

Uluslararası Havayolu Şirketlerinde Yolcu Doluluk Oranı ve Finansal Performans İlişkisi: COVID-19 Şok Etkisi*

The Relationship Between Passenger Load Factor and Financial Performance in International Airline Companies: COVID-19 Shock Effect

Ebru YAMAN  ^a Cihan TANRIÖVEN  ^b

^a Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ankara, Türkiye, ebru.yaman@hbv.edu.tr

^b Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ankara, Türkiye, c.tanrioven@hbv.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

ÖZET

Anahtar Kelimeler:

Yolcu Doluluk Oranı
Aktif Karlılık Oranı
Panel Veri Analizi
COVID-19
Uluslararası Havayolu
Şirketleri

Amaç – Bu araştırma, COVID-19 salgınının uluslararası havayolu şirketlerinde yolcu doluluk oranı ve finansal performans ilişkisi üzerindeki etkisini ampirik olarak incelemektedir.

Yöntem – Bu çalışmada 2019Q1-2024Q4 dönem aralığındaki 14 uluslararası havayolu şirketine ait çeyreklik verilerden oluşturulan panel veri modeli kullanılmıştır. F testi ve Hausman (1978) tanımlama testi sonuçları, sabit etkiler tahmincisinin tutarlı parametre tahminleri ürettiğine birlikte işaret etmektedir. Yatay kesit bağımlılığı, değişen varyans ve otokorelasyona karşı dirençli standart hatalar elde etmek amacıyla Driscoll-Kraay (1998) parametrik olmayan kovaryans matrisi tahmincisi kullanılmıştır.

Bulgular – Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre yolcu doluluk oranı katsayısı referans dönemlerde aktif karlılık oranı üzerinde istatistiksel olarak pozitif ve anlamlıdır. Uluslararası havayolu şirketlerinin yüksek yolcu doluluk oranlarına sahip olmaları aktif karlılıkları üzerinde olumlu katkı sunmaktadır. Kaldıraç oranı ve yakıt gideri payı aktif karlılığı negatif yönde etkilerken, yolcu başına gelir değişkeni katsayısı pozitif ve anlamlı olup, birim maliyet ve filo büyüklüğü değişkenlerinin aktif karlılık üzerinde etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. COVID-19 salgın şok dönemi kukla değişkeninin katsayısı pozitif ve anlamlıdır. Bu bulgu doğrudan aktif karlılık üzerindeki etkisi dikkate alınmadan etkileşim terimi ile birlikte yorumlanmaktadır. Etkileşim terimi katsayısı negatif ve anlamlı bulunmuştur. Salgın döneminde yolcu doluluk oranı ile aktif karlılık arasındaki ilişkinin anlamlı biçimde zayıfladığını ve yön değiştirdiğini göstermektedir. Referans dönemlerde yolcu doluluk oranındaki bir birimlik artış aktif karlılığı 0.297 birim artırırken, COVID-19 şok döneminde bu net etki yaklaşık -0.221 düzeyine gerilemektedir.

Tartışma – Referans dönemler incelendiğinde yolcu doluluk oranlarının aktif karlılık üzerinde olumlu etki oluşturduğu görülürken, COVID-19 salgın döneminde aktif karlılık üzerindeki bu etkiyi zayıflatmıştır. Etkileşim terimi bulgusu, COVID-19 salgın döneminin yolcu doluluk oranı ve aktif karlılık mekanizması üzerinde yapısal bir dönüşüm yarattığını ortaya koymaktadır. Referans dönemde yolcu doluluk oranında görülen bir birimlik artış, aktif karlılığı 0.297 birim artırırken, şok döneminde bu etki -0.518 olarak negatife dönmektedir. Seyahat kısıtlamaları ve sosyal mesafe tedbirleri ile mevcut kapasitenin büyük bir kısmının kullanılmadığı şirketlerde sabit maliyetlerin karşılanamaz hale geldiği ve doluluk oranlarındaki her bir birimlik artışın aktif karlılık üzerindeki etkisinin operasyonel maliyetlerin de gerisinde kaldığı görülmektedir. Bu durum, COVID-19 salgınının yalnızca salt bir talep şoku olmasının da ötesinde, havayolu şirketlerinde maliyet yapısı ve kapasite kullanımı arasındaki temel ilişkiyi de etkilediğini işaret etmektedir.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Passenger Load Factor
Return On Assets
Panel Data Analysis

Purpose – This study empirically examines the effect of the COVID-19 pandemic shock on the relationship between passenger load factor and financial performance in international airline companies.

Design/methodology/approach – This study utilizes an unbalanced panel data framework comprising quarterly observations from 14 international airline companies over the 2019Q1-2024Q4 period. The F-

* Bu makale “Küresel havayolu sektöründe firma değerinin belirleyicileri: Finansal performans, operasyonel etkinlik ve COVID-19 döneminin etkileri” isimli doktora tezinden oluşturulmuştur.

ETİK ONAY / ETHICAL APPROVAL: Bu çalışma, uluslararası havayolu şirketlerinin kamuya açık ikincil finansal ve operasyonel verilerine dayanmaktadır. Araştırma kapsamında insan katılımcılardan veri toplanmamış olup, bu nedenle etik kurul izni gerektirmemektedir.

Önerilen Atıf / Suggested Citation

Yaman, E. ve Tanrıöven, C. (2026). Uluslararası Havayolu Şirketlerinde Yolcu Doluluk Oranı ve Finansal Performans İlişkisi: COVID-19 Şok Etkisi, İşletme Araştırmaları Dergisi, 18 (3), 2591-2606.

COVID-19
International Airline
Companies

Received 12 May 2026
Revised 1 August 2026
Accepted 10 August 2026

Article Classification:
Research Article

test and Hausman (1978) specification test collectively indicate that the fixed effects estimator yields consistent parameter estimates. In the presence of serial autocorrelation and cross-sectional dependence across panels, the Driscoll-Kraay (1998) nonparametric covariance matrix estimator is employed to produce heteroscedasticity and autocorrelation consistent standard errors.

Results – The empirical findings reveal that the passenger load factor coefficient is positive and statistically significant at the 1% level, indicating that higher passenger load factors contribute favorably to the return on assets of international airline companies. The leverage coefficient is negative and statistically significant, suggesting that higher levels of debt financing exert a detrimental effect on asset profitability. The fuel cost variable is also found to have a negative and statistically significant effect on return on assets. The revenue per passenger kilometer coefficient is positive and statistically significant at the 5% level, whereas the effects of unit cost and fleet size on return on assets are not statistically significant. The coefficient of the COVID-19 pandemic shock dummy variable is positive and significant at the 1% level; however, this finding is not interpreted in isolation but rather in conjunction with the interaction term. The interaction term coefficient is negative and statistically significant at the 1% level, indicating that the relationship between passenger load factor and return on assets not only weakens but also reverses in direction during the pandemic period. Specifically, a one-unit increase in passenger load factor increases return on assets by 0.297 units in reference periods, whereas this effect reverses to approximately -0.221 during the COVID-19 shock period.

Discussion – During the reference periods, passenger load factors exert a positive effect on the return on assets of international airline companies; however, this effect turns adverse during the COVID-19 pandemic shock period. The interaction term finding demonstrates that the COVID-19 pandemic shock induced a structural transformation in the mechanism linking passenger load factor on asset profitability. Specifically, a one-unit increase in passenger load factor during the reference periods is associated with a 0.297-unit increase in return on assets, whereas this effect reverses to -0.518 during the shock period. In companies where a substantial portion of available capacity remained unutilized due to travel restrictions and social distancing measures, fixed costs became unsustainable, and the marginal contribution of each unit increase in load factor to asset profitability fell short of the associated operational costs. This outcome suggests that the COVID-19 pandemic transcended a mere demand shock, fundamentally disrupting the underlying relationship between cost structure and capacity utilization in airline companies.

