

COVID-19 Pandemisi Havayollarının Filo Kullanımı Nasıl Etkiledi, Etkileyecek?

Halil SEMERCİOĞLU^{1*} , Hatice Hicret ÖZKOÇ² 

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Dalaman Meslek Yüksekokulu, Muğla, Türkiye

² Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Muğla, Türkiye

Özet

Küresel çapta krize sebep olan COVID-19 virüsü havayolu kullanımını olumsuz şekilde etkilemiştir. Havayolları, sınırların kapatılmasıyla uçuş yapamaz hale gelmiştir. Kriz sebebiyle yolculuk talebi azalmış, uçuş rotaları kısalmış, uçuş sıklıkları azalmış, kullanılan uçakların ortalama ağırlıkları düşmüştür. Havayolları düşen talep karşısında kullanmadıkları uçaklarını Avrupa'nın dört bir yanında farklı havaalanlarına park etmişlerdir. Her havayolu filo yönetimi konusunda bazı kararlar almış, farklı tercihlerde bulunmuşlardır. İçinde bulunduğumuz pandemi koşulları her havayolunu farklı düzeyde etkilediği düşünülmektedir. Eurocontrol verileri doğrultusunda havayollarının filolarının kullanımlarının incelendiği bu çalışmada, Avrupa hava sahasında en yoğun uçuş trafiği yaratan ve en büyük filoya sahip 10 havayolunun filo kullanımları zaman serisi analizi yöntemi kullanılarak incelenmektedir. Çalışmada amaç örneklem içerisine alınan havayollarının filo kullanımlarının farklı zamanlarda nasıl etkilendiğini gözlemlemek ve bu gözlem doğrultusunda bahsedilen etkilerin nedenleri doğrultusunda tahmin yapmaktır. Böylece havayollarının filo yapılarını tekrar gözden geçirme olanağı bulabilecekleri düşünülmektedir. Analiz neticesinde filo kullanımında en büyük dalgalanmanın Vueling ve Easyjet'te, diğer havayollarına nispeten en az dalgalanmanın Türk Hava Yolları (THY) ve KLM'de olduğu gözlemlenmiştir. Ortaya çıkan sonuçlar neticesinde havayollarına farklı öneriler sunulmuştur. Havayolları politik bağlarını gözden geçirmeli, hükümetlerle daha yakın ilişkiler kurmalıdırlar. Filo yapılarını gözden geçirecek havayolları yeni uçak siparişlerinde ortaklık yapılarına uygun siparişler vermelidirler. Uçuş ağlarıyla birlikte iş modellerini değiştirecek havayolları filo yapılarını, bu yeni modele göre kurmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Havayolu Filo Yönetimi, COVID-19, Pandemi, Zaman Serisi, Yapısal Kırılma

Corresponding Author/Sorumlu Yazar: Halil Semercioğlu halilsemercioglu@mu.edu.tr

Citation/Alıntı: Semercioğlu H., Özkoç H.H. (2021). COVID-19 Pandemisi Havayollarının Filo Kullanımı Nasıl Etkiledi, Etkileyecek?. J. Aviat. 5 (2), 192-209.

ORCID: ¹ <https://orcid.org/0000-0002-5779-6172>; ² <https://orcid.org/0000-0003-0037-4603>

DOI: <https://doi.org/10.30518/jav.994820>

Gelis/Received: 13 Eylül 2021 **Kabul/Accepted:** 7 Aralık 2021 **Yayınlanma/Published (Online):** 20 Aralık 2021

Copyright © 2021 Journal of Aviation <https://javsci.com> - <http://dergipark.gov.tr/jav>



This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International Licence

How Has The Covid-19 Pandemic Affected Airline Fleet Utilization?

Abstract

The COVID-19 virus, which caused a global crisis, has negatively affected the use of airlines since the beginning of the pandemic. Airlines have become unable to fly with the closure of borders. Due to the crisis, travel demand has decreased, flight routes have shortened, flight frequencies have decreased, and the average weight of the aircraft used has decreased. In the face of falling demand, airlines have parked their aircraft, which they do not use for supply, at different airports all over Europe. Each airline has taken some decisions about fleet management and made different choices. It is thought that airlines are affected differently due to quarantines and closures under the current pandemic conditions. In the study, which examines the use of fleets of airlines between January 1, 2020 and June 26, 2021, in line with Eurocontrol data, the fleet usages of 10 airlines that create the heaviest flight traffic in the European Airspace and have the largest fleet are examined using the time series analysis method. The aim of the study is to observe how the fleet usage of the airlines included in the sample is affected at different times and to make predictions in line with the reasons for the mentioned effects in line with this observation. Thus, airlines will have the opportunity to reconsider their fleet structures. As a result of the analysis, it was observed that the highest volatility in fleet usage was in Vueling and Easyjet, and the least volatility in Turkish Airlines and KLM compared to other airlines. As a result of the results, different suggestions were presented to the airlines. Airlines should review their political ties and establish closer relations with governments. Airlines that will review their fleet structures should place orders in accordance with their partnership structure in new aircraft orders. Airlines that will change their business models with their flight networks should establish their fleet structures according to this new model.

Keywords: Airline Fleet Management, COVID-19, Pandemic, Time Series, Structural Break

1. Giriş

COVID-19 pandemisi tüm dünyayı etkisine almış, krizlere karşı kırılgan yapıda olan havayolları da büyük bir krizle karşı karşıya kalmıştır. Tüm dünyada ülkeler ve havacılık otoriteleri, yaşanan pandeminin etkisini anlayabilmek ve bu doğrultuda koruma önlemleri geliştirmek adına sınırlarını kapatmışlar, havayollarına sadece kurtarma uçuşları için izin vermişlerdir. Bu dönemde bayrak taşıyıcılar ve devletlerden izin alan havayolları vatandaşlarını kurtarma uçuşları yapmışlardır. Kurtarma uçuşları ve diplomatik uçuşlar haricinde kalan tüm hava araçları tamamıyla havaalanlarına park edilmiş, uçuşların açılışına kadar herhangi bir operasyon gerçekleştirilmemişlerdir [1].

COVID-19 pandemisinden dolayı yolcu trafiğinin dalgalanması, park edilmiş uçak sayısının değişmesi nedeniyle havayolları filolarını düzenleme kararları almaktadırlar. Bu noktada havayolları yüksek operasyon ve bakım maliyetine sahip olan uçakları filolarından kaldırmayı tercih etmektedirler. Finansal risklerden dolayı operasyonlarını ya durdurma kararı almakta ya da iflaslarını duyurmaktadırlar. Düşük kapasite ile çalışmayı göze alan havayolları ise düşük operasyon maliyetine ve yüksek verimliliğe sahip

uçakları filolarında tutarak dalgalanmalardan daha az etkilenmektedirler [2].

Adrienne, Budd, Ison'a göre havayolları operasyonlarını, iş gücünü ve uçuş ağlarını düzenlemenin yanında filo yapılarını da gözden geçirmişlerdir. Havayolları bu süreçte filolarıyla ilgili 3 farklı karar almaktadırlar [3]:

- Uçağın kalıcı şekilde filodan çıkarılması,
- Uçak sayısının azaltılması ve bu yolla standardizasyon sağlanması,
- Sipariş edilen uçakların ertelenmesi ya da iptal edilmesi.

İlk tercih olarak havayolları filolarında kiralık olarak bulunan uçakları ya da sahibi oldukları uçakları filolarından kalıcı olarak çıkarmaktadırlar. Filodan çıkarılan uçakların B747- B380- A340 gibi operasyon maliyetleri oldukça yüksek hava taşıtları olduğu görülmektedir [4]. Filolarından çıkardıkları uçakları kargo taşıyıcılarına satabildikleri gibi hurdaya da ayırabilmektedirler. Hurdaya ayrılan uçakların kullanılabilir, zarar görmeyen elemanları farklı bakım işlerinde faydalanılmaktadır. Uçakların mülkiyetini elinde bulunduran, farklı havayollarına mülkiyetindeki uçakları kiralayan havayolları da filoya geri dönen,

kira sözleşmesi sonlandırılan uçakları bakıma almakta, uçakların yerde kaldıkları zamanı bu şekilde değerlendirmektedirler.

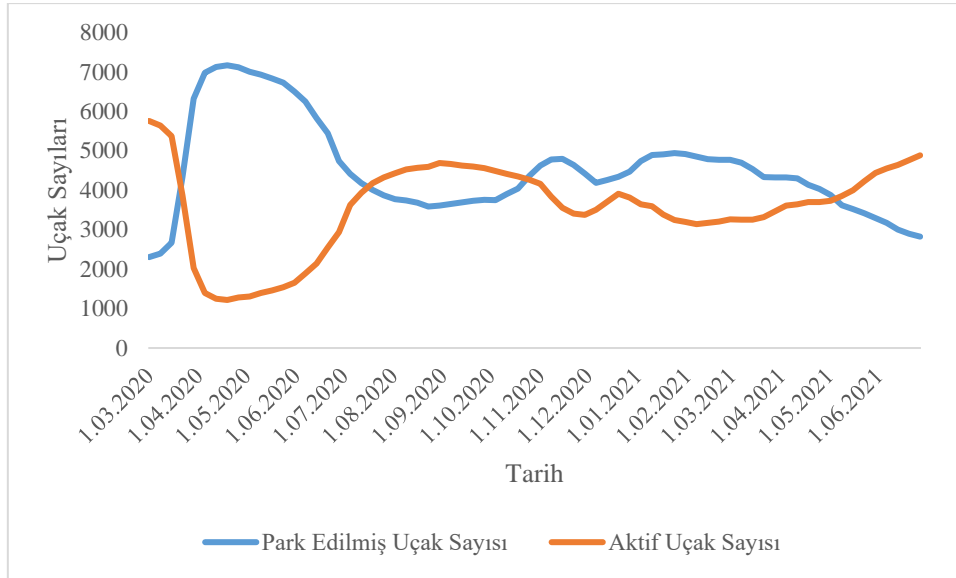
İkinci tercih olarak havayolları uçak tipi sayısını azaltarak ve filo standardizasyonu sağlayarak bakım maliyetlerini ve tip eğitimi maliyetlerini düşürmeyi amaçlamaktadırlar. Filo atama problemlerinin önüne geçmek için filolarını standart hale getirmeye çalışan havayolları filo karmaları gözden geçirmekte, bahsedilen hedefe ulaşmak için uçak sayısını da azaltmaktadırlar. Bütün filo yatırımları ve standardizasyon hamlelerinin pahalı olması havayolları tarafından göze alınmakta böylelikle elde edilen faydalar ile birlikte sürdürülebilir bir filo yönetimi sağlanmaktadır.

