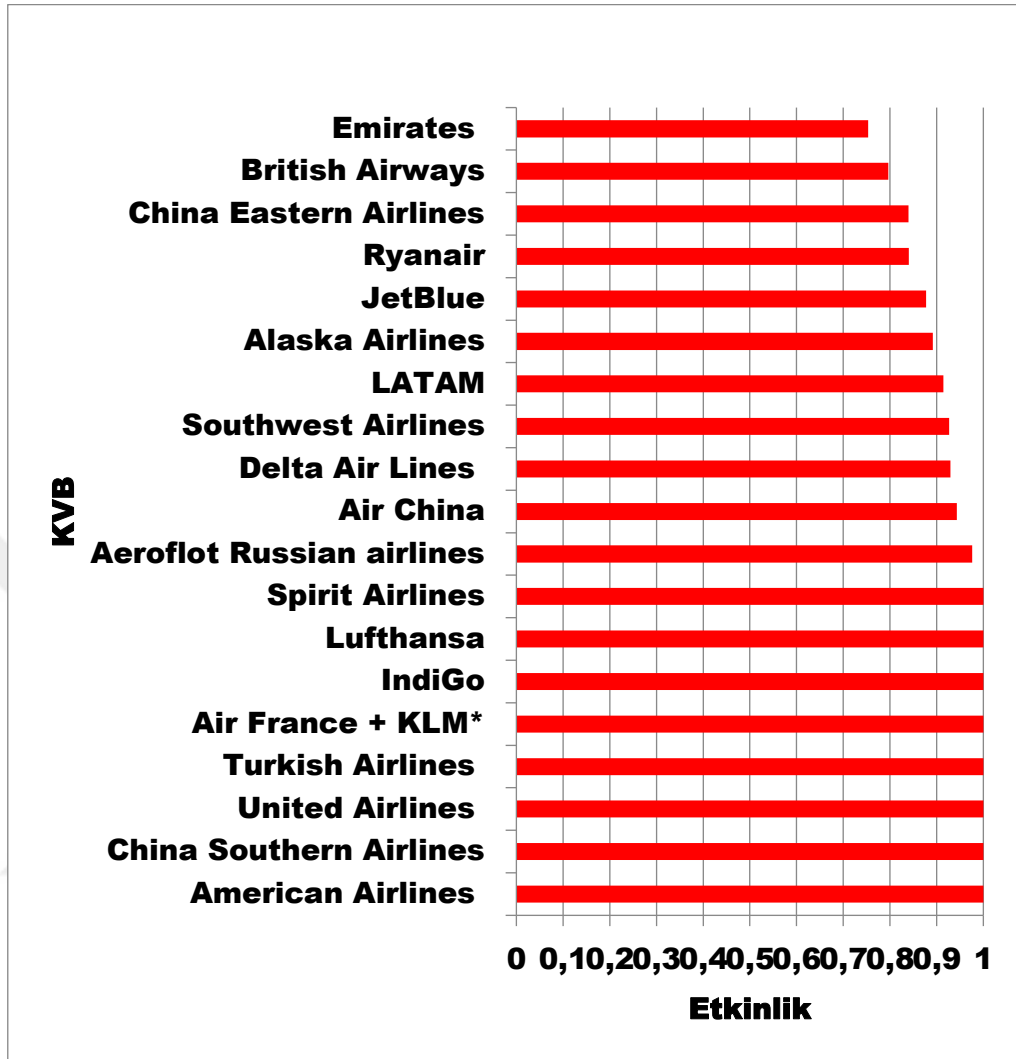
Teknik olarak etkinsiz olarak tespit edilmiş olan KVB'lere daha detaylı olarak bakıldığında ise 2020 yılı finansal girdilerinde âtil kullanılan girdi miktarları (AKGM) ve buna bağlı olarak gerçekleştirmeleri gereken potansiyel iyileştirme oranları (Pİ) Tablo 5.17'de verilmiştir. Tabloda ortaya konan analiz sonuçlarına göre en düşük etkinlik skoruna (VRS=0,7532) sahip KVB olan Emirates şirketi için önerilen en yüksek potansiyel iyileştirme 11.958.892 USD AKGM tespit edilen TYK girdisinde olup, %33'lük bir potansiyel iyileştirme önerilmiştir. KVB'nin diğer girdilerinde ise %25 oranında bir potansiyel iyileştirme öngörülmüş ve TİG girdisinde 3.089.075 USD ve TV girdisinde 10.304.260 USD'lik AKGM olduğu tespit edilmiştir. KVB'nin önerilen iyileştirmeleri yapabilmesi için referans olarak alabileceği en yüksek yoğunluktaki KVB ise THY olarak belirlenmiştir.

VRS=0,9429 ile etkinlik sınırından uzak bir yıl geçirmiş olan Air China şirketinin en yüksek AKGM'si 4.820.956 USD ile TV girdisinde kaydedilmiş olup girdi için önerilen potansiyel iyileştirme ise %12'dir. TİG girdisinde 704.185 USD ve TYK girdisinde 1.658.457 USD'lik AKGM olduğu gözlemlenmiş, iki girdi için de %6'lık bir potansiyel iyileştirme önerilmiştir. Air China için önerilen referans KVB ise başka bir Çin menşeli KVB olan China Southern Airlines olmuştur.

2020 yılındaki en yüksek girdi değerlerine sahip olan, ayrıca VRS=0,9295 etkinlik skoru ile etkinsiz olarak tespit edilmiş olan Delta Air Lines şirketinin en yüksek AKGM'si 12.240.459 USD ile TV girdisinde görülmektedir. %17'lik bir potansiyel iyileştirme önerilen girdiyi, %8'lik potansiyel iyileştirme orasına ile TİG girdisi takip etmektedir. TİG girdisinde belirlenen AKGM ise 2.332.041 USD'dir. TYK girdisinde 4.964.906 USD AKGM tespit edilmiş ve %7 oranından bir potansiyel iyileştirme önerilmiştir. Ek olarak KVB'nin belirtilen iyileştirmeleri yapabilmesi ve etkinlik sınırına ulaşabilmesi için önerilen referans KVB ise, kendisi gibi Amerikan menşeli olan American Airlines şirkettir.

2017 senesinde hemen hemen bütün etkinsiz olarak tespit edilen KVB'ler için en yüksek yoğunluktaki referans KVB olan Rynair şirketinin, 2020 yılında VRS= 0,8406 ile etkinlik sınırından uzak kalmış olduğu görülmektedir. Rynair şirketinin girdilerindeki AKGM'lerde en yüksek miktar 5.477.770 USD ile TV girdisinde tespit edilmiş olup %39 gibi büyük bir oranda potansiyel iyileştirme önerisinde bulunulmuştur. TV girdisini takiben 2.457.982 USD AKGM ile ikinci yüksek iyileştirme önerisi TYK girdisi için yapılmış olup % 28'lik bir potansiyel iyileştirme önerisi yapılmıştır. Son olarak TİG girdisindeki AKGM 450.576 USD olarak belirlenmiş ve %16'lık bir iyileştirme önerisi

ortaya çıkmıştır. Spirit Airlines şirketinin ise Rynair için önerilen referans KVB olduğunu söylemek mümkündür.



**Grafik 5-6.** Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Finansal Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC)

Örneklemedeki KVB'lerin 2020 yılı finansal etkinlik skorlarının grafik görünümü ise Grafik 5-6'da gösterilmektedir. Aeroflot Russian Airlines  $VRS=0,9763$ , Air China  $VRS=0,9429$ , Delta Air Lines,  $VRS=0,9295$ , Southwest Airlines  $VRS=0,9268$ , LATAM  $VRS=0,9143$ , Alaska Airlines  $VRS=0,8915$ , JetBlue Airways  $VRS=0,8775$ , Ryanair  $VRS=0,8406$ , China Eastern Airlines  $VRS=0,8395$ , British Airways  $VRS=0,7965$ , Emirates  $VRS=0,7532$  havayolu şirketleri 2020 yılında etkinlik sınırına ulaşamamış iken diğer KVB'lerin 1 etkinlik skoru ile 2020 yılında finansal olarak etkin oldukları grafik olarak da ortaya konmuştur. Finansal etkinlik skorunun yüksek olması, bir havayolu şirketinin varlıklarını daha etkin bir şekilde kullanması, verimli bir maliyet yapısına sahip olması ve kârlılığını artırması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla şirketin rekabet avantajını güçlendirmekte ve gelecekte büyüme potansiyelini artırabilmektedir.

### 5.1.2.3. Finansal etkinlik sonuçları (2021)

2021 yılı havacılık sektöründe pandeminin etkilerinin devam ettiği bir yıl olmuştur. Pandeminin finansal etkinlikler üzerindeki etkisi 2020 yılındaki skorlara yansımış KVB'lerin tamamı seneyi zararlı kapatmıştır. Bu bölümde ise havayolu şirketlerinin 2021 yılı finansal etkinlikleri analiz edilecektir. Havayolu şirketlerinin 2021 yılı finansal etkinlik analizine ilişkin tanımlayıcı istatistikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 5.18.** Finansal Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2021)

	<b>TİG (000 \$)</b>	<b>TV (000 \$)</b>	<b>TYK (000 \$)</b>	<b>NS (000 \$)</b>	<b>NK-Z (000 \$)</b>
<b>Max</b>	30.941.000	72.459.000	73.807.000	29.899.000	5.977.000
<b>Min</b>	3.287.649	6.216.714	6.425.990	3.230.775	352.858
<b>Ortalama</b>	13.690.207	34.321.865	30.831.612	12.791.591	3.790.655
<b>Standart Sapma</b>	8.436.729	20.483.952	20.075.760	8.292.359	1.538.472

Tablodaki veriler incelenmeden önce NK-Z çıktısı için 2020 yılında yapılan açıklamanın benzerinin yapılması gerekmektedir. 2021 yılında da KVB'lerin NK-Z çıktılarında negatif değerler olması ve VZA'nın negatif değerleri analize dahil edememesi nedeni ile bütün KVB'lerin NK-Z çıktısına aynı oranda (5.000.000 USD) eklemeler yapılarak analiz yapılmıştır.

Tablo 5.18'den de anlaşıldığı üzere şirketlerin 2021 yılı girdi ve çıktı değişkenlerinde en büyük farkın toplam yabancı kaynak (TYK) girdisinde olduğu görülmektedir. 2021 yılında en fazla toplam yabancı kaynağa sahip KVB 73.807.000 USD ile American Airlines şirketi iken, en düşük TYK değeri 6.425.990 USD ile Spirit Airlines'a aittir. 2017 yılında da en yüksek TYK girdisine sahip olan American Airlines şirketinin 2021 yılına gelindiğinde TYK değerlerinde yaklaşık %40'lık bir artış olduğu görülmektedir. Toplam işletim giderlerine (TİG) bakıldığında ise en yüksek TİG 30.941.000 USD ile American Airlines'a en düşük TİG ise 2020 yılında olduğu gibi 3.287.649 USD ile Spirit Airlines'a ait olduğu belirtilmiştir.

En yüksek net satışlar (NS) 29.899.000 USD ile Delta Air Lines şirketine ait iken en düşük NS 3.230.775 USD ile 2020 yılında olduğu gibi yine Spirit Airlines olduğu görülmektedir. Fakat KVB'nin 2020 yılındaki NS girdi değeri 1.810.022 USD iken 2021 yılında bu girdide yaklaşık %85'lik bir artış kaydettiği görülmektedir. Bununla birlikte KVB'lerin 2021 yılında kaydedilen en yüksek NK-Z miktarı 5.977.000 USD ile Southwest Airlines iken en düşük 352.858USD LATAM havayolu şirketi olarak tespit edilmiştir. LATAM şirketinin 2017 yılında da KVB'ler arasındaki en düşük NK-Z değerine sahip KVB olduğu bilinmektedir.

**Tablo 5.19.** Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait Finansal Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Delta Air Lines	1,000	1
3	Southwest Airlines	1,000	1
4	Türk Hava Yolları	1,000	1
5	Air France + KLM	1,000	1
6	IndiGo	1,000	1
7	JetBlue Airways	1,000	1
8	Spirit Airlines	1,000	1
9	Alaska Airlines	1,000	1
10	Aeroflot Russian Airlines	0,9616	10
11	Emirates	0,9027	11
12	Lufthansa	0,8941	12
13	United Airlines	0,8891	13
14	Ryanair	0,8419	14
15	LATAM	0,8154	15
16	China Southern Airlines	0,7784	16
17	Air China	0,6894	17
18	China Eastern Airlines	0,6819	18
19	British Airways	0,6071	19

2021 yılı finansal etkinlik sonuçlarına bakıldığında ise Tablo 5.19’da verilmiş olan sonuçlara göre American Airlines, Delta Air Lines, Southwest Airlines, THY, Air France + KLM, IndiGo, JetBlue Airways, Spirit Airlines, Alaska Airlines 2021 yılını finansal açıdan etkin olarak tamamlamış KVB’lerdir. Diğer bir deyişle mevcut girdileri ile en yüksek çıktıyı elde etmeyi başarmışlar ve havayolları piyasasında finansal olarak rekabet avantajı elde edebilmişlerdir.

Etkinlik sınırına ulaşamadığı görülen KVB’ler incelendiğinde British Airways şirketinin VRS=0,6071 etkinlik skoru ile etkinlik sınırından oldukça uzaklaşmış olduğu görülmektedir. Bu skor hem 2021 yılındaki KVB’ler arasındaki en düşük skor, hem de British Airways şirketinin bütün dönemleri içindeki en düşük etkinlik skoru olarak ortaya çıkmaktadır. KVB’nin girdi değerlerindeki kullanım miktarları ve âtil miktarlarla, potansiyel iyileştirme önerileri Tablo 5.20 ile detaylı olarak incelenecektir.

Lufthansa ve United Airlines analizdeki bütün dönemler içinde yalnızca 2021 yılında etkinsiz olarak faaliyet göstermişlerdir. Lufthansa VRS=0,8941 etkinlik skoru ile 12. sırada ve United Airlines VRS=0,8891 etkinlik skoru ile 13. sıradaki KVB’ler olmuşlardır. Bu KVB’lerin aksine Alaska Airlines 5 yıllık dönem içerisinde yalnızca 2021 yılında etkinlik sınırında faaliyet göstermiştir.

Çin menşeli KVB'lerin tamamının 2021 yılında finansal olarak etkinlikten uzak bir yıl geçirdikleri anlaşılmaktadır. China Southern Airlines VRS= 0,7784 etkinlik skoru ile 16. sırada yer alırken, KVB'nin kendi içindeki en düşük etkinlik skoruna 2021 yılında ulaşmış olduğu tespit edilmiştir. Air China şirketi de benzer şekilde VRS= 0,6894 etkinlik skoru ile analizdeki dönemler arasındaki en düşük etkinlik skoru ile faaliyet göstermiş ve 17. KVB olarak 2021 yılını tamamlamıştır.

China Eastern Airlines ise Çin havayolu şirketlerinin içindeki en düşük etkinlik skoru ile 2021 yılında en etkisiz Çin menşeli KVB olmuştur. VRS= 0,6819 etkinlik skoru ise KVB'de en düşük skoru olup, girdi değişkenleri ve iyileştirme potansiyel önerileri Tablo 5.20'de ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

2021 yılında en düşük etkinlik skoru ile faaliyet göstermiş bir diğer KVB ise LATAM şirketi olmuştur. VRS= 0,8154 etkinlik skoru KVB'nin en düşük skoru olup, 2021 yılındaki en düşük NK-Z değeri de LATAM şirketine aittir. Diğer bir deyişle 2021 yılını en yüksek zararlarla kapatmış olan KVB için finansal olarak rekabet avantajı yakalayamadığını söylemek mümkündür.

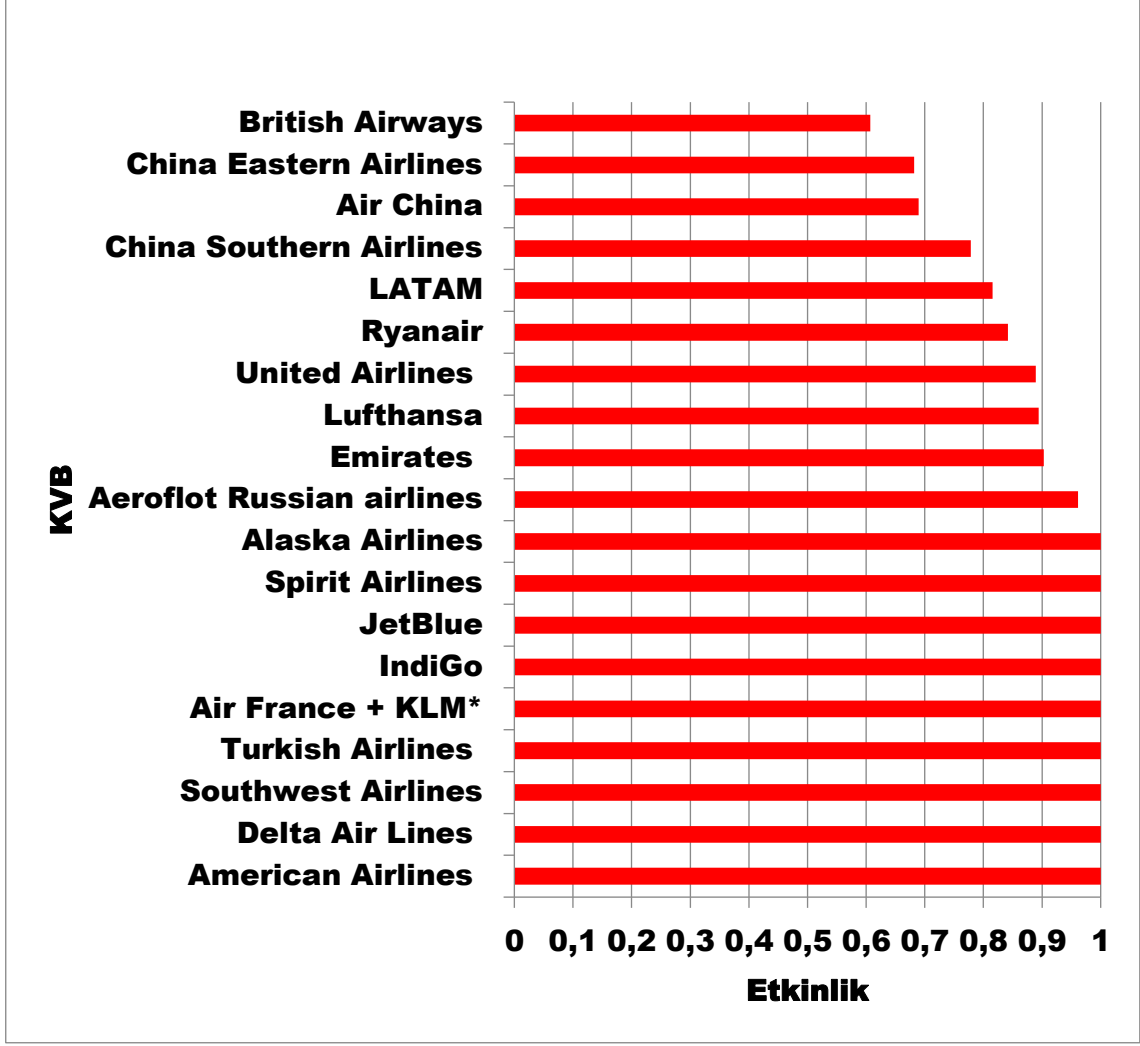
Teknik olarak etkisiz olarak tespit edilmiş olan KVB'lere daha detaylı olarak bakıldığında ise 2021 yılı finansal girdilerinde âtil kullanılan girdi miktarları (AKGM) ve buna bağlı olarak gerçekleştirmeleri gereken potansiyel iyileştirme oranları (Pİ) Tablo 5.20'de verilmiştir.

**Tablo 5.20.** 2021 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Finansal Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	TİG (000\$)		TV (000\$)		TYK (000\$)	
			AKG	Pİ%	AKG	Pİ%	AKG	Pİ%
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Southwest Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Türk Hava Yolları	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Air France + KLM	1,000	-	0	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	0	0
JetBlue Airways	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Alaska Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Aeroflot Russian Airlines	0,9616	Alaska Airlines	258.600	-4	577.565	-4	5.561.420	-33
Emirates	0,9027	Southwest Airlines	1.580.174	-10	3.975.323	-10	7.414.079	-21
Lufthansa	0,8941	Southwest Airlines	5.472.282	-22	5.328.979	-11	4.766.491	-11
United Airlines	0,8891	Delta Air Lines	2.846.443	-11	9.201.890	-13	10.495.722	-17
Ryanair	0,8419	Alaska Airlines	961.683	-16	4.883.476	-27	1.839.978	-16
LATAM	0,8154	Alaska Airlines	1.150.341	-18	2.457.834	-18	11.466.475	-56
China Southern Airlines	0,7784	Southwest Airlines	3.995.809	-22	13.845.075	-28	11.135.674	-30
Air China	0,6894	Türk Hava Yolları	4.595.318	-31	18.051.352	-39	15.291.722	-42
China Eastern Airlines	0,6819	Türk Hava Yolları	4.275.330	-32	19.009.182	-42	16.798.565	-47
British Airways	0,6071	Alaska Airlines	3.022.883	-39	13.176.534	-52	13.634.396	-61

Çalışma analizinin girdi odaklı yapılmasından dolayı elde edilen Pİ oranları hangi havayolunun hangi girdide ne kadar iyileştirme gerçekleştirmesi gerektiğini açıklamaktadır. Tabloda ortaya konan analiz sonuçlarına göre en düşük etkinlik skoru ile 2021 yılını tamamlamış olan British Airways şirketinin girdi değerlerindeki en yüksek AKGM 13.634.396 USD ile TYK girdisinde tespit edilmiş olup KVB için %61 oranında potansiyel iyileştirme yapması önerilmiştir. TV girdisindeki 13.176.534 USD olarak belirlenen AKGM için ise %52 oranında bir potansiyel iyileştirme yapabileceği öngörülmektedir. KVB'ler içindeki en yüksek AKGM'lerin olduğu havayolunun TİG girdisinde de 3.022.883 USD âtil kullanım belirlenmiş ve %39'luk bir potansiyel iyileştirme ile girdideki âtil kullanımın telafi edilebileceği ortaya çıkmıştır. Alaska Airlines ise KVB için önerilmiş olan en yüksek yoğunluktaki referans havayolu şirketi olmuştur.

Çin menşeli KVB'lere bakıldığında ise en yüksek AKGM'lerin TYK girdisinde olduğu görülmektedir. TYK girdisinde China Eastern Airlines için %47, Air China için %42 ve China Southern Airlines için %30'luk bir potansiyel iyileştirme önerisinde bulunulmuştur. Diğer bir deyişle KVB'lerin TYK girdilerinde sırası ile 16.798.565 USD, 15.291.722 USD ve 11.135.674 USD oranında AKGM'ler bulunmaktadır. Diğer taraftan China Eastern Airlines şirketinin TV girdisinde 19.009.182 USD'lik bir AKGM gözlemlenirken, Air China 18.051.352 USD ve China Southern Airlines 13.845.075 USD'lik âtil kullanılmış TV girdisine sahip KVB'lerdir. KVB'ler için önerilen potansiyel iyileştirme oranları ise sırası ile %42, %39 ve %28 olarak tespit edilmiştir. TİG girdisi için 4.275.330 USD China Eastern Airlines şirketinde, 4.595.318 USD Air China Şirketinde ve 3.995.809 USD China Southern Airlines şirketinde AKGM tespit edilmiştir. KVB'lerin TİG girdisi için önerilen Pİ ise %32, %31 ve %22 şeklinde belirlenmiştir. Ayrıca KVB'lerin etkinlik sınırına yapılan iyileştirme önerileri için referans olarak alabilecekleri KVB'ler ise China Eastern Airlines ve Air China için THY iken, China Southern Airlines için Southwest Airlines şirketi referans olarak önerilen en yüksek yoğunluktaki KVB olmuştur.



**Grafik 5-7.** Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait Finansal Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC)

Örneklemedeki KVB'lerin 2021 yılı finansal etkinlik skorlarının grafik görünümü ise Grafik 5-7'de gösterilmektedir. Grafikteki skorlar da incelendiğinde, American Airlines, Delta Air Lines, Southwest Airlines, THY, Air France + KLM, IndiGo, JetBlue Airways, Spirit Airlines ve Alaska Airlines gibi havayolu şirketlerinin etkinlik açısından oldukça iyi performans sergilediği görülmektedir.

Diğer yandan, Aeroflot Russian Airlines, Emirates, Lufthansa, United Airlines, Ryanair, LATAM, China Southern Airlines, Air China, China Eastern Airlines ve British Airways gibi şirketlerin skorları 1'den daha düşüktür. Bu da bu havayolu şirketlerinin, kaynak kullanımını daha etkin bir şekilde optimize etmek ve etkinliklerini artırmak için potansiyel alanlara sahip olduklarını göstermektedir. Bu durumda, işletme içindeki süreçlerin gözden geçirilmesi, finansal etkinlik artırıcı önlemler alınması ve kaynakların daha etkin bir şekilde yönetilmesi önem kazanmaktadır.

#### 5.1.2.4. Havayolu şirketlerinin özet finansal istatistikleri

Tez çalışması kapsamında KVB'lerin 2017, 2020 ve 2021 yılı finansal etkinlikleri tablolar aracılığı ile detaylı olarak incelenmiş, 2018 ve 2019 yılları dahil bütün yıllara ait tablolar ekler bölümünde ayrıca verilmiştir. 5 yıllık dönem boyunca KVB'lerin sahip oldukları etkinlik skorları, skorlardaki değişimler ve genel ortalamalarının gösterildiği tablo aşağıdaki gibidir.

**Tablo 5.21.** Havayolu Şirketlerinin Finansal Ölçeğe Göre Getiri Etkinlikleri

Havayolları	2017	2018	2019	2020	2021	Ortalama
American Airlines	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
IndiGo	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Spirit Airlines	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Delta Air Lines	1,000	1,000	1,000	0,9295	1,000	0,9859
Air France + KLM	0,9611	0,9671	1,000	1,000	1,000	0,9856
Southwest Airlines	1,000	1,000	1,000	0,9268	1,000	0,9853
Lufthansa	1,000	1,000	1,000	1,000	0,8941	0,9788
United Airlines	1,000	1,000	1,000	1,000	0,8891	0,9778
JetBlue Airways	1,000	0,9334	1,000	0,8775	1,000	0,9621
Alaska Airlines	0,9761	0,9524	0,9836	0,8915	1,000	0,9607
Aeroflot Russian Airlines	0,8881	0,9524	0,9544	0,9763	0,9616	0,9465
Türk Hava Yolları	0,8688	0,9385	0,8962	1,000	1,000	0,9407
Ryanair	1,000	0,9899	0,99	0,8406	0,8419	0,9324
LATAM	0,85	0,9191	0,9236	0,9143	0,8154	0,8844
China Southern Airlines	0,8614	0,8745	0,8898	1,000	0,7784	0,8808
Air China	0,8942	0,922	0,9284	0,9429	0,6894	0,8753
British Airways	0,9623	1,000	1,000	0,7965	0,6071	0,8731
Emirates	0,8844	0,9011	0,9212	0,7532	0,9027	0,8725
China Eastern Airlines	0,8299	0,865	0,8756	0,8395	0,6819	0,8183

Tablo 5.21'de belirtildiği üzere 19 KVB arasından American Airlines, IndiGo ve Spirit Airlines şirketleri VRS=1 etkinlik skoru ile bütün dönemler boyunca etkinlik sınırında faaliyet göstermiş olan KVB'lerdir. Spirit Airlines bütün dönemlerdeki en düşük TİG ve NS değerlerine sahip iken, IndiGo 5 yıllık dönem boyunca en düşük TV girdi değerine sahip KVB olarak tespit edilmiştir. TYK girdisinin en düşük değeri ise Spirit Airlines ve IndiGo şirketleri arasında değişiklik göstermiştir. Bunun yanı sıra American Airlines şirketi 2017-18 ve 2020 yıllarında en yüksek NS çıktısına ulaşmış, 2020 yılı hariç diğer yıllarda da en yüksek TYK girdi değeri ile faaliyet göstermiştir. Buradan hareketle etkinlik analizindeki önemli hususun girdi ve çıktı değerlerinin yüksekliği ve düşüklüğü değil, aralarındaki oransal ilişki olduğunu tekrar ifade edilmesi mümkündür.

Delta Airlines ve Southwest Airlines şirketlerinin yalnızca Covid-19 pandemisinin havayolları üzerindeki etkisinin yoğun olarak görüldüğü 2020 yılında

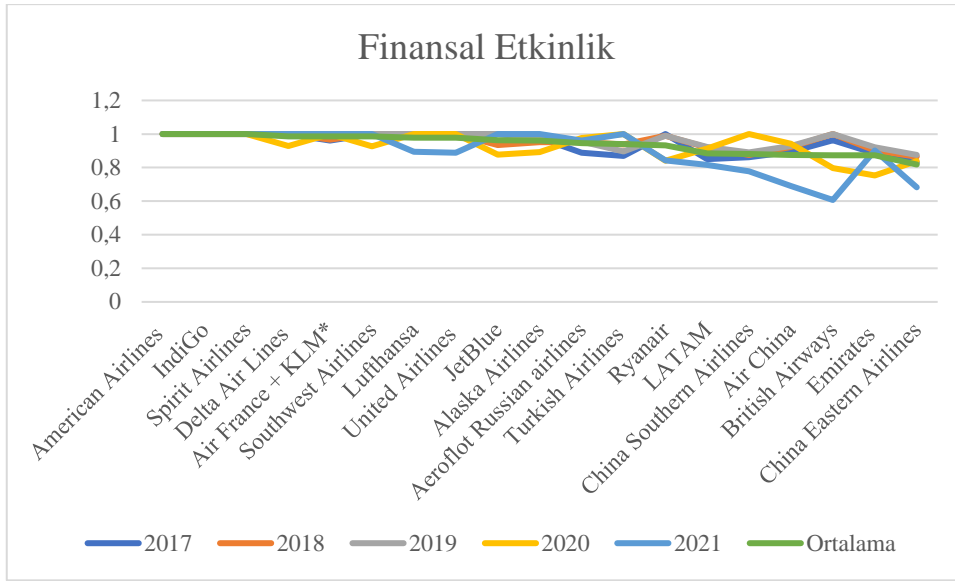
etkinlik sınırından uzaklaştıkları, diğer yıllarda etkin olarak faaliyet gösterdikleri görülmektedir. 2020 yılında KVB'lerin etkinsizlik nedenleri ilgili bölümde detaylı incelenmiş olup, genel ortalamalarına bakıldığında finansal olarak oldukça rekabetçi bir konumda olduklarını görülmektedir. Benzer şekilde genel ortalama bazında  $VRS=0,9856$  etkinlik skoru ile yüksek rekabet avantajına sahip olduğu görülen Air France + KLM grup şirketinin 2017-18 yıllarında etkinlik sınırından uzakta oldukları anlaşılmaktadır. 2019-20 ve 2021 yıllarında ise etkinlik sınırına ulaşmayı başarmıştır.

Lufthansa ve United Airlines şirketleri yalnızca 2021 yılında etkinlik sınırından uzaklaşmış, diğer yıllarda ise finansal olarak etkin şekilde faaliyetlerini sürdürmüşlerdir. Genel ortalamalar bazında bu iki KVB'nin de sektörde finansal açıdan rekabet avantajına sahip olduklarını söylemek mümkündür. Aeroflot Russian Airlines, LATAM, Air China, Emirates ve China Eastern Airlines şirketlerinin ise analiz kapsamındaki hiçbir dönemde etkinlik sınırına ulaşamadıkları ortaya çıkmıştır.

China Eastern Airlines şirketi ortalama bazında KVB'ler arasındaki en düşük ortalamaya sahip KVB olarak tespit edilmiştir. Onunla birlikte diğer Çin menşeli KVB'ler de (China Southern Airlines ve Air China) ortalama sıralamasında 15 ve 16. sırada yer almışlardır. Üç KVB'nin de özellikle 2021 yılında en düşük skorlarına ulaşmış olmaları dikkat çekmektedir. Buradan hareketle Çin menşeli KVB'lerin finansal açıdan sektörde rekabet avantajına sahip olmadıklarını ve bu noktada iyileştirmelere ihtiyaç duyduklarını belirtmek gerekmektedir. Diğer taraftan Amerikan menşeli gerek düşük maliyetli KVB'lerin gerekse tam hizmet sunan KVB'lerin finansal etkinlikler noktasında daha başarılı oldukları söylenebilecektir. Amerikan havayolu şirketleri arasında Alaska Airlines  $VRS=0,9607$  etkinlik skoru ile genel ortalamalarda en etkinsiz Amerikan menşeli KVB olarak tespit edilmiş olsa da rekabet açısından yine avantajını koruduğu bir etkinliğe sahip olarak değerlendirilebilir.

THY şirketi özelinde incelendiğinde ortalamalar açısından  $VRS=0,9407$  ile KVB'ler arasında 12. sırada yer almaktadır ve birçok KVB'nin olumsuz etkilendiği pandemi döneminde finansal olarak etkin şekilde faaliyet göstermiştir. 2017-18-19 yıllarında etkinlik sınırından uzak olarak devam etmiş olsa da 2020 ve 2021 gibi havayolları açısından zorlayıcı olan yıllardaki etkinliği, KVB'nin finansal açıdan oldukça rekabetçi bir konuma geldiğini göstermektedir.

KVB'lerin finansal etkinliklerinin yıllar bazında dağılımının grafik gösterimi ise Grafik 5-8 ile aşağıda verilmiştir.



**Grafik 5-8.** Havayolu Şirketlerinin Finansal Ölçeğe Göre Getiri Etkinlikleri

Finansal açıdan bakıldığında etkinliklerdeki en büyük dalgalanmaların 2021 yılında yaşandığı, 2020 yılında ise KVB'lerin genel olarak etkinlik sınırından uzaklaştıkları açıkça görülmektedir. American Airlines, IndiGo, Spirit Airlines, Delta Airlines, Southwest Airlines ve Air France + KLM grup şirketinin ortalamalar bazında genele olarak etkinlik sınırında faaliyet gösterdikleri görülmektedir. Bunun yanı sıra Lufthansa, United Airlines, JetBlue Airways, Alaska Airlines, Aeroflot Russian Airlines, THY ve Ryanair şirketlerinin iyileştirmeye ihtiyaç duydukları dönemler görülse de sektördeki rekabet ortamında finansal olarak avantaj sahibi olan KVB'ler olduklarını söylemek mümkündür.

Diğer taraftan LATAM, China Southern Airlines, Air China, British Airways, Emirates ve China Eastern Airlines şirketleri finansal açıdan etkinlik sınırından uzakta faaliyet gösteren KVB'lerdir. Dolayısı ile girdi değerlerinde iyileştirmeler yapmaları gerekmekte olup, tespit edilmiş olan AKGM'ler ve potansiyel iyileştirme oranları Tablo 5.20 ile detaylı olarak sunulmuştur. KVB'lerin mevcut durumda finansal olarak rekabet üstünlüğü elde edemeyecekleri, bu nedenle sektördeki etkin KVB'leri referans olarak kendilerini etkin KVB'ler arasına taşımaları gerektiğini söylemek mümkündür.

Çalışma kapsamındaki KVB'lerin ele alınan dönemdeki finansal etkinliklerinin özeti Tablo 5.22'de sunulmuştur.

**Tablo 5.22.** Havayolu Şirketlerinin Özet Finansal İstatistikleri

	2017	2018	2019	2020	2021
Etkin Havayolu Sayısı	9	8	10	8	9
Etkin Olmayan Havayolu Sayısı	10	11	9	11	10

Toplam Havayolu Sayısı	19	19	19	19	19
Havayollarının Tamamının Etkinlik Ortalaması	0,9461	0,9587	0,9665	0,931	0,898
Havayollarının Tamamının Etkinlik Değeri (Min.)	0,8299	0,865	0,8756	0,7532	0,6071
Havayollarının Tamamının Etkinlik Değeri (Max)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Havayollarının Tamamının Etkinlik Standart Sapması	0,0638	0,0459	0,0451	0,0786	0,1284
Artan Ölçekte Üretim Yapan Havayolu Sayısı	4	0	8	0	0
Azalan Ölçekte Üretim Yapan Havayolu Sayısı	11	4	3	3	10
Sabit Ölçekte Üretim Yapan Havayolu Sayısı	4	15	8	16	9

Çalışmada incelenen 19 KVB arasından Tablo 5.22'de görüldüğü üzere 2017 yılında 9 havayolu şirketi etkinlik sınırında faaliyet göstermişken, 10 havayolu şirketi etkinlik sınırına ulaşamamıştır ve KVB'lerin etkinlik ortalaması  $VRS=0,9461$  olarak tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra 2017 yılında finansal olarak THY, Aeroflot Russian airlines, Spirit Airlines, Alaska Airlines olmak üzere 4 havayolu artan ölçekte, Southwest Airlines, Ryanair, IndiGo, JetBlue Airways 4 KVB sabit ölçekte ve diğer 11 KVB ise azalan ölçekte faaliyetlerini sürdürmüşlerdir.

2018 yılında 8 havayolu şirketi etkinlik sınırında faaliyet göstermiş, 11 havayolu şirketi etkinlik sınırına ulaşamamıştır ve KVB'lerin etkinlik ortalaması da benzer şekilde  $VRS=0,9587$  olarak tespit edilmiştir. 2018 yılında finansal olarak artan ölçekte faaliyet gösteren havayolu bulunmazken American Airlines, Delta Air Lines, Emirates ve Lufthansa havayolları azalan ölçekte, 15 havayolunun ise sabit ölçekte faaliyetlerini sürdürdüğü görülmektedir.

2019 yılındaki etkin havayolu sayısı 10, etkinlik sınırına ulaşamamış havayolu sayısı ise 9 olarak saptanmıştır. KVB'lerin etkinlik ortalaması da aynı kalmış ve  $VRS=0,9665$  olarak belirlenmiştir. 2019 yılında da finansal olarak artan ölçekte faaliyet gösteren havayolu sayısı Ryanair, THY, LATAM, IndiGo, Aeroflot Russian airlines, JetBlue Airways, Spirit Airlines ve Alaska Airlines olmak üzere 8, American Airlines, United Airlines ve Lufthansa olmak üzere azalan ölçekte 3 ve sabit ölçekte faaliyetlerini sürdüren diğer 8 havayolu olduğu görülmektedir.

2020 yılında 8 etkin, 11 etkisiz havayolu tespit edilmişken, KVB'lerin etkinlik ortalamalarında düşüş gözlenmiş ve  $VRS=0,931$  olarak hesaplanmıştır. American Airlines, United Airlines, Delta Air Lines havayolu şirketleri azalan ölçekte, 16 havayolu şirketi de sabit ölçekte faaliyetlerini sürdürmüşlerdir.

2021 yılında ise yine 9 KVB etkin, 10 KVB etkinlik sınırından uzak olarak tespit edilmiş ve etkinlik ortalamaları da 5 yılın en düşük ortalaması  $VRS=0,898$  olarak saptanmıştır. Fakat 2021 yılında sadece 9 KVB sabit ölçekte faaliyetini tamamlarken,

American Airlines, China Southern Airlines, Delta Air Lines, United Airlines, Emirates, Air China, Air France + KLM, LATAM, Lufthansa ve Aeroflot Russian airlines şirketlerinin azalan ölçekte faaliyet gösterdiği görülmektedir.

### 5.1.3. Havayolu şirketlerine ait çevresel VZA sonuçları

Havayolları, çevresel etkinliklerini azaltmak ve daha sürdürülebilir bir endüstri oluşturmak için çeşitli önlemler almaktadır. Bunlar arasında daha yakıt verimli uçaklar kullanmak ve alternatif enerji kaynaklarına yatırım yapmak yer almaktadır. Yakıt tüketimi ve sera gazı emisyonlarını azaltma çabaları, havayollarının çevresel etkilerini artırmalarına yardımcı olan unsurlar olarak ortaya çıkmaktadır. Çalışmada VZA ile 19 havayolu şirketine ilişkin girdi ve çıktı değişkenleri kullanılarak ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında girdi odaklı BCC modeli çerçevesinde çevresel etkinlik performans analizi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre oluşturulan tablolar yıllar bazında irdelenmiştir. Ayrıca çalışma dönemine ait tüm yılların analiz sonuçları ise ayrıca ekler kısmında gösterilmektedir.

#### 5.1.3.1 Çevresel etkinlik sonuçları (2017)

Çalışmada kullanılan girdi ve çıktı değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistikler aşağıdaki Tablo 5.23 yardımıyla gösterilmiştir. Normal şartlar altında üretim sürecinde, sera gazı emisyonları (SGE) gibi istenmeyen çıktılar kaçınılmaz olarak üretilmektedir. Bu durum, geleneksel VZA etkinlik modelinin "maksimum çıktılar" hipotezi ile uyum sağlamadığı için geleneksel VZA etkinlik modelini genişletmek adına istenmeyen çıktılar özel olarak ele alınmalıdır (M. Song vd., 2012). Dolayısı ile istenmeyen çıktı değişkeni olan sera gazı emisyonları VZA'da tersi alınarak (1/SGE) kullanılmıştır.

**Tablo 5.23.** Çevresel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2017)

	YT (000)	RPK (000)	1/SGE	TG (000\$)
<b>Max</b>	11.250.372	364.268.577	36.078.118	42.622.000
<b>Min</b>	459.472	39.598.733	3.300.799	2.643.552
<b>Ortalama</b>	5.238.945	196.470.721	19.837.976	19.180.888
<b>Standart Sapma</b>	2.904.453	98.694.161	10.614.828	12.891.567

Çalışmada çevresel etkinlik analizi kapsamında ele alınan girdi değişkenlerinden yakıt tüketimi (YT) girdisi havayollarındaki en önemli kalemlerden birisidir. Yakıt tüketimi ve kullanılan yakıtın türü ile sera gazı emisyonları arasında yakın bir ilişki olmakla beraber, günümüzde şirketler daha verimli yakıt tüketimi olan uçaklar ile filolarını yenileme yatırımlarında bulunmaktadır. YT girdisinde 2017 yılındaki en

yüksek miktar 11.250.372 ton ile Emirates şirketine aittir. En düşük YT girdisi ise 459.472 ton ile Spirit Airlines şirketi tarafından tüketilmiştir. RPK girdisinin en yüksek miktarı 364.268.577 ile American Airlines şirketine ait iken, en düşük miktar Spirit Airlines şirketinde 39.598.733 olarak tespit edilmiştir.