1. GİRİŞ

Havayolu sektörü, yüksek sabit maliyet yapısı, yoğun rekabet ve dışsal şok duyarlılığı ile küresel ekonominin en kırılgan sektörlerinden biri olmaktadır. Yolcu doluluk oranı (passenger load factor), mevcut koltuk kapasitesi içinde satılan koltuk oranını ifade eden, havayolu şirketlerinde operasyonel verimlilik açısından en temel göstergelerden biri olarak kabul edilmektedir (Feng ve Wang, 2000:134). Chu (2024)'ya göre bir havayolu şirketinin gelir yapısı yüksek ölçüde bu oranda saklıdır. Yüksek yolcu doluluk oranı, sabit maliyetlerin daha çok yolcuya dağıtılmasını sağlar ve bu sayede birim başına karlılığı artırırken, düşük yolcu doluluk oranı ise aynı sabit maliyeti karşılayamamanın oluşturmuş olduğu finansal baskı ile beraber operasyonel zararları ortaya çıkarır. COVID-19 salgını, havayolu sektöründe tarihsel olarak incelendiğinde daha önce benzerine rastlanılmamış bir talep azalmasına yol açmıştır. Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA)'nın 2020 yılında yayınlamış olduğu raporda yer alan verilerine göre küresel boyutta yolcu doluluk oranı 2019 yılında %82,6 seviyelerinde iken 2020 yılında %59,7 seviyelerine gerilemiş ve bu durumun havayolu şirketleri için büyük miktarda operasyonel gelir kayıplarına yol açtığı gözlemlenmiştir (Chu, 2024). Görülen bu ciddi düşüş, 2020 yılının Nisan ayı için bir önceki yılın aynı dönemi ile kıyaslandığında yaklaşık %90 seviyesine ulaşmış ve havayolu sektöründeki gelirlerde toplam kaybın 236 Milyar Amerikan Doları ile 416 Milyar Amerikan Doları arasında olduğu belirtilmiştir (Andreana vd., 2021). Bu düşüşün göstergesi olarak yolcu doluluk oranları ile finansal performans arasındaki ilişkinin COVID-19 salgın sürecinde nasıl şekillendiği kritik bir araştırma sorusu olmuştur. Bu çerçevede mevcut literatür incelendiğinde, havayolu şirketlerinde yolcu doluluk oranı ile finansal performans arasındaki ilişki genel olarak operasyonel verimlilik göstergeleri ile ele alınmaktadır. COVID-19 salgınının finansal etkilerine yönelik çalışmalar ise ağırlıklı olarak hisse senedi getirileri veya olay çalışması metodolojisi çerçevelerinde incelenmiştir (Maneenop ve Kotcharin, 2020; Jaroenjitkam vd., 2023). COVID-19 salgınının havayolu sektörü üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar ise ağırlıklı olarak hisse senedi getirileri, olay çalışması yöntemi, trafik kayıpları veya politika tepkileri üzerine yoğunlaşmaktadır. Buna karşılık, yolcu doluluk oranını temel açıklayıcı değişken, aktif karlılık oranını bağımlı değişken olarak ele alan ve COVID-19 salgınının bu ilişki üzerindeki marjinal etkisini panel veri modeli kapsamında etkileşim terimi aracılığıyla test eden çalışmalar sınırlıdır. Bu nedenle çalışmanın temel araştırma sorusu şu şekilde belirlenmiştir: COVID-19, uluslararası havayolu şirketlerinde yolcu doluluk oranı ile aktif karlılık arasındaki ilişkiyi anlamlı biçimde değiştirmiş midir? Bu çalışma, söz konusu ilişkiyi 2019Q1–2024Q4 döneminde

uluslararası havayolu şirketleri örnekleminde analiz ederek literatürdeki bu boşluğa katkı sunmayı amaçlamaktadır.

Çalışmanın geri kalan bölümleri şu şekilde düzenlenmiştir: İkinci bölümde aktif karlılık oranı, yolcu doluluk oranı ve dışsal şok teorisine ilişkin kavramsal çerçeve sunulmaktadır. Üçüncü bölümde konu ile ilgili literatür ele alınmaktadır. Dördüncü bölümde araştırma hipotezleri, örneklem ve veri seti ile ampirik model açıklanmaktadır. Beşinci bölümde analiz bulguları raporlanmaktadır. Altıncı ve son bölümde ise elde edilen bulgular tartışılmakta, teorik ve pratik katkılar değerlendirilmekte, çalışmanın kısıtlılıkları ile gelecek araştırmalara yönelik öneriler sunulmaktadır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Aktif Karlılık Oranı (Return on Assets – ROA) ve Havayolu Sektöründeki İlişki

Finansal performans analizinde en yaygın muhasebe bazlı ölçütlerden biri olarak kabul edilen aktif karlılık oranı, bir şirketin sahip olduğu toplam varlıkları ne derecede etkin kullanarak net kar elde ettiğini ifade etmektedir. Net karın, ortalama toplam varlıklara oranlanması ile ortaya çıkan bu değer, şirketler için operasyonel etkinlik ve varlık yönetim kalitesini ifade etmektedir. Fardnia vd. (2021), havayolu sektöründe aktif karlılık oranının bir gösterge olarak tercih edilmesini şu şekilde gerekçelendirmiştir: ilk olarak, havayolu sektörü varlık yoğun bir sektör olması kaynaklı olarak varlık bazlı karlılık ölçütlerini daha anlamlı karşılaştırma imkanı oluşturmaktadır. İkinci olarak, aktif karlılık oranı sermaye yapısındaki önlenemez farklılıkları dışlayarak şirketler arasındaki ilişkinin kıyaslamasını daha kolay hale getirmektedir. Son olarak aktif karlılık oranı, yönetimin varlıkları kullanım kararlarına ilişkin aksiyonlarını izlenebilir kılmaktadır.

Karanki ve Schaufele (2025), 2015–2024 dönemini kapsayan ve 40 büyük havayolunu inceleyen panel çalışmalarında, operasyonel karlılığın göstergesi olan faiz, vergi, amortisman ve itfa payları öncesi kar (EBITDA) marjı ile borç ödeme kapasitesini yansıtan faiz karşılama oranının aktif karlılık oranı üzerindeki en güçlü ve tutarlı pozitif belirleyiciler olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu bulgu, havayolu şirketlerinde varlık bazlı karlılığın yalnızca gelir yaratma kapasitesiyle değil, aynı zamanda finansal yükümlülüklerin karşılanabilirliğiyle de doğrudan ilişkili olduğuna işaret etmektedir. Shi ve Li (2021) ise 99 Avrupa havayolunun 10 yıllık panel verisini Genelleştirilmiş En Küçük Kareler (GLS) yöntemiyle analiz etmiş; yabancı kaynak kullanımındaki artışın, beraberinde getirdiği faiz yükü ve finansal kırılganlık kanalıyla aktif karlılık oranının istatistiksel olarak anlamlı biçimde baskılanmasına yol açtığını göstermiştir.

2.2. Yolcu Doluluk Oranı (Passenger Load Factor) ve Finansal Performans İlişkisi

Yolcu doluluk oranı (Passenger Load Factor), bir havayolunun belirli bir dönemde sunduğu kullanılabilir koltuk kilometresine (Available Seat Kilometers – ASK) oranla fiilen gerçekleştirilen gelir yolcu kilometresini (Revenue Passenger Kilometers – RPK) ifade etmekte ve havayolu operasyonel verimliliğinin en temel ölçütlerinden biri olarak literatürde geniş kabul görmektedir. Kavramsal düzeyde doluluk oranı, yalnızca kapasite kullanım oranını değil; aynı zamanda talep yönetiminin etkinliğini ve fiyatlandırma stratejisinin pazar koşullarıyla uyumunu da bünyesinde barındıran bütünsel bir gösterge niteliği taşımaktadır.

Doluluk oranı ile aktif karlılık arasındaki ilişkinin teorik temeli, havayolu sektörünün belirgin sabit maliyet yapısına dayanmaktadır. Yakıt, bakım, personel ve altyapı gibi kalemlerin oluşturduğu sabit maliyet tabanı, uçuş gerçekleştirildiği anda büyük ölçüde değişmez bir nitelik kazanmaktadır. Bu yapısal koşul altında kapasite kullanımının artması, söz konusu sabit maliyetlerin daha geniş bir yolcu tabanına dağıtılmasına olanak tanımakta; böylece birim başına düşen maliyet azalmakta ve operasyonel karlılık yükselmektedir. Mantin ve Wang (2012), 1995–2007 dönemine ait çeyreklik panel veri analizinde yolcu doluluk oranı faktörünün havayolu karlılığı üzerindeki pozitif ve güçlü belirleyici etkisini ampirik olarak doğrulamıştır.

Küresel ölçekte doluluk oranı, 2005–2019 döneminde kesintisiz bir artış seyri izleyerek %75,2'den %82,6'ya yükselmiş; bu eğilim, sektörün uzun vadeli kapasite optimizasyonu stratejilerinin bir yansıması olarak değerlendirilebilir. Bununla birlikte, COVID-19 salgınının beraberinde getirdiği seyahat kısıtlamaları ve sınır kapatma uygulamaları, söz konusu birikimli kazanımları kısa sürede tersine çevirmiş ve 2020 yılında %59,7 düzeyine gerileyerek havayollarında tarihsel boyutlarda operasyonel gelir kayıplarına zemin hazırlamıştır (Chu, 2024).

2.3. Dışsal Şok Teorisi ve Havayolu Sektöründeki Yansıması

Dışsal şok teorisi, ekonomik sistemlerin maruz kaldığı kırılmalıkların içsel dinamiklerden ziyade sisteme dışarıdan etki eden öngörülemez olaylardan kaynaklandığını ileri sürmektedir. Havayolu sektörü, yüksek sabit maliyet yapısı, talep esnekliğine duyarlılığı ve düzenleyici çevreye olan bağımlılığı nedeniyle dışsal şoklara karşı yapısal bir kırılmalık sergilemektedir. SARS salgını, 11 Eylül saldırıları ve 2008–2009 yıllarında yaşanan küresel finansal kriz bu kırılmalığı tarihsel olarak belgeleyen başlıca örnekler arasında yer almaktadır (Sobieralski, 2020). COVID-19 salgını ise şiddet ve kapsam itibarıyla söz konusu tarihsel şokların tamamını aşan emsalsiz bir dışsal bozulma olarak değerlendirilmektedir.