Sipariş edilen uçakların ertelenmesi ya da iptal edilmesi de bir diğer tercihtir. Havayolları 2020 ve 2021 yılında ellerinde olmasını istedikleri uçakların siparişlerini erteleme maliyetine katlanarak ertelemişlerdir. Bazı havayolları opsiyonlu olarak satın aldığı uçakların opsiyonunu iptal ederek filolarında gelecek yıllara dair bir esneklik sağlamaktadırlar [4]. Pandemi döneminde havayolları gelecek senelere dair senaryoları görmek istemekte, buna göre filolarını esnek bir yapıda tutmak istemektedirler [2].

Filolarını esnek bir yapıda tutmak isteyen havayollarının dalgalanan talep karşısında filo kullanım oranlarını ve şekillerini etkileyecek bazı unsurlar bu bölüm altında incelenmiştir. Havayollarının filo kullanım oranı ve şekillerini etkileyen COVID-19 pandemisi koşullarının daha iyi anlaşılması adına park edilmiş uçak sayıları, operasyon gerçekleşme oranı, uzun mesafeli rotalar ve sıklıkları, uçuşların ortalama ağırlığı ve mesafesi, uçak üreticileri ve Avrupa Havasahası'ndaki payları incelenmektedir.

Havacılık sektöründe yaşanan krizin daha iyi gözlemlenmesi için Eurocontrol'den alınan verilerle grafikler hazırlanmıştır. Şekil 1'de Eurocontrol [1] verilerine göre Avrupa'da park edilmiş veya aktif olan uçak sayıları yer almaktadır.

2020 yılının Haziran ayında özellikle turizm bölgelerine yapılan uçuşlarla park edilen uçak sayısı azalmış (Şekil 1), uçakların tekrar aktif şekilde kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Aradan geçen süre zarfında Eylül ayından itibaren Avrupa ülkelerinin gelen ikinci ve üçüncü dalgalar sebebiyle kapanmaya gittiği bilinmektedir. Bu sebeple hava trafiği tekrar askıya alındığı ve park edilmiş uçak sayısında artışlar yaşandığı görülmektedir (Şekil 1).

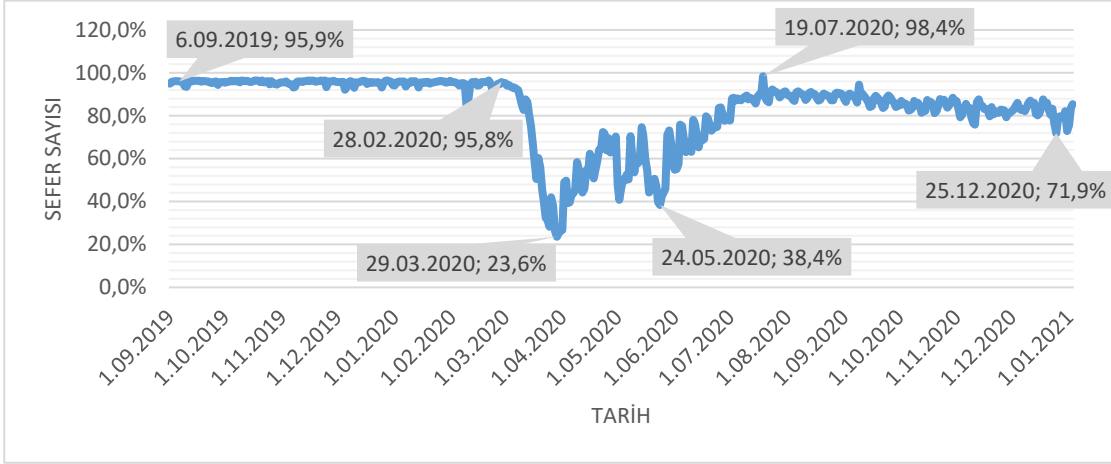


Şekil 1. Eurocontrol Verilerine Göre Avrupa'da Park Edilmiş Uçaklar İle Aktif Olarak Kullanılan Uçakların Sayıları [Kaynak: Yazarlar Tarafından Oluşturulmuştur.]

COVID-19 pandemisi uçakların operasyonu tam zamanında gerçekleştirme performanslarına da etki etmektedir. Öncesinde günlük %1 veya %2'lik tehirler yaşanan Avrupa Havasahası'nda 29 Mart 2020'de ilk kapanma sonucu %76'lık tehir

yaşanarak günlük planlanan uçuşların ancak %24'ü gerçekleştirilebilmiştir [5]. 2020 yaz aylarında %90'a çıkan gerçekleşen sefer oranı yine de "normal" sayıların çok daha gerisinde kalmış, ikinci ve üçüncü dalga sebebiyle kapanmalar sırasında

dalgalı bir şekilde %70 ve %90 arasında gerçekleşmiştir. Şekil 2’de planlanan ve gerçekleşen seferler grafik ile gösterilmektedir.

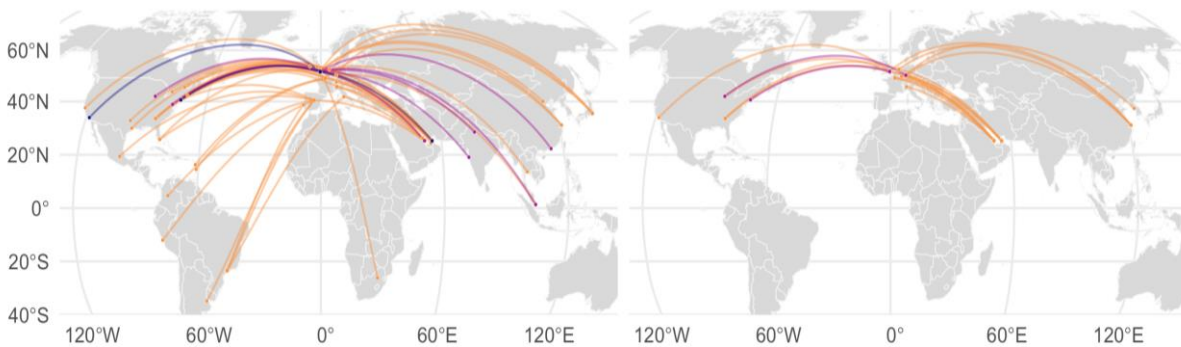


Şekil 2. Avrupa Hava Sahasında Planlanan Ve Gerçekleşen Seferler [Kaynak: Yazarlar Tarafından Oluşturulmuştur.]

Planlanan ve gerçekleşen sefer sayılarının farklı olması, havayollarını farklı sayıda uçakların farklı rotaları özel olarak kullanmaya ittiği düşünülmektedir. Çünkü geçen süre içerisinde trafiğin düşmesi ve talebin azalması neticesinde destinasyonlara düzenlenen sefer sayıları ve uçuş sıklığı da azalmıştır.

Toplama (hub) noktası Avrupa’da olan uzun mesafe uçuşlarda uçuş sıklığının düştüğü görülmektedir. Günlük frekansın 6’dan fazla olduğu destinasyon çifti sayısı azalmıştır. Uzun mesafeli uçuşlar için aktarma noktası olarak kullanılan ve kapasite sorunları ile bilinen Heatrow Havalimanı’nın günlük altıdan fazla uçuş

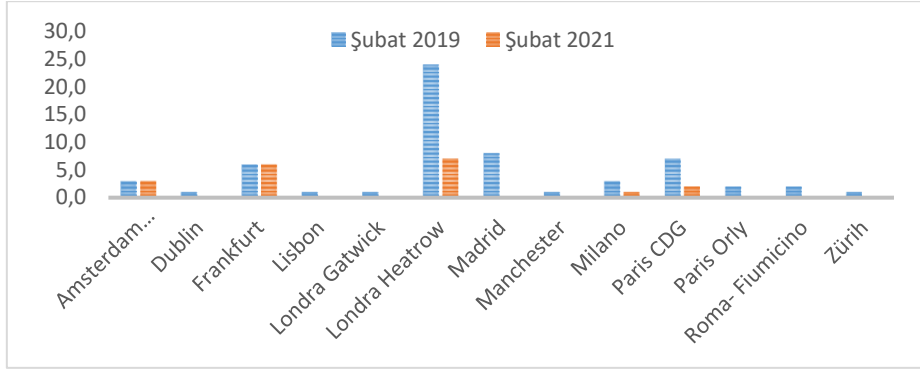
gerçekleştirilen rota sayısı 2020 Şubat ayında 25 iken 2021 Şubatı’nda 7’ye düşmüştür. Uzun mesafe uçuşları ürün yaşam eğrisinde varlığını sürdürseler de uçuş sıklıklarında büyük düşüş gerçekleşmiştir [6]. Şekil 3’de Eurocontrol’den sağlanmış uzun mesafe rotalarına ait frekans sayılarının haritada gösterimi bulunmaktadır. Turuncu rotalar günlük 6-12 arasındaki frekansları, mor rotalar 12-16 arasındaki frekansları, mavi rotalar 16’dan fazla olan frekansları ifade etmektedir. 2020 ve 2021 arasındaki farklara bakılarak mavi ve mor rota sayılarının azaldığı ve turuncu renge büründüğü, turuncu rotaların da yok olduğu fark edilmektedir.



Şekil 3. Uzun Mesafeli Rotaların Frekans Gösterimi [6]

Avrupa’da en fazla uzun mesafeli uçuş sağlayan havalimanlarının günlük uçuş sayılarındaki düşüş Şekil 4’te verilmektedir. Şekilde havalimanlarında günlük uçuş sayısı 6’dan fazla olan hatların gösterimi bulunmaktadır. Mavi renk Şubat 2019’da var olan hatları temsil ederken, turuncu renk Şubat

2021’de var olan hatları temsil etmektedir. 2020 ve 2021 Şubat aylarındaki turuncu ve mavi bar farklarına bakarak Avrupa’nın uzun rota uçuşlarında toplanma merkezi görevi üstlenen havaalanlarının uzun mesafeli uçuş sayılarında eksilme yaşadığı gözlemlenmektedir.