Çevresel çıktılardan istenmeyen çıktı olarak değerlendirilen ve bu nedenle analizde tersi alınarak kullanılmış olan sera gazı emisyonları (SGE) çıktısındaki en yüksek miktar 2017 yılında 36.078.118 metrik ton ile Delta Air Lines şirketinde ortaya çıkmıştır. 3.300.799 metrik ton SGE tüketimi ile en düşük SGE çıktısına sahip KVB ise Spirit Airlines şirkettir. Toplam Gelirler (TG) çıktısında da 42.622.000 USD ile en yüksek çıktı American Airlines şirketine aittir. 2.643.552 USD ile en düşük TG çıktısı ise Spirit Airlines şirketinde kaydedilmiştir.

KVB'lerin 2017 yılında ulaşılmış oldukları etkinlik skorları Tablo 5.24 aracılığı ile aşağıda sunulmuştur. Çevresel etkinlik skorlarının çalışmada analiz edilmiş olan operasyonel ve finansal etkinliklere oranla daha düşük olması dikkat çekici bir noktadır.

**Tablo 5.24.** Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Lufthansa	1,000	1
3	Spirit Airlines	1,000	1
4	Alaska Airlines	1,000	1
5	Delta Air Lines	0,9925	5
6	Southwest Airlines	0,9781	6
7	JetBlue Airways	0,9763	7
8	United Airlines	0,9228	8
9	IndiGo	0,8093	9
10	British Airways	0,7979	10
11	Air France + KLM	0,7922	11
12	LATAM	0,7255	12
13	Ryanair	0,7037	13
14	Türk Hava Yolları	0,6471	14
15	Air China	0,6461	15
16	China Eastern Airlines	0,6157	16
17	Aeroflot Russian Airlines	0,5983	17
18	Emirates	0,5898	18
19	China Southern Airlines	0,5875	19

Çalışma analizi girdi odaklı (BBC-I) model çerçevesinde ele alınmaktadır. Modele göre teknik etkinlik değeri 1'e eşit olan (VRS =1) olan KVB'lerin etkin birimler olarak değerlendirildiği göz önünde bulundurulursa 2017 yılında çevresel olarak etkin

olarak faaliyet göstermiş olan KVB'ler American Airlines, Lufthansa, Spirit Airlines, Alaska Airlines, Delta Air Lines olarak tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle belirtilen KVB'lerin havayolları sektöründe çevresel olarak rekabet avantajı sağladıklarını söylemek mümkündür.

VRS=1 etkinlik skoru ile etkinlik sınırında bulunan Spirit Airlines şirketinin 2017 yılındaki bütün girdi ve çıktı değişkenlerinde en düşük değerlere sahip olduğu bir önceki tablo aracılığı ile ortaya konmuştur. Dolayısı ile daha önceki analizlerde de belirtildiği gibi, KVB'nin etkinlik sınırında olabilmesi için girdi çıktı değişkenlerindeki en yüksek değerleri alması değil, bu değişkenler arasındaki oransal ilişkinin önemli olduğu bir kez daha görülmüştür. Benzer bir örnek ise VRS=0,9925 etkinlik skoru ile etkin KVB'ler arasında değerlendirilebilecek olan Delta Airlines şirketi 2017 yılındaki en yüksek SGE çıktısına sahip KVB'dir. Bununla beraber YT girdisinde ortalamaya yakın (5.390.000 ton) bir tüketim ve RPK girdisinde en yüksek değere sahip ikinci KVB olarak girdiler ve çıktılar arasındaki oransal ilişki neticesinde etkin bir yıl geçirmiştir.

Southwest Airlines (VRS=0,9781), JetBlue Airways (VRS=0,9763), United Airlines (VRS=0,9228), IndiGo (VRS=0,8093), British Airways (VRS=0,7979), Air France + KLM (VRS=0,7922), LATAM (VRS=0,7255), Ryanair (VRS=0,7037) şirketleri nispeten daha iyi konumda olsalar da 2017 yılında etkinlik sınırından uzakta faaliyet göstermiş oldukları görülmektedir. Diğer taraftan VRS=0,5875 gibi oldukça düşük bir etkinlik skoru ile China Southern Airlines 2017 yılını sonuncu KVB olarak tamamlamıştır. Onu takiben VRS=0,5898 etkinlik skoruna sahip Emirates şirketi 2017 yılındaki en yüksek YT girdisine (11.250.372 ton) sahip KVB olarak 18. sırada olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde THY, Air China, China Eastern Airlines, Aeroflot Russian Airlines şirketleri de 2017 yılını oldukça düşük etkinlik skorları ile tamamlamış KVB'lerdir. Dolayısı ile havayolu sektöründe 2017 yılı için çevresel açıdan rekabet edebilirlikleri de oldukça düşüktür.

THY şirketi özelinde bakıldığında VRS=0,6471 etkinlik skoru ile 2017 yılında faaliyet göstermiş olup etkinlik sıralamasında 14. sıradaki KVB olmuştur. KVB'nin girdi değişkenlerindeki âtil kullanım miktarları ve önerilen potansiyel iyileştirmeler Tablo 5.25 aracılığı ile detaylı irdelenecektir.

Teknik olarak etkinsiz olarak tespit edilmiş olan KVB'lere daha detaylı olarak bakıldığında ise 2017 yılı çevresel girdilerinde âtil kullanılan girdi miktarları (AKGM) ve buna bağlı olarak gerçekleştirmeleri gereken potansiyel iyileştirme oranları (Pİ) Tablo 5.25'te verilmiştir.

**Tablo 5.25.** 2017 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Çevresel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	YT (000)		RPK (000)	
			AKG	Pİ%	AKG	Pİ%
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Lufthansa	1,000	-	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Alaska Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Delta Air Lines	0,9925	American Airlines	40.565	-1	2.636.917	-1
Southwest Airlines	0,9781	Alaska Airlines	59.935	-2	16.580.590	-8
JetBlue Airways	0,9763	Spirit Airlines	25.145	-2	1.805.566	-2
United Airlines	0,9228	American Airlines	410.419	-8	26.860.962	-8
IndiGo	0,8093	Spirit Airlines	4.839.986	-88	10.584.927	-19
British Airways	0,7979	Spirit Airlines	2.211.481	-38	29.626.610	-20
Air France + KLM	0,7922	Lufthansa	1.814.456	-21	51.625.671	-21
LATAM	0,7255	Spirit Airlines	4.050.640	-64	31.752.073	-27
Ryanair	0,7037	Alaska Airlines	458.253	-30	175.290.826	-67
Türk Hava Yolları	0,6471	Spirit Airlines	2.413.939	-49	48.323.121	-35
Air China	0,6461	Spirit Airlines	2.611.836	-38	71.157.879	-35
China Eastern Airlines	0,6157	Spirit Airlines	2.642.136	-43	70.402.235	-38
Aeroflot Russian Airlines	0,5983	Spirit Airlines	1.541.348	-43	52.298.794	-40
Emirates	0,5898	Lufthansa	5.303.226	-47	119.848.617	-41
China Southern Airlines	0,5875	Spirit Airlines	3.514.508	-44	95.153.697	-41

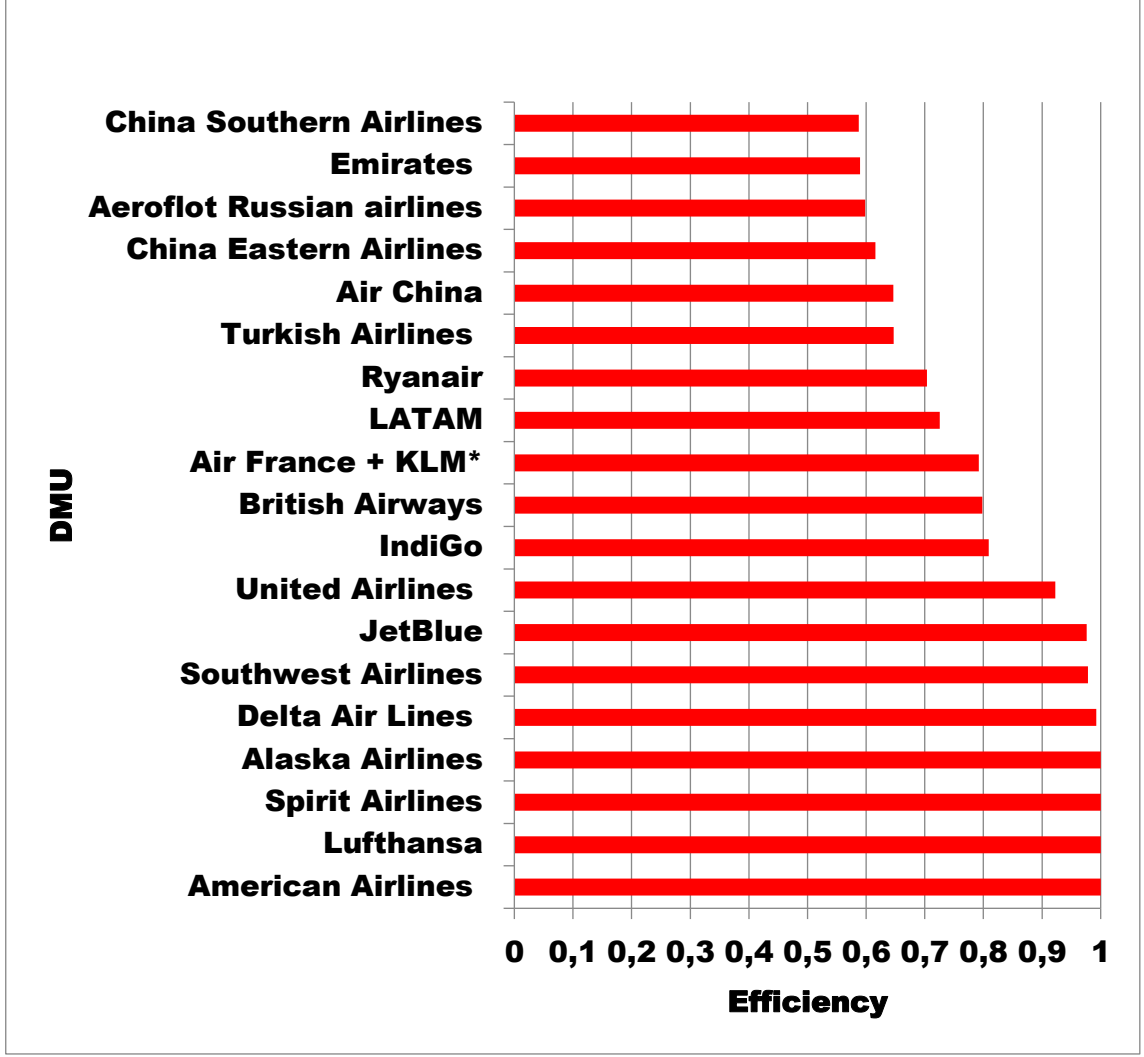
Çalışma analizinin girdi odaklı yapılmasından dolayı elde edilen Pİ oranları hangi havayolunun hangi girdide ne kadar iyileştirme gerçekleştirmesi gerektiğini açıklamaktadır. 2017 yılındaki en düşük etkinlik skoruna sahip China Southern Airlines şirketinin girdi değerleri incelendiğinde YT girdisinde 3.514.508 tonluk bir AKGM tespit edilmiş olup %44'lük bir potansiyel iyileştirme yapılabileceği saptanmıştır. Diğer bir girdi değişkeni olan RPK için ise önerilen Pİ oranı %41 olarak belirlenmiştir. KVB'nin bu iyileştirmeleri yaparken referans olarak alabileceği KVB ise Spirit Airlines olmuştur.

2017 yılındaki en yüksek yakıt tüketimini gerçekleştirmiş ve kendi içinde değerlendirildiğinde en düşük etkinlik skoru ile faaliyet göstermiş olan Emirates şirketinin 5.303.226 tonluk âtlı YT girdisi olduğu görülmektedir. KVB'ye YT girdisi için %47'lik bir Pİ önerilmiştir. RPK girdisinde de %41'lik bir iyileştirme yapması durumunda etkinlik sınırına ulaşabileceği saptanmıştır. Lufthansa şirketi ise en yüksek yoğunluktaki KVB olarak önerilmiştir.

YT girdisindeki en yüksek Pi %88 ile IndiGo şirketine önerilmiş olup, KVB'nin 4.839.986 tonluk AKGM ile faaliyet gösterdiği tespit edilmiştir. YT girdisi için diğer bir yüksek Pİ (%64) 4.050.640 tonluk AKGM'si bulunan LATAM şirketine sunulmuştur. İki KVB için de referans alabilecekleri KVB Spirit Airlines olarak belirlenmiştir.

THY şirketinin TY girdisi için yarıya yakın miktarda (2.413.939 ton) âtlı kullanım yaptığı, dolayısı ile %49 oranında Pİ ile de faaliyetini etkin bir şekilde sürdürebileceğini söylemek mümkündür. KVB'nin RPK girdisi için ise %35 oranında bir Pİ'nin yeterli olacağı anlaşılmaktadır. KVB'nin bu değerlere Spirit Airlines şirketini referans olarak ulaşabileceği öngörülmüştür.

Örneklemedeki KVB'lerin 2017 yılı çevresel etkinlik skorlarının grafik görünümü ise Grafik 5-9'da gösterilmektedir.



**Grafik 5-9.** Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC)

Grafikten de daha net görüldüğü üzere, çalışma kapsamındaki KVB'lerin 2017 yılı çevresel etkinlik skorları oldukça düşüktür. Dönemi  $VRS=1$  etkinlik skoru ile etkin olarak tamamlamış KVB'ler de olmakla beraber,  $VRS=0,5875$ 'e kadar düşen skorlar da bulunmaktadır. Grafikten okunabilecek bir diğer husus ise çevresel etkinlikler açısından yine Amerika menşeli KVB'lerin daha etkin olduğu ve Çin menşeli KVB'lerin ise etkinlikten oldukça uzak olduklarıdır. Çevresel konular açısından oluşacak bir rekabet ortamında birçok KVB'nin rekabet avantajına sahip olmadıkları açıkça ortadadır.

Delta Air Lines ile beraber yalnızca 5 KVB etkin olarak faaliyet göstermişken, diğer 14 KVB'nin skorları 1'den daha düşüktür. Bu da bu havayolu şirketlerinin, kaynak kullanımını daha etkin bir şekilde optimize etmek ve etkinliklerini artırmak için potansiyel alanlara sahip olduklarını göstermektedir. Bu durumda, işletme içindeki

süreçlerin gözden geçirilmesi, çevresel etkinlik artırıcı önlemler alınması ve kaynakların daha etkin bir şekilde yönetilmesi önem kazanmaktadır.

### 5.1.3.2. Çevresel etkinlik sonuçları (2020)

2020 yılının havacılık sektörü açısından oldukça zor bir yıl olduğu bilinmektedir. Pandemi nedeni ile uygulanan seyahat kısıtlamaları sonucu havayolu şirketlerinin faaliyetleri durma noktasına gelmiştir. Örneklemedeki havayolu şirketlerinin 2020 yılı çevresel etkinlik analizi ile pandeminin bu dönemdeki etkinliğe yansımaları değerlendirilecektir. Bu bağlamda 2020 yılı çevresel etkinlik tanımlayıcı istatistikleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

**Tablo 5.26.** Çevresel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2020)

	YT (000)	RPK (000)	1/SGE	TG (000\$)
<b>Max</b>	6.132.700	153.440.110	19.831.000	17.337.000
<b>Min</b>	386.873	28.400.000	2.779.254	1.810.022
<b>Ortalama</b>	2.747.883	74.027.080	10.371.490	8.421.160
<b>Standart Sapma</b>	1.533.236	40.189.926	5.592.603	5.277.996

Tablo 2020 yılı etkinlik analizi için ele alınan girdi ve çıktı değişkenlerinin en yüksek, en düşük ve ortalama değerleri ile standart sapmalarını göstermektedir. Buradan hareketle 2020 yılında çevresel girdilerden yakıt tüketimi en yüksek 6.132.700 ton olarak tespit edilmiştir. 2019 yılındaki en yüksek YT'nin 10.879.616 ton olması, pandemi ile birlikte yaşanan düşüşü net bir şekilde ortaya koymaktadır. China Southern Airlines 2020 yılında en yüksek yakıt tüketimini yapmış olan KVB olmuştur fakat KVB'nin 2019 yılı yakıt tüketimi 9.003.300 iken 2020 yılında oldukça büyük bir azalış görülmektedir. En düşük yakıt tüketimi 2020 yılında da her yıl olduğu gibi Spirit Airlines şirketine aittir ve benzer şekilde Spirit Airlines'ın da 2019 yılı YT girdi değeri 629.553 iken %50'ye yakın bir azalma meydana gelmiştir.

Çevresel analizin istenmeyen çıktısı olan sera gazı emisyonları açısından bakıldığında ise 19.831.000 metrik ton ile 2020 yılında en fazla SGE girdisi American Airlines şirketine aittir. KVB'nin 2019 yılı SGE değeri 36.558.000 metrik ton olarak ortaya çıkmıştır. Ancak burada SGE miktarının azalması ile ilgili belirtilmesi gereken husus, bu azalışın KVB'leri emisyon salınım azaltma politikalarının sonucu değil, pandemi etkisi ile seyahat kısıtlamalarının sonucu olduğunun altını çizmek gerekmektedir. SGE girdisinin en düşük değeri yine bütün yıllarda olduğu gibi Spirit Airlines şirketine 2.779.254 metrik ton olarak saptanmıştır. KVB 2019 yılında ise 4.522.648 metrik ton SGE ile yine en düşük emisyon değerine sahip KVB olmuştur. TG

girdisinde de en düşük ve en yüksek değerleri paylaşmış olan American Airlines (17.337.000 USD) ve Spirit Airlines (1.810.022 USD) şirketlerinin TG değerleri 2019 yılına göre oldukça yüksek oranda azalma göstermiştir.

Havayolu şirketlerinin 2020 yılına ait çevresel etkinlik sonuçları Tablo 5.27 aracılığı ile verilmiştir.

**Tablo 5.27.** Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Delta Air Lines	1,000	1
3	Emirates	1,000	1
4	Lufthansa	1,000	1
5	JetBlue Airways	1,000	1
6	Spirit Airlines	1,000	1
7	Alaska Airlines	1,000	1
8	IndiGo	0,9801	8
9	Ryanair	0,9612	9
10	United Airlines	0,8883	10
11	Southwest Airlines	0,8313	11
12	British Airways	0,7532	12
13	Air France + KLM	0,7047	13
14	LATAM	0,6883	14
15	Türk Hava Yolları	0,6752	15
16	Air China	0,4759	16
17	Aeroflot Russian Airlines	0,4707	17
18	China Southern Airlines	0,4559	18
19	China Eastern Airlines	0,436	19

BCC modeli altında yapılan analiz çerçevesinde VRS=1 olan KVB'lerin etkinlik sınırında faaliyet gösterdiği göz önünde bulundurulduğunda, 2020 çevresel etkinlik skorlarının verildiği Tablo 5.27'de görüldüğü üzere American Airlines, Delta Air Lines, Emirates, Lufthansa, JetBlue Airways, Spirit Airlines, Alaska Airlines şirketlerinin çevresel olarak etkin bir yıl geçirdikleri görülmektedir. 2017 yılında 4 olan etkin KVB sayısının, 2018 ve 2019'da 5 ve 2020 yılında 7 olarak saptanması çevresel etkinlikteki artışa işaret edebildiği gibi, pandemi etkisi ile yaşanan bir durumda olabileceğini değerlendirmek gerekmektedir.

2020 yılında etkin olan KVB'ler arasında dikkat çeken, yalnızca 2020 yılında etkin olarak faaliyet göstermiş, diğer yıllar etkinlik sınırında uzak kalmış olan Emirates ve JetBlue Airways şirketleridir. JetBlue Airways şirketi 5 yıllık genel etkinlik skorlarına bakıldığında VRS=0,9 ve üstü skorlar yakalamış, bu nedenle 2020 yılındaki etkinliği

beklenen bir durumdur. Bunun yanı sıra Emirates şirketinin geçmiş 3 yıllık skorları  $VRS=0,5-0,6$  dolaylarında seyretmiş ve 2020 yılında etkinlik sınırına ulaşmayı başarmıştır. KVB'nin girdi çıktı değişkenlerine bakıldığında geçmiş 3 yıldaki en yüksek yakıt tüketiminin Emirates şirketine ait olduğu, bununla birlikte SGE çıktısının da oldukça yüksek olduğu görülmektedir. 2020 ve 2021 yıllarında hem YT hem de SGE değerlerinde büyük oranda azalma saptanmıştır.

Etkin olan KVB'lerin yanı sıra IndiGo, Ryanair, United Airlines, Southwest Airlines, British Airways, Air France + KLM, LATAM, THY, Air China, Aeroflot Russian Airlines, China Southern Airlines, China Eastern Airlines şirketleri  $VRS=1$ 'in altında olduğu için etkinlikten uzak bir yıl geçirmişlerdir. Özellikle sıralamanın son dört KVB'si olan Air China ( $VRS=0,4759$ ), Aeroflot Russian Airlines ( $VRS=0,4707$ ), China Southern Airlines ( $VRS=0,4559$ ), China Eastern Airlines ( $VRS=0,436$ ) skorları oldukça düşük olduğu ve 3'ünün Çin menşeli KVB'ler olduğu göze çarpmaktadır. Bu KVB'lerin ortak noktaları hiçbir dönemde etkinlik sınırına ulaşamamış olmaları, en düşük skorlarının 2020 yılında kaydetmiş olmaları ve 5 yıllık çevresel etkinlik skorlarına bakıldığında da son 4 KVB oldukları şeklinde belirtmek mümkündür.

IndiGo, Ryanair, United Airlines, Southwest Airlines şirketleri 2020 ortalamasının ( $VRS= 0,8064$ ) üstünde etkinlik skoru ile yılı tamamlamışlardır. Fakat THY şirketine bakıldığında ise;  $VRS=0,6752$  etkinlik skoru ile hem etkinlik sınırından uzak hem de ortalamanın oldukça altında bir skor ile faaliyet göstermiştir ve KVB'ler arasında 15. sırada yer almaktadır. KVB'lerin girdi çıktı değişkenlerindeki AKGM'ler ve Pİ'ler Tablo 5.28 aracılığı ile ayrıntılı olarak irdelenecektir.

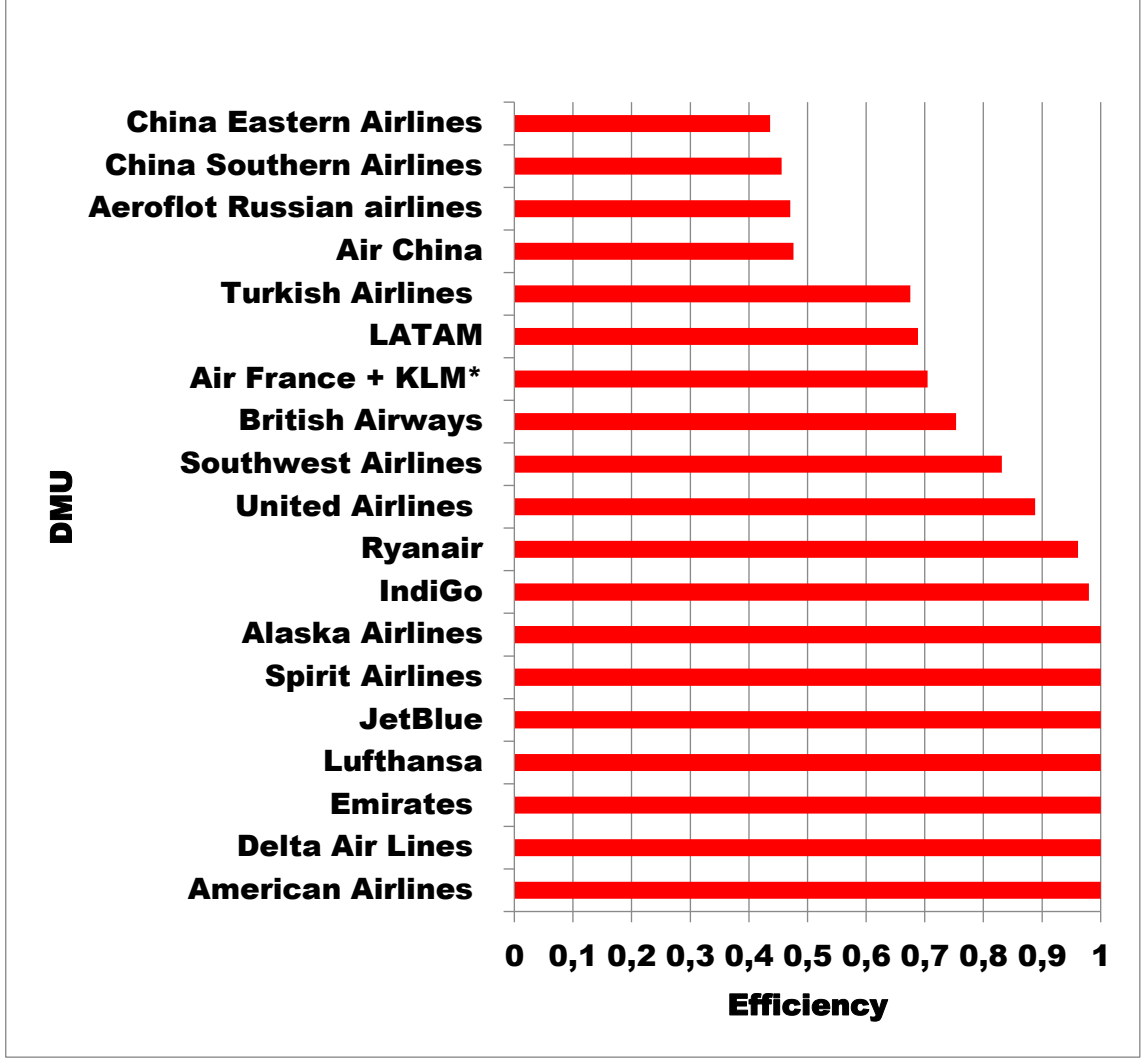
**Tablo 5.28.** 2020 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Çevresel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	YT (000)		RPK (000)	
			AKG	Pi%	AKG	Pi%
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0
Emirates	1,000	-	0	0	0	0
Lufthansa	1,000	-	0	0	0	0
JetBlue Airways	1,000	-	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Alaska Airlines	1,000	-	0	0	0	0
IndiGo	0,9801	Spirit Airlines	2.756.998	-82	625.697	-2
Ryanair	0,9612	Spirit Airlines	15.943	-4	25.144.337	-45
United Airlines	0,8883	Delta Air Lines	299.165	-11	13.278.184	-11
Southwest Airlines	0,8313	Alaska Airlines	287.053	-17	19.770.943	-23
British Airways	0,7532	JetBlue Airways	560.535	-25	9.652.657	-25
Air France + KLM	0,7047	Lufthansa	1.308.128	-30	23.980.969	-30
LATAM	0,6883	Emirates	1.002.527	-31	13.284.931	-31
Türk Hava Yolları	0,6752	JetBlue Airways	941.904	-32	17.294.987	-32
Air China	0,4759	Lufthansa	2.459.647	-52	57.563.003	-52
Aeroflot Russian Airlines	0,4707	JetBlue Airways	1.118.384	-53	35.993.237	-53
China Southern Airlines	0,4559	Lufthansa	3.336.982	-54	83.491.267	-54
China Eastern Airlines	0,436	JetBlue Airways	2.470.155	-56	60.498.067	-56

2020 yılında çevresel olarak teknik etkinliğe ulaşamamış KVB'ler için mümkün olan girdi azaltış miktarları ve potansiyel iyileştirme oranları Tablo 5.28'deki gibidir. Etkinlik skorları oldukça düşük olan son 4 sıradaki KVB'lere bakıldığında, Air China şirketinin girdilerinde %52, Aeroflot Russian Airlines şirketinin girdilerinde %53, China Southern Airlines şirketinin girdilerinde %54 ve China Eastern Airlines şirketinin girdilerinde %56 oranında AKGM tespit edilmiştir. Diğer bir ifadeyle bu KVB'ler belirtilen oranlarda iyileştirmeler ile etkinlik sınırında faaliyet gösterebileceklerdir. Lufthansa ve JetBlue Airways şirketleri de belirtilen KVB'ler için referans alabilecekleri en yüksek yoğunluktaki KVB'ler olarak saptanmıştır.

THY şirketinin 941.904 ton YT ve 17.294.987 RPK girdisindeki âtil kullanım miktarı KVB'yi etkinlik sınırında faaliyet göstermekten uzaklaştırmıştır. Dolayısı ile hem YT hem RPK girdisinde %32'lik bir iyileştirme ile etkinlik sınırına ulaşabileceği anlaşılmaktadır. LATAM %31, Air France + KLM grup şirketi ise %30 oranında bir AKGM ile etkinlik sınırından uzak kalmıştır. 2020 yılı etkinlik skorları birbirine oldukça yakın olan bu KVB'lerin, âtil kullanım miktarları da birbirlerine yakın değerlerde tespit edilmiştir. Fakat referans KVB'ler noktasında farklılık gösterdikleri görülmektedir. THY için önerilen referans KVB JetBlue Airways, LATAM için Emirates, Air France + KLM için Lufthansa şirkettir.

IndiGo şirketinin YT girdisindeki 2.756.998 tonluk AKGM %82'lik bir âtil kullanıma denk gelmektedir. Bunun yanı sıra RPK girdisi için önerin Pİ %2 olup KVB'nin oldukça yüksek olan etkinlik skorunu VRS=1'e ulaştırması için gerekli görülmüştür. Kendisi gibi düşük maliyetli bir KVB olan Spirit Airlines ise referans alabileceği KVB olarak saptanmıştır.



**Grafik 5-10.** Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC)

2020 yılı KVB'lerin çevresel etkinlik skorlarına göre grafik gösterimi Grafik 5-10'daki gibidir. Grafiğin en üstündeki KVB'lerin etkinlik sınırından ne kadar uzak olduğu görsel olarak daha net anlaşılmaktadır. Söz konusu KVB'lerin havayolları sektöründe çevresel olarak rekabet avantajlarının bulunmadığını söylemek mümkündür. Bu durumda söz konusu KVB'ler girdi oranlarını referans ülkeler çerçevesinde yeniden belirlemeli ve ölçek yapısını ayarlamalıdır.

Öte yandan Ryanair ve IndiGo şirketlerinin de etkinlik sınırına oldukça yakın oldukları görülmektedir. Etkinlik sınırında faaliyet gösteren American Airlines, Delta Air Lines, Emirates, Lufthansa, JetBlue Airways, Spirit Airlines, Alaska Airlines şirketleri ile birlikte bu iki KVB'nin de çevresel rekabet noktasında avantaj sahibi oldukları söylenebilir.

### 5.1.3.3. Çevresel etkinlik sonuçları (2021)

2021 yılı havayolu sektörü açısından pandeminin etkilerinin 2020 yılına göre azaldığı ve şirketlerin faaliyetlerini nispeten daha rahat sürdürebildikleri bir yıl olmuştur. Dolayısı ile çevresel olarak da havayollarının girdi ve çıktı değerlerinde bazı değişimler olması, diğer bir ifadeyle etkinlik skorlarında değişimler gözlemlenmesi beklenmektedir. Buradan hareketle örneklemedeki havayolu şirketlerinin 2021 yılı çevresel etkinlik istatistikleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

**Tablo 5.29.** Çevresel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2021)

	<b>YT(000)</b>	<b>RPK(000)</b>	<b>1/SGE</b>	<b>TG(000\$)</b>
<b>Max</b>	6.053.100	259.970.211	28.810.000	29.899.000
<b>Min</b>	581.743	30.700.000	4.240.868	3.230.775
<b>Ortalama</b>	3.533.501	111.656.940	13.554.296	12.791.591
<b>Standart Sapma</b>	1.729.074	61.029.190	6.919.141	8.292.359

Tablo 5.29 2021 yılı etkinlik analizi için ele alınan girdi ve çıktı değişkenlerinin en yüksek, en düşük ve ortalama değerleri ile standart sapmalarını göstermektedir. Buradan hareketle 2021 yılında çevresel girdilerden yakıt tüketimi en yüksek 6.053.100 ton ile China Southern Airlines şirketine aittir. 2020 yılında da en yüksek YT değeri China Southern Airlines şirketi tarafından kaydedilmiş olup, 2021 yılı tüketiminde 79.600 tonluk bir azalma söz konusudur. En düşük YT 581.743 ton ile her yıl olduğu gibi Spirit Airlines şirketi tarafından tüketilmiş olup, 2020 yılı tüketimine oranla %50'lik bir artış saptanmıştır.

SGE çıktısındaki en yüksek değer 28.810.000 metrik tone ile American Airlines tarafından tüketilmiş olup, 2020 yılında kaydedilen ve yine American Airlines'a ait olan en yüksek değere oranla %45'lik bir artış yaşanmıştır. En düşük SGE ise 4.240.868 metrik ton ile yine Spirit Airlines tarafından kaydedilmiş ve benzer şekilde 2020 yılına göre %45 oranında bir artış saptanmıştır. Fakat burada hatırlatılması gereken husus SGE çıktısının istenmeyen çıktı olduğu ve analize ters işlemle dahil edildiğidir. Dolayısı ile çıktıda artış değil azalmanın çevresel etkinlik üzerinde olumlu bir etkisi olacaktır.

TG çıktısı incelendiğinde 29.899.000 USD ile en yüksek toplam gelirin Delta Air Lines şirketine ait olduğu ve şirketin 2020 yılı 17.095.000 USD olan TG değerine göre %75'lik bir artış kaydettiği tespit edilmiştir. 2020 yılındaki en yüksek TG değerine oranla ise %72 oranında pozitif bir fark görülmektedir.

Pandeminin etkilerinin azaldığı ve kısıtlamaların hafifletildiği 2021 yılı, havayolu endüstrisinin açısından 2020 yılına göre daha hareketli bir yıl olmuş ve çevresel etkinlikler bu dönemde de önemini korumuştur. Çalışmada 2021 yılı için ele alınan

havayolu şirketlerinin 2021 yılına ait çevresel etkinlik sonuçları (BCC-I) aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 5.30. Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)**

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	Delta Air Lines	1,000	1
2	British Airways	1,000	1
3	Lufthansa	1,000	1
4	Spirit Airlines	1,000	1
5	Alaska Airlines	1,000	1
6	IndiGo	0,9975	6
7	JetBlue Airways	0,9297	7
8	American Airlines	0,927	8
9	Southwest Airlines	0,9089	9
10	United Airlines	0,8663	10
11	Emirates	0,7939	11
12	Air France + KLM	0,7685	12
13	Ryanair	0,65	13
14	LATAM	0,6126	14
15	Türk Hava Yolları	0,6104	15
16	Air China	0,5762	16
17	China Southern Airlines	0,5385	17
18	Aeroflot Russian Airlines	0,5205	18
19	China Eastern Airlines	0,5155	19

Girdi odaklı (BBC-I) model çerçevesinde teknik etkinlik değeri 1'e eşit olan (VRS=1) olan KVB'lerin etkin birimler olarak değerlendirildiği 2021 çevresel etkinlik skorlarının verildiği Tablo 5.30'da, Delta Air Lines, British Airways, Lufthansa, Spirit Airlines, Alaska Airlines şirketlerinin etkinlik sınırında olduğu IndiGo şirketinin de VRS=0,9975 skoru ile etkinlik sınırında sayılabileceği tespit edilmiştir. KVB'ler arasında British Airways şirketinin yalnızca 2021 yılında etkinlik sınırına ulaşmış olduğu görülmektedir. KVB özellikle 2020 yılında düşük bir etkinlik skoru ile faaliyet göstermişken 2021 yılında VRS=1 etkinlik skoruna ulaşmayı başarmıştır.

JetBlue Airways (VRS=0,929), American Airlines (VRS=0,927), Southwest Airlines (VRS=0,9089), United Airlines (VRS=0,8663) KVB'lerin etkinlik sınırına ulaşamadıkları ancak yine de 2021 yılı etkinlik ortalamasının (VRS=0,80) üzerinde faaliyet gösterdikleri belirlenmiştir. Amerikan menşeli bu dört KVB'den Southwest Airlines hariç diğerlerinin 5 yıllık dönem içerisindeki en düşük etkinlik skorlarını da 2021 yılında kaydettikleri ortaya çıkmıştır.

Emirates (VRS=0,7939), Air France + KLM (VRS=0,7685), Ryanair (VRS=0,65) etkinlik skorları ile etkinlik sınırından oldukça uzak bir yıl geçirmiş, LATAM (VRS=0,6126) ve THY (VRS=0,6104) ise en düşük etkinlik skorlarına 2021 yılında ulaşmışlar ve etkinsiz olarak faaliyetlerini tamamlamışlardır.

Air China (VRS=0,5762), Aeroflot Russian Airlines (VRS=0,5205), China Southern Airlines (VRS=0,5385), China Eastern Airlines (VRS=0,5155) 2020 yılına göre etkinlik skorlarını artırmış olsalar da 2021 yılında da oldukça düşük skorlar ile faaliyet gösterdikleri ve yine KVB'ler arasında en son sırada yer aldıkları görülmektedir.

KVB'lerin girdiler bazında âtıl kullanım miktarları ve önerilen potansiyel iyileştirme oranları Tablo 5.31 aracılığı ile detaylı incelenecektir.



**Tablo 5.31.** 2021 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Çevresel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	YT (000)		RPK (000)	
			AKG	Pİ%	AKG	Pİ%
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0
British Airways	1,000	-	0	0	0	0
Lufthansa	1,000	-	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Alaska Airlines	1,000	-	0	0	0	0
IndiGo	0,9975	Spirit Airlines	4.239.917	-86	127.373	-0,2
JetBlue Airways	0,9297	Alaska Airlines	65.371	-7	4.653.156	-7
American Airlines	0,927	Delta Air Lines	292.121	-7	43.315.489	-17
Southwest Airlines	0,9089	Alaska Airlines	203.245	-9	41.876.760	-25
United Airlines	0,8663	Delta Air Lines	487.720	-13	27.750.228	-13
Emirates	0,7939	Lufthansa	2.096.974	-36	19.335.195	-21
Air France + KLM	0,7685	Lufthansa	1.320.534	-26	23.400.324	-23
Ryanair	0,65	Alaska Airlines	445.465	-35	60.340.212	-50
LATAM	0,6126	British Airways	1.838.787	-49	19.494.669	-39
Türk Hava Yolları	0,6104	British Airways	2.619.925	-48	33.779.898	-39
Air China	0,5762	British Airways	2.039.890	-42	44.343.379	-42
China Southern Airlines	0,5385	Lufthansa	2.793.744	-46	70.350.725	-46
Aeroflot Russian Airlines	0,5205	Alaska Airlines	1.362.818	-48	47.997.370	-48
China Eastern Airlines	0,5155	British Airways	2.412.581	-48	52.710.381	-48

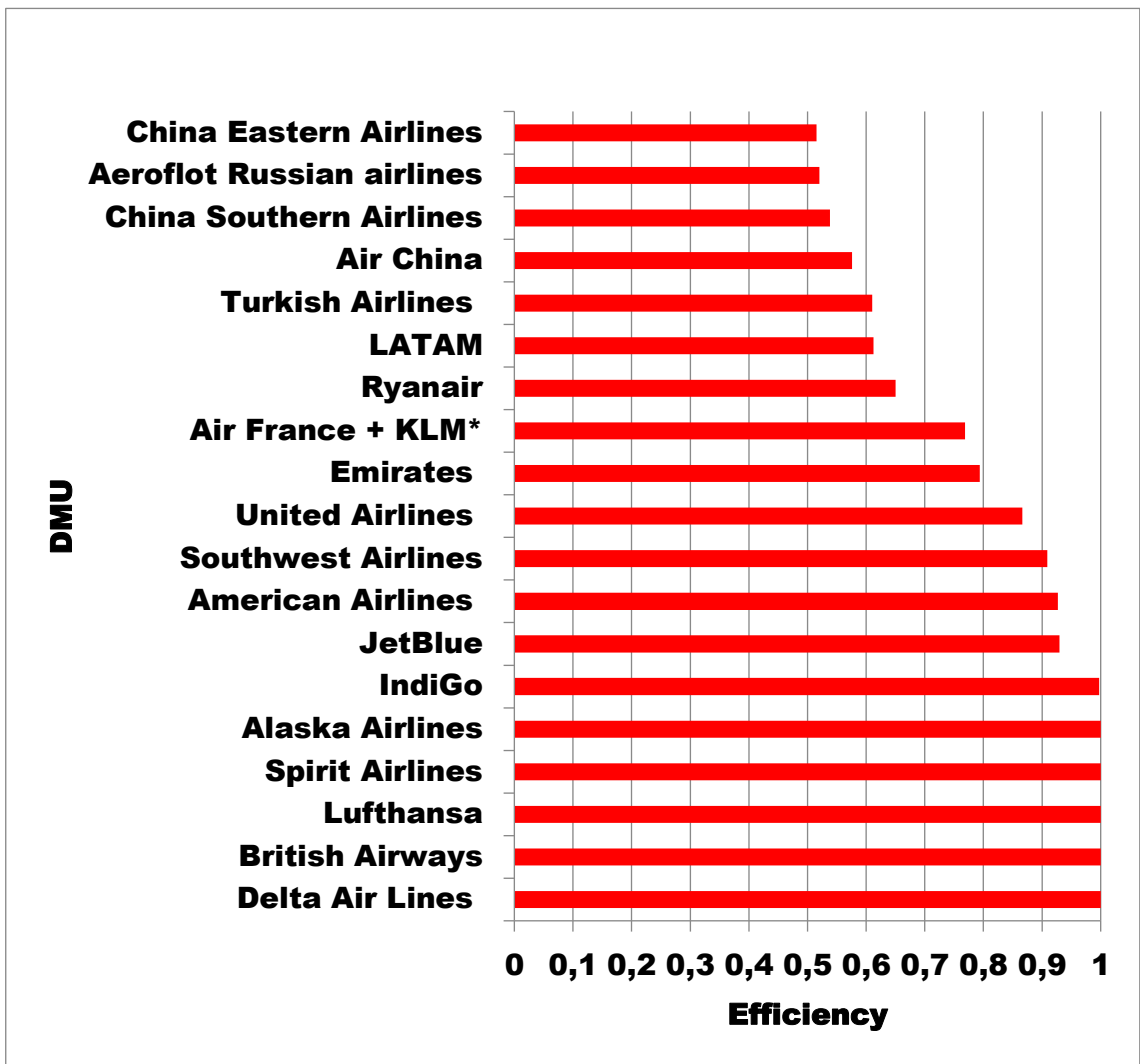
Tablo 5.31 aracılığı ile ortaya konan AKGM'ler Pİ'ler incelendiğinde son iki sıradaki KVB'ler olan Aeroflot Russian Airlines ve China Eastern Airlines şirketlerinin girdi değerleri için %48 oranında potansiyel iyileştirme öngörülmüştür. Bu durumda China Eastern Airlines YT girdisinde 2.412.581 ton, RPK girdisinde ise 52.710.381 km iyileştirme yaparak etkinlik sınırına ulaşabilecektedir. Aeroflot Russian Airlines'ın YT girdisinde 1.362.818 ton ve RPK girdisinde 47.997.370 km âtlı kullanım tespit edilmiş olup %48'e tekabül eden bu AKGM'ler için referans alabileceği en yüksek yoğunluktaki KVB ise Alaska Airlines olarak saptanmıştır. China Eastern Airlines için ise önerilen referans KVB British Airways şirketi olmuştur.