Teorik çerçeve açısından ele alındığında, dışsal şokların havayolu şirketleri finansalları üzerindeki etkisi iki temel boyutta incelenebilir. Talep boyutunda, seyahat kısıtlamaları ve tüketici güven kaybının baskısıyla yolcu doluluk oranları keskin biçimde gerilemekte; bu daralma sabit maliyet tabanının karşılanamamasına ve dolayısıyla aktif karlılığın negatif doğrultuda seyrine yol açmaktadır. Arz boyutunda ise filo küçültme, uçuş sefer iptalleri ve hükümet destek mekanizmalarına başvuru gibi stratejik uyum süreçleri belirleyici olmaktadır (Cattaneo vd., 2021). Bu iki boyutun eş zamanlı olarak varlığı, şokun havayolu sektörü üzerindeki finansal etkisini hem derinleştirmekte hem de uzun süreli kılmaktadır.

Maneenop ve Kotcharin (2020), 43 ülkeden 52 halka açık havayolu şirketini kapsayan olay çalışması analizinde, büyük salgın duyurularının ardından havayolu şirketlerinin hisse senedi getirilerinin piyasa getirisinin belirgin biçimde gerisinde kaldığını ortaya koymuştur. Bu bulgu, COVID-19 salgınının finansal piyasalar boyutunda yarattığı anlık ve yoğun değer kaybını somutlaştırmaktadır. Söz konusu yıkımın büyüklüğü, daha önceki krizlerle kıyaslandığında çarpıcı bir tablo ortaya çıkarmaktadır: COVID-19 salgınının havayolu sektöründe finansal boyuttaki olumsuz etkisinin, 2008–2009 küresel finansal krizinin yaklaşık üç katı ölçeğine ulaştığı tahmin edilmektedir (Sobieralski, 2020).

3. LİTERATÜR

Yolcu doluluk oranları ve havayolu şirketleri finansal performansı arasındaki ilişkinin incelenmesi hususunda Feng ve Wang (2000), havayolu şirketleri için finansal oranları da kapsayan çok boyutlu bir performans değerlendirme modeli önermiş; yolcu doluluk oranını operasyonel performansın belirleyicisi konumunda merkeze yerleştirmiştir. Bu çalışma, üretim, pazarlama ve uygulama boyutlarıyla finansal göstergeler arasındaki etkileşimi ilk kez sistematik biçimde ortaya koyması nedeniyle öncü bir referans olma niteliği taşımaktadır. Mantin ve Wang (2012) ise, 1995–2007 dönemine ait çeyreklik Amerika Birleşik Devletleri havayolu sektöründe iç hat uçuşların verileriyle panel analizi gerçekleştirmiş ve yolcu doluluk oranı faktörünün karlılık üzerinde istatistiksel olarak anlamlı ve güçlü bir pozitif belirleyici olduğunu doğrulamıştır. Çalışmanın 11 Eylül öncesi ve sonrası dönemleri ayrı ayrı ele alması, dışsal şok koşullarında yolcu doluluk oranı ve karlılık ilişkisinin nasıl dönüştüğünü incelemek açısından metodolojik açıdan önem arz etmektedir. Bir diğer çalışmada ise Siriphot vd. (2023), 2015–2020 döneminde IATA üyesi olan 36 havayolu şirketine ilişkin panel veri kullanarak yolcu doluluk oranı, yolcu sayısı, ASK ve RPK gibi operasyonel göstergelerin finansal performans üzerindeki etkisini COVID-19 öncesi ve sonrası dönemleri kıyaslayarak incelemiştir. Salgın öncesinde yolcu doluluk oranı ve yolcu sayısının finansal performansla anlamlı ilişki sergilediği, salgın döneminde ise bu ilişki yapısının ve kapsamının değiştiği ve yolcu doluluk oranı ile yolcu sayısının yanı sıra ASK, RPK ve filodaki mevcut uçak sayısının da belirleyici hale geldiği tespit edilmiştir.

COVID-19 salgınının havayolu sektörü üzerindeki finansal yansımalarını ele alan çalışmalar, salgın süreciyle eş zamanlı olarak hızla genişleyen özgün bir literatür kümesi oluşturmıştır. Maneenop ve Kotcharin (2020), olay çalışması metodolojisini kullanan araştırmalarında COVID-19 salgınına ilişkin üç kritik resmi duyurunun ardından 52 halka açık havayolu şirketinin hisse senedi getirilerinin piyasa getirisinin belirgin biçimde gerisinde kaldığını ortaya koymuş; yatırımcıların söz konusu olaylara verdiği tepkilerin olay türüne ve coğrafi konuma göre farklılaştığını tespit etmiştir. Suau-Sanchez vd. (2020), COVID-19'un küresel hava trafiği üzerindeki erken dönem etkilerini coğrafi boyutuyla sistematik biçimde belgeleyen ilk çalışmalardan birini gerçekleştirmiş; trafik sayılarındaki azalışın döngüsel mi yoksa yapısal bir dönüşümün yansıması mı olduğu sorusunu gündeme taşıyarak ilerleyen literatürün kavramsal çerçevesini şekillendirmiştir. Cattaneo vd. (2021), ARIMAX modeline dayanan tahmin analizleriyle yolcu talebinin COVID-19 salgını öncesi seviyelere dönmesinin ortalama 2,4 yıl alacağını öngörmüş; bu bulgu şokun geçici değil kalıcı nitelikte olduğuna dair güçlü bir ampirik kanıt sunmuştur.

Talep daralmasının finansal ölçeği, sonraki çalışmalarda da sistematik biçimde belgelenmiştir. Dube vd. (2021), 2019'dan 2020'ye geçiş döneminde küresel ölçekte gelir yolcu kilometresinin (RPK) yüzde 65,9 oranında gerilediğini raporlamış; bu daralmanın havayolu sektörünün tarihsel açıdan deneyimlediği en keskin trafik kaybını temsil ettiğini vurgulamıştır. Andreana vd. (2021), Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) verilerinden hareketle havayolu şirketlerinin operasyonel gelirlerinde 236 milyar Amerikan Doları ile 416 milyar Amerikan Doları arasında gerçekleşen kaybı hesaplamış ve bu tutarın yalnızca bir yılın hasılatına karşılık geldiğini ortaya koymuştur. Krizin yapısal boyutuna ilişkin bir diğer kritik katkı ise Abate vd.'den (2020) gelmiş; anılan çalışma, hükümet destek mekanizmalarının salgın sürecinde havayolu şirketlerinin finansal çöküşünü önlemedeki belirleyici rolünü kantitatif olarak belgelemiştir.

Son olarak bağımlı değişken olarak aktif karlılık oranı (ROA) seçilen ve panel veri yöntemine başvuran konu ile ilgili çalışmalar, mevcut literatürde sınırlı bir yer tutmaktadır. Shi ve Li (2021), 99 adet Avrupa havayolu şirketinin 10 yıllık panel verisini genelleştirilmiş en küçük kareler (GLS) yöntemiyle analiz etmiş; artan yabancı kaynak kullanımının beraberinde getirdiği faiz yükü ve finansal kırılganlık kanalıyla finansal sıkıntı riskini anlamlı biçimde büyüttüğünü, buna karşın likidite ve karlılığın finansal istikrar üzerinde belirgin olumlu etkiler yarattığını saptamıştır. Kotcharin vd. (2023) ise 36 ülkeden 73 havayolu şirketini kapsayan panel veri analizinde aktif karlılık oranını şirket düzeyinde kritik bir kontrol değişkeni olarak modele dahil etmiş ve salgın dönemindeki hükümet politika yanıtlarının hisse getirileri üzerindeki etkisini bu çerçevede değerlendirmiştir.

Karanki ve Schaufele (2025), 40 büyük havayolu şirketinin 2015–2024 dönemlerine ait panel verisini kullanarak aktif karlılık oranı (ROA) ve yatırılan sermaye getirisini (ROIC) ortak bir analitik çerçeve içinde ele alan kapsamlı bir çalışma yürütmüştür. Söz konusu çalışma, operasyonel karlılığın göstergesi olan EBITDA marjı ile borç ödeme kapasitesini temsil eden faiz karşılama oranının her iki performans ölçütü üzerindeki en güçlü ve tutarlı pozitif belirleyiciler olduğunu ortaya koymuş; salgın dönemini de bünyesinde barındıran örneklem yapısı itibarıyla COVID-19 koşullarında finansal dayanıklılığın belirleyicilerine ilişkin bulgular sunmuştur.