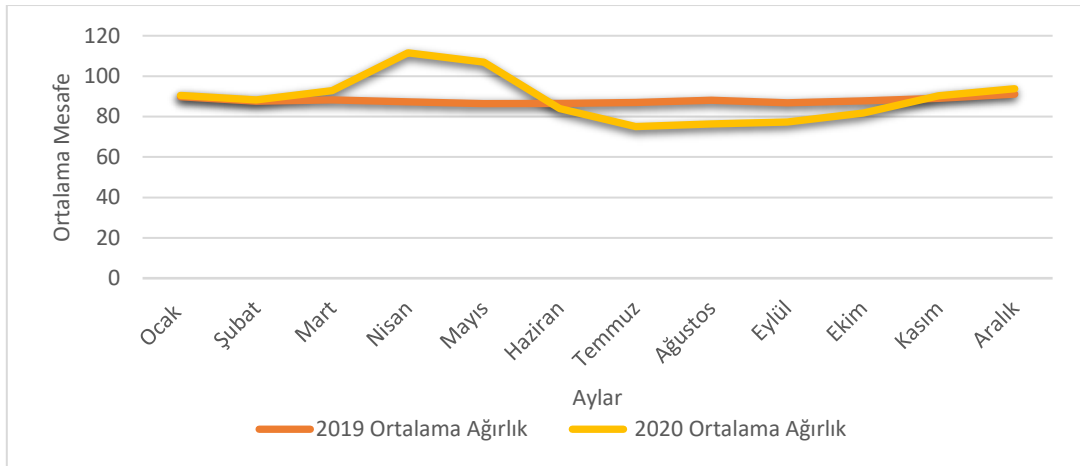


Şekil 4. Günlük 6'dan Fazla Frekansı Olan Hatların Gösterimi [Kaynak: Yazarlar Tarafından Oluşturulmuştur.]

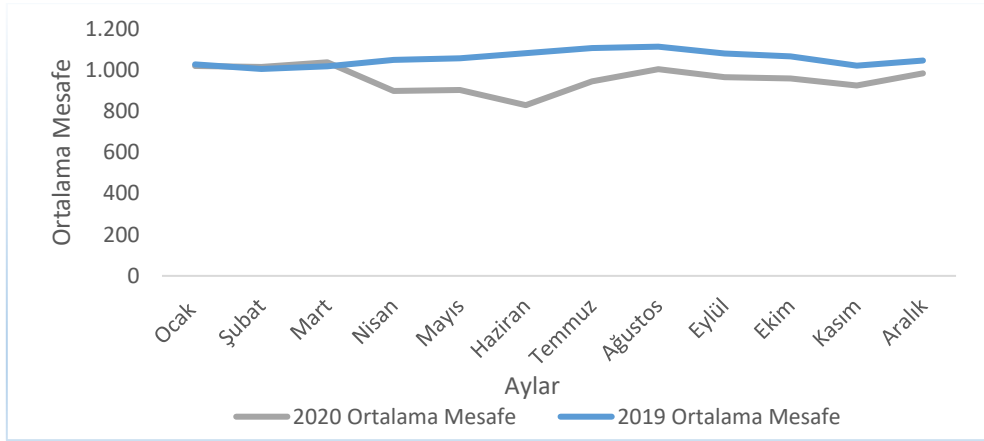
Uzun mesafeli uçuşların azalmasının yanında uçakların maksimum kalkış ağırlığında (Maximum Take- Off Weight- MTOW) ve uçuşlarda kat edilen mesafelerde azalma gözlemlenmektedir [7]. Şekil 5'de 2019 ve 2020 yıllarında gerçekleştirilen uçuşlardaki ortalama ağırlıklar yer alırken, Şekil 6'da 2019 ve 2020 yıllarında gerçekleştirilen uçuşlardaki ortalama mesafeler gösterilmektedir.

COVID-19 pandemisinin ilk dönemlerinde kargo taşımacılığı için ihtiyaç duyulan geniş gövdeli uçakların kullanılmasıyla ortalama ağırlığın arttığı gözlemlenmemektedir. Sonraki dönemlerde ortalama mesafenin de düşmesiyle küçük uçakların tercih edildiği düşünülmektedir. Böylelikle MTOW ortalaması düşmüştür. Bunun sebebinin doluluk

oranlarını artırarak birim maliyetlerin minimum düzeyde tutma ihtiyacı olduğu düşünülmektedir. Şekil 6'da da kat edilen ortalama mesafelerin 2020 yılında daha düşük olduğu göze çarpmaktadır. Uçakların ağırlığı içerisinde uçağın boş ağırlığının yanı sıra her operasyonda alınan yolcu, yolcu bagajları ve kargo miktarı da yer almaktadır ve bahsedilen ağırlıklar uçuştan uçuşa değişmektedir. Yolcu talebinin az olduğu da düşünülürse sefer başına düşen yolcu ve yolcu bagajının da ağırlığın azalmasında payı olduğu düşünülebilir. Ayrıca ortalama mesafenin de azalmasıyla uçağa alınan yakıt miktarı da düşecektir. Böylelikle ortalama ağırlık yine olumsuz şekilde etkilenecektir.



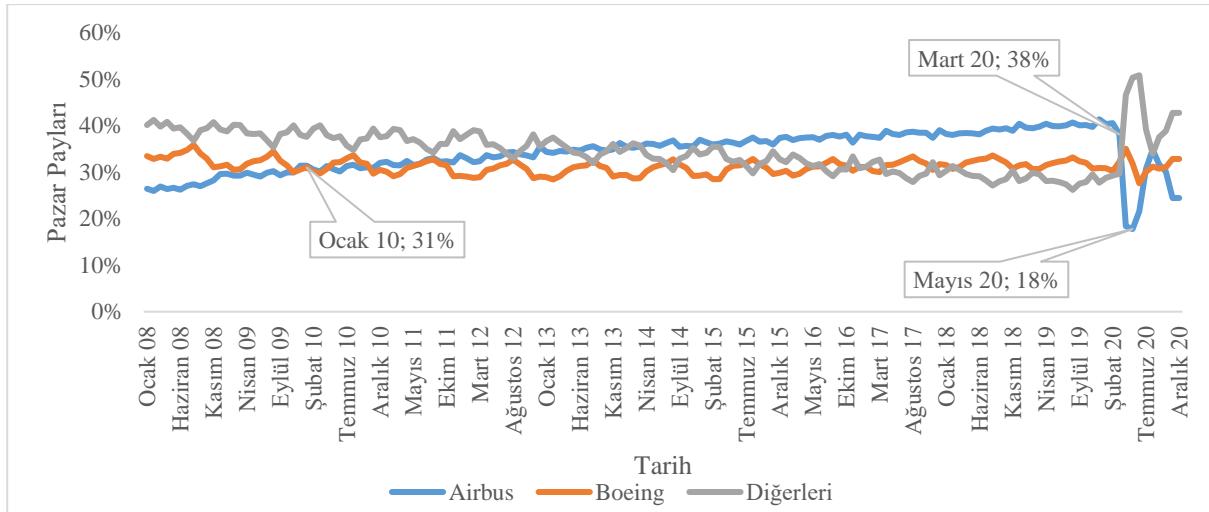
Şekil 5. 2019 ve 2020 Yıllarında Gerçekleştirilen Uçuşlardaki Ortalama Ağırlık(TON) [Kaynak: Yazarlar Tarafından Oluşturulmuştur.]



Şekil 6. 2019 ve 2020 Yıllarında Gerçekleştirilen Uçuşlardaki Ortalama Mesafeler (KM) [7]

Farklılaşan uzun mesafe rota tercihleri, ortalama mesafelerin kısalması, ortalama ağırlıkların dalgalanması havayollarının ve son kullanıcının ve üreticilerin sefer sayılarındaki payları yer almaktadır [8].

ulaşım tercihlerinin farklılaştığını işaret etmektedir. Bu konuda Şekil 7’de Avrupa Havasahası’nı kullanan hava araçlarının üreticileri



Şekil 7. Üreticiler ve Sefer Sayılarındaki Payları [Kaynak: Yazarlar Tarafından Oluşturulmuştur.]

Şekil 7.’de görüldüğü üzere Avrupa’da pazar payı olarak Boeing şirketini gerisinde olan Airbus şirketi 2010’da rakibini yakaladığı ve 2020’lere doğru aradaki farkı açarak rekabette üstün konuma geldiği ancak COVID-19 pandemisinin başlangıcından itibaren pazar payında dalgalanma yaşadığı, bunun neticesinde de elde ettiği pazar payını kaybettiği görülmektedir. Eurocontrol raporu [8] COVID-19 pandemisinde uçuşlarda daha fazla Boeing uçağının kullanılmasının pazar payının bu hale gelmesine sebep olduğunu belirtmektedir. Ancak Avrupa menşeli havayollarının politik ilişkiler sebebiyle filolarında Avrupa merkezli bir uçak üreticisi olan Airbus uçaklarını daha fazla bulundurma, düşen trafik neticesinde en çok park edilen uçakların Airbus olmasına sebep olduğu

düşünülmektedir. Ayrıca son kullanıcı olan yolcuların da yüksek kapasite ve yolcu yoğunluğu ile hizmet veren uçaklarda seyahat etmekten ziyade küçük uçaklarla seyahat etmesi de diğer üreticilerin pazar payı artışında bir başka neden olarak belirtilmektedir. Öyle ki, 2020’nin Nisan ve Haziran ayları arasında, S92 tipi Skorsky helikopterler Airbus ve Boeing uçaklarının kullanılmadığı uçuşlarda en fazla kullanılan hava taşıtı olmuştur. “Diğer” hava taşıtları arasında ATR ve Bombardier gibi bölgesel hava taşımacılığında daha çok tercih edilen, araçlar da bulunmaktadır [8].

Görülmektedir ki; COVID-19 pandemisinin etkisi havayollarının rota tercihlerini etkilemekte, rotaların mesafesi ile her seferde ürettikleri ağırlıkları azaltmakta ve son kullanıcı olan

yolcuların hava aracı tercihleri değişmektedir. Bahsedilen bu unsurlar havayollarının filo kullanım oranlarının, tercihlerinin ve yapılarının değişmesine sebep olmuştur.

Bahsedilen değişimlere sebep olan havayollarının açtıkları her yeni hattın ve hali hazırda uçuş yapılan diğer hatların birer pazar olduğu ifade edilmektedir [9]. Pazarda rakipleriyle filo yapısıyla da mücadele eden havayollarının filo kullanımının nasıl etkilendiğini tespit etmek ve bundan sonraki süreçte nasıl etkileneceğini öngörmek araştırmanın konusunu ve amacını oluşturmaktadır.