En düşük çevresel etkinlik skoru 2021 yılında saptanmış olan THY şirketinin YT girdisinde 2.619.925 tonluk âtlı kullanım olduğu ve %48 oranında bir Pİ tekabül ettiği tespit edilmiştir. RPK girdisinde ise 33.779.898 km'lik bir AKGM ve %39 oranında bir Pİ olduğu belirlenmiştir. THY için önerilen referans KVB British Airways olarak ortaya çıkmıştır.

United Airlines şirketinin de en düşük etkinlik skoru 2021 yılında kaydedilmiştir ve KVB'nin girdi değerleri incelendiğinde YT girdisinde 487.720 ton ve RPK girdisinde 27.750.228 km'lik bir âtlı kullanımı olduğu tespit edilmiştir. KVB'nin girdilerindeki âtlı kullanım miktarları için %13 oranında Pİ önerilmiş ve Delta Air Lines şirketini referans KVB olarak alabileceği öngörülmüştür. LATAM şirketinin 2021 yılında en düşük skorunu kaydetmesinin girdiler bazında incelenmesi neticesinde, YT girdisinde 1.838.787 ton, RPK girdisinde 19.494.669 km AKGM tespit edilmiştir. YT girdisi için %49, RPK girdisi için %39 oranında bir Pİ ile etkin KVB'ler seviyesine ulaşacağı tespit edilmiştir. LATAM için önerilen en yüksek yoğunluktaki KVB ise British Airways olarak belirlenmiştir.

2021 yılındaki en yüksek SGE çıktısına ve RPK girdisine sahip olan ve etkinlik sıralamasında VRS=0,927 ile 8. sırada bulunan American Airlines için YT girdisinde 292.121 ton AKGM tespit edilmiştir. % 7 oranında bir Pİ önerilmektedir. RPK girdisi için ise %17'lik bir iyileştirme ile etkinlik sınırına ulaşacağı belirlenmiştir. Fakat burada tekrar belirtilmesi gereken nokta SGE çıktısının istenmeyen bir çıktı olduğu ve bu çıktındaki yüksek değerlerin etkinliği olumsuz etkilediği noktasıdır. Dolayısı ile SGE çıktısındaki değerlerin de düşürülmesi KVB'nin etkinlik skorunu artırıcı etki yapacaktır. Kendisi gibi Amerika menşeli olan Delta Air Lines şirketi ise referans alabileceği en yüksek yoğunluktaki KVB'dir.

YT girdisindeki en yüksek değer China Southern Airlines Şirketinde tespit edilmiştir ve  $VRS=0,5385$  etkinlik skoru ile 17. sırada bulunmaktadır. YT girdisinde 2.793.744 tonluk, %46 oranında bir AKGM olduğu görülmektedir. RPK girdisi işin ise yine %46'ya tekabül eden 70.350.725 km'lik AKGM saptanmıştır. KVB'ye önerilen referans KVB'si ise Lufthansa olarak ortaya ŐıkmıŐtır. Bir diğer Çin menşeli Şirket Air China işin de benze oranlarda atıl kullanımlar tespit edilmiş, YT girdisinde 2.039.890 ton ve RPK girdisinde 44.343.379 km atıl kullanım olmakla beraber %42 oranında bir potansiyel iyileştirme ile etkinlik sınırına ulaşabileceği öngörülmüştür. Şirket bu iyileştirmeler işin British Airways Şirketini kendine referans olarak alabilecektir.



**Grafik 5-11.** Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait  vresel Etkinlik Skorları (Girdi Yönelimli, BCC)

2021 yılı KVB'lerin  vresel etkinlik skorlarına göre grafik gösterimi Grafik 5-11'de verilmiş olup, Delta Air Lines, British Airways, Lufthansa, Spirit Airlines, Alaska

Airlines, IndiGo etkinlik sınırında faaliyet gösterdikleri ve çevresel rekabet açısından sektörde avantaj sahibi oldukları görülmektedir.

Diğer taraftan KVB'ler arasındaki etkinlik farklarının oldukça yüksek olduğu ve etkinsiz olarak tespit edilmiş KVB'lerin skorlarının da oldukça düşük olduğu görülmektedir. Ryanair, LATAM, THY, Air China, China Southern Airlines, Aeroflot Russian Airlines, China Eastern Airlines şirketlerinin etkinlik skorlarının 2021 ortalamasının çok altında olduğu, bu KVB'lerin havayolu sektöründeki çevresel rekabette oldukça dezavantajlı oldukları görsel olarak da ortaya konmuştur. Buradan hareketle KVB'lerin, kaynak kullanımını daha etkin bir şekilde optimize etmek ve etkinliklerini artırmak için potansiyel alanlara sahip oldukları ortadadır. Bu durumda, işletme içindeki süreçlerin gözden geçirilmesi, çevresel etkinlik artırıcı önlemler alınması ve kaynakların daha etkin bir şekilde yönetilmesi önem kazanmaktadır.

#### 5.1.3.4. Havayolu şirketlerinin özet çevresel istatistikleri

Çalışma kapsamında analiz edilen KVB'lerin ele alınan dönem içerisindeki çevresel etkinlik özetleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 5.32. Havayolu Şirketlerinin Çevresel Ölçeğe Göre Getiri Etkinlikleri**

Havayolları	2017	2018	2019	2020	2021	Ortalama
Alaska Airlines	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Lufthansa	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Spirit Airlines	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Delta Air Lines	0,9925	1,000	1,000	1,000	1,000	0,9985
JetBlue Airways	0,9763	0,9983	0,9896	1,000	0,9297	0,9787
American Airlines	1,000	1,000	0,9668	1,000	0,927	0,9787
Southwest Airlines	0,9781	0,9838	0,9353	0,8313	0,9089	0,9274
United Airlines	0,9228	0,9218	1,000	0,8883	0,8663	0,9198
IndiGo	0,8093	0,7796	0,7851	0,9801	0,9975	0,8703
British Airways	0,7979	0,8833	0,9127	0,7532	1,000	0,8694
Air France + KLM	0,7922	0,8532	0,8653	0,7047	0,7685	0,7968
Emirates	0,5898	0,6379	0,6746	1,000	0,7939	0,7392
Ryanair	0,7037	0,7337	0,5919	0,9612	0,65	0,7281
LATAM	0,7255	0,7741	0,7994	0,6883	0,6126	0,72
Türk Hava Yolları	0,6471	0,7194	0,7683	0,6752	0,6104	0,6841
Air China	0,6461	0,7034	0,6853	0,4759	0,5762	0,6174
China Eastern Airlines	0,6157	0,67	0,6556	0,436	0,5155	0,5786
Aeroflot Russian Airlines	0,5983	0,6168	0,6389	0,4707	0,5205	0,5690
China Southern Airlines	0,5875	0,6229	0,6207	0,4559	0,5385	0,5651

KVB'lerin çevresel ölçeğe göre getiri etkinlikleri yıllar bazında ve 5 yıllık ortalamaları bazında Tablo 5.32'de verilmiştir. Alaska Airlines, Lufthansa, Spirit Airlines ve oldukça yüksek etkinlik skoru ile Delta Air Lines ele alınan dönemlerin tümünde

çevresel olarak etkinlik sınırında faaliyet göstermişlerdir. KVB'lerden üçü Amerika menşeli iken yalnızca Lufthansa Airlines Avrupa'dan sıralamaya giren şirket olmuştur. Spirit şirketinin bütün dönemler boyunca en düşük YT girdisi ile SGE ve TG çıktı değerlerine sahip KVB olduğu belirlenmiştir. Buradan hareketle VZA'nın çalışma prensibi olan girdi ve çıktı değerlerinin miktarı ile değil aralarındaki oransal ilişki olduğu tekrar gözlemlenmiştir. Dolayısı ile bu KVB'lerin havayolu sektöründe çevresel olarak öncü şirketler oldukları ve tartışmasız rekabet üstünlüğüne sahip olduklarını söylemek mümkündür.

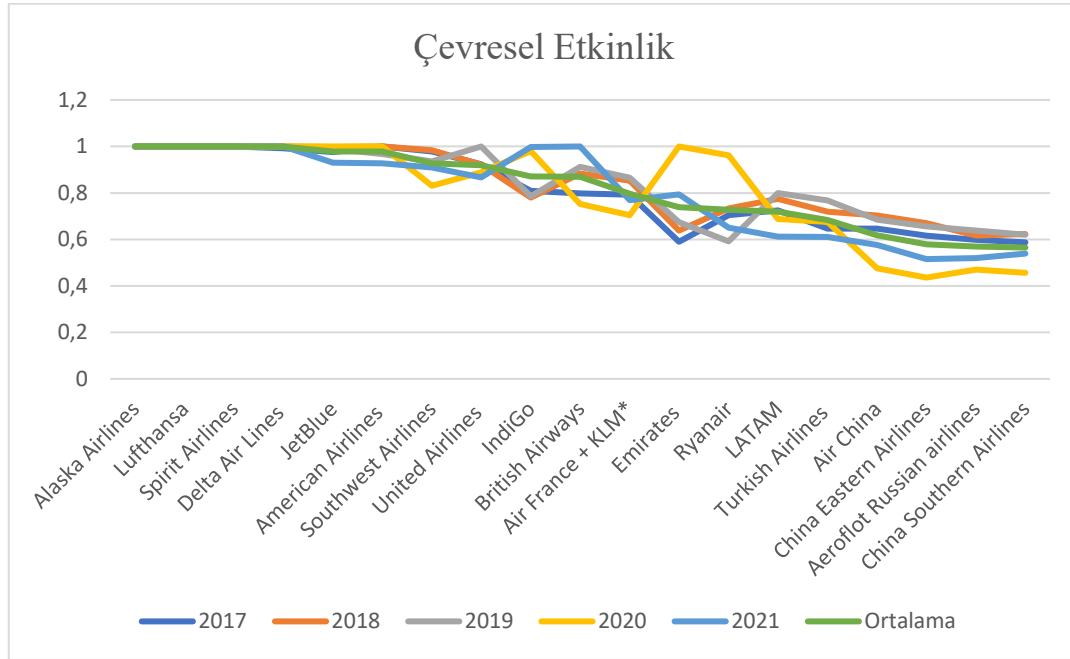
Bu KVB'leri takiben JetBlue Airways ve American Airlines genel ortalamalar bazında eşit skorlara sahip iki farklı Amerikan şirkettir. JetBlue Airways yalnızca 2020 yılında tam etkinlik skoruna (VRS=1) ulaşmış olsa da diğer yıllardaki etkinlik skorlarının da oldukça yüksek olduğu görülmektedir. American Airlines ise 2019 ve 2021 yıllarında nispeten daha düşük etkinlik skorları kaydetmiş fakat genel ortalama bazında 6. KVB olmayı başarmıştır. American Airlines şirketinin 2020 ve 2021 yıllarında KVB'ler arasındaki en yüksek SGE çıktısına sahip olduğu ilgili bölümün altında detaylıca ele alınmıştır. KVB'nin analizdeki istenmeyen çıktı olan SGE değerlerini düşürme ile ilgili politikalar izlemesi, etkinlik sınırına ulaşması adına gereklidir. Bir başka Amerikan şirketi olan United Airlines ise yalnızca 2019 yılında etkinlik sınırına ulaşmış fakat genel ortalama VRS=0,9198 ile KVB'ler arasında 7. sırada yer almıştır.

VRS=0,8703 ile 8. sırada yer alan IndiGo şirketinin girdi değerlerindeki AKGM'ler ilgili bölüm altında detaylı incelenmekle birlikte, en yüksek AKGM miktarlarının yakıt tüketimi girdisinde olduğu tespit edilmiştir. Dolayısı ile KVB'nin yakıt tüketim politikalarındaki iyileştirmeler sonucu etkinlik sınırında faaliyet gösteren KVB'ler arasında yer alacağını söylemek mümkündür.

2021 yılında etkinlik sınırına ulaşmayı başarmış olan British Airways şirketi, en düşük etkinlik skorunu 2020 yılında kaydetmiş, diğer yıllarda ise yükselen bit seyir izlemiştir. VRS=0,8694 etkinlik skoru ile 9. sırada yer alan KVB genel ortalamalar bazında ortalamanın üzerinde bir skor ile sektörde rekabet avantajını koruyan şirketlerden olmuştur. Emirates şirketi de yalnızca 2020 yılında etkinlik sınırında faaliyet göstermiş ve diğer yıllarda daha düşük etkinlik skorları kaydetmiştir. 2017-18-19 yıllarında en yüksek yakıt tüketimi yapan KVB olduğu tespit edilmiş olup, 2020 ve 2021 yıllarında yakıt tüketimindeki azalışın da etkisi ile etkinlik skorlarını artırdığı saptanmıştır. VRS=0,7392 etkinlik skoru ile KVB'ler arasında 12. sırada yer almış olan şirketin çevresel rekabette artan etkinliği ile birlikte avantaj sahibi olabileceği görülmektedir.

THY şirketi VRS=0,6841 etkinlik ortalaması ve yıllar bazında düşen etkinlik skorları ile havayolu sektöründeki çevresel rekabette oldukça arka sıralarda kalmıştır. KVB'nin girdi değerlerindeki âtil kullanımları ve iyileştirmesi gereken oranlar ilgili bölüm altında ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu önerilerin izlenmesi ve buna yönelik politikalar geliştirmesi çevresel rekabette KVB'yi üst sıralara taşıyacaktır.

Havayolu şirketlerinin çevresel ölçeye göre getiri etkinliklerinin grafik gösterimi Grafik 5.12 aracılığı ile aşağıda sunulmuştur.



**Grafik 5-12.** Havayolu Şirketlerinin Çevresel Ölçeğe Göre Getiri Etkinlikleri

Grafikten de açıkça görüldüğü üzere analize dahil edilen KVB'lerin çevresel etkinliklerinde büyük farklar bulunmakla birlikte, etkinlik skorlarının da oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Alaska Airlines, Lufthansa, Spirit Airlines ve Delta Air Lines şirketleri 5 yıllık dönem boyunca etkinlik sınırlarını korumuş ve bu alanda rekabet üstünlüğü elde etmiş KVB'lerdir.

Diğer taraftan JetBlue Airways, American Airlines, Southwest Airlines, United Airlines, IndiGo, British Airways, Air France + KLM, Emirates, Ryanair, LATAM, THY şirketlerinin çevresel kaynaklarında âtil kullanımlar olduğu ve bu noktalarda iyileştirmeler yapmaları gerektiği saptanmıştır. KVB'ler özelinde tespit edilen âtil kullanım miktarları ve potansiyel iyileştirme oranları ilgili bölüm altında detaylı olarak verilmiştir. KVB'lerin bu doğrultuda kaynak kullanımlarında yapacakları iyileştirmelerle etkinlik sınırında faaliyet gösteren KVB'ler arasında yer alacağı öngörülmektedir. Belirtilen iyileştirmelerle ilgili politika geliştirilmesi adına referans alabilecekleri KVB'ler de yine her KVB özelinde ayrıca verilmiştir.

Özellikle Çin menşeli KVB'lerin yanı sıra Rus menşeli Aeroflot Russian Airlines şirketinin bütün dönemler boyunca etkinlik sınırından oldukça uzak oldukları ve bu alanda önemli politika değişikliklerine ihtiyaç duydukları görülmektedir. Sektörel rekabette söz sahibi olmakla birlikte, uluslararası alanda da giderek önemi artan çevresel konularla ilgili ülkeler ve uluslararası kuruluşlar tarafından yayımlanan kurallar ve yaptırımlar da dikkate alınması gereken hususlardır. KVB'ler bazında çevresel kaynaklarındaki âtil kullanımlar ve potansiyel iyileştirme önerileri ilgili bölüm altında ayrıntılı olarak irdelenmiştir. Ayrıca KVB'ler özelinde, kendilerini etkinlik sınırına taşımaları adına referans alabilecekleri KVB'ler de sunulmuştur. Dolayısı ile hem sektör rekabetinde avantaj sahibi olmak hem de çevresel konulardaki yaptırımlarla karşı karşıya kalmamak adına bu KVB'lerin ivedilikle önlemler alması, politikalar geliştirmesi gerekmektedir.

**Tablo 5.33. Havayolu Şirketlerinin Özet Çevresel İstatistikleri**

	2017	2018	2019	2020	2021
Etkin Havayolu Sayısı	4	5	5	7	5
Etkin Olmayan Havayolu Sayısı	15	14	14	12	14
Toplam Havayolu Sayısı	19	19	19	19	19
Havayollarının Tamamının Etkinlik ortalaması	0,8096	0,8367	0,8363	0,8064	0,8008
Havayollarının Tamamının Etkinlik Değeri (Min.)	0,5875	0,6168	0,5919	0,436	0,5155
Havayollarının Tamamının Etkinlik Değeri (Max)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Havayollarının Tamamının Etkinlik Standart Sapması	0,1665	0,1493	0,1539	0,2173	0,1915
Artan Ölçekte Üretim Yapan Havayolu Sayısı	3	4	4	8	4
Azalan Ölçekte Üretim Yapan Havayolu Sayısı	0	0	0	1	0
Sabit Ölçekte Üretim Yapan Havayolu Sayısı	16	15	15	10	15

Çalışma kapsamındaki KVB'lerin seçili dönemdeki özet çevresel istatistikleri yıllar içinde sırası ile incelendiğinde 2017 yılında 4 havayolu şirketi etkinlik sınırında faaliyet göstermişken, 15 havayolu şirketi etkinlik sınırına ulaşamamıştır ve KVB'lerin etkinlik ortalaması  $VRS=0,8096$  olarak tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra 2017 yılında çevresel olarak Southwest Airlines, Ryanair ve Alaska Airlines olmak üzere 3 havayolu artan ölçekte ve diğer 16 KVB ise sabit ölçekte faaliyetlerini sürdürmüşlerdir.

2018 yılında 5 havayolu şirketi etkinlik sınırında faaliyet göstermiş, 14 havayolu şirketi etkinlik sınırına ulaşamamıştır ve KVB'lerin etkinlik ortalaması da  $VRS=0,8367$  olarak tespit edilmiştir. 2018 yılında çevresel olarak azalan ölçekte faaliyet gösteren havayolu bulunmazken United Airlines, Southwest Airlines, Ryanair ve Alaska Airlines havayolları artan ölçekte, 15 havayolunun ise sabit ölçekte faaliyetlerini sürdürdüğü görülmektedir.

2019 yılındaki etkin havayolu sayısı 5, etkinlik sınırına ulaşamamış havayolu sayısı ise 14 olarak saptanmıştır. KVB'lerin etkinlik ortalaması  $VRS=0,8363$  olarak belirlenmiştir. 2019 yılında da çevresel olarak artan ölçekte faaliyet gösteren havayolu sayısı American Airlines, Southwest Airlines, JetBlue Airways ve Alaska Airlines olmak üzere 4, ve sabit ölçekte faaliyetlerini sürdüren diğer 15 havayolu olduğu görülmektedir.

2020 yılında 7 etkin, 12 etkinsiz havayolu tespit edilmişken, KVB'lerin etkinlik ortalamalarında düşüş gözlenmiş ve  $VRS=0,8064$  olarak hesaplanmıştır. China Eastern Airlines, Air China, THY, Air France + KLM, LATAM, British Airways, Aeroflot Russian airlines ve JetBlue Airways havayolu şirketleri artan ölçekte, American Airlines azalan ölçekte, 10 havayolu şirketi de sabit ölçekte faaliyetlerini sürdürmüşlerdir.

2021 yılında ise yine 5 KVB etkin, 14 KVB etkinlik sınırından uzak olarak tespit edilmiş ve etkinlik ortalamaları da 5 yılın en düşük ortalaması  $VRS=0,8008$  olarak saptanmıştır. Fakat 2021 yılında sadece 15 KVB sabit ölçekte faaliyetini tamamlarken, China Eastern Airlines, Air China, Aeroflot Russian airlines ve JetBlue Airways şirketlerinin artan ölçekte faaliyet gösterdiği görülmektedir

#### **5.1.4. Örneklerdeki tüm havayolu şirketlerinin etkinlik analizlerinin karşılaştırılması**

**Tablo 5.34.** KVB'lerin Operasyonel, Finansal ve Çevresel Etkinlik Skorlarının Özet Karşılaştırması

Operasyonel Ortalama		Finansal Ortalama		Çevresel Ortalama		Genel Ortalama	
Spirit Airlines	1,000	Spirit Airlines	1,000	Spirit Airlines	1,000	1,000	
Delta Air Lines	1,000	Delta Air Lines	0,986	Delta Air Lines	0,999	0,995	
American Airlines	1,000	American Airlines	1,000	American Airlines	0,979	0,993	
IndiGo	1,000	IndiGo	1,000	IndiGo	0,870	0,957	
JetBlue Airways	0,927	JetBlue Airways	0,962	JetBlue Airways	0,979	0,956	
Southwest Airlines	0,953	Southwest Airlines	0,985	Southwest Airlines	0,927	0,955	
Alaska Airlines	0,901	Alaska Airlines	0,961	Alaska Airlines	1,000	0,954	
United Airlines	0,962	United Airlines	0,978	United Airlines	0,920	0,953	
Lufthansa	0,837	Lufthansa	0,979	Lufthansa	1,000	0,939	
Ryanair	1,000	Ryanair	0,932	Ryanair	0,728	0,887	
British Airways	0,907	British Airways	0,873	British Airways	0,869	0,883	
Air France + KLM	0,854	Air France + KLM	0,986	Air France + KLM	0,797	0,879	
LATAM	0,949	LATAM	0,884	LATAM	0,720	0,851	
Emirates	0,939	Emirates	0,873	Emirates	0,739	0,850	
Türk Hava Yolları	0,884	Türk Hava Yolları	0,941	Türk Hava Yolları	0,684	0,836	
Aeroflot Russian Airlines	0,933	Aeroflot Russian Airlines	0,947	Aeroflot Russian Airlines	0,569	0,816	
Air China	0,876	Air China	0,875	Air China	0,617	0,790	
China Southern Airlines	0,921	China Southern Airlines	0,881	China Southern Airlines	0,565	0,789	
China Eastern Airlines	0,920	China Eastern Airlines	0,818	China Eastern Airlines	0,579	0,772	

KVB'lerin operasyonel, finansal ve çevresel etkinlik skorlarının özet karşılaştırması Tablo 5.34'teki gibi incelendiğinde tüm dönemlerde ve tüm alanlarda etkinlik sınırında faaliyet göstermeyi başarmış olan tek KVB Spirit Airlines olarak tespit edilmiştir. Spirit Airlines şirketi Amerikan menşeli düşük maliyetli bir havayolu şirketi olup, hemen hemen bütün girdi ve çıktı değişkenlerinde en düşük değerlere sahip KVB olduğu görülmüştür. Bununla beraber, ilgili bölümler altında da belirtildiği gibi, VZA'nın çalışma prensibi gereği, etkinlik hesaplamasında dikkate alınan girdi çıktı değişkenlerinin değerlerinin yüksek ya da düşük olması değil, aralarındaki oransal ilişkidir. Buradan yola çıkarak Spirit Airlines şirketinin diğer KVB'lere kıyasla düşük olan kaynak miktarlarını optimum şekilde kullanarak, maksimum çıktılara dönüştürdüğü anlaşılmaktadır. Dolayısı ile KVB analize dahil edilen diğer KVB'ler arasında operasyonel, finansal ve çevresel açıdan rekabette söz sahibi olan başarılı bir KVB'dir.

Delta Air Lines ve American Airlines şirketleri de bütün alanlarda tam etkinlik skoruna ulaşamamış görünseler de Spirit airlines'a benzer şekilde üç alanda da etkin sayılabilecek skorlara ulaşmışlardır. Dolayısı ile bu iki KVB'yi de tüm dönemlerde ve tüm alanlarda etkin olan KVB'ler olarak nitelendirmek yanlış olmayacaktır. Yalnızca American Airlines şirketinin çevresel etkinlik skorlarındaki düşüklük KVB açısından dikkate alınması gereken bir noktadır ve bu alanda yapması gereken iyileştirmelerin özellikle yakıt tüketimi ve Sera Gazı emisyonları ile ilgili olduğu saptanmıştır. KVB'ye bu anlamda iyileştirme önerileri ilgili bölümde detaylı olarak sunulmuştur.

IndiGo, JetBlue Airways, Southwest Airlines, Alaska Airlines, United Airlines şirketleri genel ortalama bazında VRS 0,95 etkinlik skoru ile benzer şekilde faaliyet göstermiş KVB'ler olarak saptanmıştır. KVB'ler özelinde bakıldığında IndiGo şirketinin operasyonel ve finansal olarak bütün yıllarda etkinlik sınırını koruduğu görülmektedir. Fakat KVB'nin zayıf olduğu ve iyileştirmeye ihtiyaç duyduğu alan çevresel konular olarak tespit edilmiştir. Özellikle yakıt tüketiminde kaynak kullanımı ile ilgili ciddi iyileştirmeler yapması gerektiği ve böylelikle çevresel olarak da tam etkin bir KVB olabileceği öngörülmüştür. JetBlue Airways ise çevresel olarak daha fazla rekabet avantajına sahip bir KVB iken zayıf olduğu alanın operasyonel kaynak kullanımı olduğu görülmektedir. KVB'nin en düşük etkinlik skorları ve sıralaması operasyonel etkinlik alanında olup özellikle uçak sayısı ve çalışan sayısı girdilerinde kaynak kullanımını gözden geçirmesi ve iyileştirmelere gitmesi gerekmektedir. Finansal etkinlik noktasında ise toplam varlıklar girdisindeki âtıl kullanımları iyileştirme adına politika önerileri

geliştirmesi önerilebilecekken, 2021 yılı itibari ile etkinlik sınırına ulaşmış olduğunu da belirtmek gerekmektedir.

Southwest Airlines finansal rekabet açısından daha güçlü bir etkinlik skoruna sahip iken çevresel ve operasyonel etkinlikleri için kaynak kullanımını gözden geçirmesi gerektiği belirlenmiştir. Çevresel girdiler bazındaki en yüksek iyileştirme gereken değişken RPK girdisi iken, operasyonel olarak ASK, US ve ÇS girdilerinin hepsinde iyileştirme yapacak politikalar izlemesi gerektiğini söylemek mümkündür. Toplam sıralamada 7. sırada yer alan Alaska Airlines şirketinin çevresel olarak etkinlik sınırını koruduğu, finansal olarak da 2021 yılında etkinlik sınırına ulaştığı tespit edilmiştir. KVB'nin zayıf olduğu alan ise operasyonel kaynakların etkin bir şekilde kullanılması noktasıdır. Operasyonel girdilerindeki âtil kullanım miktarları ve potansiyel iyileştirme yapabileceği alanlar ayrıntılı olarak belirtilmiş olup, en fazla iyileştirmeye ihtiyaç olan kalem çalışan sayısı girdisinde tespit edilmiştir. Akabinde uçak sayısı girdisinde de kaynak kullanımını gözden geçirmesi KVB'yi etkinlik sınırına yakınlaştıracak unsurlar olarak ortaya çıkmıştır.

United Airlines şirketinin rekabette en güçlü olduğu alan finansal alan olurken, çevresel konularda zayıf kaldığı söylenebilecektir. Finansal olarak yalnızca 2021'de, operasyonel olarak da 2020 ve 2021 yıllarında etkinlik sınırında uzaklaşmış, diğer yıllarda etkinlik sınırında faaliyet göstermiştir. Fakat çevresel etkinliklerine bakıldığında yalnızca 2019 yılında etkin diğer yıllarda etkinsiz olarak tespit edilmiştir. Çevresel girdi değişkenlerindeki potansiyel iyileştirmeler ise YT ve RPK girdisinde eşit oranlarda belirlenmiştir. Diğer bir deyişle KVB'nin hem YT hem de RPK girdilerinde kaynak kullanımını optimize etmesi, çıktılarını artırması gerekmektedir.

VRS=0,939 etkinlik skoru ile Lufthansa şirketi KVB'ler arasında genel ortalama bazında 9. sırada yer almaktadır. Çevresel olarak tam etkinlik sınırında faaliyet göstermeyi başaran KVB için finansal alanda da rekabetçi bir konumda olduğunu söylemek mümkündür. Fakat 2021 yılında etkinlik sınırında uzaklaşmış olması nedeni ile finansal açıdan etkinliklerinin takip edilmesinin faydalı olacağı öngörülmektedir. Diğer taraftan şirket operasyonel etkinliklerin 5 yıllık ortalamasında KVB'ler arasında en son sırada yer almış ve hiçbir yılda etkinlik sınırına ulaşamamıştır. Bütün dönemler boyunca en yüksek ÇS değeri Lufthansa şirketinde saptanmış ve bu girdi ile beraber US girdisinde de yüksek oranda AKGM tespit edilmiştir. Dolayısı ile KVB'nin operasyonel etkinlik skorlarını iyileştirme politikaları açısından değerlendirilmesi gereken bir husustur.

Ryanair ise Lufthansa şirketinin tam tersi şekilde operasyonel alanda tam etkinlik skorunu tüm dönemlerde korumuşken, etkinlik sınırından en uzak olduğu alan çevresel alan olmuştur. Finansal açıdan da özellikle TV girdisinde iyileştirmelere ihtiyaç duyduğu tespit edilmiş, etkinlik sınırına ulaşabilmesi adına girdi değişkenleri bazında potansiyel iyileştirme oranları ilgili bölümde detaylı olarak verilmiştir. Çevresel olarak ise hiçbir dönemde etkinlik sınırına ulaşamamış ve oldukça düşük skorlarla faaliyetini sürdürmüştür. Dolayısı ile sektörde çevresel rekabet alanında zayıf bir KVB olduğu ve özellikle RPK girdisinde iyileştirmelere yönelik politikalar izlemesi gerektiği saptanmıştır.

İngiltere'nin bayrak taşıyıcı havayolu şirketi British Airways genel ortalamalar bazında KVB'ler arasında 11. sırada yer almaktadır. Operasyonel, finansal ve çevresel etkinlik skoru ortalamalarında çok büyük farklar olmamakla beraber en yüksek etkinlik ortalamasının operasyonel alanda olduğu görülmektedir. 2021 yılında operasyonel olarak etkinlik skoruna ulaşmayı başarmış olan KVB'nin en düşük skorunu 2020 yılında yani pandemi döneminde kaydettiği belirlenmiştir. Finansal olarak yalnızca 2018 ve 2019 yıllarında etkinlik sınırında faaliyet göstermiş ve 2020-21 yıllarında etkinlik skoru azalma eğilimine girmiştir. Dolayısı ile KVB için en çok TYK ve TV girdilerinde tespit edilmiş olan AKGM'ler dikkate alınmalı ve önerilen potansiyel iyileştirmeler doğrultusunda politikalar oluşturulmalıdır. Çevresel olarak da 2021 yılında etkinlik sınırında faaliyet göstermiş olan KVB için önceki dönemlerdeki düşük skorlarına rağmen yükselen bir eğilim gösterdiğini söylemek mümkündür.

Genel ortalamalar açısından KVB'ler arasında 12. sırada bulunan Air France + KLM grup şirketi finansal olarak rekabetçi bir konumda bulunurken operasyonel ve çevresel konularda güçlendirmelere ihtiyaç duyduğu görülmektedir. İki alandan da hiçbir dönem etkinlik sınırında faaliyet gösterememekle beraber 2021 yılındaki en düşük doluluk oranı Air France + KLM grup şirketine aittir. Çevresel açıdan hem YT hem RPK girdilerinde, operasyonel açıdan ise özellikle ÇS girdilerinde potansiyel iyileştirmeler yapacak politikalar izlemesi önem arz etmektedir.

Şili merkezli havayolu şirketi LATAM, sektörde operasyonel olarak güçlü bir rekabet avantajına sahip iken, finansal ve çevresel açıdan oldukça zayıf olduğunu söylemek mümkündür. 2017 ve 2021 yıllarında en düşük NK-Z çıktısına sahip olan KVB, diğer bir deyişle 2021 yılında en çok zarar eden KVB olmuştur. Finansal etkinlik skorlarındaki en düşük skor 2021 yılında kaydedilmiş olup en yüksek AKGM'ler TYK girdisinde tespit edilmiştir. TYK girdisi başta olmak üzere bütün girdilerdeki AKGM'ler

ve potansiyel iyileştirme oranları ilgili bölümde detaylıca verilmiştir. Çevresel alanda da dün dönemlerde etkinlik sınırında oldukça uzak olan KVB en düşük skorunu yine 2021 yılında kaydetmiştir. Çevresel girdileri açısından YT öncelikli olmak üzere RPK girdisinde de âtil kullanımlar tespit edilmiştir. KVB'nin sektördeki rekabet gücünü artırması adına önerilen potansiyel iyileştirmeler doğrultusunda politikalar geliştirmesi faydalı olacaktır.

Lüks hizmetleri ve modern uçak filosuyla bilinen Emirates şirketinin finansal ve çevresel alanlarda rekabet avantajı kazanmak için girdi değişkenlerinde iyileştirmeler yapması gerekmektedir. VRS= 0,939 etkinlik ortalama skoru ile operasyonel alan en güçlü olduğu alan olarak saptanmıştır. Operasyonel olarak yalnızca bütün çıktı değişkenlerinde KVB'ler arasındaki en düşük değerlere sahip olduğu 2020 yılında etkinlik sınırından uzaklaşmış, diğer dönemlerde ise etkinlik sınırında faaliyet göstermeyi başarmıştır. Finansal alanda ise özellikle TYK girdisinde yüksek miktarda âtil kullanım olmakla birlikte, diğer TİG ve TV girdilerinde de iyileştirme yapması gereken oranlar ilgili bölümde detaylı olarak verilmiştir. Çevresel olarak sadece 2020 yılında etkinlik sınırına ulaşmış olan KVB'nin en düşük skorları da bu alanda kaydedilmiştir. 2017-18-19 yıllarında en yüksek YT miktarına sahip KVB olmuş ve en yüksek AKGM'ler de YT girdisinde tespit edilmiştir.

Örneklemedeki tek Rus şirketi olan Aeroflot Russian airlines etkinlik ortalamalarına göre 16. sırada yer almıştır. KVB operasyonel açıdan 2020 ve 2021 yıllarında etkinlik skoruna ulaşmış ve finansal alanda ise KVB'lerin genel ortalamalarında faaliyetini sürdürmüştür. Finansal bakımdan da iyileştirme yapabileceği alanlar olduğu saptanmış ve bu alanlarla ilgili detaylı bilgi finansal analizler bölümünde verilmiştir. Çevresel olarak etkinlik skor ortalaması ise VRS=0,569 olarak tespit edilmiştir ve KVB'ler arasında 18. sırada yer almıştır. Çevresel girdi kullanımlarının detaylı olarak incelendiği bölümde de ortaya konduğu üzere girdi değerlerinde %50 seviyelerinde âtil kullanımları olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla kullanılan kaynakların yarısının âtil durumda olduğunu söylemek mümkündür. Bu noktada KVB'nin çok önemli politika değişikliklerine gitmesi ve çevresel girdilerindeki âtil kullanımları azaltıcı önlemler alması gerekmektedir.

Genel ortalamalar bazındaki sıralamada son üç KVB ise Çin menşeli KVB'ler olmuştur ve genel ortalamaları birbirlerine oldukça yakın olarak tespit edilmiştir. KVB'ler özelinde bakıldığında Air China şirketinin hiçbir alanda tam etkinlik skorunda faaliyet gösteremediği görülmektedir. Operasyonel ve finansal skor ortalamaları aynı

iken, diğ er birçok KVB gibi en düşük ortalama çevresel alanda kaydedilmiştir. Operasyonel girdi değı şkenleri incelendiğ inde en yüksek AKGM US ve ÇS girdilerinde saptanmıştır. Finansal girdi değ erlerinde ise TV ve TYK girdileri baş ta olmak üzere TİG girdisinden de AKGM'ler tespit edilmiş olup potansiyel iyileştirme önerileri ilgili bölümde belirtilmiştir. Çevresel girdi kullanımlarına bakıldığında da her iki girdisinden de %50 seviyelerinde AKGM saptanmış olup, özellikle bu alanda oldukça ciddi politika değı şikliklerine gidilmesi gerektiğ ini söylemek mümkündür.

2020-21 yıllarında en yüksek YT ve US girdi değ erlerine sahip olan China Southern Airlines şirk et genel ortalamalar bazında 17. KVB olmuştur. Bununla birlikte 2020 yılında hem finansal hem de operasyonel alanda etkinlik skorunda faaliyet göstermeyi baş ardığı saptanmıştır. Fakat çevresel alanda hiçbir dönemde etkinlik sınırına ulaş mamasının yanı sıra KVB'ler arasında da en son sırada yer almıştır. Dolayısıyla çevresel girdi değ erlerinin ve özellikle YT değ erinin gözden geçirilip, mutlak iyileştirmeler yapılması kaçınılmazdır. Aksi takdirde KVB'nin bu alanda rekabetçi bir pozisyonda olması mümkün değı ldir. Finansal olarak da 2020 yılında etkinlik sınırına ulaş mış olsa da 2021 yılında dönemler içindeki en düşük skoru ile yılı kapatmıştır. Finansal girdi değı şkenlerinden TYK baş ta olmak üzere TV ve TİG girdi değ erlerindeki AKGM'ler için iyileştirme yapabileceğ i oranlar detaylı olarak verilmiştir. Bu öneriler doğ rultusunda politikalar izlemesi sektörde finansal olarak rekabet avantajı sağlayacaktır.

Genel ortalamaların en son sırasında bulunan China Eastern Airlines, diğ er alanlara kıyasla operasyonel alanda rekabet açısından daha güçlü bir konumda bulunmaktadır. 2020 yılında operasyonel olarak etkinlik sınırına ulaş mış fakat 2021 yılında skorunda düş üş saptanmıştır. ÇS girdisi en yüksek AKGM tespit edilmiş girdi değı şkeni olup, US ve ASK girdilerinde de potansiyel iyileştirmeler bulunmaktadır. Finansal açıdan KVB'ler arasında en son sırada bulunan China Eastern Airlines, bu alanda da en düşük skorunu 2021 yılında kaydetmiştir. Özellikle TYK ve TV girdilerinde yüksek oranlarda potansiyel iyileştirmeler olduğ u, TİG girdisinde de yine AKGM'ler olduğ u belirlenmiştir. Dolayısı ile finansal olarak da sektördeki rekabet gücünü artırabilmesi adına tespit edilen AKGM'lerin dikkate alınması gerekmektedir. Çevresel açıdan bakıldığında ise  $VRS=0,57$  etkinlik skor ortalaması ile ortalamanın oldukça altında seviyede bir etkinliğ e sahip olduğ u görülmektedir. Çevresel girdilerinde %50 seviyelerinde AKGM'ler bulunmakla beraber bu alanda yapacağı iyileştirmeler için ciddi politika değı şikliklerine ihtiyaç olduğ unu söylemek mümkündür. KVB'nin 2021 yılı

skorlarındaki belirgin düşüş ise dikkate alınması gereken diğer bir husus olarak ortaya çıkmaktadır.

### 5.1.5 Türk Hava Yolları'nın etkinliklerinin değerlendirilmesi

Türkiye'nin ulusal bayrak taşıyıcı havayolu şirketi THY, 1933 yılında kurulmuş ve dünyanın en büyük ve en önde gelen havayollarından biri haline gelmiştir. 20 Mayıs 1933 tarihinde bir devlet kuruluşu olarak kurulan şirket, başlangıçta sadece beş uçak ve sınırlı iç hat uçuşları ile faaliyet göstermekteydi. Yıllar içinde havayolu operasyonlarını genişletmiş ve filosunu modernize ederek havacılık endüstrisinde giderek önemli bir oyuncu haline gelmiştir ve dünya çapında 120'den fazla ülkede 300'den fazla noktayı kapsayan geniş bir uçuş ağına sahiptir.

Tablo 5.35. aracılığı ile THY şirketinin çalışma kapsamında ele alınan dönemdeki etkinlik skorları ve KVB'ler arasındaki konumu özet olarak sunulmuştur.