Kamal ve Maghfirah (2025), Güneydoğu Asya Ülkeleri Birliği (ASEAN) bölgesine odaklanan ve aktif karlılık oranını temel bağımlı değişken olarak kullanan ilk kapsamlı panel çalışmalarından birini yapmıştır. COVID-19 salgınının varlık bazlı karlılık üzerindeki etkisinin ülke düzeyinde belirgin heterojenlik sergilediğini ortaya koymuştur. Bu çalışma ayrıca, aktif karlılık oranını merkeze alan ampirik araştırmaların kısıtlılığını bir araştırma boşluğu olarak tanımlamakta ve bu alanda özgün katkılar sunan çalışmalara duyulan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Literatürün bütüncül bir değerlendirmesi yapıldığında, mevcut çalışmaların iki temelde yoğunlaştığı görülmektedir. Bir kısım çalışmalarda, yolcu doluluk oranının havayolu şirketlerinde operasyonel verimlilik göstergeleriyle ilişkisi ele alındığı, bir kısım çalışmalarda ise COVID-19 salgınının finansal etkisini hisse senedi getirileri ve olay çalışması metodolojisi aracılığıyla inceleme yapıldığı görülmektedir. Yolcu doluluk oranını açıklayıcı değişken, aktif karlılık oranını bağımlı değişken olarak tanımlayan ve salgın şokunu yapısal kırılma perspektifiyle panel veri çerçevesinde doğrudan sınavan araştırmalar ise literatürde kısıtlı örneklerle temsil edilmektedir. Bu metodolojik eksiklik, mevcut çalışmanın özgün akademik katkısının ve hareket noktasının temel gerekçesini oluşturmaktadır.

4. ARAŞTIRMANIN METODOLOJİSİ

4.1. Araştırma Hipotezleri

Bu çalışmada test edilmek üzere geliştirilen hipotezler, mevcut teorik çerçeve ve literatür bulguları doğrultusunda aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

H₁: Doluluk oranının uluslararası havayolu şirketlerinin aktif karlılığı üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır.

Burada, H₁ hipotezi, sabit maliyet paylaşımı mekanizması ve doluluk oranı-karlılık ilişkisine dair teorik beklentiyi yansıtmaktadır. Havayolu şirketleri, uçuş gerçekleştirdiklerinde büyük ölçüde sabit kalan yakıt, bakım, personel ve altyapı maliyetlerine katlanmak durumundadır. Yolcu doluluk oranının yükselmesi, bu sabit maliyet tabanının daha geniş bir yolcu kitlesine dağıtılmasına olanak tanıyarak birim maliyeti

düşürmekte ve operasyonel karlılığı artırmaktadır. Nitekim Feng ve Wang (2000) ve Mantin ve Wang (2012), yolcu doluluk oranının havayolu karlılığı üzerindeki pozitif belirleyici etkisini ampirik olarak doğrulamıştır.

H₂: COVID-19 salgını, doluluk oranı ile aktif karlılık arasındaki pozitif ilişkinin gücünü zayıflatır.

H₂ hipotezi, dışsal şok teorisi çerçevesinde COVID-19 salgınının havayolu sektöründe kapasite kullanımı ile karlılık arasındaki geleneksel ilişkiyi zayıflattığı varsayımına dayanmaktadır. Normal koşullarda doluluk oranındaki artış sabit maliyetlerin yayılması yoluyla karlılığı artırırken, salgın sürecinde talep daralması ve kapasite kısıtları bu mekanizmanın etkinliğini azaltmış ve yolcu doluluk oranı ile karlılık arasındaki pozitif ilişkinin gücünü zayıflatmıştır. Hipotez bu bağlamda çalışmanın temel özgün katkısını oluşturmaktadır.

H₃: Kaldıraç oranının uluslararası havayolu şirketlerinin aktif karlılığı üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır.

H₃ hipotezi, borçlanmaya dayalı finansman modelinin karlılık marjları üzerinde yarattığı kronik baskıya ilişkin ampirik beklentiyi yansıtmaktadır. Yüksek kaldıraç oranı; artan faiz yükümlülükleri, finansal kırılganlık ve borç servis maliyetleri kanalıyla aktif karlılığını olumsuz etkilemektedir. Shi ve Li (2021) ve Karanki ve Schaufele (2025), havayolu sektöründe bu negatif ilişkiyi panel veri analizleriyle belgelemiş olmakla birlikte pandemi döneminde borçlanma düzeyinin hızla artması nedeniyle söz konusu etkinin daha da belirginleşmesi beklenmektedir.

H₄: Yolcu başına gelirin uluslararası havayolu şirketlerinin aktif karlılığı üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır.

H₄ hipotezi, yolcu başına gelirin aktif karlılık üzerindeki pozitif etkisini sınamaktadır. Birim gelir, havayollarının fiyatlandırma gücünü, ürün farklılaştırma kapasitesini ve gelir yönetimi stratejilerinin etkinliğini bir arada yansıtmaktadır. Yolcu başına gelirdeki artış, sabit maliyet yapısından bağımsız olarak doğrudan toplam geliri ve dolayısıyla varlık bazlı karlılığı yukarı çekmektedir (Chu, 2024).

H₅: Yakıt giderlerinin aktif karlılık üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır.

H₅ hipotezi, havayolu sektöründe yakıt maliyetlerinin operasyonel giderler içerisindeki yüksek payı ve yakıt fiyatlarındaki oynaklığı nedeniyle karlılık üzerinde belirleyici bir baskı unsuru oluşturduğu yönündeki ampirik beklentiyi yansıtmaktadır. Yakıt giderlerinde meydana gelen artış, toplam maliyetleri doğrudan yükselterek birim başına karlılığı azaltmaktadır. Mantin ve Wang (2012), yakıt maliyetlerinin havayolu şirketlerinin operasyonel karlılığı üzerinde negatif etkisini ampirik olarak ortaya koymuştur. Bu etkinin özellikle talep daralmasının yaşandığı kriz dönemlerinde daha belirgin hale gelmesi beklenmektedir.

H₆: Filo büyüklüğünün uluslararası havayolu şirketlerinin aktif karlılığı üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır.

H₆ hipotezi, filo büyüklüğünün havayolu şirketlerinin maliyet yapısı ve kapasite yönetimi üzerindeki belirleyici rolüne ilişkin ampirik beklentiyi yansıtmaktadır. Daha büyük bir filoya sahip olmak, ölçek ekonomileri aracılığıyla birim maliyetleri düşürme ve rota çeşitlendirmesi yoluyla gelir tabanını genişletme potansiyeli taşımaktadır. Bununla birlikte, büyük filolar beraberinde yüksek sabit maliyetler, bakım giderleri ve amortisman yükü getirmekte; talep daralmasının yaşandığı dönemlerde bu yük aktif karlılığı olumsuz etkileyebilmektedir. Mantin ve Wang (2012) uçak kullanımını karlılığın önemli bir belirleyicisi olarak modellerine dahil etmiş; Karanki ve Schaufele (2025) ise filo büyüklüğünün varlık yoğun havayolu sektöründe finansal performansla ilişkisini panel veri çerçevesinde ele almıştır. COVID-19 sürecinde büyük filolara sahip havayollarının atıl kapasite yükünün daha ağır olduğu göz önüne alındığında, filo büyüklüğünün aktif karlılık üzerindeki etkisinin yön ve büyüklük itibarıyla dönemsel koşullara bağlı olarak farklılaşması beklenmektedir.

H₇: Birim maliyetin (CASK) uluslararası havayolu şirketlerinin aktif karlılığı üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı etkisi vardır.

H₇ hipotezi, birim maliyetin havayolu şirketlerinin operasyonel verimliliği ve finansal performansı üzerindeki belirleyici baskı rolüne ilişkin ampirik beklentiyi yansıtmaktadır. Kullanılabilir koltuk kilometresi başına düşen operasyonel gideri ifade eden CASK, havayolu sektöründe maliyet etkinliğinin en temel ölçütlerinden biri olarak kabul görmektedir. Birim maliyetteki artış, sabit ve değişken giderlerin kapasite kullanımı

üzerindeki baskısını doğrudan yansıtmakta; bu durum toplam gelir sabitken karlılık marjlarını aşağı çekmektedir. Mantin ve Wang (2012), birim maliyetin havayolu karlılığı üzerindeki negatif etkisini panel veri analiziyle ampirik olarak ortaya koymuştur. Yüksek sabit maliyet yapısı nedeniyle CASK, doluluk oranı düşük olduğunda özellikle belirginleşmekte; COVID-19 döneminde kapasite kullanımının gerilemesiyle birlikte birim maliyetlerin hızla yükseldiği ve aktif karlılık üzerindeki baskısının derinleştiği değerlendirilmektedir.

4.2. Örneklem ve Veri

Tablo 1. Analizde Yer Alan Havayolu Şirketleri ve Borsa Kodları

No	Şirket	No	Şirket
1	Delta Air Lines Inc (DAL)	8	Cathay Pacific Airways Ltd (0293.HK)
2	Ryanair Holdings PLC (RYAAY.O)	9	American Airlines Group Inc (AAL.O)
3	United Airlines Holdings Inc (UAL.O)	10	Alaska Air Group Inc (ALK)
4	Southwest Airlines Co (LUV)	11	SkyWest Inc (SKYW.O)
5	LATAM Airlines Group SA (LTM.SN)	12	Pegasus Hava Taşımacılığı AS (PGSUS.IS)
6	Türk Hava Yolları AO (THYAO.IS)	13	JetBlue Airways Corp (JBLU.O)
7	Deutsche Lufthansa AG (LHAG.DE)	14	Allegiant Travel Co (ALGT.O)

Kaynak: Yazarlar tarafından derlenmiştir.