Bu amaç doğrultusunda öncelikle havayollarının filo yapılarının nasıl oluşturulduğundan bahsedilmekte, filo yönetiminin nasıl gerçekleştirildiği, filo yönetiminin hangi unsurlardan etkilendiği alanyazın taraması ile ortaya konmaktadır. Alanyazın taramasının ardından araştırma doğrultusunda örneklem içerisine alınacak havayolları belirlenmiştir. Örneklemde yer alan havayollarının filoları ve kullanım oranları Eurocontrol'den elde edilen veriler ile incelenmiştir. Havayollarının filolarının kullanımının pandemi döneminde nasıl etkilendiği Zaman Serisi- Yapısal Kırılma testi ile belirlenmekte ve hangi tarihlerde filo kullanım kararlarının farklılaştığı araştırılmaktadır. Araştırma sonucunda sonuçlar tartışılmış ve geleceğe yönelik önerilerde bulunulmuştur.

2. Havayolları Filo Yönetimi

Havayolları iş modelleri doğrultusunda, operasyon yetenekleri kapasiteleri seviyesinde ücretlendirme ve ağ dizaynı üzerinde yatırım yapmaktadırlar. Bu değişkenlere göre farklılık gösteren bir yapı da filodur [10]. Havayolları filolarına talebe göre esneklik sağlaması adına yatırım yapmakta, uçak alım ve kiralalarında özel yöntemler kullanmaktadırlar. Uçak alımı iki aşamada gerçekleşmektedir. İlk aşamada amaca yönelik alınabilecek uçakların modeller listelenirken, ikinci aşamada havaalanı karakteristiği ve talep büyüklüğüne göre yönetimsel kararlar verilmektedir [11]. Filo yapısının oluşmasında alınan yönetimsel kararlar havayolunun diğer havayolları ile rekabetinde önem taşımaktadır. Rekabetçi şekilde kapasitesini sürdürülebilir kılmak, kârlılığını artırmak ve

maliyetleri kısmak adına filolarını düzenleyen havayolları için sektör girişine en büyük engel yüksek başlangıç sermayesidir. Bu sebeple uçaklara yapılan büyük yatırımlardan elde edilecek küçük tasarruflar görmezden gelinmemektedir [12].

Uygun uçak seçimi havayolunun stratejik yapısı için önem taşımaktadır. Stratejik yapı ile verilen hizmet, havayolunun ağ yapısı, rotaların bulunduğu coğrafi koşullar ve uçuş yapılan ülkelerin sağladığı kolaylıklar filo yapısına etki etmektedir [13]. Havayolları coğrafi avantajını orta mesafeli uçuşlarda dar gövdeli uçakları kullanarak sağlamaktadır [14]. Bazı Asya ülkelerinde 80'den az koltuk kapasitesine sahip taşıtlar ya da 21 tondan hafif taşıtlar için konma bedeli alınmamaktadır [12].

Verilen hizmet doğrultusunda farklılaşan uçak seçimleri ve tipleri farklı avantajlar ve dezavantajlar yaratmaktadır. Farklı havayollarının farklı hizmet kalitesi sunması sebebiyle uçaklardaki koltukların sayıları değişmektedir [15]. Örneğin 737-800 model Boeing uçağı düşük maliyetli taşıyıcılar (DMT) için 189 koltuk taşırken geleneksel bir havayolu için 151 koltuk taşımaktadır [14]. Verilen hizmet kapsamında farklı rotalarda farklı büyüklükte uçakları kullanan havayolları için uçağın büyüklüğü, yolcu sayısının artması için bir değişken olduğu ifade edilmektedir [16]. Uçak içindeki koltuk aralıklarının değişmesinin yanında uçak boyutunun büyümesi de koltuk kapasitesini etkilemektedir. Uçak boyutunun büyümesi koltuk kapasitesini artırmakta, bu yolla havayolları ölçek ekonomisi yaratmakta bu sebeple daha düşük maliyetleri sağlayabilmektedir [17]. Daha büyük uçak daha fazla arz edilen koltuk kilometre (AKK) üretebilmektedir [18].

Uçak büyüklüklerinin etkilediği bir diğer değişken uçuş frekansıdır. Uzun mesafe uçuşlarında uçuş sıklığının azaldığı ve uçak büyüklüğünün de arttığı gözlemlenmektedir [19–21]. Wang ve diğerleri [21] büyüyen pazarlarda, pazarı uçak boyutunun büyümesinden ziyade uçuş sıklığının artmasının daha fazla etkilediğini ifade etmektedirler.

Sağlıklı bir filo yönetimi satış gelirlerini artırdığı gibi maliyeti de kontrol altında tutulmalıdır. Havayolları başarılı bir filo yönetimi ile birlikte rekabet avantajı yakalamakta; maliyetlerini düşürmekte operasyonda optimum verim almaktadır [2]. Maliyetlerini düşürmek için

havayolları filo karmasının uyumuna dikkat etmektedirler. Filodaki uçakların aynı olması veya aynı aileden olması uçak bakım ve tip eğitim maliyetlerini azaltmaktadır [15]. Benzer uçakların bakımı için aynı teçhizatlar sağlanmakta, aynı prosedürler izlenmekte ve mevcut personel aynı tip için daha iyi uzmanlaşmaktadır [22,23]. Havayollarının icra ettiği iş modelleri de bu sebeple filo yapılarını etkilemektedir. DMT genellikle filo yapılarını homojen yapıda kurmaktadır. Bunun sebebi filodaki farklı tip, aile ve hatta üreticiden alınan uçak sayısı arttıkça birim maliyet de artmasıdır. Bakım maliyeti, yönetim ve emniyet sistemi maliyeti, yedek parça ve tedarik bulundurma maliyeti, tip eğitimi sebebiyle personel maliyeti birim maliyetin artmasına sebep olurken tüm bu unsurlar alım gücünü de etkilemektedir. Homojen filo yapısı aynı zamanda havayolunun uçak üreticisi olan pazarlık gücüne de etki etmektedir [23].

Filo yapılarını akılcı bir yolla kurmak isteyen havayollarının yeni uçak alımlarında dikkat ettiği bir diğer husus uçağın verimli yapıda olmasıdır [23]. Özellikle girdi-çıkı oranına dikkat eden havayolları operasyonlar için minimum maliyet, maksimum fayda odaklı çalışmaktadır. Operasyonlarda personelden sonra en büyük gider kalemini yakıtın oluşturması, yeni alımlarda yakıt tasarrufu sağlayan yeni nesil uçakların tercih edilmesine yol açmaktadır. Airbus'ın A320'lere yerleştiği köpek balığı yüzgecini andırdığı için "sharklet" olarak isimlendirilen kanat ucu aygıtları sayesinde %4'lük yakıt tasarrufu sağlanırken, uçağın uçuş mesafesini de artırmaktadır. Yeni nesil uçaklar kadar filoda genç uçakların bulunması, uçakların büyüklüğü de verimliliği etkilemektedir [15]. Havayolları dönüşüm sürecinde edindiği genç filo ile yakıt tasarrufu avantajı sağlamaktadır [14]. Son dönemde ortaya çıkan ekolojik çalışmalar kapsamında hava araçların yakıt tasarrufu, karbon salınımı ve gürültü hakkında üreticilerin dikkat etmesi gereken faktörler ortaya konmuştur [24, 25].

Bahsedilen filo yapısı, yönetimi ve özelliklerinin en doğru tercihlerle sağlanması adına pandemi öncesi döneme ait pek çok çalışma bulunmaktadır [2, 13, 26–34]. Çalışmalar boyunca öne çıkan kriterler maliyet, teknik özellikler, yolcu konforu ve çevresel etkilere dir. Havayolları pandemiden önce bilinen kurallarla filo yapılarını kurarken ve yönetirken pandemi döneminde hem filo kullanım

yöntemleri farklılaşmakta, yeni prosedürler oluşturulmakta hem de havayolu seyahatinin değişmesiyle havayollarının uçak üreticilerinden talebi değişmektedir. Kiracı ve Akkan [2] önceki çalışmalarda ele alınan, maliyet, verimli teknik özellikler ve çevresel etkilere ek olarak COVID-19 pandemi koşullarına dikkat ederek pazar yapısına uygun olarak filo yönetiminin sürdürülebilir olması gerektiğini belirtmektedir.

Bu kısımda filo yönetimine dair alanyazın incelenmiş, filo yapısının nasıl oluşturulduğu ve hangi süreçlere dikkat edildiği alanyazındaki çalışmalara değinilerek aktarılmıştır. Bundan sonraki bölümde araştırma yönteminden bahsedilerek araştırmanın modeli ele alınmaktadır.

3. Araştırmanın Yöntemi

Havayollarının farklı filo yapılarına sahip olması, pandemide çoğu havayolunun filosunu tam kapasite ve tam kullanımda değerlendirememesi havayollarının filo yönetiminde farklılıkların yaşanmasına sebep olmaktadır. Avrupa hava sahasına dâhil olan farklı ülkelerin farklı ülkelere olan sınırlamaları ve bazı aylarda uyguladığı karantina uygulamaları ayrıca o ülkelere uçuş yapan havayollarını da etkilemektedir. Bahsedilen sınırlamalar ve karantina uygulamaların filo yönetimi konusunda problemlerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.

Filo yönetimindeki değişimi görmek amacıyla, Eurocontrol'den elde edilen ikincil veriler yardımıyla nicel bir araştırmanın gerçekleştirildiği bu çalışmada veri setinin yapısına uygun olarak ekonometrik zaman serileri analizlerinden yararlanılmıştır.

3.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Çalışmanın amacı havayollarının filo kullanımlarının sınırlamalar ve karantina uygulamalarıyla birlikte nasıl etkilediğini gözlemlemek ve bu etki doğrultusunda havayolları filo yapılarının nasıl şekilleneceği konusunda öngörülerde ve önerilerde bulunmaktır.

Bu amaçla örneklem içerisinde Eurocontrol verilerine göre Avrupa Havasahası'nda en fazla trafik yaratan ve en büyük filoya sahip 10 havayolu seçilmiş, 1 Ocak 2020 ve 26 Haziran 2021 tarihleri arasındaki filo kullanım oranları araştırılmıştır. Örneklem içerisinde beş geleneksel havayolu, beş

DMT havayolu yer almakta, havayollarının isimleri ve filodaki uçak sayıları aktarılmaktadır. Havayollarının uçak sayıları kendi web sitelerinden

teyit edilerek alınmıştır [35–44] (Son erişim tarihi 20.08.2021).