**Tablo 5.35.** Türk Hava Yolları

Havayolları	2017	2018	2019	2020	2021	Ortalama	KVB Sıralaması
<b>Operasyonel</b>	0,851	0,877	0,883	0,961	0,847	0,884	16
<b>Ölçeğe Göre Getiri</b>	Sabit	Sabit	Sabit	Sabit	Azalan		
<b>Finansal</b>	0,869	0,939	0,896	1,000	1,000	0,941	12
<b>Ölçeğe göre Getiri</b>	Artan	Sabit	Artan	Sabit	Sabit		
<b>Çevresel</b>	0,647	0,719	0,768	0,675	0,610	0,684	15
<b>Ölçeğe göre Getiri</b>	Sabit	Sabit	Sabit	Artan	Sabit		

THY şirketinin en yüksek etkinlik skor ortalaması VRS=0,94 ile finansal etkinlikte olup, KVB'ler arasında 12. sırada yer almıştır. Dönemler bazında ele alındığında 2017 yılı VRS=0,869 etkinlik skoru ile en düşük etkinlik skoruna sahip olduğu yıl olarak belirlenmiştir. KVB'ler arasında 16. sırada yer almış ve TYK girdisi %24'lük bir AKGM ile en yüksek âtil kullanım olan girdisi olmuştur. VRS=0,939 ile 13. sırada yer aldığı 2018 senesinde hem etkinlik skoru olarak hem de sıralama olarak artış göstermeyi başarmıştır. Yine %24 oranında en yüksek AKGM tespit edilen girdisi TYK olmuş, TİG girdisindeki AKGM'nin bir önceki yıla göre azaldığı, TV girdisindeki AKGM'nin ise nispeten aynı kaldığı görülmüştür. 2019 yılında 17. sırada yer alırken VRS= 0,896 etkinlik skoru ile 2018 yılına göre hem etkinlik skoru hem sıralama olarak olumsuz bir yıl geçirdiği saptanmıştır. Bütün girdilerindeki AKGM artış ve yine en yüksek AKGM TYK girdisinde belirlenmiştir. Etkinlik sınırından uzak kaldığı yıllardaki girdi kullanımlarına bakıldığında en yüksek AKGM bulunan girdinin TYK olduğu ve onu takiben TV girdisinde yüksek miktarda AKGM bulunduğu saptanmıştır. Bunun yanı sıra birçok KVB'nin olumsuz etkilendiği pandemi döneminde finansal olarak etkin şekilde

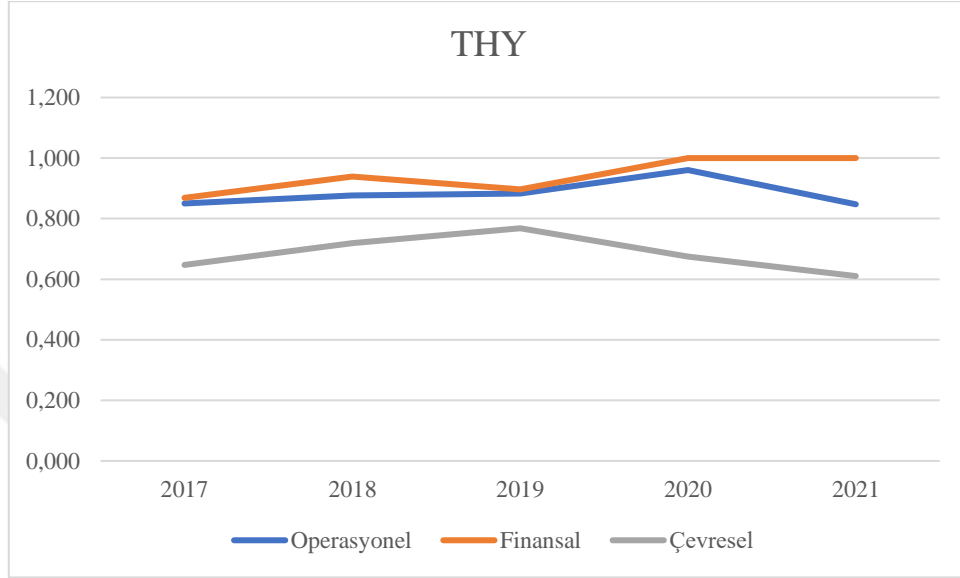
faaliyet göstermiştir. 2017-18-19 yıllarında etkinlik sınırından uzak olarak devam etmiş olsa da 2020 ve 2021 gibi havayolları açısından zorlayıcı olan yıllardaki etkinliği, KVB'nin finansal açıdan oldukça rekabetçi bir konuma geldiğini göstermektedir.

Finansal etkinliği takiben ikinci sırada operasyonel alandaki etkinlik skoru çevresel alana oranla daha yüksek olarak hesaplanmıştır. En yüksek etkinlik skorunu (VRS=0,9605) 2020 yılında yakalamış olan şirket, 5 yılın ortalamasında KVB'ler arasında 16. sırada yer almıştır. Şirketin hiçbir yılda operasyonel olarak etkinlik sınırına ulaşmadığı, bununla birlikte 2021 yılı itibari ile de azalan ölçekte faaliyet göstermeye başladığı görülmektedir. 2017 yılında KVB'ler arasındaki en düşük etkinlik skoruna (VRS=0,8507) sahip olması, yıllar içinde sıralamasını da üst sıralara taşıdığını göstermektedir. 2018 yılında VRS=0,8771 ile 17. sırada, 2019 yılında da VRS=0,8829 ile 17. sırada yer almıştır. 2020 yılında en yüksek etkinlik skorunu VRS=0,9605 ile yakalamış ve 11. sıraya yükselmeyi başarmıştır. Fakat 2021 yılı itibari ile hem etkinlik skorunda hem de sıralamada 15. sıraya gerilemiş, ilk defa da azalan ölçekte faaliyet göstermiştir. En yüksek AKGM öncelikle ÇS, onu takiben de US girdilerinde tespit edilmiştir. KVB'nin operasyonel olarak da rekabetçi konuma gelebilmesi adına yapabileceği potansiyel iyileştirme oranları ve bu doğrultuda politikalar oluşturabilmesi adına referans alabileceği KVB'ler yıllar bazında detaylı olarak da çalışmada sunulmuştur.

Son olarak çevresel alandaki etkinlik performansı incelendiğinde, diğer bütün KVB'lerde olduğu gibi en düşük etkinlik skorlarının çevresel alanda olduğu görülmektedir. KVB'ler arasında ortalamalar bazında 15. sırada yer almış ve genel ortalamanın oldukça altında bir skorla faaliyet göstermiştir. Yıllar bazında incelendiğinde 2017 yılında VRS= 0,6471 etkinlik skoru ile 14. sırada yer almıştır. Analize dahil edilen girdilerinde ise YT girdisinde %50'ye oranda âtil kullanım olduğu görülmüştür. 2018 yılında etkinlik skoru artarak VRS= 0,719 ile faaliyet gösteren şirket, YT girdisindeki âtil kullanım oranını %45 seviyelerine düşürmeyi başarmıştır. 2019 yılına gelindiğinde dönemler içindeki en yüksek etkinlik skoruna ulaşmış ve VRS= 0,768 etkinlik skoru ile KVB'ler arasında 13. sırada faaliyet göstermiştir. YT girdisinde %45 seviyelerindeki âtil kullanımı devam ederken RPK girdisindeki AKGM %23 seviyelerine düşmüştür. VRS=0,675 etkinlik skoru ile tamamladığı 2020 yılında 15. sıraya gerilemiştir. YT girdisindeki AKGM %32 seviyelerine inmiş olsa da RPK girdisindeki AKGM'nin %32'ye yükseldiği görülmektedir. Ele alınan dönem içindeki en düşük skorunu ise VRS=0,610 ile 2021 yılında kaydetmiştir. Hem YT girdisindeki âtil kullanımı yeniden

%50 seviyelerine yükselmiş hem de RPK girdisindeki AKGM %39'a ulaşmıştır. Dolayısı ile çevresel alanda sektördeki rekabetten oldukça uzak olduğunu ve bu noktada önemli politika değişikliklerine gitmesi gerektiğini söylemek mümkündür.

Grafik 5-13 aracılığı ile de operasyonel, finansal ve çevresel alanlardaki etkinlik performansındaki değişimleri görsel olarak görmek mümkündür.



**Grafik 5-13. THY**

Yıllar bazında detaylı olarak incelenen etkinlik skorlarının grafik gösteriminden de anlaşıldığı üzere şirketin sektördeki rekabet ortamında en güçlü olduğu alan finansal alan olarak belirlenmiştir. Finansal olarak 2019 yılındaki düşüşü takiben etkinlik sınırında faaliyet gösterdiği bir grafik sergilemiştir. Diğer taraftan operasyonel olarak 2021 yılına kadar artan bir seyir görülürken 2021 yılında operasyonel olarak etkinlik sınırında uzaklaştığı görülmektedir. Bu noktada operasyonel olarak rekabet açısından zayıf bir profile sahip olduğunu söylemek mümkündür. Çevresel alanda bakıldığında ise oldukça düşük etkinlik skorlarının yanı sıra grafiğin azalan bir seyir izlediği görülmektedir. Analize dahil edilen 3 alan içerisinde en zayıf olduğu alan da çevresel alan olarak belirlenmiştir ve bu noktada çok ciddi politika değişikliklerine gidilmesi gerektiği ortaya konmuştur.

## 6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Tez çalışmasının bu bölümde çalışmanın kısa bir özeti verildikten sonra yıllara göre ve şirket bazında analiz sonuçları yer almaktadır. Tartışma kısmında ise elde edilen sonuçların literatür bulguları ile karşılaştırılmaktadır.

Küreselleşme ile birlikte, havayolu endüstrisinin önemi giderek daha belirgin hale gelmiştir (Liu vd., 2023a; Yakath Ali vd., 2021). 1978'de ABD'de ve 1986'da Avrupa'da havayolu endüstrisinin serbestleştirilmesinden bu yana, Asya havayollarından kaynaklanan rekabetçi unsurlar da dahil olmak üzere, küresel havayolları endüstrisinde çarpıcı bir yeniden yapılanma meydana gelmiştir. Hem genel dış çevreden hem de daha spesifik olarak endüstri ortamından kaynaklanan baskılar, dünya çapındaki havayolu şirketleri için zor stratejik seçimler ve zorlu pazar koşullarını ortaya çıkarmıştır (Joo ve Fowler, 2014). Bu oldukça rekabetçi ortamda havayolu şirketlerinin varlıklarını sürdürebilmeleri ve rekabet avantajı elde edebilmeleri adına faaliyetlerini etkin bir şekilde yürütmeleri önem arz etmektedir. Dolayısıyla ABD ve Avrupa'da yaşanan serbestleşmelerden bu yana ticari havayolu endüstrisinin etkinliğini ölçmeye olan ilgi de önemli ölçüde artmıştır (M. M. Yu ve See, 2023).

Bu doğrultuda bu tez çalışmasının birincil amacı IATA 2021 WATS raporuna göre en yüksek ücretli yolcu kilometresine sahip dünyanın farklı bölgelerinden 19 global havayolu şirketinin 2017-2021 yıllarındaki operasyonel, finansal ve çevresel etkinliklerinin VZA yöntemi aracılığı ile belirlenmesidir. Bu amaçla girdi odaklı (BCC-I) ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında yapılan analizle KVB'lerin ilgili dönemlerdeki teknik etkinlik skorları elde edilmiştir. Havayolu şirketlerinin etkin üretim sınırını belirleyen skorlarla değerlendirildiği durumda, etkinlik sınırında faaliyet gösteren havayolu şirketleri referans havayolu olarak kabul edilirken, sınırın altında faaliyet gösteren havayolu şirketleri etkin olmayan KVB olarak kabul edilir. Etkin olmayan KVB'ler, potansiyel iyileştirmelerle etkin üretim sınırına ulaşabilmek için etkinlik sınırındaki KVB'leri kendilerine referans olarak alabilmektedirler. Bu yaklaşım, politika yapıcılar için sektördeki rekabette güçlü ve zayıf yönlerin belirlenmesine yardımcı olan operasyonel, finansal ve çevresel yönden analiz imkânı sunmaktadır.

Tez çalışmasının ikincil amacı ise 19 havayolu şirketinden biri olan THY'nin dünyanın önde gelen havayolları arasındaki konumunu belirlemek ve şirketin rekabetteki konumunun güçlendirilmesi adına politika yapıcılara öneriler sunabilmektedir. Bu doğrultuda VZA yöntemi ile yapılan analizler neticesinde THY'nin yıllar içindeki

operasyonel, finansal ve çevresel etkinlikleri ölçüğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında incelenmiştir. Girdiler bazındaki âtil kullanım miktarları ve potansiyel iyileştirme oranları detaylı olarak irdelenmiş ve bu iyileştirmeler için referans alabileceği KVB'ler sunulmuştur.

Bu amaçla hazırlanan tezde ilk olarak havayollarına ait etkinlik göstergeleri kapsamlı olarak literatür araştırması yapılarak girdi-çıkıtı değişkenleri belirlenmiştir. Analizin ilk bölümünü oluşturan operasyonel etkinlikler için operasyonel girdi değişkenleri ASK (Arz edilen koltuk/km), US (uçak sayısı) ve ÇS (çalışan sayısı) olarak alınmıştır. Çıkıtı değişkenleri ise YS (yolcu sayısı), RPK (ücretli yolcu/kilometre) ve LF (doluluk oranı) şeklinde analize dahil edilmiştir. KVB'lerin 2017-2021 yılları arasındaki ölçüğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında oluşturulan girdi yönelimli model (BCC-I) ile elde edilen etkinlik değerlerine bakıldığında genel yıllık ortalamaların VRS=0,93 seviyelerinde olduğu tespit edilmiştir. KVB'ler bazında değişiklik göstermekle beraber, operasyonel olarak en düşük genel ortalamanın 2020 yılında kaydedildiği belirlenmiştir. Dolayısıyla Covid-19 pandemisinin havacılık endüstrisi üzerindeki olumsuz etkilerinin operasyonel olarak yansımalarından söz etmek mümkündür. Analiz sonuçları havacılık endüstrisinin Covid-19 dönemindeki performanslarını inceleyen çalışmalarla da uyumlu olduğu görülmektedir (Dube vd., 2021b; Peoples vd., 2020; Pereira ve Soares de Mello, 2021).

#### **Yıllara Göre Operasyonel Sonuçlar:**

2017 ve 2018 yılı için havayolu şirketlerinin etkinlik değerlerine bakıldığında American Airlines, Delta Air Lines, IndiGo, Ryanair, Spirit Airlines şirketlerinin yanı sıra United Airlines, Southwest Airlines, Emirates şirketleri de etkinlik sınırında faaliyet göstermiş KVB'lerdir. Diğer bir deyişle 2017 ve 2018 yılında 8 KVB'nin kaynaklarında herhangi bir israfın bulunmadığı ve elde edilen çıkıtı değerleri için optimum seviyede girdi kullanıldığı belirlenmiştir. Ayrıca yine 2017 ve 2018 yılındaki doluluk oranı hariç bütün girdi ve çıkıtı değişkenlerindeki en düşük değerlerin Spirit airlines şirketine ait olduğu saptanmıştır. Doluluk oranındaki en düşük değer ise Emirates şirketine aittir. Bu noktada Spirit airlines şirketinin Amerika menşeli düşük maliyetli bir KVB olduğunu tekrar belirtmek yerinde olacaktır. KVB en düşük girdi ve çıkıtı değerlerine sahip olup, aynı zamanda etkinlik sınırında faaliyet göstermeyi başarmıştır. Dolayısıyla etkinlik girdi ya da çıkıtı değerlerinin fazlalığı ile değil, çıkıtı değerlerine ulaşmak için girdilerin ne kadar iyi kullanıldığı ile ölçülmektedir. En yüksek girdi ve çıkıtı değerleri ise ÇS girdisi ve LF çıkıtısı hariç, American Airlines şirketine aittir. En yüksek LF değerine sahip Rynair

şirketi ile birlikte American Airlines da etkinlik sınırında faaliyet göstermiş KVB'lerdir. Fakat en yüksek ÇS girdisine sahip olan Lufthansa şirketi 2017'de  $VRS=0,8517$  ve 2018'de  $VRS=0,8715$  etkinlik skoru ile 18. sırada yer almıştır ve bu girdide %89-88 oranında bir AKGM olduğu tespit edilmiştir. Diğer tüm dönemlerde de en yüksek ÇS girdisine sahip olan Lufthansa şirketinin çalışan sayısını azaltma yönünde politikalar izlemesi etkinlik sınırına ulaşabilmesi adına faydalı olacaktır.

Öte yandan JetBlue Airways, Alaska Airlines, China Eastern Airlines, LATAM, Air France + KLM, China Southern Airlines, Aeroflot Russian Airlines, British Airways, Air China, Lufthansa, THY 2017 ve 2018 yıllarında etkinlik sınırına ulaşamamış olan KVB'lerdir. THY 2017 yılında  $VRS=0,8507$  ile en son sırada yer alırken 2018 yılında  $VRS=0,847$  etkinlik skoru ile Air China en son sırada yer almıştır. İki yıl arasında KVB'lerin etkinlik skorlarının hemen hemen aynı seviyelerde olduğunu söylemek mümkündür. Etkinsiz olarak tespit edilmiş olan KVB'lerin girdi değişkenlerindeki âtıl kullanım oranları da yıllar bazında benzerlik göstermiş olup en yüksek AKGM'ler US ve ÇS girdilerinde tespit edilmiştir. Diğer bir deyişle KVB'lerin en çok kaynak israfında buldukları girdiler US ve ÇS girdileri olarak saptanmıştır ve bu girdilerdeki israfın azaltılması KVB'leri etkinlik sınırına taşıyarak operasyonel olarak rekabet avantajı kazanmalarını sağlayacaktır.

2019 yılı operasyonel olarak etkinlik sonuçları incelendiğinde yine önceki yıllar ile benzer seviyelerde etkinlik skorları tespit edilmiştir. American Airlines, Delta Air Lines, IndiGo, Ryanair, Spirit Airlines, United Airlines, Emirates şirketleri 2019 yılında da etkinlik sınırında faaliyet göstermeye devam etmişlerdir. Southwest Airlines ise  $VRS=0,9844$  ile etkinlik sınırından uzaklaşmış olsa da yine oldukça yüksek bir etkinlik skoru ile seneyi tamamlamıştır. US ve ÇS girdilerinde kaynaklarını etkin kullanamamasından kaynaklı bir israf söz konusu olmuştur. En düşük girdi ve çıktı değerleri diğer yıllarda olduğu gibi Spirit Airlines şirketine aittir. Doluluk oranı çıktısındaki en düşük değer de yine Emirates şirketi tarafından kaydedilmiştir. Her iki KVB de 2019 yılında etkinlik sınırında faaliyet göstermiş olan KVB'lerdir. Değişkenlerin en yüksek değerleri önceki yıllarla benzerlik göstererek American Airlines, Lufthansa ve Rynair şirketlerine aittir.

JetBlue Airways, Alaska Airlines, Air France + KLM, LATAM, China Eastern Airlines, British Airways, China Southern Airlines, Aeroflot Russian Airlines, THY, Lufthansa ve Air China 2019 yılında operasyonel açıdan etkinlik sınırına ulaşamamış KVB'lerdir. 2019 yılının en son sırasında yer alan KVB  $VRS=0,8596$  ile yine Air China şirketi olmuştur. KVB'nin bir önceki yıla göre etkinlik skorunu arttırdığı görülse de diğer

KVB'lerin skorlarına kıyasla en düşük skor yine Air China şirketinin olmuştur. Etkinsiz olarak tespit edilmiş olan KVB'lerin sektörde operasyonel olarak rekabet avantajı kazanabilmeleri için en önemli nokta US ve ÇS girdi kullanımındaki israfların ortadan kaldırılması ve bu yönde politikalar geliştirilmesidir.

Covid-19 pandemisinin havayolu sektörü üzerinde olumsuz etkilerinin keskin bir şekilde görüldüğü 2020 yılında KVB'lerin operasyonel değerlerine bakıldığında tabloda çok büyük değişiklikler olduğu görülmektedir. American Airlines, China Southern Airlines, Delta Air Lines, China Eastern Airlines, Ryanair, LATAM, IndiGo, Aeroflot Russian Airlines, Spirit Airlines şirketleri 2020 yılında etkinlik sınırında faaliyet göstermiş olan KVB'lerdir. Bunun yanı sıra önceki senelerde etkin olarak tespit edilmiş olan United Airlines ve Emirates şirketleri 2020 yılında ilk defa etkinlik sınırından uzaklaşmışlardır. United Airlines şirketinin tüm operasyonel girdi değişkenlerinde 2020 yılı itibari ile %13 seviyelerinde bir israf olduğu saptanmıştır. Dolayısıyla kaynaklarını etkin kullanamadığı tespit edilen KVB  $VRS=0,8694$  ile etkinlik sınırından uzak olarak yılı tamamlamıştır. Emirates şirketine bakıldığında ise  $VRS=0,6963$  gibi oldukça düşük bir etkinlik skoru ile 2020 yılında KVB'ler arasında en son sırada yer almıştır. 2017-18-19 yıllarında etkinlik sınırında bulunan KVB'nin 2020 yılında en son sırada yer alması dikkat çekici bir husustur. Bütün çıktı değişkenlerinde (YS, RPK, LF) en düşük değerlerin Emirates şirketine ait olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak girdi değişkenlerine bakıldığında 2020 yılında özellikle ÇS girdinde %79 seviyelerinde bir AKGM olduğu, ASK girdisinde %30 ve US girdisinde de %40 seviyelerinde israf olduğu tespit edilmiştir. KVB'nin 2020 yılında girdi kaynaklarını etkin bir şekilde kullanamamış olduğu, en düşük çıktı değerlerine sahip olması ile de ortaya konmuştur. 2021 yılında tekrar etkinlik sınırına ulaşmış olduğu görülen KVB için, 2020 yılında Covid-19 pandemisinden keskin bir şekilde etkilendiğini söylemek mümkündür.

United Airlines ve Emirates şirketlerine ek olarak Air China, THY, Lufthansa, JetBlue Airways, British Airways, Air France + KLM, Southwest Airlines, Alaska Airlines şirketleri de 2020 yılında etkinlik sınırına ulaşamamış KVB'lerdir. Air China ve THY şirketleri daha önceki dönemlerde sıralamada son iki sırayı paylaşırken 2020 yılında  $VRS=0,9749$  ve  $VRS=0,9605$  etkinlik skorları ile etkin olan 9 KVB'den sonra 10. ve 11. sırayı paylaşmışlardır. Bununla birlikte diğer birçok KVB'nin aksine bu iki KVB'ye ait en yüksek etkinlik skorları da 2020 yılında kaydedilmiştir. Diğer bir deyişle Air China ve THY şirketlerinin operasyonel açıdan kaynaklarını en etkin kullandıkları dönem 2020 senesi olmuştur ve Covid-19 pandemisi sırasında rekabetçi bir şekilde

faaliyet gösterebilmişlerdir. United Airlines, Emirates, JetBlue Airways, British Airways, Southwest Airlines, Alaska Airlines şirketleri ise operasyonel olarak en düşük etkinlik skorlarını 2020 yılında kaydetmişlerdir. Dolayısıyla pandemi nedeniyle havayolu endüstrisinin maruz kaldığı zorluklar, KVB'lerin etkinliklerine de önemli ölçüde yansımıştır. Çoğu KVB'nin etkinliğinde, COVID-19 pandemisine bağlı seyahat/operasyon kısıtlamalarından kaynaklanabilen önemli bir düşüş gözlenmektedir (Mahmoudi ve Emrouznejad, 2023).

2021 yılı da 2020 yılı gibi Covid-19 pandemisi kısıtlamalarının havayolları üzerindeki etkilerinin devam ettiği bir yıl olmuştur. Havayolu ile seyahatler pandemi öncesi döneme dönmemekle beraber nispeten toparlanmaların görüldüğü bir dönem olarak görülmektedir. American Airlines, Delta Air Lines, Ryanair, LATAM, IndiGo, Aeroflot Russian Airlines, Spirit Airlines şirketleri önceki dönemlerde olduğu gibi etkinlik sınırında faaliyetlerini sürdürmüşlerdir. Bununla birlikte British Airways şirketinin ele alınan dönemler boyunca ilk kez 2021 yılında etkinlik sınırına ulaştığı görülmektedir. KVB hem ASK girdisinde hem de YS ve RPK çıktılarında 2021 yılının en düşük değerlerine sahip KVB olurken, bu durum KVB'nin operasyonel kaynak kullanımlarında önemli bir düzenlemeye gittiğini ve başarılı olduğunu göstermektedir. Emirates şirketi ise 2020 yılındaki büyük etkinlik kaybından sonra toparlanarak 2021 yılında tekrar etkinlik sınırına ulaşmayı başarmıştır. Diğer taraftan Southwest Airlines da  $VRS=0,9982$  gibi oldukça yüksek etkinlik skoru ile etkinlik sınırına ulaşan KVB'ler arasında değerlendirilebilecektir. KVB'nin 2020 yılında  $VRS=0,7822$  olan etkinlik skorunun 2021 yılında oldukça yükseldiği de görülmektedir.

2020 yılında etkinlik sınırına ulaşmış olmasına rağmen 2021 yılında etkinsiz olarak tespit edilen China Southern Airlines ve China Eastern Airlines şirketleri ile JetBlue Airways, United Airlines, Alaska Airlines, THY, Air China, Lufthansa, Air France + KLM şirketleri de 2021 yılında etkinlik sınırından uzakta faaliyet göstermiş olan KVB'lerdir. 19 KVB arasında  $VRS=0,7053$  ile en son sırada olan Air France + KLM grup şirketi doluluk oranı açısından da 2021 yılında en düşük doluluk oranı ile faaliyet göstermiştir. Lufthansa her yıl olduğu gibi en yüksek ÇS girdisine sahip iken China Southern Airlines ise en yüksek US girdisine sahip KVB olmuş ve etkinsiz bir şekilde seneyi tamamlamışlardır.

Operasyonel açıdan yapılan etkinlik analizleri 5 yıllık genel ortalamaları bazında incelendiğinde American Airlines, Delta Air Lines, IndiGo, Ryanair, Spirit Airlines şirketleri bütün dönemler boyunca etkin olmayı başarmış KVB'lerdir. Diğer bir deyişle

havayolu sektöründe operasyonel olarak rekabette oldukça güçlü olduklarını söylemek mümkündür. Bu KVB'lerin yanı sıra United Airlines, Southwest Airlines, LATAM, Emirates, Aeroflot Russian airlines şirketleri genel ortalamanın üzerinde faaliyetlerini sürdürmüş olan KVB'lerdir. Dolayısı sektördeki rekabette avantaj sahibi oldukları görülmekle birlikte, kaynak kullanımlarında dikkat edilmesi gereken noktalarında olduğu anlaşılmaktadır. JetBlue Airways, China Southern Airlines, China Eastern Airlines, British Airways, Alaska Airlines, THY, Air China, Air France + KLM, Lufthansa şirketleri ise genel ortalamalar bazında etkinlikten uzakta kalmış, rekabette zayıf oldukları tespit edilmiş olan KVB'lerdir. British Airways şirketinin 2021 yılında etkinlik sınırına ulaşmış olması KVB'nin kaynak kullanımında önemli politika değişikliklerine gittiğini göstermektedir. Lufthansa şirketinin ise genel ortalamalar bazında KVB'ler arasında en son sırada yer aldığı saptanmıştır. KVB'nin özellikle ÇS girdisinde oldukça yüksek oranda âtil kullanım olduğu tespit edilmiş ve ÇS'nin yanı sıra diğer girdilerinde de iyileştirmeler yapması gerektiği belirlenmiştir. Dolayısıyla Lufthansa şirketinin operasyonel kaynak kullanımında ciddi politika değişiklikleri gitmesi gerektiği anlaşılmıştır. Lufthansa, maliyet tasarrufu ve filo ağı stratejileri geliştirerek, yani eskiyen veya yeterince kullanılmayan büyük uçakları değiştirerek genel etkinliklerini artırmaya çalışmaktadır (Pereira ve Soares de Mello, 2021). Bununla birlikte belirtilen diğer KVB'lerin girdi kullanımlarındaki israf oranları ile AKGM'ler tez çalışmasında yıllar bazında detaylı olarak verilmiştir. KVB'lerin sektördeki rekabet ortamında avantaj sağlayabilmeleri adına, çalışmada belirtilen yönde politika değişikliklerine gitmeleri faydalı olacaktır. Ek olarak Kiracı ve Asker, 2019 çalışması taşınan toplam yolcu sayısı, doluluk oranı ve toplam gelirdeki olumlu artışın, hem teknik hem de ölçek etkinliği düzeyini artırdığını, söz konusu bu artışların işletmenin etkinliğini ve faaliyetlerini daha etkin hale getirdiğini ortaya koymuştur.

#### **Yıllara Göre Finansal Sonuçlar:**

Tez çalışmasının ikinci bölümünü oluşturan finansal etkinlikler için finansal girdi değişkenleri TİG (Toplam İşletim Giderleri), TV (Toplam Varlıklar) ve TYK (Toplam Yabancı Kaynaklar) olarak alınmıştır. Çıktı değişkenleri ise NS (Net Satışlar) ve NK-Z (Net Kâr-Zarar) şeklinde analize dahil edilmiştir. KVB'lerin 2017-2021 yılları arasındaki ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında oluşturulan girdi yönelimli model (BCC-I) ile elde edilen etkinlik değerlerine bakıldığında genel yıllık ortalamaların operasyonel ortalamalara benzer şekilde  $VRS=0,94$  seviyelerinde olduğu tespit edilmiştir. KVB'ler bazında değişiklik göstermekle beraber, finansal olarak en düşük

genel ortalamanın 2021 yılında kaydedildiği belirlenmiştir. Dolayısıyla Covid-19 pandemisinin operasyonel alana etkilerinin yansımaları finansal olarak 2021 yılında ortaya çıktığını söylemek mümkündür. American Airlines, IndiGo ve Spirit Airlines şirketleri, operasyonel alanda olduğu gibi 5 yıllık dönem boyunca etkinlik sınırında faaliyet göstermiş başarılı KVB'lerdir.

İki düşük maliyetli havayolu şirketi olan IndiGo ve Spirit Airlines şirketlerinin 2017 yılındaki NK-Z çıktısı hariç en düşük girdi ve çıktı değerlerine sahip KVB'ler olduğu tespit edilmiştir. NK-Z çıktısındaki en düşük değer ise LATAM şirketi tarafından kaydedilmiştir ve şirket 2017 yılını 18. sırada tamamlamıştır. Girdi ve çıktı değişkenlerindeki en yüksek değerler ise Lufthansa, Delta Air Lines, American Airlines ve JetBlue Airways şirketlerine aittir. 2017 yılında KVB'lerin finansal alandaki etkinlikler incelendiğinde American Airlines, IndiGo ve Spirit Airlines şirketlerine ek olarak Delta Air Lines, United Airlines, Southwest Airlines, Ryanair, Lufthansa ve JetBlue Airways şirketlerinin VRS=1 etkinlik skoru ile faaliyet gösterdikleri görülmektedir. JetBlue Airways şirketi 2017 yılında operasyonel olarak etkinlik sınırında uzak kalmış olsa da finansal olarak etkin KVB'ler arasında yer almıştır.

Alaska Airlines, British Airways, Air France + KLM, Air China, Aeroflot Russian Airlines, Emirates, THY, China Southern Airlines, LATAM ve China Eastern Airlines şirketleri ise 2017 yılını etkinlik sınırında uzak tamamlayan KVB'ler olmuşlardır. Emirates şirketi 2017 yılında operasyonel alanda etkin iken finansal alanda VRS=0,8844 etkinlik skoru ile etkinlik sınırından uzak bir yıl geçirmiştir. VRS=0,8299 etkinlik skoru ile en son sırada yer alan China Eastern Airlines şirketinin girdi değerleri incelendiğinde %38 ile en yüksek AKGM TYK girdisinde ardından %34 ile TV girdisinde tespit edilmiştir. Etkinsiz olarak tespit edilen KVB'lerin girdi değerlerine genel olarak bakıldığında da en yüksek AKGM'lerin TYK girdisinde, onu takiben TV girdisinde olduğu görülmektedir. Dolayısı ile finansal olarak rekabet avantajı kazanmak isteyen KVB'ler için TYK girdisini azaltıcı yönde politikalar geliştirmeleri önerilmektedir.

2018 yılının en yüksek girdi değerleri yine American Airlines ve Delta Air Lines tarafından kaydedilirken, NK-Z hariç en düşük değerler de yine IndiGo ve Spirit Airlines şirketlerine aittir. NK-Z çıktısının en düşük değeri Aeroflot Russian airlines şirketine ait olup, şirket VRS=0,9524 etkinlik skoru ile 11. sırada yer almıştır. 2018 yılında American Airlines, Delta Air Lines, United Airlines, Southwest Airlines, British Airways, IndiGo, Lufthansa ve Spirit Airlines etkin olarak tespit edilmiş olan KVB'lerdir. Bununla beraber Ryanair şirketi de VRS=0,9899 ile etkinlik sınırında bulunan KVB'ler arasında

sayılabilecektir. British Airways şirketi de 2017 yılında etkinlik sınırında uzak kalmışken 2018 yılında etkinlik skorundaki artış ile etkin KVB'lerden biri olmayı başarmıştır.

Air France + KLM, Aeroflot Russian Airlines, Alaska Airlines, THY, JetBlue Airways, Air China, LATAM, Emirates, China Southern Airlines, China Eastern Airlines şirketleri 2018 yılında finansal olarak etkinlik sınırından uzak kalmış KVB'lerdir. China Eastern Airlines şirketi  $VRS=0,865$  ile 2017 yılına göre skorda artış göstermiş olsa da 2018 yılında da en son sıradaki KVB olmuştur. KVB'nin kaynak kullanımındaki iyileştirmeler diğer KVB'lere kıyasla yetersiz kalmıştır. Diğer taraftan JetBlue Airways şirketi 2017 yılında etkinlik sınırında iken 2018 yılında  $VRS= 0,9334$  etkinlik skoru ile etkinlikten uzak bir yıl geçirmiştir. 2017 yılına benzer şekilde en fazla israf tespit edilen girdi TYK olurken, ikinci olarak TV girdisinde yüksek oranda AKGM tespit edilmiştir. Dolayısı ile KVB'lerin finansal olarak rekabet güçlerini artırmaları adına TYK girdilerinde önemli kaynak kullanım değişikliklerine gitmeleri gerekmektedir.

2019 yılının en yüksek ve en düşük girdi-çıkıtı değerleri yine American Airlines-Delta Air Lines ve IndiGo- Spirit Airlines şirketleri tarafından gerçekleştirilmiştir. 2018 yılındaki etkin KVB'lere ek olarak Air France + KLM ve JetBlue Airways şirketleri de etkinlik sınırına ulaşmayı başarmışlardır. Air France + KLM grup şirketinin önceki dönemlerde etkinlik sınırında uzak olduğu, ilk kez 2019 yılında finansal alanda etkin olarak faaliyet gösterdiği görülmektedir. Rynair ( $VRS=0,99$ ) ve Alaska Airlines ( $VRS=0,98$ ) şirketleri de etkinlik sınırına oldukça yakın şekilde faaliyet göstermiş KVB'lerdir ve bu nedenle etkin KVB'ler arasında değerlendirilebilecektir. Ayrıca 2019 yılı KVB'lerin genel ortalamaları bazında 5 yıllık dönem içinde en yüksek ortalamaaya sahip dönem olmuştur.

Aeroflot Russian Airlines, Air China, LATAM, Emirates, THY, China Southern Airlines, China Eastern Airlines şirketleri ise 2019 yılında finansal alanda etkinlik sınırından uzak kalmış KVB'lerdir. China Eastern Airlines şirketi önceki yıllarda olduğu gibi KVB'ler arasında en son sırada yer almıştır. Etkinlik skorunda 2019 yılında da önceki yıllara göre artış göstermiş fakat diğer KVB'lerle karşılaştırıldığında yine son sıradaki KVB olmuştur. Önceki dönemlere benzer şekilde KVB'lerin en yüksek AKGM'lerinin TYK girdisinde, ardından TV girdisinde olduğu tespit edilmiştir. Dolayısı ile etkinlik sınırından uzak kalmış olan KVB'lerin sektörde finansal olarak rakiplerine karşı avantaj sağlayabilmeleri adına TYK ve TV kaynak kullanımında israfı azaltmaya yönelik politikalar geliştirmeleri önem arz etmektedir.

Pandemi etkinlerinin havayolları üzerinde ciddi bir şekilde hissedildiği 2020 yılına gelindiğinde ise tabloda büyük değişiklikler olduğu görülmektedir. Bu noktada öncelikle değinilmesi gereken husus, analize dahil edilmiş olan NK-Z çıktısında 2020 yılı itibari ile bütün KVB'lerin eksi (-) değerlere sahip olduğudur. Diğer bir deyişle analizdeki bütün KVB'ler 2020 yılında zarar kaydetmiş olup, VZA'nın işleyişi gereği eksi değerler analize dahil edilememektedir. Bu nedenle literatürdeki çalışmalardan yola çıkılarak NK-Z değişkenindeki eksi değerleri ortadan kaldırmak amacı ile bütün KVB'lerin NK-Z değişkenine 15.000.000\$ ekleme yapılmıştır. Böylelikle hem NK-Z değişkeni eksi değerlerden kurtulmuş, hem de bütün KVB'lere ekleme yapıldığını için etkinlik sonuçlarını etkileyecek bir durum oluşmamıştır.

Bu doğrultuda 2020 yılı girdi ve çıktı değerlerine bakıldığında TİG, TV ve TYK girdilerinin en yüksek değeri Delta Airlines tarafından kaydedilirken, en düşük NK-Z değeri de Delta Airlines şirketine aittir. Yukarıdaki açıklama doğrultusunda Delta Airlines şirketinin 2020 yılında en fazla zarar eden KVB olduğunu söylemek de mümkündür ve KVB yalnızca 2020 yılında VRS= 0,9295 ile etkinlik sınırından uzak bir yıl geçirmiştir. En yüksek NS değeri American Airlines, en yüksek NK-Z değeri ise Spirit Airlines tarafından kaydedilmiştir. Diğer taraftan en düşük TİG ve NS değerleri de Spirit Airlines'a ait iken, en düşük TV ve TYK değerleri IndiGo şirketine aittir. American Airlines, Spirit Airlines ve IndiGo şirketlerine ek olarak 2020 yılında China Southern Airlines, United Airlines, THY, Air France + KLM ve Lufthansa şirketleri etkinlik sınırında faaliyet gösteren KVB'ler olmuştur. China Southern Airlines 2020 yılında finansal olarak ilk kez etkinlik sınırına ulaşmış olmakla beraber, aynı yıl operasyonel olarak da etkin bir yıl geçirdiği belirlenmiştir. Şirketin pandemi nedeni ile uygulamış olduğu operasyonları azaltma ve maliyet düşürücü önlemlere yönelme politikalarının başarılı olduğu görülmektedir.

Aeroflot Russian Airlines, Air China, Delta Air Lines, Southwest Airlines, LATAM, Alaska Airlines, JetBlue Airways, Ryanair, China Eastern Airlines, British Airways, Emirates şirketleri 2020 yılında etkinlik sınırına ulaşamamış KVB'lerdir ve birçok KVB'nin en düşük etkinlik skorlarını 2020 yılında kaydetmiş olduğu görülmektedir. Emirates şirketi VRS=0,7532 etkinlik skoru ile KVB'ler arasında en son sırada yer alırken, şirketin girdi değişkenlerinde %33-%25 arasında âtil kullanım olduğu tespit edilmiştir. Delta Air Lines ve Southwest Airlines şirketleri tüm dönemler boyunca yalnızca 2020 yılında finansal olarak etkinsiz bir yıl geçirmişlerdir. Delta Airlines şirketinin en fazla zarar ile yılı kapatmış olması nedeni ile etkinlikten uzak kalması

beklenen bir sonuç iken, Southwest Airlines şirketinin de işletme giderleri açısından kaynak kullanımında başarısız olduğu saptanmıştır. 2020 yılı havayolu şirketleri adına operasyonel olduğu kadar finansal açıdan da oldukça zor bir yıl olmuştur. Analize dahil edilen dünyanın önde gelen havayolu şirketleri açısından bakıldığında bile olumsuz etkilerini çok açık bir şekilde görmek mümkündür. Bunun yanı sıra literatürdeki çalışmalar da tez çalışmasının bulgularını destekler yöndedir (A. Liu vd., 2021; Melas ve Melasová, 2020; Salman vd., 2020).

2021 yılı NK-Z çıktısı için de 2020 yılına benzer bir yöntem izlenmiş olup, çıktı değişkenindeki eksi değerleri ortadan kaldırmak amacıyla bütün KVB'lerin NK-Z çıktısına 5.000.000\$ ekleme yapılmıştır. Bu sayede çıktı değerleri VZA'nın işleyişine uygun hale getirilmiştir. Bütün KVB'lere aynı oranda ekleme yapıldığı için de etkinlik değerlerinde herhangi bir değişikliğe yol açılmamıştır. 2020 yılında 15.000.000\$ olarak ekleme yapıldığı göz önünde bulundurulduğunda, havayollarının 2021 yılında NK-Z değerlerinin nispeten de olsa toparlandığını söylemek mümkündür. Fakat bununla beraber KVB'lerin genel ortalamaları bazında 5 yıllık dönemdeki en düşük ortalamanın 2021 yılında kaydedildiği saptanmıştır. Diğer bir deyişle etkinlik sınırından uzak kalmış olan KVB'lerin sayısının azalmasının yanı sıra etkinlik skorlarında oldukça düşük seviyelerde dönemi tamamlamışlardır. 2021 yılının NK-Z dışındaki girdi ve çıktı değişkenlerindeki en yüksek ve en düşük değerler yine American Airlines- Delta Air Lines ve IndiGo- Spirit Airlines şirketleri tarafından gerçekleştirilmiştir. NK-Z çıktısında en yüksek değer 5.977.000\$ ile Southwest Airlines şirketine ait iken, en düşük değer 352.858\$ ile LATAM şirketine aittir. Dolayısı ile Southwest Airlines şirketinin dönemi artıda kapattığı fakat LATAM şirketinin yine eksi ile kapattığı anlaşılmaktadır.

American Airlines, Delta Air Lines, Southwest Airlines, THY, Air France + KLM, IndiGo, JetBlue Airways, Spirit Airlines ve Alaska Airlines 2021 yılında etkinlik sınırında faaliyet göstermiş KVB'lerdir. Delta Air Lines, Southwest Airlines ve JetBlue Airways şirketleri 2020 yılındaki etkinsizliğin ardından 2021 yılında finansal olarak toparlanmış ve yeniden etkinlik sınırına ulaşmayı başarmışlardır. Alaska Airlines ise 5 yıllık dönem boyunca ilk kez 2021 yılında finansal olarak etkin bir yıl geçirmiştir. Aeroflot Russian Airlines, Emirates, Lufthansa, United Airlines, Ryanair, LATAM, China Southern Airlines, Air China, China Eastern Airlines, British Airways şirketleri ise 2021 yılında etkinlik sınırına ulaşamamış olan KVB'ler olarak tespit edilmişlerdir. KVB'ler özelinde bakıldığında Lufthansa (VRS= 0,8941) ve United Airlines (VRS= 0,8891) şirketleri 5 yıllık dönem boyunca ilk defa ve sadece 2021 yılında etkinlik

sınırından uzakta faaliyet göstermişlerdir. Lufthansa şirketinin en yüksek miktarda TİG girdisindeki âtil kaynak kullanımından, United Airlines şirketinin de TYK girdisindeki âtil kaynak kullanımından dolayı etkinlikten uzak kaldıklarını söylemek mümkündür. Diğer taraftan LATAM, China Southern Airlines, Air China ve China Eastern Airlines şirketleri dönemler içindeki en düşük etkinlik skorunu 2021 yılında kaydetmişlerdir. KVB'lerin özellikle TYK girdilerinde oldukça yüksek oranda âtil kullanımlar tespit edilmiş olup, TV ve TİG girdilerinde de iyileştirmeleri gerek miktarlar saptanmıştır. En düşük etkinlik skorunu 2021 yılında kaydetmiş olan British Airways ise  $VRS=0,6071$  etkinlik skoru ile 2021 yılında KVB'ler arasında sonuncu sırada yer almıştır. %61 oranında TYK girdisinde, %52 oranında TV girdisinde ve %39 oranında TİG girdisinde âtil kullanımları olduğu belirlenmiştir. Ayrıca KVB'nin aynı yıl operasyonel ve çevresel alanlarda etkin bir yıl geçirmiş olduğu fakat finansal rekabet açısından dezavantajlı bir yıl geçirdiği anlaşılmaktadır. Dolayısı ile finansal kaynak kullanımında önemli politika değişikliklerine ihtiyaç duyduğunu söylemek mümkündür.