Bu araştırma, uluslararası havayolu şirketlerine ilişkin finansal performans ile yolcu doluluk oranı arasındaki ilişkiyi COVID-19 salgının etkisi bağlamında ampirik olarak incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda incelenen araştırma örnekleme başlangıçta 51 uluslararası havayolu şirketinin verisini içermekle birlikte; veri bütünlüğü, coğrafi çeşitlilik gibi belirlenen seçim kriterleri uygulandığında nihai örneklem daraltılmıştır. Söz konusu kriterler; ilgili dönem boyunca kamuya açık finansal raporlama yükümlülüğünü yerine getirme, tüm değişkenlere ilişkin eksiksiz çeyreklik veriye erişilebilirlik, coğrafi ve iş modeli çeşitliliğinin temsil edilmesi olarak belirlenmiştir. İlgili kriterler uygulandığında nihai örneklem, 2019Q1–2024Q4 dönemini kapsayan 14 uluslararası havayolu şirketinin çeyreklik gözlemlerinden oluşturulmuştur. Şirketlere ait verilere Refinitiv Eikon veri tabanı aracılığıyla erişilmiştir. Analize dahil edilen havayolu şirketleri Tablo 1.'de sunulmaktadır.

4.3. Yöntem ve Ampirik Model

Araştırmanın yöntemi söz konusu literatürde yaygın olarak kullanım alanı bulan panel veri analizi üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Panel verileri, kesitsel ve zamansal unsurların entegrasyonu yoluyla birimler arası eşitsizliklerin ve birim içi dinamiklerin incelenmesi için önemli bir çerçeve oluşturmaktadır. Panel verilerini kullanan ekonometrik modeller, kesitlere, zamansal etkilere veya her ikisinin bir kombinasyonuna özgü etkileri tahmin ederek gözlemlenmeyen heterojenliği araştırmaktadır. Heterojenliğin tanımlanması durumunda, sabit veya tesadüfi nitelikte olup olmadığının belirlenmesi önem arz etmektedir. Bu analitik çerçevede, sabit etkiler veya havuzlanmış sıradan en küçük kareler (Pooled Ordinary Least Squares- POLS) modellerinin kullanılmasının uygunluğu F testinin uygulanmasıyla değerlendirilmektedir. Öte taraftan, Hausman (1978) testi, sabit etkiler ve tesadüfi etkiler modelleri arasında bir karşılaştırma yapmak üzere kullanılmaktadır (Das, 2019).

Panel veri modeline ilişkin tahminci belirlenmesinin ardından varsayım testleri kullanılmaktadır. Söz konusu testler; panel veri modellerinde birimlere göre hata terimlerinin sabit (homojen) varyansa sahip olduğu, hata teriminin otokorelasyonsuz ve yatay kesit birimler arasında korelasyonsuz olduğu varsayımlarının geçerli olup olmadığına ilişkin uygulanmaktadır. Test sonuçlarına göre varsayımların geçerli olmadığı belirlendiğinde regresyon katsayılarının sapmalı sonuç vermesini önlemek üzere dirençli model tahmincisi rapor edilmektedir.

Bu çalışmada, 14 uluslararası havayolu şirket verisi 2019Q1-2024Q4 dönem aralığını içerecek şekilde birleştirilerek panel veri modeli oluşturulmuştur. Ampirik model, uluslararası havayolu şirketlerinin performans göstergesi ile doluluk oranı arasındaki ilişkinin analiz edilmesi amacıyla yönelik aşağıdaki eşitlikteki gibi ifade edilmektedir:

Model:

$$Roa_{it} = \beta_0 + \beta_1 Load_{it} + \beta_2 Lev_{it} + \beta_3 Cask_{it} + \beta_4 Pr_{it} \quad (1)$$

Eşitlik 1'deki gibi gösterimde yer alan modelde Roa , havayolu şirketlerinin finansal performansını temsil eden bağımlı değişkendir. Regresyon denklemindeki sabit parametre β_0 ve hata terimi ε_{it} gösterim şekliyle yer almaktadır.

Küresel ölçekte COVID-19, seyahat kısıtlamaları ve bunun sonucunda ortaya çıkan ekonomik krizin yol açtığı yolcu davranışlarındaki değişiklik, havayolu hizmetlerine olan talepte ciddi bir düşüşe neden olmuştur. IATA verilerine göre, 2020 yılı Nisan ayı için, bir önceki yılın aynı dönemine göre %90 oranında, Ağustos ayında ise %75 oranında azalmıştır. Bu doğrultuda $Covid$ değişkeni, 2020Q2-2020Q4 dönem aralığını kapsayan havayolu taşımacılığındaki “şok dönemini” temsil etmek üzere modele dahil edilmiştir. Ayrıca COVID-19 sürecinde sosyal mesafe tedbirlerinin uygulanması yolcu doluluk oranında %50'ye yakın bir oranda azalma yaratmıştır. Bu çerçevede, yolcu doluluk oranı ile COVID-19 şok dönemi etkileşim terimi $Load_{it} \times Covid_{it}$ şeklinde oluşturulmuştur.

Tablo 2. Modelde Yer Alan Değişkenler

Değişkenler	Kısaltma	Açıklama	Referanslar
Aktif Karlılık Oranı	ROA	Net Kar/Ortalama Toplam Varlık (%)	Shi ve Li (2021); Karanki ve Schaufele (2025)
Doluluk Oranı	Load	RPK/ASK (%)	Feng ve Wang (2000); Siriphot vd. (2023)
Kaldıraç Oranı	Lev	Toplam Borç/Toplam Varlık (%)	Shi ve Li (2021); Karanki ve Schaufele (2025)
Birim Maliyet	Cask	Operasyonel Giderler/ASK (\$/km)	Mantin ve Wang (2012)
Birim Yolcu Geliri	Prpk	Yolcu Geliri/RPK (\$/km)	Mantin ve Wang (2012); Karanki ve Schaufele (2025)
Filo Büyüklüğü	Fleet	Uçak sayısının doğal logaritması	Mantin ve Wang (2012); Karanki ve Schaufele (2025)
Yakıt Gideri Payı	Fuel	Yakıt Gideri/Operasyonel Giderler (%)	Mantin ve Wang (2012)
COVID-19 şok dönemi	COVID	2020Q2-2020Q4 döneminde 1, diğer dönemlerde 0 değeri alan kukla değişken	Maneenop ve Kotcharin (2020)
Etkileşim Değişkeni	Load*COVID	Yolcu doluluk oranı ile COVID-19 şok dönemini temsil eden kukla değişkenin etkileşim terimi	

Kaynak: Yazarlar tarafından derlenmiştir.

Tablo 2.'de modelde yer verilen değişkenlere ilişkin ayrıntılı açıklamalara yer verilmektedir.

5. BULGULAR

Tablo 3. Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Ortalama	Standart Sapma	Minimum	Maksimum
ROA	0.09	7.854	-32.16	21.76
Load	74.873	14.769	31.1	96
Lev	40.178	14.875	10.29	85.61
Cask	0.191	0.137	0.05	1.27
Prpk	0.106	0.037	0.05	0.34
Fleet	6.087	0.862	4.234	7.389
Fuel	22.276	10.219	1.924	58.108
COVID	0.143	0.351	0	1
Load*COVID	7.474	18.814	0	81.8

Model tahmin edilme süreci öncesinde değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistiklere Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tanımlayıcı istatistikler tablosu incelendiğinde, havayolu şirketlerinin aktif karlılığının ortalama 0.09 gibi düşük bir değerde olduğu görülmektedir. Aktif karlılığın minimum -32.16, maksimum 21.76 değer aralığında olması, karlılığın dönemsel olarak volatil bir yapı sergilediğine işaret etmektedir. Bu durum, şirketlerin bazı dönemlerde yüksek düzeyde karlar elde ettiği, ancak havayolu şirketleri üzerinde COVID-19'un belirgin etkisi nedeniyle zarar kaydettikleri şekliyle yorumlanabilir. Kaldıraç oranının ortalama değerinin yaklaşık % 40.18 ve bazı şirketlerin maksimum % 85.61 düzeyinde olması, havayolu şirketlerinin faaliyetlerini ağırlıklı olarak borçlanma mekanizması yoluyla finanse ettiklerini göstermektedir. Ortalama doluluk oranının %74.8 olması, havayolu şirketlerinin kapasitelerini yüksek düzeyde kullandıklarını göstermektedir. Öte taraftan, minimum %31.1'lik doluluk oranı özellikle COVID-19 dönemindeki kapasiteye ilişkin ortaya çıkan kaybın göstergesidir. Birim maliyeti ifade eden Cask değişkeninin ortalaması 0.191 iken maksimum değer 1.27 düzeyinde olması sabit maliyetlerin birim maliyetler üzerinde artışla sonuçlandığını göstermektedir. Birim yolcu kilometre başına elde edilen gelir göstergesi Prpk ortalama 0.10 değerindedir. Minimum ve maksimum değerler (0.05 ile 0.34) dar bir aralık içerisinde stabil bir yapıdadır. Filo büyüklüğünü temsil eden Fleet değişkeni ortalama 6.087 değerine sahiptir. Fleet değişkeninin minimum ve maksimum değerleri inceleme dönem itibarıyla dar bir aralıkta yer almakta ve örneklemdaki havayolu şirketlerinin filo büyüklüklerinin birbirine yakın olduğunu göstermektedir. Operasyonel giderler içerisinde yakıt giderinin göstergesi fuel değişkeninin ortalama payı 22.27 değerindedir. Aynı zamanda, minimum ve maksimum fuel değerleri geniş bir aralıkta yer almakta ve yakıt fiyatlarının volatil yapısını ortaya koymaktadır. Covid değişkeni minimum 0 ve maksimum 1 değerlerine sahip kukla değişkendir.