Tablo 1. Örneklem içerisinde yer alan havayolları [Kaynak: Yazarlar Tarafından Oluşturulmuştur]

Havayolu	Havayolunun Türü	Filosundaki Uçak Sayısı
Lufthansa	Geleneksel	405
THY	Geleneksel	341
British Airways	Geleneksel	249
Air France	Geleneksel	317
KLM	Geleneksel	160
Pegasus	DTM	95
Easyjet	DTM	342
Ryan Air	DTM	479
Vueling	DTM	113
WizzAir	DTM	137

3.2. Araştırmanın Modeli

Ekonomik krizler, politik değişimleri, salgınlar ve doğal afetler gibi anlık şoklar nedeniyle bir zaman serisinin ortalaması, trendi ya da her iki bileşeni birden değiştirebilir. Zaman serisi analizlerinde kullanılan değişkenler, zaman içerisinde değişimlere uğrayabileceğinden yapısal kırılmalar meydana gelebilmektedir. Yapısal kırılmaların veya değişim noktalarının bulunması süreci esasında kalite kontrole dayanmakta olup zaman içerisinde ekonomi, finans, klimatoloji ve mühendislik alanlarında da kullanım yeri bulmuştur [45].

Bai Perron (BP) yaklaşımı, serinin durağanlığı ile ilgili herhangi bir hipotezi test etmediği için temelde bir birim kök testi değildir. Doğrusal modelde, birkaç farklı test stratejisi ile anlamlı yapısal kırılmaları bularak ilişkiyi rejimlere ayıran BP yaklaşımı m kırılmalı (m+1 rejimli) aşağıda verilen çoklu doğrusal regresyon modelini ele almaktadır:

$$y_t = x_t' \beta + z_t' \delta_j + u_t, \quad t = T_{j-1} + 1, \dots, T_j \quad j = 1, \dots, m + 1 \quad (1)$$

y_t bağımlı değişken, x_t ($p \times 1$) boyutlu ve z_t ($q \times 1$) boyutlu bağımsız değişkenler vektörü; β ve δ_j ($j = 1, \dots, m + 1$) katsayılar vektörü olup u_t ise hata terimini ifade etmektedir. $T_0 = 0$ ve $T_{m+1} = T$ olmak üzere T_1, \dots, T_m bilinmeyen kırılma zamanlarını göstermektedir. BP yaklaşımının temel amacı T gözlemlili veri setini kullanarak bilinmeyen regresyon katsayılarını ve kırılma tarihlerini birlikte tahmin etmektir [46, 47]. BP yaklaşımında, Eş. 1'deki modelin hata kareler toplamını minimum yapan katsayılar ve kırılma tarihleri ve böylece de rejimler dinamik programlamaya dayalı bir algoritmadır. Bai ve

Perron yapısal kırılma analizleri için farklı test stratejileri geliştirmişlerdir:

- Global L kırılmanın testi (*SupF* testi)
- İkili maksimum testler (UD_{max} ve WD_{max})
- Ardışık Bai-Perron testi ($SupF(l|l + 1)$ testi)
- Bilgi kriterine dayalı kırılma analizi

Bu çalışmada yapısal kırılma tarihlerini içsel olarak belirleyen BP yönteminden yararlanmanın, pandemi döneminde oluşan yapısal değişimleri daha net bir biçimde ortaya koymasından dolayı tercih edilmiştir. BP yöntemi üç nedenden ötürü tercih edilmiştir. *İlk olarak* yöntem bir seride birden çok yapısal kırılmayı aynı anda ele alabilmektedir. *İkinci olarak* yöntem potansiyel yapısal kırılma noktalarının bilinmediğini varsayar ve bu tarihleri içsel olarak belirler. *Son olarak* ise BP yöntemi, küçük örneklem için de uygun sonuçlar vermektedir [46, 48].

4. Bulgular

Tablo 2.'de 01/01/2020- 26/06/2021 tarihleri arasında ele alınan havayolu şirketlerinin günlük aktif uçak sayılarına ilişkin tanımlayıcı istatistiklerine yer verilmiştir ve sayılardaki dalgalanmanın bir göstergesi olarak değişim katsayısı hesaplanmıştır. Buna göre ilgili dönem içerisinde en büyük dalgalanmanın “EasyJet” ve “Vueling” şirketlerinde olduğu görülmektedir. Ez az dalgalanmanın görüldüğü şirketler ise “KLM” ve ardından ise “THY” gelmektedir.

Havayolu	Ortalama	Medyan	Maksimum	Minimum	Standart Sapma	Değişim Katsayısı
Air France	135.1160	145.0000	215.0000	20.00000	50.25664	0.37195
British Airways	97.44751	88.00000	192.0000	38.00000	40.56197	0.41624
EasyJet	149.1031	134.0000	325.0000	0.000000	99.88089	0.66988
KLM	105.7532	109.0000	131.0000	51.00000	17.17304	0.16239
Lufthansa	135.7477	130.0000	274.0000	37.00000	60.71408	0.44726
Pegasus	56.29834	64.00000	83.00000	0.000000	23.56860	0.41864
Ryan Air	322.6851	399.0000	465.0000	34.00000	140.4197	0.43516
THY	182.1584	194.0000	247.0000	25.00000	59.01608	0.32398
Vueling	61.45672	57.00000	119.0000	11.00000	28.25963	0.45983
WizzAir	83.27808	84.00000	129.0000	13.00000	32.65098	0.39207

Ele alınan döneme ilişkin havayolu şirketlerinin aktif uçak sayılarında yapısal kırılma olup olmadığı ve varsa tarihleri BP analizi yardımıyla incelenmiş olup elde edilen kırılma tarihleri ile kırılmanın yönü Tablo 3.'de verilmektedir. Ele alınan on şirketin altısının 22 Mart 2020'de aşağı yönlü bir kırılma yaşadığı görülmektedir. Diğer dört şirketin ise birkaç gün içinde yine aşağı yönlü bir kırılma yaşadıkları gözlenmiştir. 2020 Haziran ayının ikinci yarısı ile Temmuz ayının ilk yarısı arasında şirketlerin aktif uçak sayılarının bu defa yukarı yönlü bir kırılma yaşayarak toparlandıkları görülmektedir. Tüm şirketlerde görülen bu toparlanma daha sonra ilk olarak Eylül 2020'de THY'de yaşanan ikinci bir aşağı yönlü kırılma ile bozulmuştur. THY'den sonra sırasıyla WizzAir ile Vueling şirketlerinde de Ekim 2020'de aşağı yönlü kırılmalar meydana gelmiştir. Air France, EasyJet, Lufthansa, Ryan Air, THY, Vueling ve WizzAir havayollarının ele alınan dönemin sonunda yukarı yönlü bir kırılma ile toparlanma sürecine girdikleri görülmektedir. Öte yandan süreç içerisinde en çok dalgalanmanın yaşandığı şirketler Ryan Air ve WizzAir iken en az kırılmanın yaşandığı şirketler ise KLM ve Pegasus olmuştur.

BP ile elde edilen kırılma tarihlerine bağlı olarak oluşan dönemlerin ortalama uçak sayıları hesaplanmış ve aşağıda yer alan Tablo 4.'de

sunulmuştur. Özellikle Mart 2020'de yaşanan kırılmalarda uçak sayılarındaki keskin düşüşler tabloda göze çarpmaktadır. Tabloda dikkat çeken sonuçlardan biri, ilk ve son dönem ortalamaları dikkate alındığında, sadece Pegasus'un aktif uçak sayısını dönem sonu itibarıyla arttırdığı, buna karşılık diğerlerinin ilk dönem ortalamasına henüz ulaşmadıklarıdır. THY, ve KLM ise son dönem ortalamaları itibarıyla ilk döneme yakın olan diğer şirketlerdir. Buna karşın British Airways ve EasyJet ilk ve son dönem ortalamaları arasında farkın görece yüksek olduğu şirketlerdir. Bir başka dikkat çeken sonuç ise EasyJet'in yaşadığı dalgalanmadır ki bu yukarıda verilen tanımlayıcı istatistikler tablosunda yer alan değişim katsayısı bulgusuyla da uyumaktadır. Ayrıca kırılma dönemlerinde aktif uçak sayısı en düşük seviyeye (5.8621) gelen şirket Pegasus iken EasyJet (10.2789) ise ikinci sırada gelmektedir.

01/01/2020-26/06/2021 dönemi günlük aktif uçak sayılarına dair zaman yolu grafikleri dikkate alındığında tüm şirketlerin beklenildiği üzere çoğunlukla benzer dönemlerde kırılma yaşadığı görülmektedir. Aktif uçak sayılarının durağanlaştığı havayolu şirketleri grafiklerden ayrıca görülebilmektedir. Özellikle Pegasus ve Air France bu açıdan diğer havayolu şirketlerinden ayrılmaktadır.