Finansal açıdan yapılan etkinlik analizleri sonucu American Airlines, IndiGo ve Spirit Airlines şirketlerinin 5 yıllık dönem boyunca  $VRS=1$  ile etkinlik sınırında faaliyet göstermeyi başarmış oldukları görülmektedir. Dolayısı ile bu KVB'lerin operasyonel olduğu gibi finansal olarak da sektörde rekabet üstünlüğüne sahip oldukları anlaşılmaktadır. Bu başarılı KVB'lere ek olarak Delta Air Lines, Air France + KLM ve Southwest Airlines şirketleri de genel ortalamaları  $VRS=0,985$  ile oldukça başarılı bir finansal performans sergilemişlerdir. Delta Air Lines ve Southwest Airlines sadece 2020 yılında etkinlik sınırından uzaklaşmış olmakla birlikte Air France + KLM şirketi 2017-18 yılları dışında sürekli etkinlik sınırında faaliyet göstermiştir. Daha önce de belirtildiği gibi Lufthansa ve United Airlines şirketleri de yalnızca 2021 yılında etkinlik sınırından uzakta kalmış, fakat diğer dönemlerde etkin olarak değerlendirilmiş KVB'lerdir. Air France + KLM ve Lufthansa şirketleri operasyonel alandaki etkinlik ortalamalarında son iki sırayı paylaşırken, finansal olarak etkin sayılabilecek skorlarla performans göstermişlerdir. Dolayısı ile KVB'lerin operasyonel olarak zayıf kalmalarının aksine finansal olarak sektördeki rekabette güçlü konumda olduklarını söylemek mümkündür.

JetBlue Airways, Alaska Airlines ve THY son dönemde etkinlik sınırına ulaşmış ve genel ortalamalar bazında ortalamanın üstünde etkinlik skoruna sahip KVB'lerdir. Son dönemde etkin olarak faaliyet göstermiş olmaları kaynak kullanımlarında gerekli önlemleri almış olduklarını ve finansal rekabet avantajlarını artırdıklarını göstermektedir. Aeroflot Russian airlines ve Ryanair şirketleri sektördeki rekabette söz sahibi KVB'ler

olmakla birlikte kaynak kullanımlarındaki israfın önlenmesi gerekmektedir. Özellikle Ryanair için TV, Aeroflot Russian airlines için TYK girdilerindeki âtıl kullanımların gözden geçirilmesi ve iyileştirilmesi yönünde politikalar geliştirmeleri rekabet açısından avantaj sağlayacaktır. LATAM, China Southern Airlines, Air China, British Airways, Emirates ve China Eastern Airlines şirketleri finansal olarak etkinlikten uzak performans gösteren KVB'ler olarak belirlenmişlerdir. China Eastern Airlines şirketi bütün dönemler boyunca etkinsiz olarak faaliyet göstermiş ve ortalamalar bazında en son sırada yer almıştır. Daha önce de belirtildiği üzere başta TYK girdisi olmak üzere, TV ve TİG girdilerindeki kaynak kullanımlarını önemli ölçüde gözden geçirmeli ve iyileştirmeler yaparak israf oranlarını azaltmalıdır.

#### **Yıllara Göre Çevresel Sonuçlar:**

Tez çalışmasının üçüncü analizi havayollarının çevresel etkinliklerini belirlemek amacı ile yapılmıştır. Çevresel konular her sektörde olduğu gibi havacılık sektörünün de önemli gündem maddelerinden biridir. Çevresel çıktılarla ilgili hükümetler ve uluslararası kuruluşlarca denetlemeler yapılmakta ve kaynakların sürdürülebilir kullanılabilmesi adına ciddi yaptırımlar uygulanmaktadır. Dolayısı ile havayolları şirketlerinin de çevresel etkinliklerinin analiz edilerek ortaya konması büyük önem arz eden bir konudur. Çalışmanın çevresel etkinlik analizi için kullanılan girdi değişkenleri YT (Yakıt tüketimi) ve RPK (Ücretli Yolcu Kilometre) iken, çıktı değişkenleri ise SGE (Sera Gazı Emisyonları) ve TG (Toplam Gelir) şeklinde analize dahil edilmiştir. VZA'nın işleyişi gereği, girdilerin minimum seviyede çıktılarının ise maksimum seviyede olması amaçlanırken, SGE çıktısının yüksek seviyede olması istenen bir sonuç değildir. Başka bir ifadeyle SGE çıktısının düşük seviyede olması KVB'nin etkinliğini artırıcı bir rol oynamaktadır. Bu nedenle VZA kapsamında SGE çıktısı analize ters olarak dahil edilmiştir. KVB'lerin 2017-2021 yılları arasındaki ölçeğe göre değişken getiri (VRS) varsayımı altında oluşturulan girdi yönelimli model (BCC-I) ile elde edilen etkinlik değerlerine bakıldığında genel yıllık ortalamaların operasyonel ve finansal ortalamalarda oldukça düşük  $VRS=0,81$  seviyelerinde olduğu tespit edilmiştir. Alaska Airlines, Lufthansa ve Spirit Airlines şirketleri, 5 yıllık dönem boyunca etkinlik sınırında faaliyet göstermiş başarılı KVB'lerdir. Bu KVB'lerle birlikte Delta Air Lines şirketi de yalnızca 2017 yılında  $VRS=0,99$  gibi etkin sayılabilecek bir skor kaydetmiş, diğer yıllarda da  $VRS=1$  ile tam etkinlik skorunda performans göstermiştir. Dolayısı ile Delta Airlines şirketi de tüm dönemler boyunca etkin olan KVB'ler arasında sayılabilecektir.

Dönemler bazında incelendiğinde 2017, 2018 ve 2019 yıllarında benzer rakamlar görülmekle beraber, üç yılda da girdi ve çıktı değişkenlerinin en düşük değerleri Spirit Airlines tarafından gerçekleştirilmiştir. En yüksek YT değeri Emirates, SGE değeri Delta Air Lines şirketine ait iken, en yüksek RPK ve TG değerleri de American Airlines şirketine aittir. Yalnızca 2019 yılı en yüksek TG değeri Delta Air Lines şirketi tarafından elde edilmiştir. 2017 yılında American Airlines, Lufthansa, Spirit Airlines, Alaska Airlines ve Delta Air Lines şirketleri çevresel olarak etkinlik sınırında faaliyet göstermiş KVB'lerdir. 2018 yılında bu KVB'lere ek olarak VRS=0,9983 etkinlik skoru ile yılı tamamlayan JetBlue Airways şirketi de etkin olarak değerlendirilebilecektir. 2019 yılında ise United Airlines şirketi etkin KVB'ler arasına katılmış, American Airlines ise VRS=0,9668 etkinlik sınırından uzak bir yıl geçirmiştir.

Southwest Airlines, JetBlue Airways, United Airlines, IndiGo, British Airways, Air France + KLM, LATAM, Ryanair, THY, Air China, China Eastern Airlines, Aeroflot Russian Airlines, Emirates ve China Southern Airlines şirketleri ise 2017, 2018 ve 2019 yıllarında etkisiz şekilde faaliyet göstermiş olan KVB'ler olarak tespit edilmişlerdir. 2018 yılında JetBlue Airways ve 2019 yılında United Airlines şirketleri etkisiz KVB'ler listesinden çıkmayı başarmış, American Airlines şirketi etkisiz KVB'ler arasına dahil olmuştur. Etkinlik skorları açısından yıllar içinde bir artış trendi gözlemlenirken, skorların genel olarak düşük seviyelerde olduğu göze çarpmaktadır. Başka bir ifadeyle KVB'lerin çevresel alanda etkinliklerinin ve dolayısıyla rekabet güçlerinin oldukça zayıf olduğunu söylemek mümkündür.

En yüksek YT girdisine sahip Emirates şirketinin bu üç yıl içinde artan bir seyirle VRS=0,63 seviyelerinde bir etkinlik skorunda faaliyet gösterdiği görülmektedir. YT girdisinde %45 seviyelerinde âtıl kullanım tespit edilen KVB için yakıt tüketim politikalarının gözden geçirilmesi gerektiği söylenebilecektir. IndiGo şirketi operasyonel ve finansal alanlarda bütün dönemler boyunca etkin performans göstermeyi başarmış bir KVB olmasına rağmen çevresel alanda 2017-18-19 yıllarında VRS=0,79 seviyelerinde etkinlik skorları ile faaliyet göstermiştir. Benzer şekilde IndiGo şirketinin YT girdisinde de %88 gibi oldukça yüksek seviyelerde AKGM olduğu belirlenmiştir. Dolayısı ile yakıt tüketim politikalarının KVB'lerin çevresel etkinlikler üzerinde oldukça büyük bir etkisi olduğu görülmektedir. Aeroflot Russian Airlines (VRS= 0,6168), Ryanair (VRS= 0,5919) ve China Southern Airlines (VRS= 0,5875) şirketleri üç yıllık dönemde en son sırada yer almış olan KVB'lerdir. Etkinlik skorlarına bakıldığında da çevresel alanda ne derece etkisiz faaliyet göstermekte oldukları anlaşılmaktadır. KVB'lerin kaynak kullanımları

incelendiğinde Aeroflot Russian Airlines ve China Southern Airlines şirketlerinin YT girdisinde, Ryanair şirketinin ise RPK girdisinde yüksek seviyelerde israf olduğu tespit edilmiştir. Fakat Rynair şirketinin KVB'ler arasında son sırada yer aldığı 2019 yılı en düşük etkinlik skorunu kaydettiği yıl olmuş, KVB sonraki yılda etkinlik skorunda artış kaydetmeyi başarmıştır.

Covid-19 pandemisi etkisi altındaki 2020 yılı etkinlik skorları incelendiğinde önceki yıllara oranla oldukça çok farklılıkların olduğu görülmektedir. SGE dahil bütün girdi çıktı değişkenlerindeki değerler bütün dönemlerin en düşük seviyesinde bulunmaktadır. Değişkenler özelinde bakıldığında 2020 yılında en yüksek YT ve RPK girdi değerleri China Southern Airlines tarafından, SGE ve TG çıktı değerleri ise American Airlines tarafından kaydedilmiştir. En düşük RPK değeri ilk kez Emirates şirketine ait iken, onun dışındaki tüm girdi ve çıktı değişkenlerindeki en düşük değer yine Spirit airlines şirketine aittir. American Airlines, Delta Air Lines, Emirates, Lufthansa, JetBlue, Spirit Airlines ve Alaska Airlines olmak üzere 2020 yılında 7 KVB'nin etkinlik sınırında olduğu tespit edilmiştir. 2019 yılındaki düşüşün ardından American Airlines tekrar etkinlik sınırına ulaşmayı başarmıştır. Bunun yanı sıra 5 yıllık dönem içerisinde çevresel kategoride oldukça düşük skorları olan Emirates şirketi de 2020 yılında ilk ve tek kez etkinlik sınırında faaliyet göstermeyi başarmıştır.

Diğer taraftan IndiGo, Ryanair, United Airlines, Southwest Airlines, British Airways, Air France + KLM, LATAM, THY, Air China, Aeroflot Russian Airlines, China Southern Airlines ve China Eastern Airlines şirketleri 2020 yılında da etkinlik sınırından uzak kalmış olan şirketlerdir. VRS=0,436 etkinlik skoru ile sıralamanın en sonunda bulunan China Eastern Airlines şirketi hem kendi içinde bakıldığında hem de bütün KVB'ler arasında 5 yıllık dönemin en düşük skoru ile yılı tamamlamıştır. KVB'nin kaynak kullanımına detaylı bakıldığında hem YT hem de RPK girdisinde %56 oranında bir israf olduğu görülmektedir. 2020 yılında en yüksek YT ve RPK girdisine sahip olan China Southern Airlines şirketinde de benzer şekilde %54 oranında bir AKGM tespit edilmiştir. Bir diğer Çin menşeli KVB olan Air China'da da yine %53 oranında âtil kullanımlar olduğu belirlenmiştir. Dolayısı ile listenin sonunda yer alan 3 Çin şirketinin de benzer şekilde yakıt tüketimi konusunda politika geliştirmeleri gerektiğini söylemek mümkündür.

KVB'lerin 2021 yılı çevresel kategori durumları incelendiğinde en yüksek YT değerine sahip KVB yine China Southern Airlines iken, en yüksek RPK ve SGE değeri American airlines, en yüksek TG girdisi ise Delta Airlines şirketine aittir. En düşük girdi

ve çıktı değerleri ise RPK girdisi hariç yine Spirit airlines şirketine aittir. 2021 yılındaki en düşük RPK ise British Airways şirketi tarafından kaydedilmiştir. Bütün dönemlerde etkin olan Alaska Airlines, Lufthansa, Spirit Airlines, Delta Air Lines şirketlerine ek olarak 2021 yılında IndiGo ve British Airways şirketlerinin de etkinlik sınırında oldukları görülmektedir. IndiGo ve British Airways şirketleri çevresel alanda ilk ve tek etkinliğe ulaşabildikleri yıl 2021 yılı olmuştur.

Etkinlik sınırına ulaşamamış KVB'lerin skorları 2020 yılına göre artış göstermekle beraber, sayı olarak etkinsiz KVB'lerin sayısı artmıştır. JetBlue Airways, American Airlines, Southwest Airlines, United Airlines, Emirates, Air France + KLM, Ryanair, LATAM, THY, Air China, China Southern Airlines, Aeroflot Russian Airlines ve China Eastern Airlines olmak üzere 12 KVB 2021 yılında etkinsiz olarak faaliyet göstermişlerdir. KVB'lerin genel olarak âtıl kullanım miktarları düşmüş ve etkinlik skorları 2020 yılına göre artmıştır. Fakat bu genellemeyi JetBlue Airways ve American Airlines şirketleri bozmaktadır. İki KVB diğer dönemler boyunca etkinlik sınırında ya da çok yüksek skorlarla faaliyet göstermiş olmalarına rağmen 2021 yılında etkinsiz KVB'ler arasına katılmışlardır. China Eastern Airlines yine son sırada yer alırken etkinlik skoru VRS= 0,5155 olarak artış göstermiştir. Kaynak kullanımlarına bakıldığında da YT ve RPK girdisindeki AKGM %48 seviyelerine gerilemiştir.

Tez çalışmasının üçüncü kısmını oluşturan çevresel etkinlik analizi sonuçları genel olarak değerlendirildiğinde operasyonel ve finansal etkinliklerle kıyaslandığında en düşük etkinlik skorlarının olduğu alan olarak ortaya çıkmaktadır. Başka bir ifadeyle KVB'lerin rekabet açısından en zayıf oldukları alan çevresel alandır ve ciddi iyileştirmelere ihtiyaç duyulduğu belirlenmiştir. Alaska Airlines, Lufthansa, Spirit Airlines ve Delta Air Lines bütün dönemlerde etkinlik sınırında faaliyet göstermeyi başarmış KVB'lerdir. JetBlue, American Airlines, Southwest Airlines, United Airlines, IndiGo ve British Airways şirketleri de etkinlik sınırında oldukları yılların yanı sıra etkinsiz olarak faaliyet gösterdikleri yıllar olduğu da tespit edilmiş olup, genel ortalamalar bazında ortalamanın üzerinde olan KVB'lerdir. Bu KVB'ler için de çevresel alanda rekabet avantajına sahip olduklarını söylemek mümkündür. Fakat Air France + KLM, Emirates, Ryanair, LATAM, THY, Air China, China Eastern Airlines, Aeroflot Russian airlines ve China Southern Airlines şirketlerinin genel ortalamaları ele alındığında oldukça düşük etkinlik skorları ile faaliyet gösterdikleri görülmektedir. Emirates şirketinin 2020 yılında etkin olması dışında, hiçbir dönemde etkinlik sınırına ulaşan KVB olmamıştır. Rynair, LATAM gibi operasyonel ve finansal alanlarda etkin olmalarına

rağmen çevresel kategoride oldukça düşük etkinlik skoruna sahip olan KVB'ler olduğu da ortaya çıkmıştır. Özellikle Çin menşeli KVB'lerin çevresel etkinliklerde oldukça zayıf oldukları dikkat çekmektedir. Aeroflot Russian airlines şirketi de Rus menşeli tek KVB olarak oldukça düşük etkinlik skorları ile son sıralarda yer almıştır. Bu alanda da genel olarak Amerika menşeli KVB'lerin başarısından söz etmek mümkündür.

### **Şirketler Bazında Etkinlik Sonuçları:**

Tez çalışmasına dahil edilen KVB'ler özelinde etkinlik analizlerine bakılacak olursa; Spirit Airlines, tüm dönemlerde ve her üç kategoride de etkinlik sınırında faaliyet göstermeyi başarmış olan tek KVB olarak öne çıkmaktadır. Bu Amerikan merkezli düşük maliyetli havayolu şirketi, neredeyse tüm girdi ve çıktı değişkenlerinde en düşük değerlere sahiptir. Ancak, VZA'nın çalışma prensibine göre, etkinlik hesaplamalarında asıl önemli olan, girdi ve çıktı değişkenleri arasındaki oransal ilişkidir, yani değerlerinin yüksek ya da düşük olmasının etkinlik üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır. Tam hizmet veren havayollarıyla karşılaştırıldığında, düşük maliyetli havayolu şirketleri yalnızca en temel ulaşım işlevine odaklanmaktadır (Shen ve Yahya, 2021) ve dolayısıyla kaynaklarını etkin kullanma noktasında daha etkin olabilmektedirler. Bu nedenle, Spirit Airlines, diğer KVB'lere kıyasla daha az kaynak kullanarak en üst düzeyde çıktı elde etme konusunda başarılıdır. Bu durum, şirketin operasyonel, finansal ve çevresel açılardan rekabette güçlü bir konumda olduğunu göstermektedir.

Delta Air Lines ve American Airlines şirketleri, tüm kategorilerde tam etkinlik skoruna ulaşamamış olsalar da, Spirit Airlines'a benzer şekilde operasyonel, finansal ve çevresel açılardan etkin sayılabilecek skorlara sahiptir. Bu nedenle, bu iki KVB'yi de genel olarak etkin olan KVB'ler olarak tanımlamak doğru olacaktır. Ancak, American Airlines'ın çevresel etkinlik skorlarının düşük olması, KVB açısından dikkate alınması gereken bir noktadır. Bu alanda yapılması gereken iyileştirmelerin özellikle yakıt tüketimi ve sera gazı emisyonlarıyla ilgili olduğu belirlenmiştir. KVB'ye yönelik bu iyileştirme önerileri ilgili bölümde ayrıntılı olarak sunulmuştur.

IndiGo, JetBlue Airways, Southwest Airlines, Alaska Airlines ve United Airlines şirketleri, genel ortalama bazında 0,95 etkinlik skoruyla benzer şekilde faaliyet gösteren KVB'ler olarak belirlenmiştir. İncelemeye göre, IndiGo şirketi operasyonel ve finansal açılardan tüm yıllarda etkinlik sınırını korumuştur. Düşük maliyetli IndiGo şirketi, pandemi döneminde de uluslararası tarifersiz ve ülkesine geri dönüş uçuşlarından yararlanmış ve iki aylık bir aradan sonra mayıs ayında iç hat uçuşlarına yeniden başlayarak Eylül 2020'ye kadar kaybını yüzde 51'e düşürmeyi başarmıştır (Pengonda,

2020). Ancak, çevresel konularda zayıf olduğu ve iyileştirmeye ihtiyaç duyduğu alanların tespit edildiği görülmüştür. Özellikle yakıt tüketimi konusunda kaynak kullanımında ciddi iyileştirmeler yapması gerektiği ve böylece çevresel açıdan tam anlamıyla etkin bir KVB olabileceği öngörülmektedir. IndiGo havayolları, hava yolcularının ilgisini artarak cezbetmeyi başarmış bir havayolu şirkettir. Başarılarının temelinde zamanında biniş ve verimli hizmet olmak üzere iki temel parametre yatmaktadır. Analistler, şirketin operasyonel kârlarının yanı sıra genel finansal kârlarının büyük bir kısmının leasing işlemlerinden geldiğine de dikkat çekmektedirler (Tiwari vd., 2018).

JetBlue Airways ise çevresel açıdan daha fazla rekabet avantajına sahip bir KVB olarak öne çıkmakta, ancak operasyonel kaynak kullanımında zayıf olduğu görülmektedir. KVB'nin en düşük etkinlik skorları ve sıralaması, özellikle uçak sayısı ve çalışan sayısı gibi girdilerde kaynak kullanımını gözden geçirmesi ve iyileştirmeler yapması gerektiğini göstermektedir. Finansal etkinlik noktasında ise toplam varlıklar girdisindeki kullanımı optimize etmek için politika geliştirmesi önerilebilecektir. Bununla birlikte, 2021 yılı itibarıyla JetBlue Airways'in etkinlik sınırına ulaştığı da belirtilmelidir. Southwest Airlines, finansal rekabet açısından daha güçlü bir etkinlik skoruna sahip olsa da çevresel ve operasyonel etkinlikler için kaynak kullanımını gözden geçirmesi gerektiği belirlenmiştir. Çevresel girdiler bazında, özellikle RPK girdisinde iyileştirme yapılması gerektiği göze çarpmaktadır. Operasyonel açıdan ise ASK, US ve ÇS gibi girdilerde politikalar izleyerek iyileştirmeler yapması gerekmektedir.

Alaska Airlines, toplam sıralamada 7. sırada yer almaktadır ve çevresel açıdan etkinlik sınırını koruduğu, finansal açıdan ise 2021 yılında etkinlik sınırına ulaştığı tespit edilmiştir. Ancak, KVB'nin zayıf olduğu alan operasyonel kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasıdır. Operasyonel girdilerdeki âtil kullanım miktarları ve potansiyel iyileştirme alanları ayrıntılı olarak belirtilmiştir. Çalışan sayısı girdisi en fazla iyileştirmeye ihtiyaç duyulan kalem olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun yanı sıra, uçak sayısı girdisinde de kaynak kullanımını gözden geçirmesi, KVB'nin etkinlik sınırına yaklaşmasını sağlayacak unsurlar arasındadır.

United Airlines, rekabet açısından finansal alanda en güçlü olduğu söylenebilirken, çevresel konularda zayıf kalmaktadır. Finansal açıdan, yalnızca 2021 yılında etkinlik sınırından uzaklaşmıştır. Operasyonel açıdan ise 2020 ve 2021 yıllarında etkinlik sınırından uzaklaşmış, diğer yıllarda ise etkinlik sınırında faaliyet göstermiştir. Ancak, çevresel etkinliklerine bakıldığında, sadece 2019 yılında etkin olduğu, diğer yıllarda etkisiz olduğu tespit edilmiştir. Çevresel girdi değişkenlerindeki potansiyel

iyileştirmeler, YT ve RPK girdilerinde eşit oranda belirlenmiştir. Başka bir deyişle, United Airlines'ın hem YT hem de RPK girdilerinde kaynak kullanımını optimize etmesi ve çıktılarını artırması gerekmektedir.

Lufthansa şirketi, VRS=0,939 etkinlik skoruyla genel ortalama bazında KVB'ler arasında 9. sırada yer almaktadır. Çevresel açıdan tam etkinlik sınırında faaliyet gösterdiği görülmektedir ve finansal alanda da rekabetçi bir konumda olduğu söylenebilir. Ancak, 2021 yılında etkinlik sınırından uzaklaşmış olması nedeniyle finansal etkinliklerinin takip edilmesinin faydalı olacağı öngörülmektedir. Öte yandan, şirketin operasyonel etkinliklerde 5 yıllık ortalama bazında en düşük sıralamada yer aldığı ve hiçbir yılda etkinlik sınırına ulaşamadığı belirlenmiştir. Tüm dönemler boyunca en yüksek ÇS (Çalışan Sayısı) değeri Lufthansa şirketinde saptanmış ve bu girdi ile birlikte US girdisinde yüksek oranda AKGM tespit edilmiştir. Dolayısıyla, şirketin operasyonel etkinlik skorlarını iyileştirme politikaları açısından değerlendirilmesi gereken bir husustur.

Ryanair, Lufthansa şirketinin tam tersine operasyonel alanda tam etkinlik skorunu tüm dönemlerde korumuştur, ancak çevresel alanda etkinlik sınırından en uzak kalmıştır. Finansal açıdan ise özellikle TV girdisinde iyileştirmeler gerektiği belirlenmiş ve etkinlik sınırına ulaşabilmesi için girdi değişkenleri bazında potansiyel iyileştirme oranları ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Çevresel açıdan ise Ryanair hiçbir dönemde etkinlik sınırına ulaşamamış ve düşük skorlarla faaliyet göstermiştir. Bu nedenle, sektörde çevresel rekabet alanında zayıf bir KVB olarak değerlendirilmekte olup, özellikle RPK girdisinde iyileştirmelere yönelik politikalar izlemesi gerektiği belirlenmiştir.

British Airways, KVB'ler arasında genel ortalama bazında 11. Sırada yer almaktadır. Operasyonel, finansal ve çevresel etkinlik skorlarına bakıldığında belirgin farklar olmasa da, en yüksek etkinlik ortalamasının operasyonel alanda olduğu göze çarpmaktadır. KVB, 2021 yılında operasyonel açıdan etkinlik skoruna ulaşmayı başarmışken, en düşük skoru pandemi dönemi olan 2020 yılında kaydetmiştir. Finansal olarak, sadece 2018 ve 2019 yıllarında etkinlik sınırında faaliyet göstermiş ve 2020-2021 döneminde etkinlik skorunda düşüş eğilimi gözlenmiştir. Bu nedenle, British Airways için TYK ve TV girdilerinde belirlenen AKGM'ler dikkate alınmalı ve potansiyel iyileştirmeler için politikalar geliştirilmelidir. Çevresel açıdan, KVB önceki dönemlerde düşük skorlara sahip olmasına rağmen, 2021 yılında etkinlik sınırında faaliyet gösterdiği ve yükseliş eğilimi gösterdiği görülmektedir.

Air France + KLM grup şirketi, genel ortalama bazında KVB'ler arasında 12. sırada yer almasına rağmen finansal açıdan rekabetçi bir konumda bulunurken, operasyonel ve çevresel konularda güçlendirme ihtiyacı olduğu gözlemlenmektedir. Şirket her iki alanda da hiçbir dönemde etkinlik sınırına ulaşamamış olup, 2021 yılındaki en düşük doluluk oranı da Air France + KLM grup şirketine aittir. Çevresel açıdan hem YT hem de RPK girdilerinde potansiyel iyileştirmeler yapılması gerekmekte, operasyonel açıdan ise özellikle ÇS girdisinde politikalar izlenmesi önem arz etmektedir.

LATAM, Şili merkezli bir havayolu şirketi olarak, operasyonel açıdan güçlü bir rekabet avantajına sahipken, finansal ve çevresel açılardan zayıf olduğu söylenebilir. KVB, analizdeki en düşük NK-Z (Net Kâr/Zarar) çıktısına sahip olan ve dolayısıyla 2021 yılında en büyük zararı kaydeden şirkettir. Rimmer, 2020 da çalışmasında LATAM şirketinin pandemi döneminde yüzde 73'ün üzerinde bir düşüş yaşadığını belirtmiştir. Finansal etkinlik skorlarına bakıldığında, en düşük skorun 2021 yılında kaydedildiği ve en yüksek AKGM değerlerinin TYK girdisinde belirlendiği görülmektedir. TYK girdisi başta olmak üzere diğer tüm girdilerdeki AKGM değerleri ve potansiyel iyileştirme oranları ayrıntılı olarak sunulmuştur. Çevresel açıdan da önceki dönemlerde etkinlik sınırından oldukça uzak olan KVB, yine 2021 yılında en düşük skoru kaydetmiştir. YT girdisi öncelikli olmak üzere RPK girdisinde de âtil kullanımlar tespit edilmiştir. 2020 yılında iflas erteleme başvurusunda bulunmuş olan KVB 2022 yılında finansal yeniden yapılandırmasını tamamladığını duyurmuştur

Emirates, lüks hizmetleri ve modern uçak filosuyla tanınan bir havayolu şirkettir. Ancak, finansal ve çevresel alanlarda rekabet avantajı elde etmek için girdi değişkenlerinde iyileştirmeler yapması gerekmektedir. VRS=0,939 etkinlik ortalama skoruyla, operasyonel alanda en güçlü olduğu belirlenmiştir. Operasyonel olarak, Emirates yalnızca 2020 yılında çıktı değişkenlerinin tamamında KVB'ler arasında en düşük değerlere sahip olmuş ve etkinlik sınırından uzaklaşmıştır. Diğer dönemlerde ise etkinlik sınırında faaliyet göstermeyi başarmıştır. Finansal alanda ise özellikle TYK girdisinde yüksek miktarda âtil kullanım olduğu gözlenmektedir. TİG ve TV girdilerinde de iyileştirme yapılması gereken oranlar, ilgili bölümde detaylı olarak sunulmuştur. Çevresel açıdan, Emirates sadece 2020 yılında etkinlik sınırına ulaşmıştır. Bu alanda en düşük skorlar da bu dönemde kaydedilmiştir. 2017-2018-2019 yıllarında en yüksek YT miktarına sahip olan KVB, YT girdisindeki en yüksek AKGM değerlerini de göstermiştir.

Aeroflot Russian Airlines, örneklemedeki tek Rus şirketi olarak etkinlik ortalamalarına göre değerlendirildiğinde 16. sırada yer almaktadır. Operasyonel açıdan,

KVB 2020 ve 2021 yıllarında etkinlik skoruna ulaşmayı başarmış, finansal alanda ise genel ortalamalara uygun bir performans sergilemiştir. Bununla birlikte, finansal açıdan iyileştirme potansiyeline sahip alanlar olduğu belirlenmiş ve bu konuda detaylı bilgiler finansal analiz bölümünde sunulmuştur. Çevresel açıdan, Aeroflot Russian Airlines'ın etkinlik skor ortalaması  $VRS=0,569$  olarak belirlenmiş ve KVB'ler arasında 18. sırada yer almıştır. Çevresel girdi kullanımları ayrıntılı bir şekilde incelendiğinde, girdi değerlerinin %50 seviyelerinde âtil kullanımlara sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, kullanılan kaynakların yarısının âtil durumda olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, KVB'nin önemli politika değişikliklerine ihtiyaç duyduğu ve çevresel girdilerindeki âtil kullanımları azaltmaya yönelik önlemler alması gerektiği önemli bir husustur.

Son üç KVB'de Çin'in "üç büyükleri" olarak adlandırılan (Dobruszkes ve Wang, 2019) Çin menşeli şirketler yer almaktadır ve genel ortalamaları birbirlerine oldukça yakındır. H. Yu vd., 2019 da çalışmalarında Çin'in "üç büyükleri" Air China, China Eastern, China Southern şirketlerinin sıralamanın en sonunda yer aldığını ve etkinlik skorlarının Hindistan'ın ulusal havayolu şirketi IndiGo'dan daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Air China şirketinin herhangi bir alanda tam etkinlik skorunda faaliyet göstermediği gözlemlenmektedir. Operasyonel ve finansal skor ortalamaları aynı olup, diğer birçok KVB gibi en düşük çevresel ortalama skora sahiptir. Operasyonel girdi değişkenleri incelendiğinde, en yüksek AKGM değerleri US ve ÇS girdilerinde tespit edilmiştir. Finansal girdi değerleri ise TV ve TYK girdileri başta olmak üzere TİG girdisinde de AKGM'ler bulundurmaktadır ve potansiyel iyileştirme önerileri bu konuda ayrıntılı olarak sunulmuştur. Çevresel girdi kullanımlarına bakıldığında ise her iki girdi için de %50 seviyelerinde AKGM tespit edilmiş ve özellikle bu alanda ciddi politika değişikliklerine ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

China Southern Airlines şirketi, genel ortalamalar bazında 17. sırada yer alarak 2020-21 yıllarında en yüksek YT ve US girdi değerlerine sahip olmuştur. Operasyonel ve finansal alanda etkinlik skorunda faaliyet göstermeyi başardığı görülse de çevresel alanda hiçbir dönemde etkinlik sınırına ulaşamamış ve KVB'ler arasında en düşük sıralamada yer almıştır. Bu nedenle çevresel girdi değerleri, özellikle YT değeri gözden geçirilmeli ve mutlak iyileştirmeler yapılmalıdır. Aksi takdirde KVB, rekabetçi bir konumda olması mümkün olmayacaktır. Finansal açıdan ise 2020 yılında etkinlik sınırına ulaşsa da 2021 yılında en düşük skoruyla yılı tamamlamıştır. TYK, TV ve TİG gibi finansal girdi değerlerindeki AKGM'ler için iyileştirme yapabileceği oranlar detaylı olarak

belirtilmiştir. Bu önerilere uygun politikalar izlemek, sektörde finansal olarak rekabet avantajı sağlayacaktır.

China Eastern Airlines, genel ortalamaların en son sırasında yer almasına rağmen operasyonel alanda rekabet avantajına sahip olduğu görülmektedir. 2020 yılında operasyonel olarak etkinlik sınırına ulaşmış, ancak 2021 yılında skorunda düşüş yaşanmıştır. ÇS girdisi, en yüksek AKGM'ye sahip olduğu belirlenmiştir ve potansiyel iyileştirmeler US ve ASK girdilerinde gözlemlenmiştir. Finansal açıdan en düşük skoruyla KVB'ler arasında son sırada yer alan China Eastern Airlines, 2021 yılında da bu alandaki en düşük skorunu kaydetmiştir. Özellikle TYK ve TV girdilerinde yüksek oranda iyileştirme potansiyeli bulunmakta ve TİG girdisinde de AKGM'ler tespit edilmektedir. Bu nedenle, finansal açıdan rekabet gücünü artırmak için belirlenen AKGM'lerin dikkate alınması gerekmektedir. Çevresel açıdan incelendiğinde, VRS=0,57 etkinlik skor ortalamasıyla düşük bir etkinlik seviyesine sahip olduğu görülmektedir. Çevresel girdilerinde %50 seviyesinde AKGM'ler bulunmasına rağmen, bu alanda yapılacak iyileştirmeler için ciddi politika değişikliklerine ihtiyaç duyulmaktadır. KVB'nin 2021 yılı skorlarındaki belirgin düşüş de dikkate alınması gereken bir husus olarak ortaya çıkmaktadır.

Çalışmanın alt amacını oluşturan THY'nin etkinlik değerlendirmeleri sonucu KVB'ler arasında 15. sırada olduğu, en yüksek etkinlik ortalamasının ise finansal alanda olduğu tespit edilmiştir. Operasyonel etkinlik skorunda ise çevresel alana oranla daha yüksek bir performans sergilemiştir. Çevresel etkinlik skorlarının ise genel olarak düşük olduğu görülmüştür. Fakat KVB'ler arasındaki sıralama açısından finansal olarak 12, çevresel olarak 15 ve operasyonel olarak 16. Sırada olduğu tespit edilmiştir. THY'nin finansal etkinlik skorlarına bakıldığında, farklı yıllarda değişkenlik gösterdiği görülmektedir. 2017 yılında en düşük finansal etkinlik skoruna sahip olduğu ifade edilirken, 2018 yılında artış gösterdiği saptanmıştır. Pandemi döneminde ise diğer havayollarından farklı olarak finansal açıdan etkin bir performans sergilediği anlaşılmaktadır. Operasyonel etkinlik skorlarına göre THY'nin sıralamalarının yıllar içinde değiştiği ifade edilebilmektedir. 2017 yılında en düşük operasyonel etkinlik skoruna sahip olduğu görülürken, 2020 yılında en yüksek etkinlik skorunu yakalayarak sıralamada yükseldiği belirlenmiştir. Ancak, 2021 yılında operasyonel olarak azalan bir ölçekte faaliyet gösterdiği ve sıralamada gerilediği vurgulanmaktadır. Çevresel etkinlik skorlarına bakıldığında ise THY'nin diğer KVB'lerle kıyaslandığında düşük bir performans sergilediği tespit edilmiştir. Yıllar itibarıyla çevresel etkinlik skorlarının

azaldığı ve sektörde rekabetten uzak bir konumda olduğunu ifade etmek mümkündür. Çevresel alanda politika değişikliklerine ihtiyaç duyduğu saptanmıştır. Sonuç olarak, THY'nin finansal alanda rekabetçi bir konuma sahip olduğu, operasyonel alanda değişken bir performans sergilediği ve çevresel alanda ise gelişmeye ihtiyaç duyduğu görülmektedir. Şirketin çevresel etkinlik skorlarını artırmak için önemli politika değişiklikleri yapması gerektiği üzerinde durulması gereken bir husustur.

### **Tartışma:**

THY'nin Türkiye ve İstanbul'un elverişli coğrafi konumu, yaygın dağıtım ağı, bayrak taşıyıcı statüsü ve genç filosu gibi birçok güçlü noktası bulunmaktadır Şirket, stratejik olarak değerli coğrafi konumu ile birlikte İstanbul merkezli operasyon yeteneğinden önemli ölçüde fayda sağlamaktadır (Acar ve Karabulak, 2015). Ancak, Türk Hava Taşımacılığı Sektörünün yeniden düzenlenmesi niteliğindeki 2003 yılındaki politika değişikliği özel havayollarına hızla büyüdüleri iç pazara girme fırsatı vermiş, fırsatı değerlendiren havayolu şirketleri, en büyük rakipleri olan THY'ye göre %30-35 daha düşük fiyatlar sunmuştur (Sevklı vd., 2012). Düşük maliyetli taşıyıcıların hızla büyümesi ve THY'nin faaliyetini sürdürdüğü en kârlı rotalara girmesi nedeniyle önemli tehditler ortaya çıkmıştır. THY'nin bir diğer zayıf ve geliştirilmesi gereken yönü, güçlü bir liderlik ekibinin ve stratejik bir planın olmamasıdır (Gökirmak, 2014). COVID-19 sonrası yeni normal dönemde, artan rekabet ortamında THY'nin en çok ülkeye uçuş hedefinden ziyade, yolcu doluluk oranına odaklanması gerekmektedir (Atioğlu, 2021). THY, iştirakleri ile sinerjisini artırarak ve Star Alliance ile iş birliğini güçlendirerek operasyonel gelirlerini artıracak ve finansal riskleri azaltabilecektir. Bu avantaj, THY'nin rakiplerinin pazara giriş eğilimlerini azaltmasına da olanak sağlayabilecektir (Gökirmak, 2014). Şengür ve Ustaömer, 2019 göre ise bilgi ve teknoloji altyapısının dışarıdan ithal edilmesi yerine, yerli ve bağımsız üretim süreçlerine önem verilmesi gerekmektedir. Diğer taraftan Türk havayolu şirketlerinin uçuş ağları büyük ölçüde batı bölgelerini kapsamaktadır. Doğu ve diğer coğrafi bölgelere yönelik ağlarının güçlendirilmesi, rekabet gücü açısından önemli avantajlar sağlayabileceğini ileri sürmüşlerdir. Ek olarak Türk sivil havacılığın küresel pazardaki rekabet gücünü korumak için de bu alanda yatırım, eğitim ve sürekli gelişime büyük önem verilmesi gerekmektedir (Korul ve Küçükönel, 2003).

Düşük maliyetli havayolu şirketleri, son yıllarda dünya çapında önemli pazar payları elde etmiştir (Dobruszkes ve Wang, 2019). Bu şirketler daha uygun fiyatlarla seyahat imkânı sunmaktadırlar. Esnek bilet seçenekleri ve ek hizmetler için ek

ücretlendirme gibi stratejilerle, müşterilere daha fazla seçenek sunarak rekabet avantajı elde etmektedir. Tam hizmet veren şirketler ise genellikle premium yolcu deneyimi, geniş destinasyon ağı ve bağlantı avantajları gibi ek hizmetler sunmaktadırlar. Bu şirketler, iş seyahatleri ve uzun mesafeli uçuşlar gibi yolcuların daha fazla hizmete ihtiyaç duyduğu segmentlere odaklanmaktadırlar. Özellikle iş seyahatleri için önemli olan esneklik, konfor ve hızlı bağlantı imkanları, tam hizmet veren şirketlerin rekabet avantajını oluşturmaktadır. Kaffash ve Khezrimotlagh, 2023 ve Lu vd., 2012 de çalışmalarında genel olarak, düşük maliyetli taşıyıcıların tam hizmet veren taşıyıcılarından daha yüksek etkinliğe sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Bu nedenle, düşük maliyetli havayollarıyla ortak rotalarda rekabet eden tam hizmet havayollarının finansal performansına ve bunu etkileyen operasyonel göstergelere odaklanmaları kaçınılmazdır (Atioğlu, 2021).

Amerika menşeli havayolu şirketleri, genellikle büyük pazarlara sahip olmaları ve geniş filo ağları ile sektörde faaliyet göstermektedirler. Bu şirketler, Amerika Birleşik Devletleri'nin geniş coğrafi yapısı ve nüfus yoğunluğu nedeniyle iç hat uçuşlarında da önemli bir avantaja sahiptir. Ayrıca, uluslararası pazarlarda da güçlü konumda bulunmaları ve Amerika'nın küresel ticaretteki liderliği havayolu şirketlerine fırsatlar sunmaktadır. Amerika menşeli havayolu şirketlerinin genellikle etkili yönetim stratejileri ve müşteri odaklı hizmetleri, başarılarının temel nedenlerindedir.

Hint havayolu şirketleri de son yıllarda hızla büyüyen bir başarı grafiğine sahiptir. Hindistan'ın geniş nüfusu ve ekonomik büyümesi, havayolu seyahatinin artmasına ve yerel havayolu şirketlerinin gelişmesine olanak sağlamıştır. Bununla beraber Hindistan havacılık endüstrisi, ekonomik zorluklara rağmen 1990 yılındaki deregülasyonla beraber rekabet gücü kazanmıştır (Mukhezakule, 2019). Özellikle düşük maliyetli havayolu şirketleri, Hindistan'da popülerlik kazanmıştır. Bu şirketler, bütçe dostu seyahat imkanları sunarken rekabetçi fiyatlarla müşterilere ulaşmaktadır. Bu doğrultuda IndiGo şirketi de havacılık sektöründe sadeliğin ve gerçekçi yaklaşımın önemini göstermiştir (Tiwari vd., 2018). Ek olarak IndiGo havayolları, hizmetlerin taahhüt edilen zamanda yerine getirilmesi, müşterilere güven verilmesi, müşterilerin ihtiyaçlarının anlaşılması ve uygun çalışma saatleri konularında da müşterilerinin beklentilerini karşılayabilmiştir (Sah, 2018). Ayrıca, Hindistan'ın coğrafi konumu, Asya-Pasifik bölgesindeki uluslararası uçuşlarda da büyüme potansiyeli sunmaktadır.

Avrupa menşeli havayolu şirketleri genellikle Amerika ve Hindistan'daki rakiplerine göre daha küçük pazarlarda faaliyet göstermektedir. Bununla birlikte, Avrupa'daki havayolu şirketleri, etkili yönetimleri ve kaliteli hizmetleriyle tanınmaktadır.