Regresyon analizinde bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisi beklenen bir durumdur. Ancak iki veya daha fazla bağımsız değişken arasında yüksek korelasyon ilişkisi olarak ifade edilen çoklu doğrusallık (multicollinearity), katsayıların standart hatasını ve varyansını artırmakta aynı zamanda bazı değişkenleri istatistiksel olarak anlamsız duruma getirmektedir. Bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisi modelin güvenilirliğini ortaya koymaktadır. Şayet bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon katsayısı mutlak değer olarak 0.80 değerine yakın ise çoklu doğrusallığa işaret etmektedir. Çoklu doğrusallığın tespit edilmesinde varyans şişirme faktörleri (Variance Inflation Factors- VIF) varyansın ne kadar arttığını ölçmek ve sayısallaştırmak için kullanılmaktadır. VIF değeri; $1 < VIF < 5$ aralığında ise değişkenlerin birbirleriyle orta derecede ilişkili olduğunu ve çoklu doğrusallık olmadığını göstermektedir.

Tablo 4. Korelasyon Matrisi ve VIF

	Roa	Lev	Load	Cask	Prpk	Fleet	Fuel	VIF
ROA	1.000							-
Lev	-0.392***	1.000						1.21
Load	0.563***	-0.101	1.000					2.13
Cask	-0.220***	0.171**	-0.421***	1.000				1.85
Prpk	0.165**	-0.234***	-0.094	0.303***	1.000			1.14
Fleet	-0.070	-0.265***	-0.007	0.312***	0.086	1.000		1.51
Fuel	0.305***	-0.202***	0.497***	-0.441***	-0.226***	-0.153**	1.000	2.10

Not: ***, %1 istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

**, %5 istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Modelde çoklu doğrusallık tespitine yönelik bağımsız değişkenler arasındaki korelasyon ilişkisi ve VIF sayısal değerleri Tablo 4'te raporlanmıştır.

Bağımsız değişkenlere ilişkin korelasyon katsayı değerlerinin mutlak değerce 0.80 eşik değere yakın olmadığı tespit edilmiştir. Bağımsız değişkenlerin 1.14 ile 2.13 arasında değişen VIF değerlerine sahip oldukları görülmektedir. Çoklu doğrusallığın tespit edilmesinde, korelasyon matrisi ve VIF değerleri birlikte değerlendirildiğinde modelde yer alan bağımsız değişkenler arasında çoklu doğrusallığın mevcut olmadığı gözlemlenmektedir.

Tablo 5. F Test ve Hausman Test

Testler	İstatistik	p değeri
F Test	18.80	0.000***
Hausman Test	61.27	0.000***

Not: ***, %1 istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Modelde yer alması öngörülen mevcut bağımsız değişkenler ile panel regresyon analizinin gerçekleştirilmesi öncesinde etkin bir tahminci belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, öncelikle POLS ve sabit etkiler tahmincileri arasında karar kılmak üzere öncelikle F test ve ardından sabit etkiler ile tesadüfi etkiler arasında seçim yapmak üzere Hausman (1978) testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 5'te rapor edilmiştir.

Tablo 5 değerlendirildiğinde, F test sonucuna göre birim etkilerin varlığı reddedilmemekte ve POLS tahmincisinin tutarlı olmadığı sonucuna karar verilmektedir. Sabit etkiler ve tesadüfi etkiler tahmincileri arasında karar kılmak üzere uygulanan Hausman test sonucuna göre sabit etkiler tahmincisinin tutarlı ve etkin olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Tablo 6. Tahminciye İlişkin Varsayım Testleri

Testler	İstatistik	p değeri
Değiştirilmiş Wald	9.43	0.22
Wooldridge (2002)	51.445	0.000***
Pesaran CD (2004)	4.676	0.000***

Not: ***, %1 istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Panel regresyon analizi için tutarlı olan sabit etkiler tahmincisine yönelik nihai model sonuçları yorumlanmadan önce varsayım testleri uygulanmıştır. Söz konusu testler, değişen varyans (Değiştirilmiş Wald), otokorelasyon (Wooldridge) ve yatay kesit bağımlılığı (Pesaran CD) sınamalarına yönelik yapılmakta olup Tablo 6'da sunulmaktadır.

Tablo 7. Dirençli Tahminci Bulguları

Değişken	Katsayı	Standart Hata	t istatistiği	p değeri
Lev	-0.366	0.060	-6.120	0.000***
Load	0.297	0.074	4.020	0.001***
Cask	-3.691	2.886	-1.280	0.216
Prpk	20.919	7.435	2.810	0.011**
Fleet	-4.141	3.271	-1.270	0.220
Fuel	-0.143	0.058	-2.450	0.024**
COVID	25.869	5.961	4.340	0.000***
Load*COVID	-0.518	0.075	-6.930	0.000***
Sabit Terim	17.417	22.135	0.790	0.441
F İstatistik	536.40			0.000***
R ²	0.7816			

Not: ***, %1 istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

**, %5 istatistiksel anlamlılığı göstermektedir.

Modelde sabit etkiler tahmincisi için gerçekleştirilen varsayım test sonuçları, otokorelasyon ve yatay kesit bağımlılığı olduğunu ortaya koymaktadır. Büyük T (zaman serisi) ve N (yatay kesit) olması durumunda bile hata terimlerinin değişen varyanslı, belirli bir gecikmeye kadar otokorelasyonlu ve paneller arasında korelasyonlu olmasına dayalı olarak dirençli standart hatalar üreten Driscoll-Kraay (1998) tahmincisi kullanılabilir. Söz konusu dirençli tahminciye ilişkin sonuçlar Tablo 7'de verilmiştir.

Dirençli tahminci bulguları değerlendirildiğinde, regresyon modeli F istatistik değerine göre %1 istatistiksel olarak anlamlı bulunmaktadır. Modelde yer alan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama gücünü temsil eden R2 %78.16 değeri ile oldukça yüksektir.

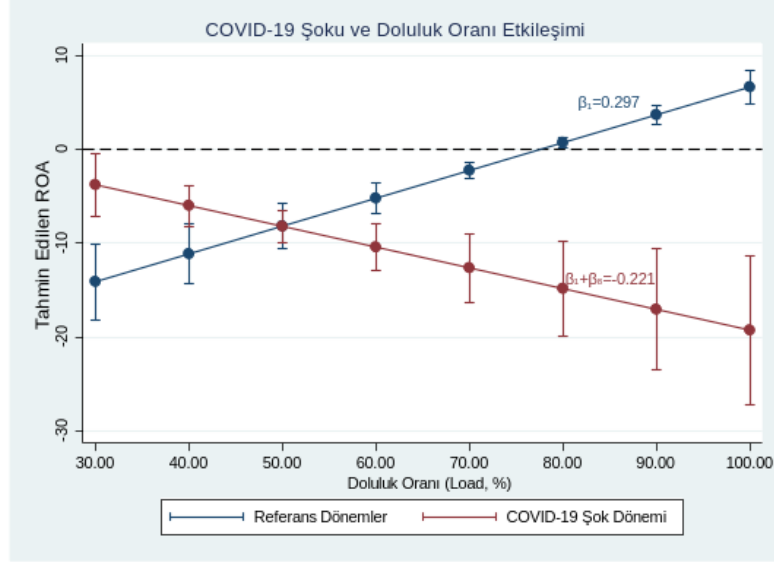
Modelde yer alan değişkenlere ilişkin bulgular incelendiğinde, kaldıraç değişkeni (Lev) katsayısı negatif ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Çalışmanın, “Kaldıraç oranının uluslararası havayolu şirketlerinin aktif karlılığı üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır” olarak belirlenen H₃ hipotezi kabul edilmiştir. Bu bulgu, borçlanma düzeyi arttıkça aktif karlılığının azaldığına işaret etmektedir. Doluluk oranı (Load) katsayısı pozitif ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Çalışmadaki, “Doluluk oranının uluslararası havayolu şirketlerinin aktif karlılığı üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır” şeklindeki H₁ hipotezi kabul edilmektedir. Buna göre, havayolu şirketlerinin yüksek yolcu doluluk oranlarına sahip olmaları aktif karlılıkları üzerinde olumlu katkı sunmaktadır. Yolcu başına gelir göstergesi olan (Prpk) katsayısı pozitif ve istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlıdır. Çalışmanın “Yolcu başına gelirin uluslararası havayolu şirketlerinin aktif karlılığı üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır” şeklinde kurgulanan H₄ hipotezi kabul edilmiştir. Bu bulgu, birim yolcu gelirindeki artışın aktif karlılığı artırdığını ortaya koymaktadır. Operasyonel giderler içerisinde yakıt giderinin göstergesinin (Fuel) katsayısı negatif ve istatistiksel olarak %5 düzeyinde anlamlıdır. Çalışmanın, “Yakıt giderlerinin aktif karlılık üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi vardır” şeklindeki H₅ hipotezi kabul edilmektedir. Bu bulguya göre, artış gösteren yakıt giderlerinin havayolu şirketlerinin aktif karlılığı üzerinde olumsuz etkisi olduğu ifade edilebilir. Öte taraftan, filo büyüklüğü (Fleet) ve birim maliyet (Cask) değişkenlerinin aktif karlılığı üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışmada oluşturulan H₆ ve H₇ hipotezleri reddedilmektedir.