Tablo 3. Aktif uçak sayılarında görülen yapısal kırılma tarihleri ve kırılma yönleri

Havayolu	Kırılma zamanı	Kırılma yönü	Havayolu	Kırılma zamanı	Kırılma yönü
Air France	22/03/2020	↓	Pegasus	22/03/2020	↓
	26/06/2020	↑		17/06/2020	↑
	01/11/2020	↓		29/10/2020	↓
	21/01/2021	↑			
British Airways	25/03/2020	↓	Ryan Air	23/03/2020	↓
	01/07/2020	↑		28/06/2020	↑
	06/11/2020	↓		27/10/2020	↓
	27/01/2021	↓		16/01/2021	↓
EasyJet	22/03/2020	↓	TTHY	24/03/2020	↓
	04/07/2020	↑		13/06/2020	↑
	02/11/2020	↓		11/09/2020	↓
	07/04/2021	↑		05/04/2021	↑
KLM	27/03/2020	↓	Vueling	22/03/2020	↓
	22/06/2020	↑		07/07/2020	↑
	30/10/2020	↓		18/10/2020	↓
				07/04/2021	↑
Lufthansa	22/03/2020	↓	WizzAir	22/03/2020	↓
	23/06/2020	↑		17/06/2020	↑
	07/11/2020	↓		09/10/2020	↓
	26/03/2021	↑		11/01/2021	↓
			02/04/2021	↑	

Tablo 4. Yapısal kırılma tarihlerine bağlı olarak oluşan dönemlerin aktif uçak sayılarının ortalamaları

Havayolu	Dönemler	Ortalama	Havayolu	Dönemler	Ortalama
Air France	01/01/2020 – 21/03/2020	200.6296	Pegasus	01/01/2020 – 21/03/2020	57.6667
	22/03/2020 – 25/06/2020	43.0313		22/03/2020 – 16/06/2020	5.8621
	26/06/2020 – 31/10/2020	153.6484		17/06/2020 – 28/10/2020	72.7313
	01/11/2020 – 20/01/2021	129.5185		29/10/2020 – 26/06/2021	64.9087
	21/01/2021 – 26/06/2021	145.4013			
British Airways	01/01/2020 – 24/03/2020	171.6310	Ryan Air	01/01/2020 – 22/03/2020	403.4390
	25/03/2020 – 30/06/2020	55.8776		23/03/2020 – 27/06/2020	66.3196
	01/07/2020 – 05/11/2020	119.5625		28/06/2020 – 26/10/2020	445.7025
	06/11/2020 – 26/01/2021	82.7683		27/10/2020 – 15/01/2021	401.9012
	27/01/2021 – 26/06/2021	72.3841		16/01/2021 – 06/04/2021	243.0617
			07/04/2021 – 26/06/2021	364.5802	
EasyJet	01/01/2020 – 21/03/2020	311.8889	THY	01/01/2020 – 23/03/2020	224.2651
	22/03/2020 – 03/07/2020	10.2789		24/03/2020 – 12/06/2020	55.5679
	04/07/2020 – 01/11/2020	199.9091		13/06/2020 – 10/09/2020	220.8000
	02/11/2020 – 06/04/2021	105.7756		11/09/2020 – 04/04/2021	183.0388
	07/04/2021 – 26/06/2021	172.1111		05/04/2021 – 26/06/2021	219.5060
KLM	01/01/2020 – 26/03/2020	118.5349	Vueling	01/01/2020 – 21/03/2020	105.9753
	27/03/2020 – 21/06/2020	73.5977		22/03/2020 – 06/07/2020	22.0094
	22/06/2020 – 29/10/2020	120.0077		07/07/2020 – 17/10/2020	74.8544
	30/10/2020 – 26/06/2021	105.1083		18/10/2020 – 06/04/2021	51.8304
			07/04/2021 – 26/06/2021	72.3333	
Lufthansa	01/01/2020 – 21/03/2020	253.5185	WizzAir	01/01/2020 – 21/03/2020	112.8889
	22/03/2020 – 22/06/2020	53.8925		22/03/2020 – 16/06/2020	27.6207
	23/06/2020 – 06/11/2020	132.0365		17/06/2020 – 08/10/2020	117.5088
	07/11/2020 – 25/03/2021	111.0144		09/10/2020 – 10/01/2021	79.5426
	26/03/2021 – 26/06/2021	157.4624		11/01/2021 – 01/04/2021	65.5185
			02/04/2021 – 26/06/2021	87.1279	

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırma neticesinde elde edilen bulgular incelendiğinde en büyük dalgalanmanın Vueling ve Easyjet’te olduğu görülmektedir. Her iki havayolunun da ilintili olduğu dalgalanma durumları sahiplik durumları ve ortaklıklarıyla alakalıdır. Vueling International Airlines Group’a ait bir havayolu olarak bu grubun filo ve arz kararlarının karmaşası sebebiyle seferlerinde

istikrar sağlayamamıştır. Easyjet’in ise İngiltere merkezli olması, İngiltere’nin yüksek kısıtlama kriterlerine sahip olması ve merkezden çevreye talebin azalması bahsedilen dalgalanma sebepleri arasındadır.

Ryan Air ve Wizz Air’ın yaşadığı dalgalanmalar için birkaç sebep bulunmaktadır. Bahsedilen havayollarının iş modellerinin gereği

olarak noktadan noktaya uçuş yapmaları, buna bağlı olarak farklı destinasyonlarda talebin dalgalanması ve farklı ülkelerin birbirlerine olan sınırlarını kapatmaları belirtilen sebeplerdir. KLM ve THY için dalgalanmaların az olması filo ve ağ yapısı ile ilintilidir. KLM'in farklı tipte uçakları filosunda bulundurması, farklı destinasyonlara verimli bir şekilde uçuş yapmasına yardımcı olmaktadır. THY ise coğrafi avantajı sayesinde üç kıtada farklı noktalara filosunda bulundurduğu farklı tipte uçaklarla uçuş yapabilmektedir. Özellikle THY pandemiden önce de uçuş sıklığı bakımından değil uçuş ağının genişliği bakımından öncü bir havayolu olarak öne çıkmaktadır.

Pegasus'un en düşük ortalamaaya sahip olması Pegasus'un diğer havayollarından daha az uçağa sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Havayollarının filolarında benzer tarihlerde kırılmalar gözlemlenmektedir. Bunun sebebi Avrupa'da yaşanan pandeminin farklı zamanlardaki dalgalarıdır. Özellikle sonbahar aylarında başlayan karantina uygulamaları vaka sayıları düşüş gösterdikten sonra yumuşatılmakta, dini ve milli bayram zamanlarında karantina uygulamaları sertleştirilmektedir. Havalanın ısınmasıyla vaka sayıları düşüşe geçmekte Haziran- Temmuz'dan itibaren havayollarının trafiği tekrar artmaktadır.

Elde edilen bulgulara bağlı olarak bu çalışmada ulaşılan sonuçlar aşağıdaki şekilde maddelendirilebilmektedir:

1. Havayollarının filo kullanımını havayolunun merkezinin bulunduğu ülkenin kapanma politikaları etkilemektedir.
2. Havayolları ortaklık içerisine bulunduğu grubun filo yapısı kararlarından etkilenmektedir.
3. Havayollarının filo kullanımını havayolunun sahip olduğu uçuş ağı ve filo yapısında bulunan uçak tipleri etkilemektedir.
4. Havayolları kendi ülkelerinde esnek bir uçuş iznine sahip olsalar da uçacakları destinasyonun farklı sebeplerden kısıtlanmış olması havayolu filo kullanımını etkilemektedir.

Belirtilen sonuçlar incelendiğinde havayollarının menşei oldukları ülkenin politikaları ile uyumlu şekilde çalışması gerektiği öne çıkmaktadır. Pandemi sürecinde hükümetlerin havayollarına verdiği destekler ne kadar havayollarının politika ile bağlarını güçlendirirse de bu durumun geçici olduğu düşünülmektedir.

Havayollarının verimlilik, yenilik, hizmet kalitesi bağlamında düşük maliyetli taşıyıcılarla rekabet sağlayabilmesi liberal düzende olması mümkün görünmektedir. Piyasanın deregülasyon öncesi döneme dönmesinin rekabeti azaltacağı düşünülmektedir [4]. Yeni varyantların ortaya çıkması, pandemi koşullarının uzaması trafiğin tekrar eski haline gelmesine engel olacağı için havayollarının sahiplik ve ortaklık durumlarının değişeceği, hükümetlerin ortaklıklara dâhil olabileceği düşünülmelidir.

Havayolları filolarını ağ yapıları ile birlikte değiştirmelidirler. Özellikle Şekil 3'de ve 6'da rotaların kısalması ve değişmesi göz önünde bulundurularak havayollarının bazı hatlar için iş modellerini tekrar tasarlamaları gerekmektedir. Ağ yapısını büyük toplanma merkezlerine yönelik kuran geleneksel havayolları uçuş sıklıklarının da düşmesiyle uzun mesafe uçuşlarının iş modelini noktadan noktaya uzun mesafe uçuşu olarak güncellemelidir. Eurocontrol'un çok geniş gövdeli hava aracı kategorisine aldığı A380, A747, A340 gibi uçakların havayollarının filolarından çıkarılması bu uçaklar yerine Boeing 787-9 ve Airbus A350 ULR uçakların filolara girmesi bahsedilen iş modelini destekleyebilmektedir. AKK başına yakıt maliyetinin görece düşmesi, uçulan mesafenin uzaması B787-9 ve A350 ULR'nin çok uzun mesafe uçuşları için en uygun araçlar olduğunu göstermektedir [18].

Havayolları karantina süreçleri ve destinasyon yönetimi kapsamında kısıtlamalara karşı filolarını esnek yapıda tutmalıdırlar. Dalgalanan seyahat talebi, belirsizlik havayollarını esnek bir filo sahipliğine zorlamaktadır. Havayollarının en büyük sermaye ihtiyacı uçak sahipliğinde ortaya çıkmaktadır [34], bu sebeple uçakların mülkiyeti iyi birer filo yapısı ile belirlenmelidir. Bahsedilen yapı konusunda Boeing'in raporu havayollarının bakış açısını ortaya koymaktadır [24]. Rapora göre havayollarının uçak kiralamaları son yıllarda giderek yükselmekte, uçağın satın alınmasından ziyade kiralınması daha çok tercih edilir hale gelmektedir.

Havayolları pandemiyi filo yapılarını düzenlemek adına bir fırsat olarak görmelidirler. Verilecek yeni uçak siparişlerinde operasyon maliyetleri göz önüne alınmalı, filo yapısı kararları bahsedilen maliyetlere göre verilmelidir [49]. Aynı

ortaklık grubunda yer alan havayollarının birbirine aktardığı uçuşlar göz önüne alınmalı, grup için verilecek uçak siparişleri ortaklıkta yer alan tüm havayolları için fayda sağlamalıdır. Aynı zamanda Şekil 5’de belirtilen, pandeminin ilk döneminde havayollarının kargo taşımacılığı yapması da iş modellerinin dönüştürülmesi kapsamında ele alınmalıdır. Bu sebeple havayolları, yeni uçak alımında yolcu uçaklarında kargo taşıyabileceklerini de dikkate almalıdır. Bu noktada uçak üreticileri de yolcu uçaklarının kargo taşıyabilecek esnek yapıda olmaları için farklı tasarımlara yönelmelidirler.

Son olarak, havayollarının uçak alımlarında hükümetlerle birlikte çalıştığı bilinmektedir. Sıklıkla havayolu filolarının operasyonel veya ekonomik sebeplerle değil politik sebeplerle de şekillendiği görülmektedir [25]. Bu sebeple farklı havayolu gruplarının ve stratejik ortaklıklarının, hükümetlerle hem pandemi kuralları- kısıtlamaları hem de uçak alım kararları konularında sıkı iletişim ve iş birliği içinde olması önerilmektedir.