Özellikle bazı Avrupa şirketleri, premium sınıf yolcu deneyimi ve kapsamlı bağlantı ağı gibi tam hizmet özelliklerine odaklanarak rekabet avantajı elde etmektedir. Bununla birlikte, düşük maliyetli havayolu şirketlerinin artan popülaritesi, Avrupa havayolu sektöründe rekabeti şekillendirmektedir. Avrupa endüstrisi, daha yüksek üretim maliyetlerine sahip olması nedeniyle doğası gereği ABD havayollarından daha az etkin olduğu gerekçesiyle sıklıkla eleştirilmiştir. Bunu doğrulamak için, birçok çalışma etkinliklerini karşılaştırmış ve deregüle edilmiş ABD havayollarının yüksek düzeyde regüle edilmiş Avrupalı emsallerinden daha etkin olduğunu göstermiştir (Duygun Fethi vd., 2000; Windle, 1991). Pandemi sonrası toparlanma açısından bakıldığında Avrupa havacılık sektörünün Çin'deki havacılık sektörüne göre daha yavaş olduğu görülmektedir (Dube vd., 2021)

Çin menşeli havayolu şirketleri, diğer bölgelerdeki rakiplerine kıyasla daha zorlu bir rekabet ortamında faaliyet göstermektedir. ABD ve Avrupa ülkelerinin aksine, Çin havayollarının uluslararası pazar gücü çok zayıftır ve uluslararası hava yolculuğu sayısı, Çin'in tüm havacılık pazarının çok daha küçük bir bölümünü oluşturmaktadır (J. Wang vd., 2019). ABD ve Avrupa Birliği dahil diğer büyük, gelişmiş ekonomiler aksine, Çin havayolu sektörü daha korumacı bir yapıya sahiptir (Dobruszkes ve Wang, 2019). Çin'in sivil havacılık endüstrisi kuruluşundan itibaren sıkı bir düzenlemeye tabi tutulmuştur ve 1949 yılından 1979 yılına kadar askeri kontrol altında faaliyetini sürdürmüştür (Cao vd., 2015). Çin havacılık endüstrisine önemli yatırımlar yapılmış olmasına rağmen, hızlı büyüme ve yoğun trafik dağılımı, Çin havacılık endüstrisi üzerinde artan baskı yaratmıştır (Fu vd., 2020). Çin'de havacılık sektörüne ilişkin düzenlemeler ve kısıtlamalar, yerli şirketlerin büyümesini sınırlayabilmektedir. Piyasanın daha fazla serbestleştirilmesi, Çin havacılık piyasasının gelişimini ve performansını iyileştirebilecektir (Su vd., 2020). Ayrıca, uluslararası pazarlarda rekabet etmek için küresel marka bilinirliği ve ağ avantajı eksikliği gibi zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Çin sektör uygulayıcıları ve politika yapıcılarının havayolu rekabetinin durumunu ve etkenlerini anlamaları, sektörün sürdürülebilir büyümesini teşvik etmek için uygun hükümet politikalarının tasarlanabilmesi açısından önem arz etmektedir (Su vd., 2020). Bunun yanı sıra pandeminin yoğunlukta olduğu 2020 döneminde operasyonel ve finansal olarak diğer KVB'lere kıyasla daha etkin bir dönem geçirdiklerini söylemek mümkündür. Rimmer, 2020 da çalışmasında China Southern, China Eastern ve Air China şirketlerinin bu dönemde %7'den az bir kayıp yaşadığını tespit etmiştir. Bunun nedeni ise, seyahat kısıtlamalarının gevşetilmesi, COVID-19 pandemisinin kontrol altında tutulması ve daha

önceki kayıpları tolere etmek için ülkenin güçlü iç pazarında sınırsız seyahate izin veren agresif promosyon ücretleri olarak ortaya çıkmıştır (Yang ve Lei, 2020). Çin havacılık sektörü, pandemi döneminde toparlanmanın belirtilerini gösteren ilk sektör olmuştur. Bu durum, Çin'deki havacılık sektörünün diğer ülkeler veya bölgelerdeki havacılık sektörlerinden daha erken bir şekilde iyileşmeye başladığını göstermektedir (Dube vd., 2021). Yine de Çin havacılık endüstrisinin bir bütün olarak gelişmesi için, daha düşük maliyetli havayollarının oluşturulması ve daha fazla deregülasyona ihtiyaç vardır (Fu vd., 2015).



## 7. ÖNERİLER

Bu kısımda analiz bulgularına dayalı olarak ilk olarak 19 havayolu şirketini kapsayacak şekilde operasyonel, finansal ve çevresel alanda etkinlikleri iyileştirmek adına politika yapıcıları için geliştirilen öneriler yer alacaktır. İkinci olarak analiz sonucunda en düşük etkinlik skoru elde edilen Çin menşeli havayolu şirketleri ile ilgili politika önerilerine yer verilecektir. Son olarak da THY'ye ilişkin önerilerde bulunulacaktır.

### **Operasyonel Etkinliği İyileştirici Politika Önerileri:**

Havayolu şirketlerinin operasyonel etkinliklerini artırabilmeleri için politika yapıcılarına aşağıdaki öneriler yapılmıştır. İlk olarak, filo optimizasyonuna giderek daha verimli ve yakıt tasarruf eden uçaklar kullanmaya odaklanmaları, yeterince kullanılmayan, eskiyen veya düşük verimlilikli uçakları yenilemeleri veya değiştirmeleri faydalı olabilir. İkinci olarak rotasyon ve planlama süreçlerini iyileştirerek uçakların doluluk oranlarını artırmalarına yönelmeleri operasyonel etkinliklerinin iyileşmesine olumlu etkide bulunabilir. Üçüncü olarak müşteri sadakat programları ve hizmet kalitesi artırıcı önlemlerle müşteri memnuniyetini artırmak, müşteri geri bildirimlerine önem vererek hizmet kalitesini sürekli iyileştirmek de müşteri tercihlerinde olumlu etki yaratarak sektörde rekabet avantajı elde edilmesine olanak sağlayabilecektir. Son olarak personel eğitime ve motivasyonuna yatırım yaparak çalışanların performansını artırmak, personel girdi verimliliğini ölçmek ve gereksiz âtıl kullanımı önlemeye yönelik süreçleri gözden geçirmeleri de olumlu katkılarda bulunabilir.

### **Finansal Etkinliği İyileştirici Politika Önerileri:**

Havayollarının finansal etkinliğini artırmada optimal bir finansal yönetimin sağlanması önemlidir. Yönetim, tüm finansal kaynakları şirket hedeflerine uygun olarak tahsis etmeli ve bu kaynakları en verimli ve karlı şekilde kullanmalıdır. Bunu başarmak için, geleneksel finansal planlama yöntemleri kullanılmalı ve bütçe süreçleri düzenli olarak gözden geçirilmelidir. İşletme maliyetlerinin düşürülmesi yönetimin önemli bir hedefi olmalıdır. Havayolları, operasyonel süreçlerde verimliliği artırmak ve israfı en aza indirmek için sürekli olarak çalışmalıdır. Uygun maliyet yönetimi, bakım, personel, yakıt ve diğer operasyonel giderlerin optimize edilmesine odaklanmalıdır.

Yakıt fiyatlarındaki dalgalanmalar havayolları için önemli bir risk kaynağıdır. Bu nedenle, yakıt fiyatlarını koruma (hedging) stratejileri uygulanmalıdır. Hedging, gelecekteki fiyat dalgalanmalarına karşı korunmayı sağlayarak işletme maliyetlerini

tahmin edilebilir hale getirebilir ve kârlılığı koruyabilir. Hükümetler tarafından uygulanabilecek vergi ve harçlar, havayollarının işletme maliyetlerini etkileyebilir. Politika yapıcılar, sektörün sürdürülebilirliğini desteklemek için uygun düzenlemeler yapmalı ve düşük maliyetli havayolu şirketlerini destekleyen selektif kredi politikaları uygulamalıdır. Bu, rekabetçi piyasada faaliyet gösteren düşük maliyetli havayollarının daha iyi rekabet avantajı elde etmelerini sağlayabilir. Son olarak, gelir yönetimi stratejileriyle havayolları, doluluk oranlarını ve gelirlerini optimize edebilir. Farklı sezonlarda ve rotalarda fiyatlandırma politikaları ve talep tahminleri üzerinde çalışarak gelir artırıcı adımlar atılmalıdır.

### **Çevresel Etkinliği İyileştirici Politika Önerileri:**

Havacılık endüstrisi, iklim değişikliği ve çevresel sorunlar gibi önemli zorluklarla karşı karşıyadır. Uçakların yüksek karbon emisyonları, enerji yoğunluğu ve yakıt tüketimi gibi faktörler, sektörün çevresel etkinlik performansını olumsuz etkilemektedir. Araştırma bulgularında çevresel etkinlik skorlarının operasyonel ve finansal etkinliklere göre düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. X. Liu vd., 2020 çalışmasının sonuçları da benzer şekilde, Avrupa ve Amerika havayollarının Asya havayollarına kıyasla enerji kullanımını açısından daha yüksek etkinliğe sahip olduğunu göstermektedir. İstenmeyen çıktılar olarak bilinen sera gazı emisyonu gibi unsurlar, üretim süreci üzerinde belirli etkilere sahiptir ve istenmeyen çıktılarının göz ardı edilmesi, havayolu şirketlerinin toplam üretim sürecinin doğru bir şekilde analizini engelleyebilmektedir. Havayolu şirketlerinin sadece belirli üretim çıktılarını değil, çevresel etkileri de hesaba katması gerekmektedir. Sadece finansal ve operasyonel göstergelerle değil, çevresel etkilerle de ilgilenmek, havayolu şirketlerinin toplam üretim sürecini daha adil ve kapsamlı bir şekilde değerlendirebilmesini ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için uygun önlemler alabilmesini sağlamaktadır (Li ve Cui, 2021). Politika yapıcıları çevresel etkinliklerini geliştirmek için önlemler almalıdır. Kısa ve orta vadede, sürdürülebilir havacılık yakıtlarının (SAF) etkili bir şekilde pazara enjeksiyonu, havacılıkla ilgili sera gazı emisyonlarını büyük ölçekte azaltmaya yönelik tedbirlerin alınması gerekmektedir (Bullerdiek vd., 2021). Bunun için sürdürülebilir yakıt seçeneklerini araştırmalı, daha enerji verimli uçaklar kullanılmalı ve karbon ayak izini azaltmaya yönelik stratejiler geliştirmelidirler. Geleneksel havacılık yakıtı (CAF) tüketimini azaltmak ve bunun yerine sürdürülebilir havacılık yakıtı (SAF) kullanmak, havacılık sektörünü daha az sera gazı yoğun hale getirmek için etkili bir strateji olabileceğini söylemek mümkündür (Masum vd., 2023). Ayrıca, hava trafiğini daha etkin yönetme, uçuş rotalarını optimize etme ve

enerji tasarrufu sağlama gibi adımlar da atılabilir. Havayolları, çevresel etkinlik skorlarını iyileştirmek için teknolojik yeniliklere yatırım yapmalı ve operasyonel süreçlerini gözden geçirmelidir. Yenilikçi yaklaşımlarla, çevre dostu uçuşlar ve daha sürdürülebilir bir havacılık sektörü hedeflenmelidir. Aynı zamanda, havayolu şirketleri, çevresel etkinliklerini raporlama ve şeffaflık konusunda daha somut adımlar atmalıdır. Bu sayede, sektördeki diğer paydaşlarla iş birliği yaparak, en iyi uygulamaları paylaşma ve çevresel sorunlara çözüm bulma noktasında önemli yol katedilmiş olacaktır. Su-ungkavatin vd., 2023 da belirttiği gibi iklim nötrlüğü, COVID-19 krizinden önce ve özellikle sonrasında havacılık endüstrisinde uzun vadeli rekabet gücünün temel bir unsuru haline gelmektedir. Dolayısıyla havayolu şirketlerinin çevresel etkinlik skorlarını artırmak için taahhütlerini ve adımlarını sürdürmeleri hem çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayacak hem de sektörde rekabet avantajı elde etmelerini sağlayacaktır. Bu şekilde, havayolları çevresel sorumluluklarını yerine getirerek, daha temiz ve sürdürülebilir bir havacılık endüstrisinin inşasına katkıda bulunabilirler.

#### **Çin Menşeli Havayolu Şirketleri için Politika Önerileri:**

Çin havacılık sektörünün operasyonel ve finansal etkinlik sıralamalarındaki yerini artırabilmesi için havacılık sektörünün liberalleştirilmesi, deregülasyona gidilmesi ve kontrollerin azaltılması önerilmektedir. Hedeflenen pazarlarda daha güçlü olmak, müşteri tabanını genişletmek ve daha fazla uluslararası yolcu çekmek için önemlidir. Daha düşük maliyetli havayollarının sektöre girmesi ve yeni girişimlere olanak sağlanması sektördeki rekabeti artıracaktır. Ayrıca müşteri memnuniyetini iyileştirmek için altyapının iyileştirilmesi ve teknoloji yatırımlarının artırılması da önemlidir. Bu bağlamda Çin’de havalimanları, uçuş kontrol sistemlerinin ve diğer havacılık altyapılarının modernize edilmesi operasyonel ve finansal etkinliğin artırılmasına katkıda bulunabilir. Havayolu şirketleri arasındaki rekabet, fiyatların düşmesine, yolcu sayısının ve doluluk oranlarını artmasına yardımcı olabilir. Çin havayolu şirketleri, uluslararası pazarda rekabet etmek için küresel marka bilinirliğini artırmalı ve pazarlama çabalarını güçlendirmelidir. Havacılık sektöründe teknolojik ve operasyonel yeniliklerin önemi giderek artmaktadır. Çin havayolu şirketleri, Ar-Ge çalışmalarına yatırım yaparak ve dijital teknolojileri benimseyerek etkinliğini artırabilir ve müşteri deneyimini geliştirebilir. Öte yandan havacılık sektöründe uzman personel ve yetenekli pilotların bulunması, şirketlerin başarısı için önemlidir. Havayolu şirketleri, personel eğitimine ve gelişimine yatırım yaparak rekabet avantajı elde edebilirler. Çin havayolu şirketleri, uluslararası iş birliği ve stratejik ortaklıklar kurarak küresel pazarda daha güçlü bir konuma gelmeyi

hedeflemelidir. Bu, uluslararası rotalarda daha fazla erişim sağlamalarına ve küresel ağlarını genişletmelerine yardımcı olabilir.

Çevresel sürdürülebilirlik, havacılık sektörünün geleceği için kritik bir konudur. Çin havayolu şirketleri, çevreye duyarlı uçuş teknolojileri ve yakıt tasarrufu önlemleri konusunda yatırımlar yaparak ve yeşil uçuş politikalarını benimseyerek çevresel etkilerini azaltmalıdır.

### **THY Politika Önerileri:**

THY açısından bakıldığında ise finansal etkinlik skorlarındaki dalgalanmaların azaltılması için gelir ve maliyet yönetimi stratejilerinin güçlendirilmesi gerekmektedir. Özellikle pandemi gibi olağanüstü dönemlerde riskleri minimize edecek önlemler alınmalıdır. Rekabetçi fiyatlandırma politikaları oluşturarak düşük maliyetli taşıyıcılarla rekabet edebilmek için analizler yapılmalıdır. Finansal açıdan etkin bir performans sergilemek için gelir kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve alternatif gelir akışları araştırılmalıdır. Operasyonel etkinlik skorlarının istikrarlı bir şekilde yükseltilmesi ve kritik rotalarda rekabetçi avantaj sağlamak için operasyonel verimlilik artırılmalıdır. Stratejik planlama ve güçlü liderlik ekibi oluşturularak, uzun vadeli hedeflere ulaşmak için etkin bir yol haritası belirlenmelidir. İştiraklerle sinerji yaratmak ve Star Alliance gibi iş birliklerini güçlendirmek, operasyonel gelirleri artırmak ve finansal riskleri azaltmak için değerlendirilmelidir. Çevresel etkinlik skorlarını artırmak için çevre dostu uçak teknolojileri ve enerji verimli operasyonlar gibi çevresel sürdürülebilirlik politikalarına odaklanılmalıdır. Yerel ve bağımsız bilgi ve teknoloji altyapısının geliştirilmesine yönelik yatırımlar yapılmalı ve dışa bağımlılık azaltılmalıdır. Doğu bölgelerine yönelik uçuş ağlarının güçlendirilmesi ve coğrafi olarak daha kapsayıcı bir ağ oluşturulması, rekabet gücü açısından önemlidir. Yeni normal dönemde, yolcu doluluk oranına odaklanmak ve müşteri memnuniyetini artırmak için hizmet kalitesini ön planda tutan stratejiler geliştirilmelidir. Dijitalleşme ve teknolojiyi kullanarak müşteri deneyimini iyileştiren çözümler ve hizmetler sunulmalıdır. Sektördeki en son gelişmeleri takip ederek Ar-Ge çalışmalarına ve inovasyona yatırım yapılmalıdır. Çalışanların eğitimine ve yeteneklerinin geliştirilmesine yönelik programlar oluşturularak, şirket içi bilgi birikimi ve kalifiye personel sayısı artırılmalıdır.

Sonuç olarak, havayolu sektöründe Amerika menşeli ve Hint menşeli havayolu şirketleri genellikle daha başarılı olarak öne çıkmaktadırlar. Avrupa menşeli şirketler ise onları takip ederken, Çin menşeli şirketlerin rekabet avantajı konusunda zorluklarla karşılaştığı söylenebilmektedir. Düşük maliyetli havayolu şirketleri, bütçe dostu seyahat

imkanları sunarak başarılarını artırırken, tam hizmet veren şirketler ise premium hizmetler ve bağlantı avantajlarıyla yolcuların tercihini kazanmaya çalışmaktadır. Havayolu sektöründeki bu rekabet, yolculara daha geniş seçenekler sunarken sektörün genel büyümesini desteklemektedir.

**Sonraki çalışmalar için öneriler:**

Bu çalışma, havayolu şirketlerinin operasyonel, finansal ve çevresel performanslarının bütünsel bir analizini sunmaktadır. Genellikle literatürde bu performans alanları ayrı ayrı incelenirken, bu çalışma alanların birbirleriyle ilişkisini ve etkileşimini göstererek daha kapsamlı bir perspektif ortaya koyması açısından diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. Çalışma, havayolu endüstrisinde sürdürülebilirliği destekleyen düzenleyici politikalar hakkında bilinçli kararlar almak için politika yapıcılara öneriler sunmaktadır. Bu öneriler, çevresel etkileri azaltmaya yönelik sektörün ve politika yapıcıların çabalarını daha etkin bir şekilde yönlendirmeye yardımcı olabilecektir. Ek olarak bu tez çalışması, Covid-19 pandemisi dönemini ve öncesini kapsamı bakımından literatürdeki diğer çalışmalardan farklılaşmaktadır. Pandemi dönemi, havayollarının etkinliklerini değerlendiren çalışmalar açısından oldukça kısıtlı bir araştırma alanıdır ve mevcut çalışmalar genellikle tek bir konu üzerine odaklanmaktadır. Ancak, bu tez çalışması geniş bir perspektif sunarak bu dönemin havayolları üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. Bu nedenle, Covid-19 pandemisinin havayolu sektöründeki etkilerinin daha kapsayıcı bir şekilde anlaşılmasına yardımcı olacak bir katkı sağlamaktadır. Daha sonraki çalışmalar farklı ülkelerdeki GSYİH, gelir seviyeleri ve çevresel düzenlemeler gibi faktörlerin, havayollarının performansını ve rekabet gücünü etkileyebileceği göz önünde bulundurularak, sosyo-ekonomik faktörler ile havayolu şirketlerinin operasyonel, finansal ve çevresel etkinliği arasındaki ilişkiyi inceleyebilir.

## KAYNAKÇA

- Abdi, Y., Li, X., ve Càmara-Turull, X. (2022). Exploring the impact of sustainability (ESG) disclosure on firm value and financial performance (FP) in airline industry: the moderating role of size and age. *Environment, Development and Sustainability*, 24(4), 5052–5079. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01649-w>
- Acar, A. Z., ve Karabulak, S. (2015). Competition between Full Service Network Carriers and Low Cost Carriers in Turkish Airline Market. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 207, 642–651. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.10.134>
- Adler, N., Martini, G., ve Volta, N. (2013). Measuring the environmental efficiency of the global aviation fleet. *Transportation Research Part B: Methodological*, 53, 82–100. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2013.03.009>
- Ağ, A., ve Kuloğlu, E. (2020). İşletmelerin Finansal Performansının Veri Zarflama Analizi Yöntemiyle Tespit Edilmesi: Borsa İstanbul'da İşlem Gören Enerji İşletmelerine Yönelik Bir Uygulama. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 16(29 Ekim Özel Sayısı), 3756–3772. <https://doi.org/10.26466/opus.746452>
- Agarwal, I., ve Gowda, K. R. (2020). The effect of airline service quality on customer satisfaction and loyalty in India. *Materials Today: Proceedings*, 37(Part 2), 1341–1348. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.06.557>
- Agustini, E., Kareng, Y., ve Victoria, O. A. (2021). The Role of ICAO (International Civil Aviation Organization) in Implementing International Flight Safety Standards. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v5i1.8273>
- Aji, A. I., Ramadhan, K. I., ve Hidayatullah, L. (2021, August). Analysis for Cost Leadership Strategy and Core Competitiveness Points of Air Asia. *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
- Aksoy, C., ve Dursun, Ö. O. (2018). A General Overview of The Development of The Civil Aviation Sector in Turkey. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(67), 1060–1076. [www.esosder.org](http://www.esosder.org)
- Aldemir, H. Ö. (2018). Türkiye'deki Charter/Tarifesiz Havayollarının Rekabet Yaklaşımının Miles ve Snow'un Rekabet Tipolojisine Göre İncelenmesi. *Journal of Transportation and Logistics*, 3(2), 53–62. <https://doi.org/10.26650/jtl.2018.03.02.01>
- Aldemir, M. C. (1985). *Örgütler ve Yönetimi, (Makro Bir Yaklaşım)*. Bilgehan Basımevi, İzmir.
- Alderighi, M., Cento, A., Nijkamp, P., ve Rietveld, P. (2005). Network competition - The coexistence of hub-and-spoke and point-to-point systems. *Journal of Air Transport Management*, 11(5), 328–334. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2005.07.006>
- Alderighi, M., Cento, A., Nijkamp, P., ve Rietveld, P. (2012). Competition in the European aviation market: the entry of low-cost airlines. *Journal of Transport Geography*, 24, 223–233. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.02.008>
- Altman, D. G., ve Bland, J. M. (2009). Parametric v non-parametric methods for data analysis. In *BMJ (Online)* (Vol. 339, Issue 7713, p. 170). <https://doi.org/10.1136/bmj.a3167>
- Annaç Göv, S. (2020). Strategic Alliances in Airline Business: Comparison of SkyTeam, Oneworld, Star Alliance Groups. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 18(38), 815–837. <https://doi.org/10.35408/comuybd.629382>
- Antonio, J., ve López, M. (2012). *Frontier Analysis as Tool for the Management of Efficiency in Processes of Audit and Control in Peru*.
- Asker, V. (2021a). Havayolu İşletmelerinde İki Aşamalı Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(4), 2373–2385.
- Asker, V. (2021b). Havayolu Stratejik İşbirliklerinde Veri Zarflama Analizi ile Finansal Performansın İncelenmesi. *Journal of Aviation*. <https://doi.org/10.30518/jav.988297>
- Atioğlu, E. (2021). The Impact of Operational Performance on Profitability: An ARDL Approach on Turkish Airlines. *Afyon Kocatepe University Journal of Social Sciences*, 4(4), 1441–1452.
- Avcı, T., ve Çağlar, A. (2016). Stokastik Sınır Analizi: İstanbul Sanayi Odası'na Kayıtlı Firmalara Yönelik Bir Uygulama. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 4(2).

- Aydın, A. (2022). Benchmarking healthcare systems of OECD countries: A DEA – based Malmquist Productivity Index Approach. *Alphanumeric Journal*. <https://doi.org/10.17093/alphanumeric.1057559>
- Aydın, N., Şen, M., ve Berk, N. (2014). *Finansal Yönetim-I* (S. Güven ve M. Başar, Eds.; 3rd ed.). Anadolu Üniversitesi.
- Aydın Yenioglu, Z., ve Toklu, B. (2020). Stokastik Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü: Türkiye Elektrik Dağıtım Şirketlerinin Karşılaştırmalı Analizi. *Journal of Polytechnic*. <https://doi.org/10.2339/politeknik.621397>
- Baccouche, R., ve Kouki, M. (2003). Stochastic Production Frontier and Technical Inefficiency: A Sensitivity Analysis. *Econometric Reviews*, 22(1), 79–91. <https://doi.org/10.1081/ETC-120017975>
- Balk, B. M. (2001). Scale Efficiency and Productivity Change. *Journal of Productivity Analysis*, 15, 159–183.
- Banker, R. D., Charnes, A., ve Cooper, W. W. (1984). Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. In *Source: Management Science* (Vol. 30, Issue 9). <http://www.jstor.orgURL:http://www.jstor.org/stable/2631725> Accessed:22/08/200813:55
- Barrett, S. D. (2000). Airport competition in the deregulated European aviation market. In *Journal of Air Transport Management* (Vol. 6).
- Battal, Ü., ve Kiracı, K. (2015). Bankruptcies And Their Causes In The Turkish Airline Industry. *The International Journal of Transport ve Logistics*, 15(1), 1–11. <https://www.researchgate.net/publication/301477654>
- Battal, Ü., Yılmaz, H., ve Ateş, S. S. (2006, May 12). Türkiye’de İç Hatlarda Serbestleşme ve Geleceği. *Kayseri VI. Havacılık Sempozyumu*. <https://www.researchgate.net/publication/255994714>
- Baumeister, S. (2015). Environmental Responsibility as a Factor in Gaining Competitive Advantage in the Aviation Industry. In *Journal of Geotechnical and Transportation Engineering* (Vol. 1, Issue 2). <http://www.jgtte.com/Issue2.html2015>
- Baxter, G. (2019). Capturing and Delivering Value in the Trans-Atlantic Air Travel Market: The Case of the Air France-KLM, Delta Air Lines, and Virgin Atlantic Airways Strategic Joint Venture. *MAD- Magazine of Aviation Development*, 7(1), 17–37. <https://doi.org/10.14311/mad.2019.01.03>
- Berghöfer, B., ve Lucey, B. (2014). Fuel hedging, operational hedging and risk exposure- Evidence from the global airline industry. *International Review of Financial Analysis*, 34, 124–139. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2014.02.007>
- Bergquist, M. R. E. (1988). *The Role of Air Power in Iran-Iraq War*. Air University Press.
- Blunk, S. S., Clark, D. E., ve McGibany, J. M. (2006). Evaluating the long-run impacts of the 9/11 terrorist attacks on US domestic airline travel. *Applied Economics*, 38(4), 363–370. <https://doi.org/10.1080/00036840500367930>
- Bullerdiek, N., Neuling, U., ve Kaltschmitt, M. (2021). A GHG reduction obligation for sustainable aviation fuels (SAF) in the EU and in Germany. *Journal of Air Transport Management*, 92. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2021.102020>
- Button, K. (2023). Code Sharing, Airline Alliances, and Other Forms of Airline “Cooperation” in Developing Countries. In *Airlines and Developing Countries* (pp. 153–170). <https://doi.org/10.1108/s2212-160920230000010009>
- Cam, A. C. (2017). Havayolu taşımacılığı ve rekabet stratejileri. In *Havayolu taşımacılığı ve rekabet stratejileri* (1st ed.). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık. <https://doi.org/10.14527/9786052411049>
- Çam, Ü. (2016). Havayolu Taşımacılığı Piyasasının Teorik Analizi. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. <https://doi.org/10.9775/kauibfd.2016.033>
- Canatan, S. (2021, October 4). *HubveSpoke ve Point-To-Point Uçuş Tipleri Nedir?* <https://herkesicinhavacilik.com/2021/10/04/hubspoke-ve-point-to-point-ucus-tipleri-nedir/>
- Canöz, N. (2017). Türkiye’deki Havayolu İşletmelerinin Hizmet Anlayışlarının Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 20(2), 192–205. [www.shgm.gov.tr](http://www.shgm.gov.tr)

- Cao, Q., Lv, J., ve Zhang, J. (2015). Productivity efficiency analysis of the airlines in China after deregulation. *Journal of Air Transport Management*, 42, 135–140. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2014.09.009>
- Carter, D., Rogers, D., ve Simkins, B. (2004). *Fuel Hedging in the Airline Industry: The Case of Southwest Airlines*. <https://ssrn.com/abstract=578663>
- Cavlak, H. (2021). Etkinlik, Etkililik, Verimlilik, Kârlılık, Performans: Kavramsal Bir Çerçeve ve Karşılaştırma. *Journal of Research in Business*, 6(1), 99–126. <https://doi.org/10.29228/jrb.6>
- Çetiner, E. M., Fatih Güneş, M., ve Peker, A. E. (2019). Havayolu Şirketlerinde Yan Gelir: Havayolu Yöneticilerinin ve Yolcu Tercihlerinin Karşılaştırılması. *Ekonomi, İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 135–155.
- Charnes, A., Cooper, W., ve Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. In *Company European Journal of Operational Research* (Vol. 2).
- Chatterjee, S., ve Mandal, P. (2020). Traveler preferences from online reviews: Role of travel goals, class and culture. *Tourism Management*, 80. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2020.104108>
- Chattopadhyay, C. (2015). Aviation Industry: Challenges and Prospects. *Journal of Research in Business, Economics and Management*, 3(2), 145–149. [www.scitecresearch.com/journals/index.php/jrbem/index](http://www.scitecresearch.com/journals/index.php/jrbem/index)
- Chen, Y., ve Ali, A. I. (2002). Output-input ratio analysis and DEA frontier. *European Journal of Operational Research*, 142(3), 476–479. [www.elsevier.com/locate/dsw](http://www.elsevier.com/locate/dsw)
- Chiou, Y. C., ve Chen, Y. H. (2006). Route-based performance evaluation of Taiwanese domestic airlines using data envelopment analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 42(2), 116–127. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2005.09.005>
- Chow, C. K. W., ve Tsui, W. H. K. (2017). Organizational learning, operating costs and airline consolidation policy in the Chinese airline industry. *Journal of Air Transport Management*, 63, 108–118. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2017.06.018>
- Chung, C. Y., Hasan, I., Hwang, J., Kim, I., Chune, Y., ve Chung, C.-A. (2023). The Effects of Antitrust Laws on Horizontal Mergers: International Evidence. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., ve Tone, K. (2007). *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software*. Springer.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., ve Zhu, J. (2011). Data envelopment analysis: History, models, and interpretations. In *International Series in Operations Research and Management Science* (Vol. 164, pp. 1–39). Springer New York LLC. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6151-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6151-8_1)
- Cui, Q., ve Arjomandi, A. (2021). Airline energy efficiency measures based on an epsilon-based Range-Adjusted Measure model. *Energy*, 217. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.119354>
- Cui, Q., ve Li, X. (2021). Which airline should undertake a large emission reduction allocation proportion under the “carbon neutral growth from 2020” strategy? An empirical study with 27 global airlines. *Journal of Cleaner Production*, 279. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123745>
- Cui, Q., ve Li, Y. (2016). Airline energy efficiency measures considering carbon abatement: A new strategic framework. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 49, 246–258. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.10.003>
- Cui, Q., ve Li, Y. (2017). Will airline efficiency be affected by “Carbon Neutral Growth from 2020” strategy? Evidences from 29 international airlines. *Journal of Cleaner Production*, 164, 1289–1300. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.059>
- Cui, Q., Lin, J. ling, ve Jin, Z. yin. (2020). Evaluating airline efficiency under “Carbon Neutral Growth from 2020” strategy through a Network Interval Slack-Based Measure. *Energy*, 193. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.116734>
- Dai, Z., Guo, L., ve Luo, Q. (2019). Market concentration measurement, administrative monopoly effect and efficiency improvement: empirical data from China civil aviation industry 2001-

2015. *Applied Economics*, 51(34), 3758–3769.  
<https://doi.org/10.1080/00036846.2019.1584381>
- Deissenboeck, F., ve Wagner, S. (2019). Defining Productivity in Software Engineering. In C. Sadowski ve T. Zimmerman (Eds.), *Rethinking Productivity in Software Engineering*. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4221-6>
- Dennett, C., Ineson, E. M., Stone, G. J., ve Colgate, M. (2000). Pre-bookable services in the chartered airline industry: Increasing satisfaction through differentiation. *Service Industries Journal*, 20(2), 82–94. <https://doi.org/10.1080/02642060000000021>
- Depren, Ö. (2008). *Veri Zarflama Analizi ve Bir Uygulama* [Yıldız Teknik Üniversitesi]. <http://dspace.yildiz.edu.tr/xmlui/handle/1/4198>
- Dereköy, F. (2020). Borç Ödeme Gücünün Ölçülmesinde Geleneksel Oranlar ile Nakit Akış Oranlarının Karşılaştırılması: İmalat Sektörü Örneği. *Uluslararası Ekonomi, İşletme ve Politika Dergisi*, 4(1), 151–168. <http://dergipark.org.tr/ueip>
- Deveci, M., Çiftçi, M. E., Akyurt, İ. Z., ve Gonzalez, E. D. R. S. (2022). Impact of COVID-19 pandemic on the Turkish civil aviation industry. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 93–102. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2021.11.002>
- Dhehibi, B., Bahri, H., Annabi, M., ve Bahri, H. (2012). Input and output technical efficiency and total factor productivity of wheat production in Tunisia. *AfJARE*, 7(1). <https://www.researchgate.net/publication/254385986>
- Dobruszkes, F., ve Wang, J. (2019). Developing a low-cost airline in a semi-protected regime: Comparing China to Europe and the US. *Journal of Transport Geography*, 77, 48–58. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.04.003>
- Douglas, I., ve Tan, D. (2017). Global airline alliances and profitability: A difference-in-difference analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 103, 432–443. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.05.024>
- Dube, K. (2022). Emerging from the COVID-19 Pandemic: Aviation Recovery, Challenges and Opportunities. *Aerospace*, 10(1), 19. <https://doi.org/10.3390/aerospace10010019>
- Dube, K., Nhamo, G., ve Chikodzi, D. (2021). COVID-19 pandemic and prospects for recovery of the global aviation industry. *Journal of Air Transport Management*, 92. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2021.102022>
- Duygun Fethi, M., Jackson, P. M., ve Weyman-Jones, T. G. (2000). *Measuring the Efficiency of European Airlines: An Application of DEA and Tobit Analysis*.
- Eilstrup-Sangiovanni, M. (2022). Ordering global governance complexes: The evolution of the governance complex for international civil aviation. *Review of International Organizations*, 17(2), 293–322. <https://doi.org/10.1007/s11558-020-09411-z>
- Ekinci, R. (2020). Teknik Etkinliğin Ölçümünde Mekânsal Bağlılığın Etkisi: İmalat Sanayi İçin Mekânsal Stokastik Sınır Analizi Bulguları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22(3), 995–1021. <https://doi.org/10.16953/deusosbil.733488>
- Fan, F., Du, D., ve Wang, X. (2014). The measure and characteristics of spatial-temporal evolution of China's science and technology resource allocation efficiency. *Journal of Geographical Sciences*, 24(3), 492–508. <https://doi.org/10.1007/s11442-014-1102-6>
- Farrell, M. J. (1957). The Measurement of Productive Efficiency. In *Source: Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)* (Vol. 120, Issue 3). <https://www.jstor.org/stable/2343100>
- FAvS. (2007). *First Aviation Services Inc*.
- Florida-Benitez, 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>
- Forbes. (2020). *If Aviation Was A Country It Would Be The World's 20th Largest By GDP*. <https://www.forbes.com/sites/jamesasquith/2020/04/06/if-aviation-was-a-country-it-would-be-the-worlds-20th-largest-by-gdp/?sh=4bb64b63e5b5>
- Franke, M. (2004). Competition between network carriers and low-cost carriers - Retreat battle or breakthrough to a new level of efficiency? *Journal of Air Transport Management*, 10(1), 15–21. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2003.10.008>

- Franke, M., ve John, F. (2011). What comes next after recession? - Airline industry scenarios and potential end games. *Journal of Air Transport Management*, 17(1), 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2010.10.005>
- Fu, X., Lei, Z., Liu, S., Wang, K., ve Yan, J. (2020). On-time performance policy in the Chinese aviation market- An innovation or disruption? *Transport Policy*, 95, A14–A23. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.06.008>
- Fu, X., Lei, Z., Wang, K., ve Yan, J. (2015). Low cost carrier competition and route entry in an emerging but regulated aviation market- The case of China. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 79, 3–16. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.03.020>
- Fuxia, Z., ve Bizhe, W. (2022). Research on allocation efficiency of ecological tourism resources in Hunan Province. *Environment, Development and Sustainability*, 24(11), 12813–12832. <https://doi.org/10.1007/s10668-021-01965-1>
- Galluzzo, N. (2018). A non-parametric analysis of technical efficiency in bulgarian farms using the fadn dataset. *European Countryside*, 10(1), 58–73. <https://doi.org/10.2478/euco-2018-0004>
- Gerede, E. (2010). The evolution of Turkish air transport industry: significant developments and the impacts of 1983 liberalization. *Yönetim ve Ekonomi*, 17(2), 63–91. <https://www.researchgate.net/publication/285716010>
- Gerede, E. (2011). Türkiye'deki Havayolu Taşımacılığına İlişkin Ekonomik Düzenlemelerin Havayolu İşletmelerine Etkisinin Değerlendirilmesi. *CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 505–537.
- Gerede, E. (2017, November). *Küreselleşmenin Farklılaşma Stratejisi İzleyen Havayolu İşletmelerine Etkisi ve Havayolu İş birlikleri*. <https://www.researchgate.net/publication/322369364>
- Gerede, E., ve Orhan, G. (2015). *Havayolu Taşımacılığı ve Ekonomik Düzenlemeler Teori ve Türkiye Uygulaması*. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Ghahremanloo, M., Hasani, A., Amiri, M., Hashemi-Tabatabaei, M., Keshavarz-Ghorabae, M., ve Ustinovičius, L. (2020). A novel DEA model for hospital performance evaluation based on the measurement of efficiency, effectiveness, and productivity. *Engineering Management in Production and Services*, 12(1), 7–19. <https://doi.org/10.2478/emj-2020-0001>
- Gillen, D., ve Morrison, W. G. (2005). Regulation, competition and network evolution in aviation. *Journal of Air Transport Management*, 11(3), 161–174. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2005.03.002>
- Gökirmak, H. (2014). Türk Hava Yolları'nın Havacılık Sektöründeki Konumu. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 1–29.
- Gramani, M. C. N. (2012). Efficiency decomposition approach: A cross-country airline analysis. *Expert Systems with Applications*, 39(5), 5815–5819. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.11.086>
- Gudmundsson, S. V., De Boer, E. R., ve Lechner, C. (2002). Integrating frequent flyer programs in multilateral airline alliances. In *Journal of Air Transport Management* (Vol. 8). [www.qualiflyer.com](http://www.qualiflyer.com)].
- Gudmundsson, S. V., Merkert, R., ve Redondi, R. (2020). Cost structure effects of horizontal airline mergers and acquisitions. *Transport Policy*, 99, 136–144. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.08.017>
- Gülcü, Y., ve Hatırlı, S. A. (2018). Süt ve Süt Ürünü İşleyen Firmaların Etkinlik Analizi: Trb1 Bölgesi Örneği. *Journal of Academic Researches and Studies Year*, 10(18), 172–188.
- Hamilton, J. D. (2009). Causes and Consequences of the Oil Shock of 2007–08. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2009, 215261.
- Hansen, J. R. (1989). Aviation History in the Wider View. In *Source: Technology and Culture* (Vol. 30, Issue 3). <https://about.jstor.org/terms>
- Hassan Gorondutse, A., ve Sani Gawuna, M. (2017). Cost Leadership Strategy and Performance of Hotels In Nigerian Context. *Journal of Applied Structural Equation Modeling*, 1(1), 1–12.

- Hatırlı, S. A. (2019). *Mikroekonomi* (6th ed.). Alter Yayıncılık, İstanbul.
- Helsel, D. R. (1987). Advantages of nonparametric procedures for analysis of water quality data. *Hydrological Sciences Journal*, 32(2), 179–190. <https://doi.org/10.1080/02626668709491176>
- Henderson, J. C., ve Sadi, M. A. (2000). The asian economic crisis and the aviation industry: Impacts and response strategies. *Transport Reviews*, 20(3), 347–367. <https://doi.org/10.1080/014416400412841>
- Heshmati, A., ve Kim, J. (2016). Efficiency and competitiveness of international airlines. In *Efficiency and Competitiveness of International Airlines*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-1017-0>
- Hopancı, B., Akdeniz, H., ve Şahin, Ö. (2021). COVID19 Pandemisinin Havacılık Sektörü Üzerine Etkileri. *Mühendis ve Makina*, 62(704). <https://doi.org/10.46399/muhendismakina.874133>
- Huse, C., ve Oliveira, A. V. M. (2012). Does Product Differentiation Soften Price Reactions to Entry? Evidence from the Airline Industry. In *Journal of Transport Economics and Policy* (Vol. 46, Issue 2).
- Hussain, R. (2016). The mediating role of customer satisfaction: evidence from the airline industry. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 28(2).
- Hussain, R., Al Nasser, A., ve Hussain, Y. K. (2015). Service quality and customer satisfaction of a UAE-based airline: An empirical investigation. *Journal of Air Transport Management*, 42, 167–175. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2014.10.001>
- IATA. (2022a). *Annual Review 2022*. <https://www.iata.org/contentassets/c81222d96c9a4e0bb4ff6ced0126f0bb/annual-review-2022.pdf>
- IATA. (2022b). *Airlines Cut Losses in 2022; Return to Profit in 2023*. <https://www.iata.org/en/pressroom/2022-releases/2022-12-06-01/>
- Iatrou, K. (2020). *The History of Air Transport*. <https://hermes.aero/wp-content/uploads/2020/07/HISTORY-OF-AT.pdf>
- ICAO. (2008). *Information Paper on Airline Statistics*. [https://www.icao.int/Meetings/LiberalizationSymposium/Documents/2008-Symposium-Nigeria/AirlineStatistics\\_BestPractices.pdf](https://www.icao.int/Meetings/LiberalizationSymposium/Documents/2008-Symposium-Nigeria/AirlineStatistics_BestPractices.pdf)
- ICAO. (2016). *On Board a Sustainable Future - ICAO Environmental Report: Aviation and Climate Change*. <https://www.icao.int/environmental-protection/documents/ICAO%20Environmental%20Report%202016.pdf>
- IEA. (2021). *World Energy Outlook 2021*. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>
- Joo, S. J., ve Fowler, K. L. (2014). Exploring comparative efficiency and determinants of efficiency for major world airlines. *Benchmarking*, 21(4), 675–687. <https://doi.org/10.1108/BIJ-09-2012-0054>
- Joshi, N. A., ve Desai, J. M. (2012). A Study of Mergers ve Acquisitions in Aviation Industry in India and Their Impact on the Operating Performance and Shareholder Wealth. *Emerging Markets: Finance EJournal*, 4(39). <http://ssrn.com/abstract=2025282Electroniccopyavailableat:http://ssrn.com/abstract=2025282Electroniccopyavailableat:http://ssrn.com/abstract=2025282>
- Kaffash, S., ve 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 and Management*, 46. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2022.100835>
- Karadeniz, E., Koşan, L., ve Uzpak, B. D. (2016). Türkiye'de En Yüksek Satış Gelirine Sahip 20 Şirketin Satış Geliri ve Karlılık Performansının Karşılaştırmalı Analizi. *Muhasebe ve Denetime BAKIŞ*, 48, 45–58.
- Karagöz, Y. (2010). Nonparametrik Tekniklerin Güç ve Etkinlikleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(33). [www.esosder.org](http://www.esosder.org)
- Karatamu, S. (1971). 1908-1920. In *Türk Silahlı Kuvvetleri tarihi*. T.C. GENELKURMAY BAŞKANLIĞI.