COVID şok dönemi olarak belirlenen kukla değişkenin katsayısı pozitif ve istatistiksel olarak %1 düzeyinde anlamlıdır. Bu bulgu, doğrudan aktif karlılığı üzerindeki etkisi dikkate alınmadan etkileşim terimi ile birlikte yorumlanmaktadır. Etkileşim terimi olarak hesaplanan doluluk oranı ile COVID şok değişkeni (Load*Covid) katsayısı negatif ve %1 önem düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Referans dönemler açısından incelendiğinde, doluluk oranı (Load) pozitif katsayıya (0.297) sahip iken COVID şok dönemi ile birlikte katsayı (-0.518) negatif etkiye sahiptir. Başka bir ifadeyle, havayolu yolcu doluluk oranı referans dönemlerde aktif karlılığı üzerinde olumlu etki oluştururken, COVID şok döneminde karlılık üzerindeki bu etki negatife dönüşmüştür. Çalışmada, “COVID-19, doluluk oranı ile aktif karlılık arasındaki pozitif ilişkinin gücünü zayıflatır” şeklinde oluşturulan H₂ hipotezi kabul edilmektedir.

Bununla birlikte, doluluk oranı ile aktif karlılığı arasındaki ilişkide COVID şok döneminin marjinal etkisini değerlendirmek üzere modelin Load değişkenine göre türevi alınmıştır:

$$\frac{\partial Roa_{it}}{\partial Load_{it}} = \beta_1 + \beta_8 \times Covid_{it} \quad (2)$$

Eşitlik 2’de; β_1 referans dönemlerindeki marjinal etkiyi (0.297), β_8 ise COVID şok dönemindeki etkileşim katsayısını (-0.518) temsil etmektedir. COVID şok döneminde (COVID=1) toplam marjinal etki -0.221 (0.297 - 0.518) olarak hesaplanmıştır. Söz konusu ampirik bulguları görselleştirmek amacıyla Şekil 1’de sunulan marjinal etki grafiği oluşturulmuştur.



Şekil 1. Doluluk Oranı ile ROA Arasındaki Marjinal Etkiler

Marjinal etkiler grafiği, havayolu şirketlerinin doluluk oranı ile karlılık yapısı arasındaki ilişkide COVID-19 şokuyla birlikte meydana gelen yapısal dönüşümü net bir şekilde ortaya koymaktadır. Yaklaşık %50 doluluk oranındaki kesişim noktası, şokun getirdiği marjinal maliyetlerin doluluktan gelen operasyonel verimliliği nötralize ettiği eşik değeri ifade etmektedir. Kesikli yatay çizgi kar zarar eşiğini, dikey çizgiler ise %95 güven aralıklarını temsil etmektedir.

Referans Dönem Analizi: Şok dışı dönemleri temsil eden mavi hatta, marjinal etki pozitif ($\beta_1=0.297$) ve istatistiksel olarak anlamlıdır. Bu bulgu, havayolu taşımacılığındaki geleneksel 'ölçek ekonomisi' ve 'kapasite kullanımı' prensipleriyle uyumludur; uçaklar doldukça birim maliyetler düşmekte ve Roa artmaktadır.

Şok Dönemi Analizi: COVID-19 şok döneminde (2020Q2-2020Q4) ise bu ilişki negatif bir eğime dönüşmüştür. Kırmızı hattın negatif eğimi ($\beta_1+\beta_2=-0.221$), doluluk oranı arttıkça karlılığın azaldığını göstermektedir.

6. SONUÇ VE TARTIŞMA

6.1. Sonuç

Bu çalışma, 14 uluslararası havayolu şirketinin 2019Q1–2024Q4 dönemine ait çeyreklik panel verisi kullanılarak yolcu doluluk oranı ile aktif karlılık oranı arasındaki ilişkiyi ve COVID-19'un bu ilişki üzerindeki marjinal etkisini Driscoll-Kraay (1998) dirençli tahmin çerçevesinde ampirik olarak incelemiştir.

Elde edilen bulgular, yolcu doluluk oranının referans dönemlerde aktif karlılık üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etki yarattığını doğrulamaktadır. Bu sonuç, sabit maliyet paylaşımının havayolu şirketlerinin finansal performansları açısından ne ölçüde belirleyici olduğunu somut biçimde ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, COVID-19 şok dönemini temsil eden etkileşim değişkenine dair bulgu, söz konusu sabit maliyet paylaşımının salgın koşullarında ters yöne döndüğünü ortaya koymuştur. Salgın koşullarında kapasitenin büyük bölümünün atıl olarak kalması ve operasyonel sabit maliyetlerin karşılanamaması, yolcu doluluk oranı ile aktif karlılık arasındaki tarihsel ilişkiyi yapısal olarak bozmuştur.

Ek bulgular açısından değerlendirildiğinde, kaldıraç oranının aktif karlılık üzerindeki negatif ve anlamlı etkisi, havayolu şirketlerinin borçlanmaya dayalı finansman modelinin karlılık marjları üzerinde bir baskı yarattığını işaret etmektedir. Yolcu başına gelir göstergesinin pozitif ve anlamlı etkisi ise fiyatlandırma gücü ve gelir yönetiminin stratejik önemine dikkat çekmektedir. Yakıt giderinin karlılık üzerindeki olumsuz etkisi, sektörün yakıt fiyatlarındaki oynaklığına yapısal bağımlılığını göstermektedir.

Çalışmanın ampirik katkısı, dışsal şok teorisi ve sabit maliyet ekonomisi çerçevelerini birleştirerek COVID-19 salgınının yolcu doluluk oranı ve aktif karlılık oranı mekanizmasına moderatör etkisini ampirik olarak inceleyen kısıtlı çalışmalardan biri olmasından kaynaklanmaktadır. Pratik düzlemde bulgular, havayolu yöneticileri açısından dışsal şok dönemlerinde kapasiteyi etkin bir biçimde küçültmenin ve likit rezervleri korumanın mali sürdürülebilirlik açısından zorunlu olduğunu ortaya koymaktadır. Politika yapıcılar için ise

kriz dönemlerinde hükümet destek mekanizmalarının hedeflenmesi ve havayolu şirketlerinin borç yükünü hafifletecek politika araçlarının geliştirilmesi önem taşımaktadır.

Bu çalışma birtakım belirli kısıtlılıklar barındırmakta olup söz konusu bu sınırlılıklar aynı zamanda gelecekteki araştırmalar için fikir haritası sunmaktadır. Her şeyden önce, 14 uluslararası havayolu şirketinden oluşan örneklemin, küresel havayolu sektörünün coğrafi ve iş modeli çeşitliliğini tam olarak temsil etme kapasitesini sınırlamaktadır. Bu bağlamda gelecek çalışmalarda daha kapsamlı örneklemelerle yürütülecek araştırmaların bulguların genellenebilirliğini güçlendireceği değerlendirilmektedir. Ayrıca bu çalışmada COVID-19 şok dönemi yalnızca 2020Q2–2020Q4 olarak sınırlandırılmıştır. Bu sınırlamanın temel nedeni COVID-19 şok döneminin talep daralmasının en yoğun yaşandığı dönem olmasıdır. Bununla birlikte farklı dönem tanımları farklı sonuçlar doğurabileceğinden bu durum çalışmanın sınırlılıklarından biri olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda COVID-19 sonrası iyileşme dönemine ilişkin daha detaylandırılmış bir yapısal kırılma analizi gelecekteki çalışmalarda literatüre katkı sunabilir. Ayrıca, iş modeli (düşük maliyetli taşıyıcı, tam hizmetli taşıyıcı) bazında ayrıştırılmış alt grup analizleri bu ilişkinin heterojen boyutlarını ortaya çıkarabilir. Son olarak, bu çalışmada yolcu doluluk oranı ile aktif karlılık arasındaki ilişkinin potansiyel olarak çift yönlü olabileceği dikkate alınmıştır. Daha karlı havayolu şirketlerinin talep yönetimi ve fiyatlandırma stratejileri aracılığıyla yolcu doluluk oranlarını artırabilme olasılığı bulunmaktadır. Bu nedenle elde edilen bulgular nedensellikten ziyade istatistiksel ilişki olarak yorumlanmalıdır.

6.2. Tartışma

Araştırmada yapılan analizin nihayetinde elde edilen bulgular bütünüyle değerlendirildiğinde, her bir bulgunun mevcut literatürle tutarlı ya da tamamlayıcı bir ilişki içinde olduğu görülmektedir.