Teşekkür

Çalışma boyunca desteğini esirgemeyen, verileri edinmemizde kolaylık sağlayan Sara Mesón Mancha’ya teşekkür ederiz.

We would like to thank Sara Mesón Mancha for her support throughout the study and making it easy for us to obtain the data.

Etik Kurul Onayı

Gerekli değil.

Kaynaklar

- [1] Eurocontrol, “COVID-19 - Grounded aircraft in the EUROCONTROL area Aviation IntelligenceUnitPortal”.https://ansperformance.eu/covid/acft_ground/ [Erişim Tarihi: 25-11-2021].
- [2] K. Kiracı ve E. Akan, “Aircraft selection by applying AHP and TOPSIS in interval type-2 fuzzy sets”, *Journal of Air Transport Management*, c. 89, s. 101924, Eki. 2020.
- [3] N. Adrienne, L. Budd, and S. Ison, “Grounded aircraft: An airfield operations perspective of the challenges of resuming flights post

COVID”, *Journal of Air Transport Management*, c. 89, s. 101921, Eki. 2020.

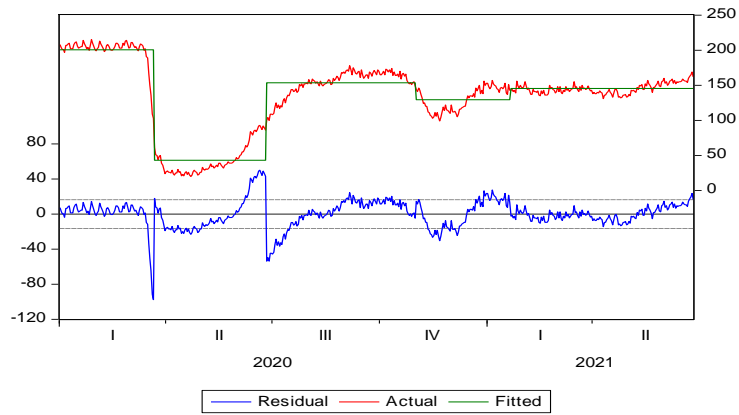
- [4] L. Budd, S. Ison, and N. Adrienne, “European airline response to the COVID-19 pandemic – Contraction, consolidation and future considerations for airline business and management”, *Research in Transportation Business & Management*, c. 37, s. 100578, Ara. 2020.
- [5] Eurocontrol, “EUROCONTROL Data Snapshot on airline schedules in 2020”.<https://www.eurocontrol.int/publication/eurocontrol-data-snapshot> [Erişim Tarihi: 25-11-2021].
- [6] Eurocontrol, “EUROCONTROL Data Snapshot#7”.<https://www.eurocontrol.int/publication/eurocontrol-data-snapshot-covid-impact-europe-long-haul> [Erişim Tarihi: 25-11-2021].
- [7] Eurocontrol, “EUROCONTROL Data Snapshot#9”.<https://www.eurocontrol.int/publication/eurocontrol-data-snapshot-2020s-smaller-aircraft-shorter-flights-and-fluctuating-weight> [Erişim Tarihi: 25-7-2021].
- [8] Eurocontrol, “EUROCONTROL Data Snapshot”.<https://www.eurocontrol.int/publication/eurocontrol-data-snapshotmanufacturer-share-flights-europe> [Erişim Tarihi: 25-11-2021].
- [9] E. Gerece, A. Demirci, Ü. Battal, ve A. Sarılğan, *Havayolu Yönetimi*. Eskişehir, Türkiye: Anadolu Üniversitesi 2016.
- [10] D. A. Jean and G. Lohmann, “Revisiting the airline business model spectrum: The influence of post global financial crisis and airline mergers in the US (2011–2013)”, *Research in Transportation Business & Management*, 21, 76-83, 2016.
- [11] M. Adler, G. Martini, N. Volta “Measuring the environmental efficiency of the global aviation fleet”, *Transportation Research Part B: Methodological*, 53, 82-100, 2013.
- [12] J. F. O’Connell ve G. Williams, “Transformation of India’s Domestic Airlines: A case study of Indian Airlines, Jet Airways, Air Sahara and Air Deccan”, *Journal of Air Transport Management*, 12, 358-374, 2006.
- [13] K. Kiracı and M. Bakır, “Using the Multi Criteria Decision Making Methods in Aircraft Selection Problems and an Application”, *Journal of Transportation and Logistics*, 13-24, 2018.

- [14] M. Dursun, J. O'Connel, Z. Lei, D. Warnock Smith, "The transformation of a legacy carrier – A case study of Turkish Airlines", *Journal of Air Transport Management*, 40, 106-118, 2014.
- [15] L. Moir, G. Lohmann, "A quantitative means of comparing competitive advantage among airlines with heterogeneous business models: Analysis of U.S. airlines", *Journal of Air Transport Management*, 69, 72-82, 2018.
- [16] W. Wei and M. Hansen, "An aggregate demand model for air passenger traffic in the hub-and-spoke network", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, c. 40, 841-851, 2006.
- [17] X. Fageda, J. L. Jiménez, J. Perdiguero, ve K. Marrero, "Does market exit of a network airline affect airline prices and frequencies on tourist routes?", *Tourism Management*, 61, 465-471, 2017.
- [18] L. B. Bauer, D. Bloch, ve R. Merkert, "Ultra Long-Haul: An emerging business model accelerated by COVID-19", *Journal of Air Transport Management*, 89, 2020.
- [19] D. Bhadra, "Race to the bottom or swimming upstream: Performance analysis of US airlines", *Journal of Air Transport Management*, 15, 227-235, 2009.
- [20] V. Pai, "On the factors that affect airline flight frequency and aircraft size", *Journal of Air Transport Management*, 16, 169-177, 2010.
- [21] K. Wang, Q. Gong, X. Fu, ve X. Fan, "Frequency and aircraft size dynamics in a concentrated growth market: The case of the Chinese domestic market", *Journal of Air Transport Management*, 36, 50-58, 2014.
- [22] J. Daft and S. Albers, "An empirical analysis of airline business model convergence", *Journal of Air Transport Management*, 46, 3-11, 2015.
- [23] R. Merkert and D. Henscher, "The impact of strategic management and fleet planning on airline efficiency – A random effects Tobit model based on DEA efficiency scores", *Journal of Air Management*, 45, 686-695, 2011.
- [24] Boeing, "Boeing: Current Aircraft Finance Market Outlook".<https://www.boeing.com/company/key-orgs/boeing-capital/current-aircraft-financing-market.page> [Erişim Tarihi: 25-11-2021].
- [25] G. Martini and A. Manello, D. Scotti, "The influence of fleet mix, ownership and LCCs on airports' technical/environmental efficiency", *Journal of Air Transport Management*, 50, , 37-52, 2013.
- [26] J. K. Brueckner and C. Abreu, "Airline fuel usage and carbon emissions: Determining factors", *Journal of Air Transport Management*, 62, 10-17, 2017.
- [27] G. Bruno, E. Esposito, and A. Genovese, "A model for aircraft evaluation to support strategic decisions", *Expert Systems with Applications*, 42, 5580-5590, 2015.
- [28] S. Dožić, "Multi-criteria decision making methods: Application in the aviation industry", *Journal of Air Transport Management*, 79, 2019,
- [29] S. Dožić and M. Kalić, "An AHP Approach to Aircraft Selection Process", *Transportation Research Procedia*, 3, 165-174, 2014.
- [30] L. F. A. M. Gomes, J. E. de Mattos Fernandes, and J. C. C. B. S. de Mello, "A fuzzy stochastic approach to the multicriteria selection of an aircraft for regional chartering: A Fuzzy Stochastic Multicriteria Selection Of An Aircraft", *J. Adv. Transp.*, 48, 223-237, 2014.
- [31] M. A. Ilgin, "Aircraft Selection Using Linear Physical Programming", *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 12, 121-128, 2019.
- [32] Y. Ozdemir, H. Basligil, and M. Karaca, "Aircraft Selection Using Analytic Network Process", *The World Congress on Engineering*, 8, 9-13, 2011
- [33] H. Semercioğlu and Hatice Hicret Özkoç, "Analitik Hiyerarşi Proses ile Desteklenmiş Sosyal Seçim Teorisi: Havayollarında Uçak Seçim Süreci", *Journal of Social Sciences and Humanities Researches*, 20, 67-92, 2019.
- [34] L. E. Teoh and Hooi Ling Khoo, "Airline Strategic Fleet Planning Framework", *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 11, 2258-2276 2015.
- [35] Lufthansa, "Şimdi daha esnek biçimde rezervasyon yapın ve endişesizce uçun | Lufthansa".<https://www.lufthansa.com/tr/tr/homepage> [Erişim Tarihi: 25-11-2021].
- [36] Türk Hava Yolları, "Türk Hava Yolları ® | Dünyanın En Çok Ülkesine Uçan Havayolu". <https://www.turkishairlines.com/tr-tr/> [Erişim Tarihi: 25-11-2021].
- [37] British Airways | Book Flights, Holidays, City Breaks & Check In Online. https://www.britishairways.com/travel/home/public/en_us/ [Erişim Tarihi: 25-11-2021].