- Kareng, Y. (2020). International Aviation/Airspace Law an Overview. *International Journal of Law Reconstruction*, 4(1), 56. <https://doi.org/10.26532/ijlr.v4i1.10941>
- Kartika Putri, K., Zeline, A. M., Octora, Y., ve Setiawan, B. (2019). The Influence of Differentiation Strategy and Promotions on Competitive Advantage of Indonesia AirAsia (Airlines). *Advance in Transportation and Logistics Research*.
- Kavak, O., ve Kaygın, E. (2021). Ekonomik krizlerin sivil havacılık sektörü üzerindeki etkilerine kronolojik bakış. *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 181–186. <https://doi.org/10.47542/sauied.933905>
- Kaya, G., Aydın, U., Ülengin, B., Karadayı, M. A., ve Ülengin, F. (2023). How do airlines survive? An integrated efficiency analysis on the survival of airlines. *Journal of Air Transport Management*, 107. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102348>
- Kaygın, E., ve Kavak, O. (2021). Ekonomik krizlerin sivil havacılık sektörü üzerindeki etkilerine kronolojik bakış. *Sakarya Üniversitesi İşletme Enstitüsü Dergisi*. <https://doi.org/10.47542/sauied.933905>
- Kazançoğlu, İ. (2011). Havayolu Firmalarında Müşteri Sadakatının Yaratılmasında Kurum İmajının ve Algılanan Hizmet Kalitesinin Etkisi. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 21, 130–158.
- Kim, H., ve Gu, Z. (2004). Impact of the 9/11 terrorist attacks on the return and risk of airline stocks. *Tourism and Hospitality Research*, 5(2), 150–163.
- Kıracı, K., ve Asker, V. (2019). Etkinlik ve Etkinliği Belirleyen Faktörler: Havayolu Şirketleri Üzerine Ampirik Bir İnceleme. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 14(1), 25–50. <https://orcid.org/0000-0002-2061-171X>
- Kıracı, K., ve Yaşar, M. (2018). Dünya Pazarlarında Piyasa Yapısı: Havayolu Sektöründe Rekabetin Ampirik Analizi. *International Journal of Management Economics and Business*, 14(3), 0–0. <https://doi.org/10.17130/ijmeh.2018343120>
- Kılıçkaplan, S., ve Karpat, G. (2004). Türkiye Hayat Sigortası Sektöründe Etkinliğin İncelenmesi. *D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi*, 19(1), 1–14.
- Kızıl, C., ve Aslan, T. (2019). Finansal Performansın Rasyo Yöntemiyle Analizi: Borsa İstanbul'da (Bist'de) İşlem Gören Havayolu Şirketleri Üzerine Bir Uygulama. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(2), 1778–1799.
- Korhonen, P., ve Syrjänen, M. (2004). Resource allocation based on efficiency analysis. *Management Science*, 50(8), 1134–1144. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1040.0244>
- Korul, V., ve Küçükönel, H. (2003). Türk Sivil Havacılık Sisteminin Yapısal Analizi. *Ege Academic Review*, 3(1), 24–38.
- Kumbhakar, S. C., ve Tsionas, E. G. (2006). Estimation of stochastic frontier production functions with input-oriented technical efficiency. *Journal of Econometrics*, 133(1), 71–96. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2005.03.010>
- Kutlar, A., ve Salamov, F. (2018). Azerbaycan Devlet Hastanelerinin Stokastik Sınır Analizi Metodu ile Değerlendirilmesi. In *Balkan and Near Eastern Journal of Social Sciences Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi Kutlar ve Salamov* (Issue 02).
- Larsson, J., Elofsson, A., Sterner, T., ve Åkerman, J. (2019). International and national climate policies for aviation: a review. In *Climate Policy* (Vol. 19, Issue 6, pp. 787–799). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/14693062.2018.1562871>
- Latifi, Z., ve Fami, H. S. (2020). Investigating the Technical Efficiency of Date Palm Cultivation Using the Data Envelopment Analysis. In *International Journal of Agricultural Management and Development* (Vol. 10, Issue 4). [www.ijamad.iaurasht.ac.ir](http://www.ijamad.iaurasht.ac.ir)
- Law, C. C. H., Zhang, Y., ve Gow, J. (2022). Airline service quality, customer satisfaction, and repurchase intention: Laotian air passengers' perspective. *Case Studies on Transport Policy*, 10(2), 741–750. <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2022.02.002>
- Law Insider. (2022). *Law Insider*. <https://www.lawinsider.com/dictionary>
- Lee, D. S. (2018). *International aviation and the Paris Agreement temperature goals*.
- Li, P., Lu, Y., ve Wang, J. (2020). The effects of fuel standards on air pollution: Evidence from China. *Journal of Development Economics*, 146. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2020.102488>

- Li, Y., ve Cui, Q. (2017). Carbon neutral growth from 2020 strategy and airline environmental inefficiency: A Network Range Adjusted Environmental Data Envelopment Analysis. *Applied Energy*, 199, 13–24. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2017.04.072>
- Li, Y., ve Cui, Q. (2021). Analyzing the role of competition and cooperation in airline environmental efficiency through two dynamic environmental cross-efficiency models. *International Journal of Sustainable Transportation*, 15(11), 850–864. <https://doi.org/10.1080/15568318.2020.1821415>
- Li, Y., Wang, Y. Z., ve Cui, Q. (2016). Has airline efficiency affected by the inclusion of aviation into European Union Emission Trading Scheme? Evidences from 22 airlines during 2008–2012. *Energy*, 96, 8–22. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.12.039>
- Li, Y., Wang, Y. zhang, ve Cui, Q. (2015). Evaluating airline efficiency: An application of Virtual Frontier Network SBM. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 81, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2015.06.006>
- Lijesen, M. G., Nijkamp, P., ve Rietveld, P. (2002). Measuring competition in civil aviation. *Journal of Air Transport Management*, 8, 189–197.
- Lim, J., ve Lee, H. C. (2020). Comparisons of service quality perceptions between full service carriers and low cost carriers in airline travel. *Current Issues in Tourism*, 23(10), 1261–1276. <https://doi.org/10.1080/13683500.2019.1604638>
- Liu, A., Kim, Y. R., ve O’Connell, J. F. (2021). COVID-19 and the aviation industry: The interrelationship between the spread of the COVID-19 pandemic and the frequency of flights on the EU market. *Annals of Tourism Research*, 91. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2021.103298>
- Liu, D., Zhang, J., ve Yu, M. M. (2023). Decomposing airline profit inefficiency in NDEA through the non-competitive Nerlovian profit inefficiency model. *Journal of Air Transport Management*, 107. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102350>
- Liu, X., Hang, Y., Wang, Q., ve Zhou, D. (2020). Drivers of civil aviation carbon emission change: A two-stage efficiency-oriented decomposition approach. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 89. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102612>
- Logothetis, M., ve Miyoshi, C. (2018). Network performance and competitive impact of the single hub – A case study on Turkish Airlines and Emirates. *Journal of Air Transport Management*, 69, 215–223. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2016.10.003>
- Lorcu, F. (2010). Malmquist toplam faktör verimlilik endeksi: Türk otomotiv sanayi uygulaması. *Istanbul University Journal of the School of Business Administration*, 39(2), 276–289. [www.ifdergisi.org](http://www.ifdergisi.org)
- Lowenfeld, A. F., ve Mendelsohn, A. I. (1967). The United States and the Warsaw Convention. In *Law Review* (Vol. 80, Issue 3). <https://www.jstor.org/stable/1339443>
- Lozano, S., ve Gutiérrez, E. (2014). A slacks-based network DEA efficiency analysis of European airlines. *Transportation Planning and Technology*, 37(7), 623–637. <https://doi.org/10.1080/03081060.2014.935569>
- Lu, W. M., Wang, W. K., Hung, S. W., ve Lu, E. T. (2012). The effects of corporate governance on airline performance: Production and marketing efficiency perspectives. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 48(2), 529–544. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2011.09.003>
- Macilree, J., ve Duval, D. T. (2020). Aeropolitics in a post-COVID-19 world. *Journal of Air Transport Management*, 88. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101864>
- Maertens, S., ve Grimme, W. (2019). Traffic impacts of EU horizontal air service agreements. *Transportation Research Procedia*, 37, 290–297. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.12.195>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2022.100801>
- Makarova, E. L., ve Pavlov, P. V. (2017). Supplier Management Improvement in Aviation Industry: A Case Study of Beriev Aircraft Company. In *Int. J. Sup. Chain. Mgt* (Vol. 6, Issue 1). <http://excelingtech.co.uk/>

- Malina, R., McConnachie, D., Winchester, N., Wollersheim, C., Paltsev, S., ve Waitz, I. A. (2012). The impact of the European union emissions trading scheme on US aviation. *Journal of Air Transport Management*, 19(1), 36–41. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2011.12.004>
- Mallikarjun, S. (2015). Efficiency of US airlines: A strategic operating model. *Journal of Air Transport Management*, 43, 46–56. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2014.12.004>
- Maneenop, S., ve Kotcharin, S. (2020). The impacts of COVID-19 on the global airline industry: An event study approach. *Journal of Air Transport Management*, 89. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101920>
- Maria, M. (2013). Future directions of fuel efficiency in aviation industry. *Incas Bulletin*, 5(4), 71–86. <https://doi.org/10.13111/2066-8201.2013.5.4.8>
- Marín, P. L. (1995). Competition in European Aviation: Pricing Policy and Market Structure. *Source: The Journal of Industrial Economics*, 43(2), 141–159.
- Masum, F. H., Coppola, E., Field, J. L., Geller, D., George, S., Miller, J. L., Mulvaney, M. J., Nana, S., Seepaul, R., Small, I. M., Wright, D., ve Dwivedi, P. (2023). Supply chain optimization of sustainable aviation fuel from carinata in the Southeastern United States. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 171. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.113032>
- Maxwell, Eden. (2018). *Kite*. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/topic/kite-aeronautics>.
- Melas, D., ve Melasová, K. (2020). The Early Impact of Covid-19 Pandemic on the Aviation Industry. *Acta Avionica Journal*, 38–44. <https://doi.org/10.35116/aa.2020.0005>
- Melville, J. A. (1998). Identifying the regulatory effect of bilateral agreements on international aviation. In *Journal of Air Transport Management* (Vol. 4).
- Merkert, R., ve Hensher, D. A. (2011). The impact of strategic management and fleet planning on airline efficiency - a random effects tobit model based on dea efficiency scores. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 45(7), 686–695. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2011.04.015>
- Merkert, R., ve Morrell, P. S. (2012). Mergers and acquisitions in aviation - Management and economic perspectives on the size of airlines. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 48(4), 853–862. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2012.02.002>
- Meydan, C. H. (2023). Havayolu İşletmelerinde Dijital Dönüşüm Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme. *Havacılık Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 65–82. <https://dergipark.org.tr/jar>
- Mhlanga, O., ve Steyn, J. N. (2017). Impacts of the macro environment on airline operations in southern Africa. In *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure* (Vol. 6, Issue 1). <http://www.ajhtl.com>
- Min, H., ve Joo, S. J. (2016). A comparative performance analysis of airline strategic alliances using data envelopment analysis. *Journal of Air Transport Management*, 52, 99–110. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2015.12.003>
- Mirzayeva, G., ve Türkay, O. (2016). Rekabet Stratejilerinin Değerlendirilmesi: Bakü'deki Otel İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma. *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 74–83.
- Mok, V., Yeung, G., Han, Z., ve Li, Z. (2007). Leverage, technical efficiency and profitability: An application of DEA to foreign-invested toy manufacturing firms in China. *Journal of Contemporary China*, 16(51), 259–274. <https://doi.org/10.1080/10670560701194509>
- Mukhezakule, M. (2019). The Relationship between Corporate Strategy, Strategic Leadership and Sustainable Organisational Performance: Proposing a Conceptual Framework for the South African Aviation Industry. In *African Journal of Hospitality, Tourism and Leisure* (Vol. 8, Issue 3). <http://www.ajhtl.com>
- Nissi, E. ve Rapposelli, A. (2008). A Data Envelopment Analysis Study of Airline Efficiency. In J. K. Mantri (Ed.), *Research Methodology on Data Envelopment Analysis* (pp. 269–280). Brown Walker Press.
- O'Connell, J. F., ve Williams, G. (2005). Passengers' perceptions of low cost airlines and full service carriers: A case study involving Ryanair, Aer Lingus, Air Asia and Malaysia

- Airlines. *Journal of Air Transport Management*, 11(4), 259–272. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2005.01.007>
- Okursoy, A., ve Tezsürücü, D. (2014). Veri Zarflama Analizi ile Göreli Etkinliklerin Karşılaştırılması: Türkiye’deki İllerin Kültürel Göstergelerine İlişkin Bir Uygulama. *Yönetim ve Ekonomi*, 21(2), 1–18.
- Örs, T., Takıl, D., ve Altın, M. (2015). Borsa İstanbul Teknoloji Endeksinde Faaliyet Gösteren İşletmelerin Finansal Performanslarının Değerlendirilmesi. *Journal of Accounting, Finance and Auditing Studies*, 1(1), 62–81.
- Özden, Ü. H. (2008). Veri zarflama analizi (VZA) ile Türkiye’deki vakıf üniversitelerinin etkinliğinin ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi Istanbul University Journal of the School of Business Administration Cilt*, 37(2), 167–185. [www.ifdergisi.org](http://www.ifdergisi.org)
- Özer, H. (1997). *Kamu Kesiminde Performans Denetimi ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi*. T.C. Sayıştay 135. Kuruluş Yıldönümü Yayınları.
- Özkan, A. (2021). Veri Zarflama Analizinde Ölçeğe Göre Getiri Durumu: Üniversitelerin Etkinlik Ölçümü Üzerine Bir Uygulama. *İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 10–12. <http://dergipark.org.tr/tr/pub/inijoss>
- Özkanlısoy, Ö. (2020). Uluslararası Sivil Havacılık Anlaşması’nın Temel Düzenlemeleri: Uluslararası Ticaret Açısından Bir Değerlendirme. *Uluslararası Yönetim ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 7(13), 219–241. [www.uysad.com](http://www.uysad.com)
- Özsoy, G. (2010). *Türk Havayolu İşletmelerinin 2003 İç Hat Serbestleşmesine Verdikleri Stratejik Tepkiler*. Anadolu Üniversitesi.
- Öztürk, Y. E. (2009). Veri Zarflama Analizi ve Hastane Etkinliğinin Ölçülmesinde Kullanımı. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 12(1–2), 97–118.
- Park, J. W., Robertson, R., ve Wu, C.-L. (2005). Investigating the effects of airline service quality on airline image and passengers’ future behavioural intentions: findings from Australian international air passengers. *Journal of Tourism Studies*, 16(1), 2–11.
- Pearce, B. (2012). The state of air transport markets and the airline industry after the great recession. *Journal of Air Transport Management*, 21, 3–9. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2011.12.011>
- Pehlivanlı, E. A. (2020). Covid-19’un Havalimanları Performansları Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi: Türkiye Havalimanları Örneği. *Journal of Turkish Studies, Volume 15 Issue 4*(Volume 15 Issue 4), 905–922. <https://doi.org/10.7827/turkishstudies.43897>
- Pels, E. (2009). Network competition in the open aviation area. *Journal of Air Transport Management*, 15(2), 83–89. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2008.09.001>
- Pengonda, P. (2020, September 7). *IndiGo is the fairest of them all, and more so after the covid-19 pandemic*. <https://www.livemint.com/market/mark-to-market/indigo-s-the-fairest-of-them-all-and-more-so-after-the-pandemic-11599481665325.html>
- 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. <https://doi.org/10.35241/emeraldopenres.13914.1>
- Pereira, D. da S., ve Soares de Mello, J. C. C. B. (2021). Efficiency evaluation of Brazilian airlines operations considering the Covid-19 outbreak. *Journal of Air Transport Management*, 91. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101976>
- Petrescu, F. Ion., ve Petrescu, R. Victoria. (2012). *The Aviation History*. Books on Demand.
- Petrescu, R. V. V., Aversa, R., Akash, B., Bucinell, R., Corchado, J., Berto, F., Mirsayar, M., Apicella, A., ve Petrescu, F. I. T. (2017). History of Aviation-A Short Review. *Journal of Aircraft and Spacecraft Technology*, 1(1), 30–49. <https://doi.org/10.3844/jastsp.2017.30.49>
- Phukon, M. A., Mitali Konwar, M., ve Verma Gakhar, D. (2019). Impact of Mergers and Acquisitions on Financial Performance of Select Airline Companies in India. In *Journal of Public Administration* (Vol. 1, Issue 1).
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2012.03.007>
- Porter, M. (1985). *Competitive advantage of nations: creating and sustaining superior performance*. The Free Press.

- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations Harvard Business Review* (1st ed.). The Free Press.
- Porter, M. E. (1996). What Is Strategy? *Harvard Business Review*, November-December, 37–55.
- Prentice, C., ve Correia Loureiro, S. M. (2017). An asymmetrical approach to understanding configurations of customer loyalty in the airline industry. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 38, 96–107. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2017.05.005>
- R. Mahesh, ve Prasad, D. (2012). Post Merger and Acquisition of Financial Performance Analysis: A Case Study of Select Indian Airline Companies. *International Journal of Engineering and Management Sciences*, 3(3), 362–369.
- Rahman, N. A. A., ve Moin, M. I. A. (2022). Corporate Brand Reputation and COVID-19 Pandemic Management: Interpretive Approach from Aviation Sector in Malaysia. In *The Emerald Handbook of Multi-Stakeholder Communication* (pp. 343–364). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-80071-897-520221030>
- Rajasekar, J., ve Fouts, P. (2009). Strategic alliances as a competitive strategy: How domestic airlines use alliances for improving performance. *International Journal of Commerce and Management*, 19(2), 93–114. <https://doi.org/10.1108/10569210910967860>
- Ren, W. (2021). Research on dynamic comprehensive evaluation of allocation efficiency of green science and technology resources in China's marine industry. *Marine Policy*, 131. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104637>
- Rimmer, P. J. (2020). Aviation and Covid-19 Pandemic: Towards The 'Next Normal.' *Journal of International Trade, Logistics and Law*, 6(2), 119–136.
- Rosca, E. C., Heneghan, C., Spencer, E. A., Brassey, J., Plüddemann, A., Onakpoya, I. J., Evans, D. H., Conly, J. M., ve Jefferson, T. (2021). Transmission of SARS-CoV-2 associated with aircraft travel: a systematic review. In *Journal of Travel Medicine* (Vol. 28, Issue 7). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/jtm/taab133>
- Rose, A. (2006). Measuring operational safety in aviation. In *Aircraft Engineering and Aerospace Technology* (Vol. 78, Issue 1, pp. 26–31). <https://doi.org/10.1108/17488840610639654>
- Sağbaşı, İ., ve Çelik, E. (2019). Türk Sivil Havayolu Taşımacılığında Regülasyonların Sektöre Etkisi (2003-2017). *Maliye Dergisi*, 176, 152–171. <https://orcid.org/0000->
- Sah, V. (2018). A Study on Service Quality of Indigo Airlines. *International Research Journal of Management Science ve Technology*, 9(4), 34–39. <http://www.irjmst.com>
- Saini, A., Truong, D., ve Pan, J. Y. (2022). Airline efficiency and environmental impacts – Data envelopment analysis. *International Journal of Transportation Science and Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.ijst.2022.02.005>
- Salman, D., Seiam, D., ve Fayaz, E. (2020). How Can the Aviation Sector Survive after COVID-19? *Virtual Economics*, 3(4), 91–105. [https://doi.org/10.34021/ve.2020.03.04\(5\)](https://doi.org/10.34021/ve.2020.03.04(5))
- Samunderu, E., Perret, J. K., ve Geller, G. (2023). The economic value rationale of fuel hedging: An empirical perspective from the global airline industry. *Journal of Air Transport Management*, 106. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2022.102324>
- Saranga, H., ve Nagpal, R. (2016). Drivers of operational efficiency and its impact on market performance in the Indian Airline industry. *Journal of Air Transport Management*, 53, 165–176. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2016.03.001>
- Sarıbaşı, H., ve Tekiner, İ. (2015). Türkiye Sivil Havacılık Sektöründe Yoğunlaşma. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, 52(610).
- Sarsour, N., ve Aldalou, E. (2021). An operational performance assessment of Turkish airline companies based on return on invested capital tree model. *Gazi Journal of Economics and Business*, 7(2). <https://doi.org/10.30855/gjeb.2021.7.2.001>
- Satır, H., Kısakürek, M. M., ve Yaşar, F. (2020). Likidite ve Finansal Performans Arasındaki İlişkinin Topsis Analiz Yöntemi İle Değerlendirilmesi: Bist Perakende Ticaret Sektöründe Bir Uygulama. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 10(1).
- Savaş, H., ve Duran, Z. (2022). Havayolu Pazarında Firma Seçimini Etkileyen Faktörlere Rekabetçi Bir Bakış. *Pamukkale Üniversitesi İşletme Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 45–58. <https://dergipark.org.tr/pub/piar>

- Scheraga, C. A. (2004). Operational efficiency versus financial mobility in the global airline industry: A data envelopment and Tobit analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 38(5), 383–404. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2003.12.003>
- Senel, T., Terzi, Y., Gumustekin, S., ve Cengiz, M. A. (2016). Data Envelopment Analysis with Missing Data: An Expectation Maximization Approach. *PONTE International Scientific Researchs Journal*, 72(3). <https://doi.org/10.21506/j.ponte.2016.3.27>
- Şengür, F., ve Ustaömer, T. C. (2019). Türk Havayolu Sektörünün Uluslararası Rekabetçilik Analizi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(6), 211–218. <https://doi.org/10.18506/anemon.520719>
- Şenvar, Ö., ve Güneş Çağın, N. (2022). Examination of Airlines and Airports in COVID-19 Pandemic: A Comparative Study of Turkey with European and Global Aviation. *Turizm Akademik Dergisi*, 9(1), 323–340. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17211/tcd.800559>
- Seo, G.-H. (2020). Competitive Advantages of International Airline Alliances: A Critical Review. *HOLISTICA – Journal of Business and Public Administration*, 11(1), 139–145. <https://doi.org/10.2478/hjbpa-2020-0012>
- Seo, K., Moon, J., ve Lee, S. (2015). Synergy of corporate social responsibility and service quality for airlines: The moderating role of carrier type. *Journal of Air Transport Management*, 47, 126–134. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2015.05.011>
- Serpil, G., Talat, S., ve Emre, D. (2016). The Evaluating the Efficiency Performance of Turkish. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR) International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 30(4), 460–473. <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>
- Seth, B., Saxena, P., ve 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>
- Sevklı, M., Oztekin, A., Uysal, O., Torlak, G., Turkyilmaz, A., ve Delen, D. (2012). Development of a fuzzy ANP based SWOT analysis for the airline industry in Turkey. *Expert Systems with Applications*, 39(1), 14–24. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.06.047>
- Shao, B. B. M., ve Lin, W. T. (2001). Measuring the value of information technology in technical efficiency with stochastic production frontiers. *Information and Software Technology*, 43, 447–456. [www.elsevier.nl/locate/infsof](http://www.elsevier.nl/locate/infsof)
- Shen, C., ve Yahya, Y. (2021). The impact of service quality and price on passengers' loyalty towards low-cost airlines: The Southeast Asia's perspective. *Journal of Air Transport Management*, 91. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101966>
- SHGM. (1983). *Türk sivil Havacılık Kanunu*. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.2920.pdf>
- SHGM. (2021). *Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu 2021*. <https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/kurumsal/faaliyet/2021.pdf>
- SHGM. (2022). *Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu*. <https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/kurumsal/faaliyet/2022.pdf>
- SIPRI. (1974). *Oil and Security* (F. Barnaby, Ed.; 1st ed.). Humanities Press.
- Song, K. H., Choi, S., ve Han, I. H. (2020). Competitiveness evaluation methodology for aviation industry sustainability using network DEA. *Sustainability (Switzerland)*, 12(24), 1–16. <https://doi.org/10.3390/su122410323>
- Song, M., An, Q., Zhang, W., Wang, Z., ve Wu, J. (2012). Environmental efficiency evaluation based on data envelopment analysis: A review. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 16, Issue 7, pp. 4465–4469). <https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.04.052>
- Soomro, Y. A., Hameed, I., Shakoor, R., ve Shahab Butt, A. (2012). Factors Effecting Consumer Preferences in Airline Industry Introduction. *Far East Journal of Psychology and Business*, 7(1). <http://ssrn.com/abstract=2150656> <https://ssrn.com/abstract=2150656> <https://ssrn.com/abstract=2150656>
- Standard ve Poor's. (2008). *Data Navigator: Airline Industry Specific Data*. [https://finance.fbv.kit.edu/rd\\_download/Airlines\\_061809.pdf](https://finance.fbv.kit.edu/rd_download/Airlines_061809.pdf)

- 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/>
- Su, M., Luan, W., Fu, X., Yang, Z., ve Zhang, R. (2020). The competition effects of low-cost carriers and high-speed rail on the Chinese aviation market. *Transport Policy*, 95, 37–46. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2020.05.025>
- Sulu, D., Arasli, H., ve Saydam, M. B. (2022). Air-Travelers' Perceptions of Service Quality during the COVID-19 Pandemic: Evidence from TripAdvisor.com. *Sustainability (Switzerland)*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/su14010435>
- Sumit Singh. (2022). *How The 1973 Oil Crisis Impacted US Commercial Aviation*. <https://simpleflying.com/how-the-1973-oil-crisis-impacted-commercial-aviation/>
- Sun, L., Cao, X., Alharthi, M., Zhang, J., Taghizadeh-Hesary, F., ve Mohsin, M. (2020). Carbon emission transfer strategies in supply chain with lag time of emission reduction technologies and low-carbon preference of consumers. *Journal of Cleaner Production*, 264. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121664>
- Su-ungkavatin, P., Tiruta-Barna, L., ve Hamelin, L. (2023). Biofuels, electrofuels, electric or hydrogen?: A review of current and emerging sustainable aviation systems. In *Progress in Energy and Combustion Science* (Vol. 96). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.pecs.2023.101073>
- Tanrıverdi, G., ve Doğan, Ü. (2022). A Systematic and Bibliometric Review on the Role of Strategic Alliances in Achieving Sustainable Competitive Advantage in the Airline Industry: From Resource Dependence Theory Perspective. In K. Kiracı (Ed.), *Corporate Governance, Sustainability, and Information Systems in the Aviation Sector, Volume I* (1st ed., pp. 235–255). The Springer.
- Tanwar, R. (2013). Porter's Generic Competitive Strategies. *Journal of Business and Management*, 15(1), 11–17. [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org)
- Taşçı, D., ve Yalçinkaya, A. (2015). Hava yolu Sektöründe Yeni Bir İş Modeli: Bağlı Düşük Maliyetli Hava yolu (Airline Within Airline) Modeli Ve Anadolujet. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 10(2), 177–201.
- Taşdemir, M., ve Aydın, E. (2021). Havaçılığın Kâbus Yılı 2020 Hava yollarının Covid-19 Ve Önceki Krizlere Tepkileri ve Yerde Kalan Uçaklar. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 16(1), 1–14. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/girkal/issue/64462/864632>
- Tavassoli, M., Faramarzi, G. R., ve Farzipoor Saen, R. (2014). Efficiency and effectiveness in airline performance using a SBM-NDEA model in the presence of shared input. *Journal of Air Transport Management*, 34, 146–153. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2013.09.001>
- Teichert, T., Shehu, E., ve von Wartburg, I. (2008). Customer segmentation revisited: The case of the airline industry. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 42(1), 227–242. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2007.08.003>
- Tezcan, N. (2010). Verimliliği Etkileyen Faktörlerin Analizi: Türkiye'nin 500 Büyük Sanayi Kuruluşu Üzerinde Bir Uygulama. *Verimlilik Dergisi*, 3, 7–19.
- The International Council on Clean Transportation. (2016). *Is Carbon Neutral Growth on The Horizon for Aviation? That Depends on Your Definition*. <https://theicct.org/is-carbon-neutral-growth-on-the-horizon-for-aviation-that-depends-on-your-definition/>
- The World Bank. (2020). *Air transport, passengers carried*. <https://Data.Worldbank.Org/Indicator/IS.AIR.PSGR?End=2022&start=1970&view=chart>. Air transport, passengers carried
- Thomchick, E. (1993). The 1991 Persian Gulf War: Short-Term Impacts on Ocean and Air Transportation. *Source: Transportation Journal*, 33(2), 40–53.
- Tikhonov, A. I., Sazonov, A. A., ve Novikov, S. V. (2019). Digital Aviation Industry in Russia. *Russian Engineering Research*, 39(4), 349–353. <https://doi.org/10.3103/S1068798X19040178>
- Tiwari, R., Singh, M. K., ve Mathur, S. K. (2018). Sustainability of Low Cost and Simplicity in Airline Industry: A Case of Indigo. *International Journal of Management, Technology And Engineering*, 8(12), 6034–6044. <https://ssrn.com/abstract=3833340>

- Tretheway, M. (2011). Comment on “ legacy carriers fight back.” *Journal of Air Transport Management*, 17(1), 40–43. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2010.10.009>
- Truitt, L. J., ve Tarry, S. E. (1995). The Rise and Fall of General Aviation: Product Liability, Market Structure, and Technological Innovation. In *Source: Transportation Journal, SUMMER* (Vol. 34, Issue 4). <https://www.jstor.org/stable/20713254>
- Tsiotas, D., Erdem, U., ve Cubukcu, K. M. (2020). Outlining the historical framework of the aviation sector in Turkey: A spatiotemporal approach. *Regional Statistics*, 10(2), 117–141. <https://doi.org/10.15196/RS100204>
- Tsolas, I. E. (2011). Modelling profitability and effectiveness of Greek-listed construction firms: An integrated DEA and ratio analysis. *Construction Management and Economics*, 29(8), 795–807. <https://doi.org/10.1080/01446193.2011.610330>
- TÜİK. (2022). *Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2020*. Sera Gazı Emisyon İstatistikleri, 1990-2020
- Tunalı, E. R. (2022). Impacts of The Covid-19 Outbreak on The Aviation Industry: The Case of Qatar Airways During The Covid-19 Pandemic. *İktisat İşletme ve Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 1(1), 88–116. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jebi/issue/72242/1148586>
- Tuncel, A., Özkul, E., ve Güngör, A. (2016). Havayolu Yolcu Haklarına İlişkin Yasal Düzenlemelerin Yolcular Tarafından Değerlendirilmesi: İstanbul Atatürk Havalimanında Bir Araştırma. *Bartın Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 7(13).
- Vickers, J. A. (2005). Parametric versus non-parametric statistics in the analysis of randomized trials with non-normally distributed data. *BMC Medical Research Methodology*, 5(35).
- Vilkaite-Vaitone, N., ve Papsiene, P. (2016). Influence of customer loyalty program on organizational performance: A case of airline industry. *Engineering Economics*, 27(1), 109–116. <https://doi.org/10.5755/j01.ee.27.1.10267>
- Walia, S., Sharma, D., ve Mathur, A. (2021). The Impact of Service Quality on Passenger Satisfaction and Loyalty in the Indian Aviation Industry. *International Journal of Hospitality ve Tourism Systems*, 14(2). <https://www.researchgate.net/publication/350782069>
- Wang, J., Yang, H., ve Wang, H. (2019). The evolution of China’s international aviation markets from a policy perspective on air passenger flows. *Sustainability (Switzerland)*, 11(13). <https://doi.org/10.3390/su11133566>
- Wang, Y. S. (2013). The impact of crisis events on the stock returns volatility of international airlines. *Service Industries Journal*, 33(12), 1206–1217. <https://doi.org/10.1080/02642069.2011.629295>
- Windle, R. J. (1991). The World’s Airlines: A Cost and Productivity Comparison. In *Source: Journal of Transport Economics and Policy* (Vol. 25, Issue 1).
- Wu, Y., Lange, A., ve Mantin, B. (2022). Who benefits from air service agreements? The case of international air cargo operations. *Transportation Research Part B: Methodological*, 163, 281–303. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2022.06.010>
- Yakath Ali, N. S., Yu, C., ve See, K. F. (2021). Four decades of airline productivity and efficiency studies: A review and bibliometric analysis. *Journal of Air Transport Management*, 96. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2021.102099>
- Yalçınkaya, A. (2019). Türk Havayolu Taşımacılığı Sektörünün Tarihsel Gelişimi ve Devlet Müdahaleleri (1933-2006). *Cumhuriyet Tarihi Araştırmaları Dergisi*, 15(29).
- Yang, L., ve Lei, W. (2020, June 10). *China’s aviation industry lost \$4.9 billion in second quarter*. <https://news.cgtn.com/news/2020-07-10/China-s-aviation-industry-lost-4-9-billion-in-second-quarter-S0Bxxgl93G/index.html>
- Yenisu, E. (2019). Finansal Tabloların Oran Analizi ile İncelenmesi: Adese Örneği. *Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (ASED)*, 3(1). <http://ased.http://dergipark.gov.tr/asedMakaleGeçmişi/ArticleHistoryAlındı/>
- Yin, Y., Yang, B., Wang, S., Li, S., ve Fu, G. (2023). Cloud service composition of collaborative manufacturing in main manufacturer-suppliers mode for aviation equipment. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 84. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2023.102603>
- Yıldız, A. (2006). Yatırım Fonları Performanslarının VZA ile Değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 61(2), 211234.

- Yıldız, B., Yerdelen Kaygın, C., ve Yılmaz, T. (2020). İmalat Sektöründeki İşletmelerin Finansal Performanslarının Ölçülmesi: Bir Veri Zarflama Analizi (VZA) Uygulaması. *Turkish Studies-Economics, Finance, Politics, Volume 15 Issue 1* (Volume 15 Issue 1), 613–628. <https://doi.org/10.29228/turkishstudies.39429>
- Yılmaz, F. (2020). Türkiye’de Sivil Havacılık Sektörünün Tarihsel Gelişimi ve 2003-2018 Yılları Arasında Sektörün Değerlendirilmesi. *Eurasian Journal of Researches in Social and Economics*, 7(1), 113–129. [www.asead.com](http://www.asead.com)
- Yu, H., Zhang, Y., Zhang, A., Wang, K., ve Cui, Q. (2019). A comparative study of airline efficiency in China and India: A dynamic network DEA approach. *Research in Transportation Economics*, 76(C).
- 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 (United Kingdom)*, 115. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2022.102774>
- Yu, M. M., ve See, K. F. (2023). Evaluating the efficiency of global airlines: A new weighted SBM-NDEA approach with non-uniform abatement factor. *Research in Transportation Business and Management*, 46. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2022.100860>
- Yükçü, S., ve Atağan, G. (2009). Etkinlik, Etkililik ve Verimlilik Kavramlarının Yarattığı Karışıklık. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 23(4), 113. <http://www.ikademi.com/orgut-gelistirme/292-bir->
- Zakariah, M. H. Bin. (2011). The Oil Embargo Following the Arab-Israel War of October 1973: British Economic Experience and Reaction. *Journal of Middle Eastern and Islamic Studies (in Asia)*, 5(2), 92–120. <https://doi.org/10.1080/19370679.2011.12023181>
- Zakir Hossain, M., Kibria, H., ve Farhana, S. (2017). Do Customer Loyalty Programs Really Work in Airlines Business?—A Study on Air Berlin. *Journal of Service Science and Management*, 10(04), 360–375. <https://doi.org/10.4236/jssm.2017.104029>
- Zhang, Y., ve Round, D. K. (2011). Price wars and price collusion in China’s airline markets. *International Journal of Industrial Organization*, 29(4), 361–372. <https://doi.org/10.1016/j.ijindorg.2010.07.005>
- Zhu, J. (2011). Airlines performance via two-stage network DEA approach. *Journal of Centrum Cathedra*, 4(2), 260–269. <https://doi.org/10.7835/jcc-berj-2011-0063>

## EKLER

### EK 1

**Tablo1.1** Operasyonel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2017)

	ASK(000)	US	ÇS	YS	RPK(000)	LF (%)
<b>Max</b>	444.972.350	948	129424	200.000.000	364.268.577	0,95
<b>Min</b>	47.625.025	112	6100	24.183.000	39.598.733	0,775
<b>Ortalama</b>	236121130,2	487,4210526	51598,63	92435420,58	196470721,5	0,834
<b>Standart Sapma</b>	119338432,6	250,610689	34413,4	46530483,7	98694160,57	0,036

**Tablo 1.2** Operasyonel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2018)

	ASK(000)	US	ÇS	YS	RPK(000)	LF (%)
<b>Max</b>	453921912	956	135534	204000000	372015959	0,96
<b>Min</b>	58745855	128	7110	29312000	49283551	0,768
<b>Ortalama</b>	250737397	513,5789	54431,11	98768611,8	209364773	0,836
<b>Standart Sapma</b>	122130653	257,5997	35208,84	48425650,4	101506741	0,036

**Tablo 1.3** Operasyonel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2019)

	ASK(000)	US	ÇS	YS	RPK(000)	LF (%)
<b>Max</b>	458804662	942	138353	215000000	388257458	0,95
<b>Min</b>	67243221	145	8077	34537000	56721787	0,785
<b>Ortalama</b>	259936174	523	55733,47	103378281	218656920	0,840
<b>Standart Sapma</b>	122625766	256,4874	35973,59	50712680,5	104212423	0,032

**Tablo 1.4** Operasyonel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2020)

	ASK(000)	US	ÇS	YS	RPK(000)	LF (%)
<b>Max</b>	230404952	867	110065	96856040	153440110	0,765
<b>Min</b>	44608419	157	8756	6553000	28400000	0,443
<b>Ortalama</b>	116531961	511	49892,79	41054563	74027079,9	0,639
<b>Standart Sapma</b>	63009238	239,6295	32112,67	26440849	40189926,4	0,083

**Tablo1.5** Operasyonel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2021)

	ASK(000)	US	ÇS	YS	RPK(000)	LF (%)
<b>Max</b>	345260615	878	118300	165000000	259970211	0,824
<b>Min</b>	52635000	173	9823	10322000	30700000	0,574
<b>Ortalama</b>	157524447	523,8421	53981,05	60544312,8	111656940	0,708
<b>Standart Sapma</b>	82902372,5	242,7299	34366,69	37120512,2	61029190,4	0,073

**Tablo1.6** Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	United Airlines	1,000	1
3	Delta Air Lines	1,000	1
4	Ryanair	1,000	1
5	Southwest Airlines	1,000	1
6	Emirates	1,000	1
7	IndiGo	1,000	1
8	Spirit Airlines	1,000	1
9	JetBlue Airways	0,9387	9
10	Alaska Airlines	0,9314	10
11	China Eastern Airlines	0,9228	11
12	LATAM	0,9192	12
13	Air France + KLM	0,915	13
14	China Southern Airlines	0,9046	14
15	Aeroflot Russian Airlines	0,8924	15
16	British Airways	0,8892	16
17	Air China	0,8601	17
18	Lufthansa	0,8517	18
19	Türk Hava Yolları	0,8507	19

**Tablo 1.7** Havayolu Şirketlerinin 2018 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Delta Air Lines	1,000	1
3	United Airlines	1,000	1
4	Southwest Airlines	1,000	1
5	Emirates	1,000	1
6	Ryanair	1,000	1
7	IndiGo	1,000	1
8	Spirit Airlines	1,000	1
9	JetBlue Airways	0,9498	9
10	China Eastern Airlines	0,9339	10
11	Alaska Airlines	0,9306	11
12	Air France + KLM	0,9137	12
13	LATAM	0,9048	13
14	British Airways	0,9044	14
15	China Southern Airlines	0,9004	15

16	Aeroflot Russian Airlines	0,8875	16
17	Türk Hava Yolları	0,8771	17
18	Lufthansa	0,8486	18
19	Air China	0,847	19

**Tablo 1.8** Havayolu Şirketlerinin 2019 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Delta Air Lines	1,000	1
3	United Airlines	1,000	1
4	Emirates	1,000	1
5	Ryanair	1,000	1
6	IndiGo	1,000	1
7	Spirit Airlines	1,000	1
8	Southwest Airlines	0,9844	8
9	JetBlue Airways	0,9483	9
10	Alaska Airlines	0,9453	10
11	Air France + KLM	0,929	11
12	LATAM	0,9195	12
13	China Eastern Airlines	0,9163	13
14	British Airways	0,9033	14
15	China Southern Airlines	0,9017	15
16	Aeroflot Russian Airlines	0,8847	16
17	Türk Hava Yolları	0,8829	17
18	Lufthansa	0,8715	18
19	Air China	0,8596	19

**Tablo 1.9** Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	China Southern Airlines	1,000	1
3	Delta Air Lines	1,000	1
4	China Eastern Airlines	1,000	1
5	Ryanair	1,000	1
6	LATAM	1,000	1
7	IndiGo	1,000	1
8	Aeroflot Russian Airlines	1,000	1
9	Spirit Airlines	1,000	1
10	Air China	0,9749	10
11	Türk Hava Yolları	0,9605	11

12	United Airlines	0,8694	12
13	Lufthansa	0,8579	13
14	JetBlue Airways	0,8479	14
15	British Airways	0,8384	15
16	Air France + KLM	0,8053	16
17	Southwest Airlines	0,7822	17
18	Alaska Airlines	0,7773	18
19	Emirates	0,6963	19