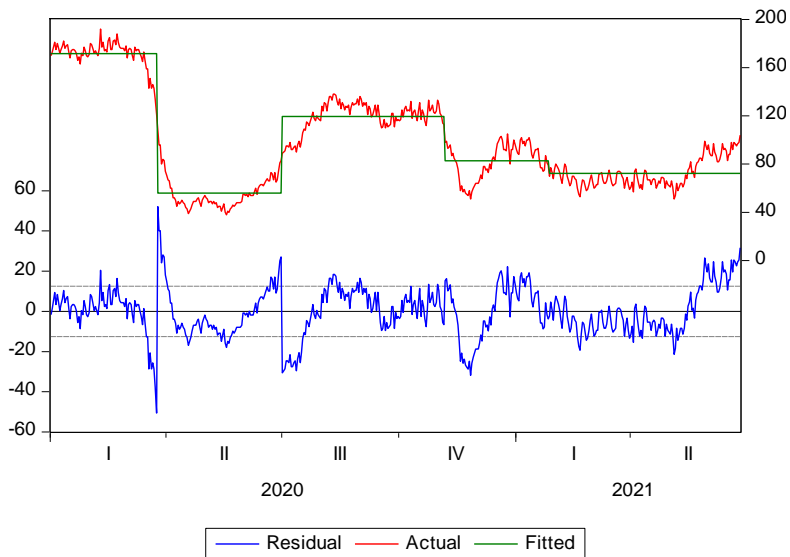
- [38] Air France - Air France portal sites. https://www.airfrance.com/indexCom_en.html (erişim Kas. 25, 2021).
- [39] KLM Royal Dutch Airlines – Flights | Vliegtickets | Flüge. <https://www.klm.com/> (erişim Kas. 25, 2021).
- [40] Pegasus, “Pegasus: İndirimli ve Ucuz Uçak Bileti Fiyatları ile Uçuş Ara”. <https://www.flypgs.com/> [Erişim Tarihi: 25-11-2021].
- [41] Easyjet, “easyJet | ekonomik seyahatler için ucuz uçak seferleri, otel ve araç kiralama rezervasyonları”. <https://www.easyjet.com/tr> [Erişim Tarihi: 25-11-2021].
- [42] Ryanair, “Official Ryanair website | Book direct for the lowest fares | Ryanair.com”. <https://www.ryanair.com/tr/en> [Erişim Tarihi: 25-11- 2021].
- [43] Vueling, “Vueling: cheap flights to major European cities - Vueling”. <https://www.vueling.com/en> [Erişim Tarihi: 25-11- 2021].
- [44] Wizz Air, “Official Wizz Air website | Book direct for the best prices”. <https://wizzair.com/> [Erişim Tarihi: 25-11-2021].
- [45] Structural breaks in time series - Aue - 2013 - Journal of Time Series Analysis - Wiley Online Library”. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9892.2012.00819.x> (Erişim Kas. 25, 2021).
- [46] S. Cro and A. Martins, “Structural breaks in international tourism demand: Are they caused by crises or disasters?”, *Tourism Management*, 63, 3-9, 2021.
- [47] M. Mert and A. E. Çağlar, *Eviews ve Gauss Uygulamalı Zaman Serileri Analizi*. Ankara, Türkiye: Detay Yayıncılık, 2019.
- [48] N. Ç. Yavuz, “CO2 Emission, Energy Consumption, and Economic Growth for Turkey: Evidence from a Cointegration Test With a Structural Break”, *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 9, 229-235, 2014.
- [49] M. Lee, L. K. B. Li, and W. Song, “Analysis of direct operating cost of wide-body passenger aircraft: A parametric study based on Hong Kong”, *Chinese Journal of Aeronautics*, 32, 5, 1222-1243, 2019.

EKLER

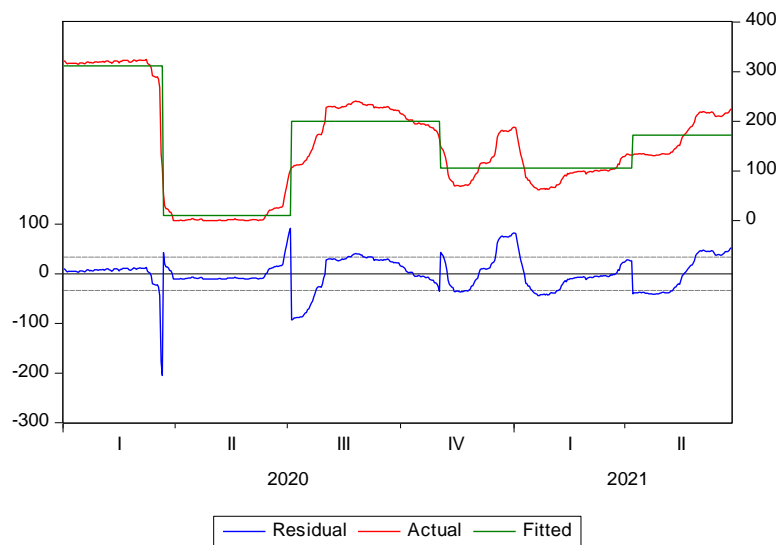
Air France



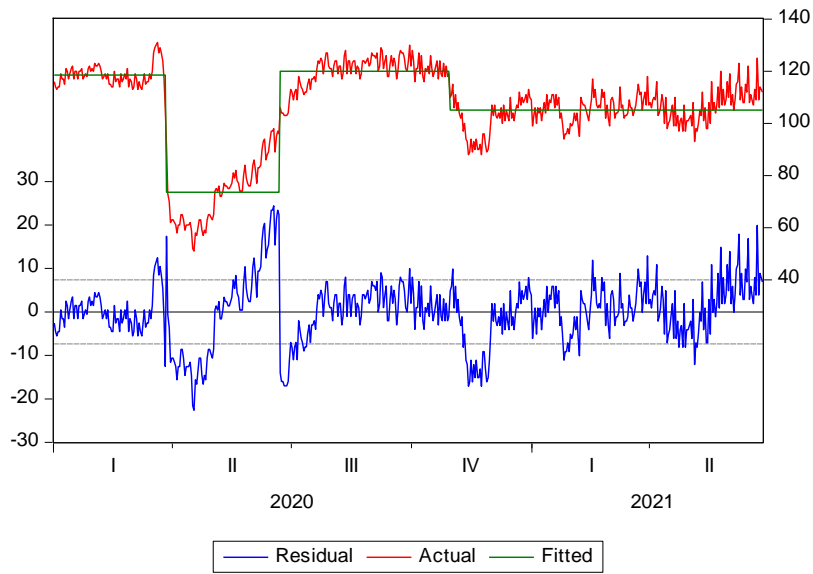
British Airways



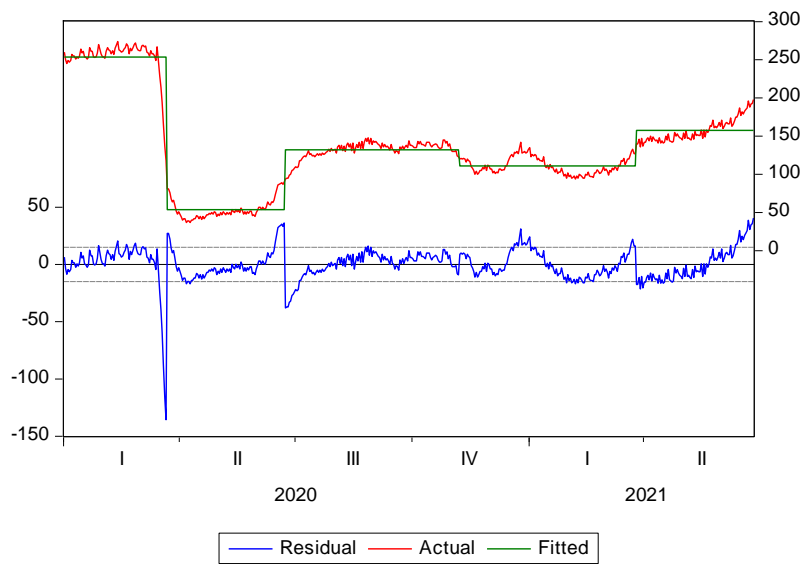
EasyJet



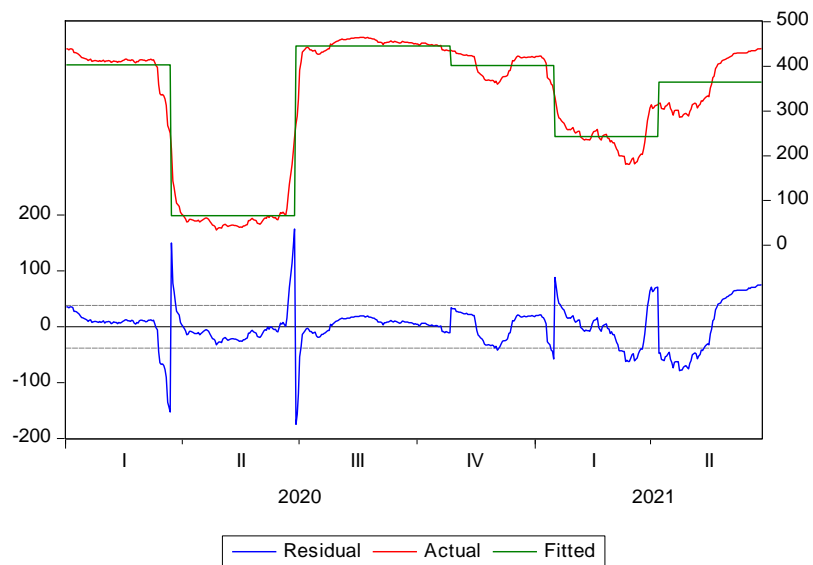
KLM



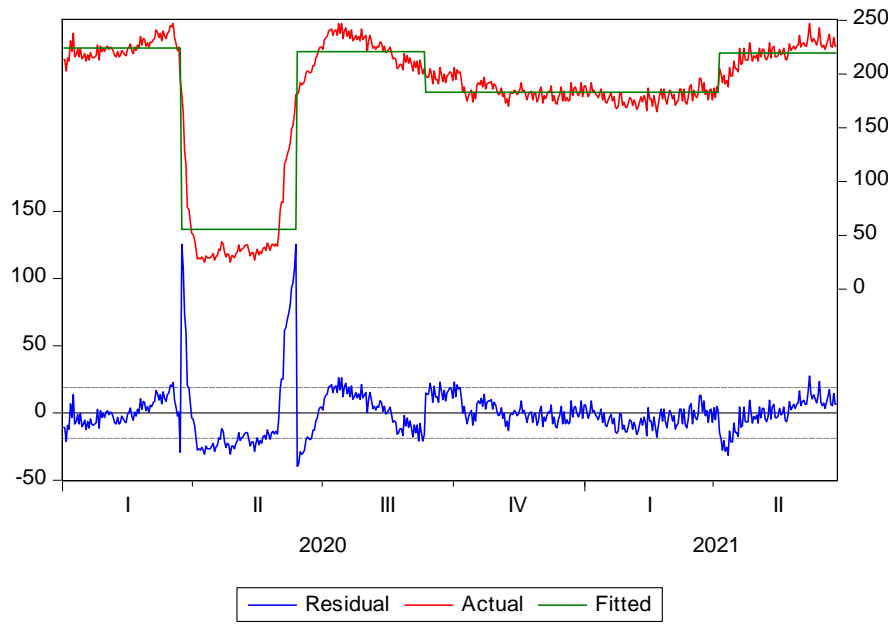
Lufthansa



Ryan Air



THY



Vueling