**Tablo1.10** Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait Operasyonel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Delta Air Lines	1,000	1
3	Emirates	1,000	1
4	Ryanair	1,000	1
5	LATAM	1,000	1
6	British Airways	1,000	1
7	IndiGo	1,000	1
8	Aeroflot Russian Airlines	1,000	1
9	Spirit Airlines	1,000	1
10	Southwest Airlines	0,9982	10
11	JetBlue Airways	0,9486	11
12	United Airlines	0,9405	12
13	Alaska Airlines	0,9217	13
14	China Southern Airlines	0,8963	14
15	Türk Hava Yolları	0,8474	15
16	Air China	0,8371	16
17	China Eastern Airlines	0,8246	17
18	Lufthansa	0,7563	18
19	Air France + KLM	0,7053	19

**Tablo1.11** 2017 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Operasyonel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	ASK(000)		US		ÇS	
			AKG	Pİ %	AK G	Pİ %	AKG	Pİ %
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
United Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Ryanair	1,000	-	0	0	0	0	0	0

Southwest Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Emirates	1,000	-	0	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
JetBlue Airways	0,938				57		2.263	
	7	IndiGo	5.527.049	-6		-23		-11
Alaska Airlines	0,931				24		3.671	
	4	IndiGo	6.854.616	-7		-11		-17
China Eastern Airlines	0,922				136		39.081	
	8	Southwest Airlines	17.450.883	-8		-21		-52
LATAM	0,919				76		26.053	
	2	IndiGo	11.017.342	-8		-24		-60
Air France + KLM	0,915	Ryanair	24.326.533	-9	123	-23	68.727	-82
China Southern Airlines	0,904				234		66.014	
	6	Ryanair	26.776.747	-10		-31		-69
Aeroflot Russian Airlines	0,892				67		22.104	
	4	IndiGo	16.908.013	-11		-21		-57
British Airways	0,889				32		28.896	
	2	Spirit Airlines	19.850.405	-11		-11		-73
Air China	0,860				303		67.909	
	1	Ryanair	34.669.076	-14		-46		-81
Lufthansa	0,851				296		114.84	
	7	Ryanair	47.872.820	-15		-41	2	-89
Türk Hava Yolları	0,850				62		7.393	
	7	IndiGo	25.845.965	-15		-19		-31

**Tablo 1.12** 2018 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Operasyonel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	ASK(000)		US		ÇS	
			AKG	Pİ %	AK G	Pİ %	AKG	Pİ %
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
United Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Southwest Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Emirates	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Ryanair	1,000	-	0	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
JetBlue	0,949							
	8	Spirit Airlines	4.837.104	-5	78	30,7	12.441	-60
China Eastern Airlines	0,933							
	9	Southwest Airlines	16.189.899	-7	138	19,9	37.590	-49
Alaska Airlines	0,930							
	6	Spirit Airlines	7.301.606	-7	49	20,9	12.862	-60
Air France + KLM	0,913							
	7	Ryanair	25.213.157	-9	120	21,9	69.088	-82
LATAM	0,904							
	8	Spirit Airlines	13.645.007	-10	76	23,9	27.490	-67
British Airways	0,904							
	4	Spirit Airlines	17.636.459	-10	28	-9,6	25.218	-65
China Southern Airlines	0,900							
	4	Ryanair	31.320.886	-10	261	31,1	67.761	-67

<b>Aeroflot Russian airlines</b>	0,887								
	5	Spirit Airlines	19.479.296	-11	101	27,7	30.110	-73	
	0,877								
<b>Türk Hava Yolları</b>	1	Spirit Airlines	22.380.377	-12	59	17,6	15.502	-58	
	0,848								
<b>Lufthansa</b>	6	Ryanair	52.887.801	-15	292	38,3	118.700	-88	
<b>Air China</b>	0,847	Ryanair	41.861.960	-15	307	44,8	73.975	-84	

**Tablo 1.13** 2019 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Operasyonel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	ASK(000)		US		ÇS	
			AKG	Pİ %	AKG	Pİ %	AKG	Pİ %
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
United Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Emirates	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Ryanair	1,000	-	0	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
	0,984							
Southwest Airlines	4	IndiGo	3.935.432	-2	198	-27	8.150	-13
	0,948							
JetBlue	3	Spirit Airlines	5.316.162	-5	77	-30	12.346	-57
	0,945							
Alaska Airlines	3	Spirit Airlines	5.862.506	-5	50	-21	14.760	-61
	0,929							
Air France + KLM	5	Ryanair	21.274.558	-7	144	-26	70.045	-81
	0,919							
LATAM	5	Spirit Airlines	12.001.714	-8	91	-27	26.321	-63
	0,916							
China Eastern Airlines	3	IndiGo	22.630.384	-8	269	-37	45.280	-56
	0,903							
British Airways	3	Spirit Airlines	18.007.563	-10	37	-12	26.878	-69
	0,901							
China Southern Airlines	7	Ryanair	33.829.510	-10	352	-41	72.626	-70
	0,884							
Aeroflot Russian airlines	7	Spirit Airlines	22.002.551	-12	90	-25	22.463	-65
	0,882							
Türk Hava Yolları	9	Spirit Airlines	21.977.475	-12	85	-24	17.674	-60
	0,871							
Lufthansa	5	Ryanair	46.209.347	-13	309	-40	121.199	-88
	0,859							
Air China	6	Ryanair	40.411.229	-14	334	-48	74.906	-83

**Tablo 1.14** 2020 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Operasyonel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	ASK(000)		US		ÇS	
			AKG	Pİ %	AKG	Pİ %	AKG	Pİ %

American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
China Southern Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
China Eastern Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Ryanair	1,000	-	0	0	0	0	0	0
LATAM	1,000	-	0	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Aeroflot Russian Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
	0,974						17.29	
Air China	9	LATAM	3.912.404	-3	63	-9	0	-19
	0,960							
Türk Hava Yolları	5	Aeroflot Russian Airlines	2.963.677	-4	21	-6	1.133	-4
	0,869		25.804.97					
United Airlines	4	LATAM	8	-13	106	-13	9.714	-13
	0,857		15.601.67				64.22	
Lufthansa	9	Spirit Airlines	7	-14	320	-42	3	-58
	0,847						11.98	
JetBlue Airways	9	IndiGo	7.999.873	-15	110	-41	6	-58
	0,838		10.295.00				15.08	
British Airways	4	LATAM	3	-16	45	-16	5	-44
	0,805		26.903.81				34.13	
Air France + KLM	3	Aeroflot Russian Airlines	6	-19	106	-19	9	-42
	0,782		36.263.38				12.31	
Southwest Airlines	2	Spirit Airlines	4	-22	156	-22	4	-22
	0,777		13.301.46					
Alaska Airlines	3	Spirit Airlines	1	-22	111	-38	8.187	-41
	0,696		19.454.02				32.04	
Emirates	3	Spirit Airlines	7	-30	102	-39	5	-79

**Tablo1.15** 2021 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Operasyonel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	ASK(000)	US		ÇS	
			AKG	Pİ %	AK G	Pİ %	AKG
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0	0

Emirates	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Ryanair	1,000	-	0	0	0	0	0	0
LATAM	1,000	-	0	0	0	0	0	0
British Airways	1,000	-	0	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Aeroflot Russian Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
	0,998						15.76	
Southwest Airlines	2	Ryanair	75.370	0,2	126	-17	4	-29
	0,948						10.22	
JetBlue Airways	6	Spirit Airlines	4.478.912	-5	46	-16	0	-46
	0,940		17.103.92				26.78	
United Airlines	5	American Airlines	8	-6	109	-13	3	-32
	0,921							
Alaska Airlines	7	Spirit Airlines	6.611.779	-8	93	-30	9.306	-45
	0,896		22.182.90				65.03	
China Southern Airlines	3	Ryanair	2	-10	317	-36	1	-66
	0,847		19.494.32					
Türk Hava Yolları	4	Spirit Airlines	4	-15	56	-15	4.201	-15
	0,837		24.834.51				71.44	
Air China	1	Ryanair	9	-16	344	-46	4	-81
	0,824		28.183.61				62.80	
China Eastern Airlines	6	Ryanair	2	-18	338	-45	7	-78
	0,756		35.376.96				90.39	
Lufthansa	3	Ryanair	6	-24	377	-53	0	-86
	0,705		51.881.08				28.49	
Air France + KLM	3	Ryanair	5	-29	158	-29	9	-38

## EK 2

**Tablo 2.1** Finansal Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2017)

	<b>TİG (000\$)</b>	<b>TV (000\$)</b>	<b>TYK (000\$)</b>	<b>NS (000\$)</b>	<b>NK-Z (000\$)</b>
<b>Max</b>	39.346.963	53.671.000	53.565.000	42.622.000	11.400.000
<b>Min</b>	2.258.727	3.253.911	2.163.998	2.643.552	155.304
<b>Ortalama</b>	17.466.380	26.302.013	19.950.758	19.180.888	1.844.856
<b>Standart Sapma</b>	11.880.823	14.876.194	13.316.928	12.891.567	2.448.299

**Tablo 2.2** Finansal Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2018)

	<b>TİG (000\$)</b>	<b>TV (000\$)</b>	<b>TYK (000\$)</b>	<b>NS (000\$)</b>	<b>NK-Z (000\$)</b>
<b>Max</b>	41.885.000	60.580.000	60.749.000	44.541.000	4.835.000
<b>Min</b>	2.972.120	3.656.082	2.640.929	3.323.034	13.457
<b>Ortalama</b>	19.324.656	28.578.327	22.072.525	20.762.059	2.055.359
<b>Standart Sapma</b>	12.738.617	16.460.823	14.939.441	13.569.693	1.159.155

**Tablo 2.3** Finansal Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2019)

	<b>TİG (000\$)</b>	<b>TV (000\$)</b>	<b>TYK (000\$)</b>	<b>NS (000\$)</b>	<b>NK-Z (000\$)</b>
<b>Max</b>	42.703.000	64.532.000	60.113.000	47.007.000	4.807.000
<b>Min</b>	3.329.489	5.972.291	4.782.080	3.830.536	4.754
<b>Ortalama</b>	19.496.772	31.559.149	24.749.404	21.075.545	1.314.099
<b>Standart Sapma</b>	12.775.954	17.722.296	15.467.244	13.751.190	1.207.792

**Tablo 2.4** Finansal Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2020)

	<b>TİG (000\$)</b>	<b>TV (000\$)</b>	<b>TYK (000\$)</b>	<b>NS (000\$)</b>	<b>NK-Z (000\$)</b>
<b>Max</b>	29.564.000	71.996.000	70.462.000	17.337.000	14.571.300
<b>Min</b>	2.317.784	5.807.348	5.792.394	1.810.022	2.615.000
<b>Ortalama</b>	12.132.011	32.163.403	28.898.874	8.421.160	10.953.457
<b>Standart Sapma</b>	8.321.208	19.074.867	19.223.200	5.277.996	3.459.892

**Tablo 2.5** Finansal Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2021)

	<b>TİG (000\$)</b>	<b>TV (000\$)</b>	<b>TYK (000\$)</b>	<b>NS (000\$)</b>	<b>NK-Z (000\$)</b>
<b>Max</b>	30.941.000	72.459.000	73.807.000	29.899.000	5.977.000
<b>Min</b>	3.287.649	6.216.714	6.425.990	3.230.775	352.858
<b>Ortalama</b>	13.690.207	34.321.865	30.831.612	12.791.591	3.790.655
<b>Standart Sapma</b>	8.436.729	20.483.952	20.075.760	8.292.359	1.538.472

**Tablo2.6** Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Finansal Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Delta Air Lines	1,000	1
3	United Airlines	1,000	1
4	Southwest Airlines	1,000	1
5	Ryanair	1,000	1
6	IndiGo	1,000	1
7	Lufthansa	1,000	1
8	JetBlue Airways	1,000	1
9	Spirit Airlines	1,000	1
10	Alaska Airlines	0,9761	10
11	British Airways	0,9623	11
12	Air France + KLM	0,9611	12
13	Air China	0,8942	13
14	Aeroflot Russian Airlines	0,8881	14
15	Emirates	0,8844	15
16	Türk Hava Yolları	0,8688	16
17	China Southern Airlines	0,8614	17
18	LATAM	0,85	18
19	China Eastern Airlines	0,8299	19

**Tablo 2.7** Havayolu Şirketlerinin 2018 Yılına Ait Finansal Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Delta Air Lines	1,000	1
3	United Airlines	1,000	1
4	Southwest Airlines	1,000	1
5	British Airways	1,000	1
6	IndiGo	1,000	1
7	Lufthansa	1,000	1
8	Spirit Airlines	1,000	1
9	Ryanair	0,9899	9
10	Air France + KLM	0,9671	10
11	Aeroflot Russian Airlines	0,9524	11
12	Alaska Airlines	0,9524	11
13	Türk Hava Yolları	0,9385	13
14	JetBlue Airways	0,9334	14
15	Air China	0,922	15
16	LATAM	0,9191	16

17	Emirates	0,9011	17
18	China Southern Airlines	0,8745	18
19	China Eastern Airlines	0,865	19

**Tablo 2.8** Havayolu Şirketlerinin 2019 Yılına Ait Finansal Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Delta Air Lines	1,000	1
3	United Airlines	1,000	1
4	Southwest Airlines	1,000	1
5	Air France + KLM	1,000	1
6	British Airways	1,000	1
7	IndiGo	1,000	1
8	Lufthansa	1,000	1
9	JetBlue Airways	1,000	1
10	Spirit Airlines	1,000	1
11	Ryanair	0,99	11
12	Alaska Airlines	0,9836	12
13	Aeroflot Russian Airlines	0,9544	13
14	Air China	0,9284	14
15	LATAM	0,9236	15
16	Emirates	0,9212	16
17	Türk Hava Yolları	0,8962	17
18	China Southern Airlines	0,8898	18
19	China Eastern Airlines	0,8756	19

**Tablo 2.9** Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Finansal Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	China Southern Airlines	1,000	1
3	United Airlines	1,000	1
4	Türk Hava Yolları	1,000	1
5	Air France + KLM	1,000	1
6	IndiGo	1,000	1
7	Lufthansa	1,000	1
8	Spirit Airlines	1,000	1
9	Aeroflot Russian Airlines	0,9763	9
10	Air China	0,9429	10
11	Delta Air Lines	0,9295	11
12	Southwest Airlines	0,9268	12
13	LATAM	0,9143	13
14	Alaska Airlines	0,8915	14

15	JetBlue Airways	0,8775	15
16	Ryanair	0,8406	16
17	China Eastern Airlines	0,8395	17
18	British Airways	0,7965	18
19	Emirates	0,7532	19

**Tablo2.10** Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait Finansal Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Delta Air Lines	1,000	1
3	Southwest Airlines	1,000	1
4	Türk Hava Yolları	1,000	1
5	Air France + KLM	1,000	1
6	IndiGo	1,000	1
7	JetBlue Airways	1,000	1
8	Spirit Airlines	1,000	1
9	Alaska Airlines	1,000	1
10	Aeroflot Russian Airlines	0,9616	10
11	Emirates	0,9027	11
12	Lufthansa	0,8941	12
13	United Airlines	0,8891	13
14	Ryanair	0,8419	14
15	LATAM	0,8154	15
16	China Southern Airlines	0,7784	16
17	Air China	0,6894	17
18	China Eastern Airlines	0,6819	18
19	British Airways	0,6071	19

**Tablo2.11** 2017 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Finansal Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	TİG (000\$)		TV (000\$)		TYK (000\$)	
			AKG	Pİ %	AKG	Pİ %	AKG	Pİ %
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
United Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Southwest Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Ryanair	1,000	-	0	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Lufthansa	1,000	-	0	0	0	0	0	0

JetBlue Airways	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
	0,976							
Alaska Airlines	1	IndiGo	159.801	-2	256.838	-2	755.166	-10
	0,962							
British Airways	3	Ryanair	507.628	-4	832.983	-4	634.853	-5
	0,961	Southwest	1.069.08				8.755.15	
Air France + KLM	1	Airlines	1	-4	1.318.443	-4	3	-28
	0,894		1.758.72				2.285.69	
Air China	2	Ryanair	5	-11	9.038.208	-26	1	-11
	0,888						5.896.90	
Aeroflot Russian Airlines	1	Ryanair	945.119	-11	1.561.122	-11	5	-43
	0,884	Southwest	2.780.27				4.726.62	
Emirates	4	Airlines	3	-12	4.020.204	-12	6	-19
	0,868		1.334.01				3.089.41	
Türk Hava Yolları	8	Ryanair	9	-13	2.388.346	-13	7	-24
	0,861		2.525.35				3.633.79	
China Southern Airlines	4	Ryanair	7	-14	5.387.862	-17	4	-16
			1.417.22				4.337.24	
LATAM	0,85	Ryanair	8	-15	2.819.374	-15	8	-30
	0,829		2.522.43		11.653.60		9.583.32	
China Eastern Airlines	9	Ryanair	4	-17	5	-34	7	-38

**Tablo 2.12** 2018 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Finansal Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	TİG (000\$)		TV (000\$)		TYK (000\$)	
			AKG	Pİ %	AKG	Pİ %	AKG	Pİ %
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
United Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Southwest Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
British Airways	1,000	-	0	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Lufthansa	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
	0,989							
Ryanair	9	Spirit Airlines	80.080	-1	3.020.708	-19	1.456.841	-15
	0,967	British						
Air France + KLM	1	Airlines	964.148	-3	1.151.314	-3	4.634.100	-14
Aeroflot Russian airlines	0,952	United	417.603	-5	1.942.689	-13	7.816.833	-48
	0,952	Airlines						
Alaska Airlines	4	British Airways	363.029	-5	519.796	-5	611.853	-9

<b>Türk Hava Yolları</b>	0,938	British Airways	718.877	-6	3.232.221	-16	3.622.737	-24
<b>JetBlue</b>	0,933	IndiGo	492.214	-7	1.800.726	-16	417.769	-7
<b>Air China</b>	0,922	Lufthansa	2	-8	5	-31	5.695.359	-26
<b>LATAM</b>	0,919	Spirit Airlines	781.782	-8	5.796.835	-29	7.542.008	-45
<b>Emirates</b>	0,901	Spirit Airlines	8	-10	3.430.984	-10	2.414.519	-10
<b>China Southern Airlines</b>	0,874	Spirit Airlines	7	-13	1	-30	9.189.878	-36
<b>China Eastern Airlines</b>	0,865	Spirit Airlines	6	-13	3	-36	8	-45

**Tablo 2.13** 2019 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Finansal Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	TİG (000\$)		TV (000\$)		TYK (000\$)	
			AKG	Pİ %	AKG	Pİ %	AKG	Pİ %
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
United Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Southwest Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Air France + KLM	1,000	-	0	0	0	0	0	0
British Airways	1,000	-	0	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Lufthansa	1,000	-	0	0	0	0	0	0
JetBlue	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
<b>Ryanair</b>	0,99	Air France + KLM	81.573	-1	1.728.356	-11	1.086.073	-10
<b>Alaska Airlines</b>	0,983	British Airways	126.221	-2	212.489	-2	260.335	-3
<b>Aeroflot Russian airlines</b>	0,954	British Airways	435.506	-5	658.545	-5	5.584.679	-39
<b>Air China</b>	0,928	IndiGo	1	-7	6	-33	8.316.773	-30
<b>LATAM</b>	0,923	Lufthansa	739.931	-8	5.080.235	-24	7.222.703	-40
<b>Emirates</b>	0,921	Spirit Airlines	5	-8	2	-24	8	-37
<b>Türk Hava Yolları</b>	0,896	JetBlue	6	-10	4.916.287	-20	4.600.082	-26
<b>China Southern Airlines</b>	0,889	Spirit Airlines	6	-11	0	-28	1	-32
<b>China Eastern Airlines</b>	0,875	Spirit Airlines	0	-12	1	-38	9	-44

**Tablo 2.14** 2020 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Finansal Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	TİG (000\$)		TV (000\$)		TYK (000\$)	
			AKG	%	AKG	%	AKG	%
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
China Southern Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
United Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Türk Hava Yolları	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Air France + KLM	1,000	-	0	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Lufthansa	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Aeroflot Russian Airlines	0,976						3.009.69	
	3	IndiGo	129.004	-2	332.474	-2	5	-19
Air China	0,942				4.820.95		1.658.45	
	9	China Southern Airlines	704.185	-6	6	-12	7	-6
Delta Air Lines	0,929		2.332.0		12.240.4		4.964.90	
	5	American Airlines	41	-8	59	-17	6	-7
Southwest Airlines	0,926		1.979.8		3.125.35		1.882.79	
	8	Airlines	28	-15	4	-9	9	-7
LATAM	0,914				1.341.53		4.974.95	
	3	IndiGo	514.321	-9	9	-9	4	-27
Alaska Airlines	0,891				2.467.54		1.198.27	
	5	IndiGo	645.266	-12	7	-18	8	-11
JetBlue Airways	0,877				4.036.49		1.158.27	
	5	IndiGo	662.744	-14	9	-30	0	-12
Ryanair	0,840				5.477.77		2.457.98	
	6	Spirit Airlines	450.576	-16	0	-39	2	-28
China Eastern Airlines	0,839		1.821.0		9.979.30		8.626.13	
	5	Türk Hava Yolları	90	-16	4	-24	8	-26
British Airways	0,796		1.659.2		4.337.23		3.804.51	
	5	IndiGo	83	-20	1	-20	5	-20
Emirates	0,753		3.089.0		10.304.2		11.958.8	
	2	Türk Hava Yolları	75	-25	60	-25	92	-33

**Tablo2.15** 2021 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Finansal Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	TİG (000\$)		TV (000\$)		TYK (000\$)	
			AKG	Pİ %	AKG	Pİ %	AKG	Pİ %
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Southwest Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Türk Hava Yolları	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Air France + KLM	1,000	-	0	0	0	0	0	0
IndiGo	1,000	-	0	0	0	0	0	0
JetBlue Airways	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Alaska Airlines	1,000	-	0	0	0	0	0	0
Aeroflot Russian Airlines	0,961 6	Alaska Airlines	258.600	-4	577.565	-4	5.561.420	-33
Emirates	0,902 7	Southwest Airlines	1.580.17 4	-10	3.975.323	-10	7.414.079	-21
Lufthansa	0,894 1	Southwest Airlines	5.472.28 2	-22	5.328.979	-11	4.766.491	-11
United Airlines	0,889 1	Delta Air Lines	2.846.44 3	-11	9.201.890	-13	10.495.72 2	-17
Ryanair	0,841 9	Alaska Airlines	961.683 1.150.34	-16	4.883.476	-27	1.839.978 11.466.47	-16
LATAM	0,815 4	Alaska Airlines	1 3.995.80	-18	2.457.834	-18	5 11.135.67	-56
China Southern Airlines	0,778 4	Southwest Airlines	9 4.595.31	-22	5	-28	4 15.291.72	-30
Air China	0,689 4	Türk Hava Yolları	8 4.275.33	-31	2	-39	2 16.798.56	-42
China Eastern Airlines	0,681 9	Türk Hava Yolları	0 3.022.88	-32	2	-42	5 13.634.39	-47
British Airways	0,607 1	Alaska Airlines	3 4	-39	4	-52	6 13.634.39	-61

### EK 3

**Tablo3.1** Çevresel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2017)

	<b>YT (000)</b>	<b>RPK(000)</b>	<b>1/SGE(000)</b>	<b>TG \$(000)</b>
<b>Max</b>	11.250.372	364.268.577	36.078.118	42.622.000
<b>Min</b>	459.472	39.598.733	3.300.799	2.643.552
<b>Ortalama</b>	5.238.945	196.470.721	19.837.976	19.180.888
<b>Standart Sapma</b>	2.904.453	98.694.161	10.614.828	12.891.567

**Tablo 3.2** Çevresel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2018)

	<b>YT (000)</b>	<b>RPK(000)</b>	<b>1/SGE(000)</b>	<b>TG \$(000)</b>
<b>Max</b>	11.580.308	372.015.959	37.301.128	44.541.000
<b>Min</b>	551.106	49.283.551	3.959.088	3.323.034
<b>Ortalama</b>	5.562.326	209.364.773	20.818.983	20.762.059
<b>Standart Sapma</b>	3.038.261	101.506.741	10.791.786	13.569.693

**Tablo 3.3** Çevresel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2019)

	<b>YT (000)</b>	<b>RPK(000)</b>	<b>1/SGE(000)</b>	<b>TG \$(000)</b>
<b>Max</b>	10.879.616	388.257.458	38.452.620	47.007.000
<b>Min</b>	629.554	56.721.787	4.522.648	3.830.536
<b>Ortalama</b>	5.639.049	218.656.920	21.377.143	21.075.545
<b>Standart Sapma</b>	3.085.231	104.212.423	10.635.849	13.751.190

**Tablo 3.4** Çevresel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2020)

	<b>YT (000)</b>	<b>RPK(000)</b>	<b>1/SGE(000)</b>	<b>TG \$(000)</b>
<b>Max</b>	6.132.700	153.440.110	19.831.000	17.337.000
<b>Min</b>	386.873	28.400.000	2.779.254	1.810.022
<b>Ortalama</b>	2.747.883	74.027.080	10.371.490	8.421.160
<b>Standart Sapma</b>	1.533.236	40.189.926	5.592.603	5.277.996

**Tablo3.5** Çevresel Girdi ve Çıktı Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri (2021)

	<b>YT (000)</b>	<b>RPK(000)</b>	<b>1/SGE(000)</b>	<b>TG \$(000)</b>
<b>Max</b>	6.053.100	259.970.211	28.810.000	29.899.000
<b>Min</b>	581.743	30.700.000	4.240.868	3.230.775
<b>Ortalama</b>	3.533.501	111.656.940	13.554.296	12.791.591
<b>Standart Sapma</b>	1.729.074	61.029.190	6.919.141	8.292.359

**Tablo 3.6** Havayolu Şirketlerinin 2017 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Lufthansa	1,000	1
3	Spirit Airlines	1,000	1
4	Alaska Airlines	1,000	1
5	Delta Air Lines	0,9925	5
6	Southwest Airlines	0,9781	6
7	JetBlue Airways	0,9763	7
8	United Airlines	0,9228	8
9	IndiGo	0,8093	9
10	British Airways	0,7979	10
11	Air France + KLM	0,7922	11
12	LATAM	0,7255	12
13	Ryanair	0,7037	13
14	Türk Hava Yolları	0,6471	14
15	Air China	0,6461	15
16	China Eastern Airlines	0,6157	16
17	Aeroflot Russian Airlines	0,5983	17
18	Emirates	0,5898	18
19	China Southern Airlines	0,5875	19

**Tablo 3.7** Havayolu Şirketlerinin 2018 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Delta Air Lines	1,000	1
3	Lufthansa	1,000	1
4	Spirit Airlines	1,000	1
5	Alaska Airlines	1,000	1
6	JetBlue Airways	0,9983	6
7	Southwest Airlines	0,9838	7
8	United Airlines	0,9218	8
9	British Airways	0,8833	9
10	Air France + KLM*	0,8532	10
11	IndiGo	0,7796	11
12	LATAM	0,7741	12
13	Ryanair	0,7337	13
14	Türk Hava Yolları	0,7194	14
15	Air China	0,7034	15
16	China Eastern Airlines	0,67	16

17	Emirates	0,6379	17
18	China Southern Airlines	0,6229	18
19	Aeroflot Russian Airlines	0,6168	19

**Tablo 3.8** Havayolu Şirketlerinin 2019 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	Delta Air Lines	1,000	1
2	United Airlines	1,000	1
3	Lufthansa	1,000	1
4	Spirit Airlines	1,000	1
5	Alaska Airlines	1,000	1
6	JetBlue Airways	0,9896	6
7	American Airlines	0,9668	7
8	Southwest Airlines	0,9353	8
9	British Airways	0,9127	9
10	Air France + KLM*	0,8653	10
11	LATAM	0,7994	11
12	IndiGo	0,7851	12
13	Türk Hava Yolları	0,7683	13
14	Air China	0,6853	14
15	Emirates	0,6746	15
16	China Eastern Airlines	0,6556	16
17	Aeroflot Russian Airlines	0,6389	17
18	China Southern Airlines	0,6207	18
19	Ryanair	0,5919	19

**Tablo 3.9** Havayolu Şirketlerinin 2020 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	American Airlines	1,000	1
2	Delta Air Lines	1,000	1
3	Emirates	1,000	1
4	Lufthansa	1,000	1
5	JetBlue Airways	1,000	1
6	Spirit Airlines	1,000	1
7	Alaska Airlines	1,000	1
8	IndiGo	0,9801	8
9	Ryanair	0,9612	9
10	United Airlines	0,8883	10
11	Southwest Airlines	0,8313	11
12	British Airways	0,7532	12
13	Air France + KLM*	0,7047	13
14	LATAM	0,6883	14

15	Türk Hava Yolları	0,6752	15
16	Air China	0,4759	16
17	Aeroflot Russian Airlines	0,4707	17
18	China Southern Airlines	0,4559	18
19	China Eastern Airlines	0,436	19

**Tablo 3.10** Havayolu Şirketlerinin 2021 Yılına Ait Çevresel Etkinlik Sonuçları (BCC-I)

No.	Havayolları	VRS	Sıralama
1	Delta Air Lines	1,000	1
2	British Airways	1,000	1
3	Lufthansa	1,000	1
4	Spirit Airlines	1,000	1
5	Alaska Airlines	1,000	1
6	IndiGo	0,9975	6
7	JetBlue Airways	0,9297	7
8	American Airlines	0,927	8
9	Southwest Airlines	0,9089	9
10	United Airlines	0,8663	10
11	Emirates	0,7939	11
12	Air France + KLM	0,7685	12
13	Ryanair	0,65	13
14	LATAM	0,6126	14
15	Türk Hava Yolları	0,6104	15
16	Air China	0,5762	16
17	China Southern Airlines	0,5385	17
18	Aeroflot Russian Airlines	0,5205	18
19	China Eastern Airlines	0,5155	19

**Tablo 3.11** 2017 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Çevresel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	TY		RPK	
			AKG	Pİ%	AKG	Pİ%
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Lufthansa	1,000	-	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Alaska Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Delta Air Lines	0,9925	American Airlines	40.565	-1	2.636.917	-1
Southwest Airlines	0,9781	Alaska Airlines	59.935	-2	16.580.590	-8
JetBlue Airways	0,9763	Spirit Airlines	25.145	-2	1.805.566	-2

United Airlines	0,9228	American Airlines	410.419	-8	26.860.962	-8
IndiGo	0,8093	Spirit Airlines	4.839.986	-88	10.584.927	-19
British Airways	0,7979	Spirit Airlines	2.211.481	-38	29.626.610	-20
Air France + KLM	0,7922	Lufthansa	1.814.456	-21	51.625.671	-21
LATAM	0,7255	Spirit Airlines	4.050.640	-64	31.752.073	-27
Ryanair	0,7037	Alaska Airlines	458.253	-30	175.290.826	-67
Türk Hava Yolları	0,6471	Spirit Airlines	2.413.939	-49	48.323.121	-35
Air China	0,6461	Spirit Airlines	2.611.836	-38	71.157.879	-35
China Eastern Airlines	0,6157	Spirit Airlines	2.642.136	-43	70.402.235	-38
Aeroflot Russian Airlines	0,5983	Spirit Airlines	1.541.348	-43	52.298.794	-40
Emirates	0,5898	Lufthansa	5.303.226	-47	119.848.617	-41
China Southern Airlines	0,5875	Spirit Airlines	3.514.508	-44	95.153.697	-41

**Tablo 3.12** 2018 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Çevresel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	TY		RPK	
			AKG	Pİ%	AKG	Pİ%
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0
Lufthansa	1,000	-	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Alaska Airlines	1,000	-	0	0	0	0
JetBlue	0,9983	Spirit Airlines	1.914	0	137.820	0
Southwest Airlines	0,9838	Alaska Airlines	45.412	-2	19.302.485	-9
United Airlines	0,9218	Delta Air Lines	432.425	-8	28.961.878	-8
British Airways	0,8833	Spirit Airlines	1.868.508	-32	17.752.245	-12
Air France + KLM	0,8532	Lufthansa	1.284.995	-15	37.495.059	-15
IndiGo	0,7796	Spirit Airlines	6.319.475	-89	15.387.334	-22
LATAM	0,7741	Spirit Airlines	4.293.081	-65	26.899.035	-23
Ryanair	0,7337	Alaska Airlines	442.835	-27	190.311.144	-67
Türk Hava Yolları	0,7194	Spirit Airlines	2.356.196	-44	41.850.193	-28
Air China	0,7034	Spirit Airlines	2.470.040	-33	65.398.569	-30
China Eastern Airlines	0,67	Spirit Airlines	2.525.218	-38	66.492.382	-33
Emirates	0,6379	Lufthansa	5.171.180	-45	108.628.740	-36
China Southern Airlines	0,6229	Spirit Airlines	3.364.965	-39	97.751.179	-38
Aeroflot Russian airlines	0,6168	Spirit Airlines	1.733.991	-45	54.874.203	-38

**Tablo 3.13** 2019 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Çevresel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	TY		RPK	
			AKG	Pİ%	AKG	Pİ%
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0
United Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Lufthansa	1,000	-	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Alaska Airlines	1,000	-	0	0	0	0
JetBlue	0,9896	Alaska Airlines	12.343	-1	900.261	-1
American Airlines	0,9668	Delta Air Lines	184.395	-3	12.883.101	-3
Southwest Airlines	0,9353	Alaska Airlines	179.706	-6	13.681.049	-6
British Airways	0,9127	Spirit Airlines	1.857.241	-31	13.588.017	-9
Air France + KLM	0,8653	Lufthansa	1.327.506	-15	35.504.062	-13
LATAM	0,7994	Spirit Airlines	4.602.364	-66	24.978.305	-20
IndiGo	0,7851	Spirit Airlines	7.318.192	-88	17.738.809	-21
Türk Hava Yolları	0,7683	Spirit Airlines	2.477.005	-44	35.490.302	-23
Air China	0,6853	Spirit Airlines	2.444.201	-34	73.375.636	-31
Emirates	0,6746	Lufthansa	4.622.078	-42	93.752.521	-33
China Eastern Airlines	0,6556	Spirit Airlines	2.903.758	-41	76.371.103	-34
Aeroflot Russian airlines	0,6389	Spirit Airlines	1.814.558	-43	56.444.702	-36
China Southern Airlines	0,6207	Lufthansa	3.461.588	-38	108.078.255	-38
Ryanair	0,5919	Spirit Airlines	730.568	-41	190.294.953	-65

**Tablo 3.14** 2020 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Çevresel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	TY		RPK	
			AKG	Pİ%	AKG	Pİ%
American Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0
Emirates	1,000	-	0	0	0	0
Lufthansa	1,000	-	0	0	0	0
JetBlue Airways	1,000	-	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Alaska Airlines	1,000	-	0	0	0	0
IndiGo	0,9801	Spirit Airlines	2.756.998	-82	625.697	-2
Ryanair	0,9612	Spirit Airlines	15.943	-4	25.144.337	-45
United Airlines	0,8883	Delta Air Lines	299.165	-11	13.278.184	-11

Southwest Airlines	0,8313	Alaska Airlines	287.053	-17	19.770.943	-23
British Airways	0,7532	JetBlue Airways	560.535	-25	9.652.657	-25
Air France + KLM	0,7047	Lufthansa	1.308.128	-30	23.980.969	-30
LATAM	0,6883	Emirates	1.002.527	-31	13.284.931	-31
Türk Hava Yolları	0,6752	JetBlue	941.904	-32	17.294.987	-32
Air China	0,4759	Lufthansa	2.459.647	-52	57.563.003	-52
Aeroflot Russian Airlines	0,4707	JetBlue Airways	1.118.384	-53	35.993.237	-53
China Southern Airlines	0,4559	Lufthansa	3.336.982	-54	83.491.267	-54
China Eastern Airlines	0,436	JetBlue Airways	2.470.155	-56	60.498.067	-56

**Tablo3.15** 2021 Yılında Tüm Havayolu Şirketlerine Ait Toplam Çevresel Potansiyel İyileştirme Önerileri (Girdi Yönelimli, BCC)

KVB	Skor	Referans Havayolu	TY		RPK	
			AKG	Pİ%	AKG	Pİ%
Delta Air Lines	1,000	-	0	0	0	0
British Airways	1,000	-	0	0	0	0
Lufthansa	1,000	-	0	0	0	0
Spirit Airlines	1,000	-	0	0	0	0
Alaska Airlines	1,000	-	0	0	0	0
IndiGo	0,9975	Spirit Airlines	4.239.917	-86	127.373	-0,2
JetBlue Airways	0,9297	Alaska Airlines	65.371	-7	4.653.156	-7
American Airlines	0,927	Delta Air Lines	292.121	-7	43.315.489	-17
Southwest Airlines	0,9089	Alaska Airlines	203.245	-9	41.876.760	-25
United Airlines	0,8663	Delta Air Lines	487.720	-13	27.750.228	-13
Emirates	0,7939	Lufthansa	2.096.974	-36	19.335.195	-21
Air France + KLM	0,7685	Lufthansa	1.320.534	-26	23.400.324	-23
Ryanair	0,65	Alaska Airlines	445.465	-35	60.340.212	-50
LATAM	0,6126	British Airways	1.838.787	-49	19.494.669	-39
Türk Hava Yolları	0,6104	British Airways	2.619.925	-48	33.779.898	-39
Air China	0,5762	British Airways	2.039.890	-42	44.343.379	-42
China Southern Airlines	0,5385	Lufthansa	2.793.744	-46	70.350.725	-46
Aeroflot Russian Airlines	0,5205	Alaska Airlines	1.362.818	-48	47.997.370	-48
China Eastern Airlines	0,5155	British Airways	2.412.581	-48	52.710.381	-48

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Oya ÖZTÜRK  
**Uyruğu** : TC

### EĞİTİM

Derece	Adı	Bitirme Yılı
Üniversite	: Dokuz Eylül Üniversitesi	2009
Yüksek Lisans	: Erciyes Üniversitesi	2019
Doktora	: Hasan Kalyoncu Üniversitesi	2023

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2010-2017	Arkopa Ahşap Panel San. A. Ş.	Uluslararası Satın Alma Uzmanı
2020-Halen	Hasan Kalyoncu Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

### UZMANLIK ALANI

Uluslararası Ticaret ve Lojistik

### YABANCI DİLLER

İngilizce (Yökdil: 85)

### BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

-

### YAYINLAR

#### Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayınlanan Makaleler

- Öztürk Oya, Çetindaş Ahmet, Akben İbrahim, Kanuşağı İlhan, Özcan Can (2023). The effect of supply chain agility on firm performance during COVID-19 pandemic: the mediating and moderating role of demand stability. Supply Chain Forum: An International Journal, Doi: 10.1080/16258312.2023.2167465 (Yayın No: 8200945)
- Öztürk Oya, Serin Zehra Vildan, Kanuşağı İlhan, Özcan Can, Gerlikhan Selçuk (2021). A System Dynamic Approach for Determination of Optimal Monetary Policy During the Covid-19 Economic Crisis: A Case of Turkey. Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi, 13(24), 223-244. (Yayın No: 6501295)
- Öztürk Oya, Çetindaş Ahmet (2020). Competitiveness During Covid-19 Pandemic: New Product Development and Supply Chain Agility. Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 19(COVID19 Special Issue), 308-325., Doi: <https://doi.org/10.21547/jss.786149> (Yayın No: 6501291)

4. Öztürk Oya, Kanuşağı İlhan, Özcan Can (2020). Covid-19 Sürecinde Türkiye’de Uygulanan Para Politikalarının Etkileri. Türk Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi, 5(2), 70-89. (Yayın No: 6501313)

5. Öztürk Oya, Serin Zehra Vildan, Kanuşağı İlhan, Özcan Can (2020). Is The USA Political And Economic Strength Arising From Dollars Sustainable?. Journal of Institute of Economic Development And Social Researches, 6(22) (Yayın No: 6421324)

### **Uluslararası Bilimsel Toplantılarda Sunulan ve Bildiri Kitabında (Proceedings) Basılan Bildiriler**

1. Öztürk Oya, Serin Zehra Vildan (2022). Sistem Dinamiği Yaklaşımı ile Covid-19 Aşılarının Africa Ülkelerinde Erişilebilirliğinin Modellenerek İncelenmesi. Uluslararası Afet ve İnsan Yardım Lojistiği Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No:7560341)

2. Öztürk Oya, Serin Zehra Vildan (2021). Covid-19 Vaccine Logistics: Analysis According to Countries Level Of Development. LMSCM2021 19th International Logistics and Supply Chain Congress (Özet Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No:7273763)

3. Öztürk Oya, Serin Zehra Vildan, Kanuşağı İlhan, Özcan Can, Gerlikhan Selçuk (2020). Covid-19 Pandemisi Sürecinde Uygulanan Para Politikalarının Etkileri: Türkiye Örneği. Online International Conference of Covid-19 (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No:6420734)

4. Öztürk Oya, Cingöz Ayşe (2020). Örgütsel Sinizmin İş Erteleme ve Sanal Kaytarma Üzerindeki Etkisini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma. 1. Uluslararası İzmir İktisat Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No:6420711)

5. Öztürk Oya, Serin Zehra Vildan, Kanuşağı İlhan, Özcan Can (2020). Abd’nin Dolardan Kaynaklanan Politik ve Ekonomik Gücü Sürdürülebilir Mi? 7. Uluslararası Kültür ve Medeniyet Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum) (Yayın No:6421257)

### **Yazılan Uluslararası Kitaplar veya Kitaplarda Bölümler**

1. İktisadi ve İdari Bilimlerde Akademik Analiz ve Yorumlar, Bölüm adı:(Covid-19 Döneminde Uluslararası Havayollarının Operasyonel Etkinliklerinin Belirlenmesi) (2023)., ÖZTÜRK OYA, Özgür Yayınları, Editör: Ergül, Nuray, Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı 251, ISBN: 978-975-447-688-0, Türkçe(Bilimsel Kitap), (Yayın No: 8406933)

2. Teknoloji Destekli Güncel Üretim Uygulamaları, Bölüm adı:(Üretimde Yapay Zekâ Kullanımı) (2021)., ÖZTÜRK OYA, Eğitim Yayınevi, Editör: Dilek Serkan, Yıldız Bülent, Basım sayısı:1, ISBN:978-625-7316-94-1, Türkçe (Bilimsel Kitap), (Yayın No: 7046873)

3. Tedarik Zinciri ve Lojistikte Güncel Konular ve Stratejik Yaklaşımlar, Bölüm adı:(TERSİNE LOJİSTİK) (2020)., ÖZTÜRK OYA, EKİN BASIM YAYIN DAĞITIM, Editör: HANİFİ MURAT MUTLU, Basım sayısı:1, ISBN:9786257090278, Türkçe (Bilimsel Kitap), (Yayın No: 6421269)