Yolcu doluluk oranının (Load) aktif karlılık üzerindeki pozitif ve %1 düzeyinde anlamlı etkisi ($\beta = 0.297$), Mantin ve Wang (2012)'in 1995–2007 dönemi ABD iç hat verileriyle yaptıkları panel analizindeki bulgularla doğrudan örtüşmektedir; söz konusu çalışmada yolcu doluluk oranının karlılık üzerindeki pozitif ve güçlü belirleyici rolü ampirik olarak teyit edilmiştir. Benzer biçimde Siriphot vd. (2023), COVID-19 öncesi dönemde yolcu doluluk oranının finansal performansla anlamlı ilişki sergilediğini panel veriyle belgelemiş; bu bulgu mevcut çalışmanın referans dönem sonuçlarıyla tam bir uyum içindedir. Yolcu doluluk oranının karlılığı artırmasının temel mekanizması, sabit maliyet tabanının daha geniş bir yolcu kitlesine dağıtılmasıdır; bu yapı hem Feng ve Wang (2000)'in teorik çerçevesiyle hem de uygulama literatürüyle örtüşmektedir.

COVID-19 şok dönemini temsil eden etkileşim terimi (Load*COVID) katsayısının negatif ve %1 düzeyinde anlamlı bulunması ($\beta = -0.518$), dışsal şok teorisi çerçevesinde değerlendirildiğinde beklentilerle tam uyum içindedir. Bu bulgu, Maneenop ve Kotcharin (2020)'in olay çalışması analizinde belgeledikleri piyasa değeri çöküşünü ve Sobieralski (2020)'nin şok büyüklüğü karşılaştırmalarını muhasebe bazlı bir perspektifle tamamlamaktadır. Siriphot vd. (2023), salgın döneminde yolcu doluluk oranı ile finansal performans arasındaki ilişkinin kapsamının değiştiğini; yolcu sayısının yanı sıra ASK, RPK ve uçak sayısının da belirleyici hale geldiğini tespit etmiştir. Bu çalışmanın etkileşim terimi bulgusu, söz konusu yapısal dönüşümü daha doğrudan bir şekilde sınamakta; COVID-19'un yolcu doluluk oranı ve karlılık mekanizmasını yalnızca zayıflatmakla kalmayıp tersine çevirdiğini ortaya koymaktadır.

Kaldıraç oranının (Lev) aktif karlılık üzerindeki negatif ve %1 düzeyinde anlamlı etkisi ($\beta = -0.366$), Shi ve Li (2021)'nin 99 Avrupa havayolunu GLS yöntemiyle incelediği panel çalışmasının bulgularıyla örtüşmektedir ve çalışmada yabancı kaynak kullanımındaki artışın finansal sıkıntı riskini büyüttüğü ve karlılığı baskıladığı ampirik olarak saptanmıştır. Karanki ve Schaufele (2025) da faiz karşılama oranını ROA'nın en güçlü belirleyicilerinden biri olarak belirlemiş; bu bulgu kaldıraç ve borç servis kapasitesinin karlılık üzerindeki kalıcı etkisini teyit etmektedir. Salgın döneminde havayollarının kamu destekli borçlanmayla ayakta kalmaya çalışması, kaldıraçtan kaynaklanan bu yapısal baskıyı daha da derinleştirmiş olabilir.

Yolcu başına gelir göstergesinin (Prpk) pozitif ve %5 düzeyinde anlamlı etkisi ($\beta = 20.919$), birim gelirdeki artışın sabit maliyet yapısından bağımsız olarak doğrudan varlık bazlı karlılığı yukarı çektiğini göstermektedir. Bu bulgu, gelir yönetimi stratejilerinin ve fiyatlandırma gücünün operasyonel verimlilik kadar belirleyici bir karlılık sürücüsü olduğunu savunan teorik yaklaşımla tutarlıdır (Mantin ve Wang, 2012). Yakıt gideri payının (Fuel) aktif karlılık üzerindeki negatif ve %5 düzeyinde anlamlı etkisi ($\beta = -0.143$) ise havayolu sektörünün enerji fiyatı oynaklığına olan bağımlılığını doğrulamaktadır. Bu bulgu, yakıt maliyetinin

operasyonel karlılığı doğrudan baskıladığını belgeleyen mevcut literatürle (Mantin ve Wang, 2012) uyumlu olup salgın döneminde talebin düşmesine karşın bazı dönemlerde yakıt maliyetlerinin görece sabit kalmasının bu etkiyi güçlendirdiği değerlendirilebilir.

Birim maliyet (Cask) ve filo büyüklüğü (Fleet) değişkenlerinin istatistiksel anlamlılığa ulaşamaması, bu değişkenlerin doluluk oranı ve kaldıraç gibi birincil belirleyicilerle birlikte modele dahil edildiğinde açıklayıcı güçlerini büyük ölçüde yitirdiğine işaret etmektedir. Bu bulgu, söz konusu değişkenlerin aktif karlılık üzerinde doğrudan değil; diğer operasyonel göstergeler aracılığıyla dolaylı etki yaratıyor olabileceği şeklinde yorumlanabilir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında, bu çalışmanın bulguları yolcu doluluk oranının havayolu şirketlerinde merkezi rolünü yeniden teyit etmekte ve COVID-19'un bu rolü yapısal düzeyde moderatör rolü ampirik olarak belgelemektedir. Çalışma, COVID-19'un salt bir talep şokunun ötesinde, sabit maliyetlerin yoğun olarak yer aldığı havayolu sektöründe kapasite kullanımı ve karlılık mekanizmasını etkileyen bir yapısal kırılma yaratmış olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgu, Kamal ve Maghfirah (2025)'in ROA'nın salgın etkisine ilişkin araştırma boşluğu tespitini doğrular nitelikte olup söz konusu boşluğun doldurulmasına özgün bir katkı sunmaktadır.

AÇIKLAMALAR / DECLARATIONS

Üretken Yapay Zekâ Beyanı: Bu çalışmanın hazırlanmasında üretken yapay zekâ araçları yalnızca dil düzenlemesi ile metnin anlaşılabilirliğinin ve okunabilirliğinin artırılması amacıyla kullanılmıştır. Bu araçlar araştırma verisi üretmek, istatistiksel analiz gerçekleştirmek, bulguları yorumlamak veya bilimsel sonuçlar geliştirmek amacıyla kullanılmamıştır. Yazarlar, yapay zekâ desteğiyle oluşturulan tüm içeriği eleştirel biçimde gözden geçirmiş ve yayımlanan çalışmanın doğruluğu, bütünlüğü ve özgünlüğüne ilişkin tüm sorumluluğu üstlenmektedir.

CRedit Yazarlık Katkı Beyanı: Ebru Yaman: Kavramsallaştırma, Metodoloji, Veri Toplama, Formal Analiz, Yazma – Orijinal Taslak. Cihan Tanrıöven: Danışmanlık, Metodoloji, Yazma – İnceleme ve Düzenleme.

Çıkar Çatışması Beyanı: Yazarlar, bu araştırmanın yürütülmesi, analizi, yorumlanması veya yayımlanması sürecini etkileyebilecek herhangi bir finansal, ticari, kişisel veya mesleki çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder.

Veri Erişilebilirliği Beyanı: Bu çalışmada kullanılan çeyreklik finansal ve operasyonel veriler Refinitiv Eikon veri tabanı aracılığıyla erişilen, uluslararası havayolu şirketlerinin kamuya açık finansal raporlarına dayanmaktadır; ticari lisans kısıtları nedeniyle ham veri seti doğrudan paylaşılacakla birlikte, ilgili şirket ve dönem bilgileri Tablo 1'de sunulmuştur.

Fon Desteği Beyanı: Yazarlar, bu araştırma, yazarlık veya yayın sürecine ilişkin herhangi bir kurum veya kuruluşan finansal destek almamıştır.

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma, uluslararası havayolu şirketlerinin kamuya açık ikincil finansal ve operasyonel verilerine dayanmaktadır. Araştırma kapsamında insan katılımcılardan veri toplanmamış olup, bu nedenle etik kurul izni gerektirmemektedir.

KAYNAKÇA

- Abate, M., Christidis, P., & Purwanto, A. J. (2020). Government support to airlines in the aftermath of the COVID-19 pandemic. *Journal of Air Transport Management*, 89, 101931. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101931>
- Andreana, G., Gualini, A., Martini, G., Porta, F., & Scotti, D. (2021). The disruptive impact of COVID-19 on air transportation: An ITS econometric analysis. *Research in Transportation Economics*, 90, 101042. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2021.101042>
- Cattaneo, M., Malighetti, P., Paelari, S., & Redondi, R. (2021). Forecasting temporal world recovery in air transport markets in the presence of large economic shocks: The case of COVID-19. *Journal of Air Transport Management*, 91, 102007. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.102007>
- Chu, H.-C. (2024). An exploration of adjusted flight operations affecting passenger load factors in the post-pandemic recovery. *Research in Transportation Business & Management*, 55, 101144. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2024.101144>
- Daoud, J. I. (2017). Multicollinearity and regression analysis. *IOP Conference Series: Journal of Physics: Conference Series*, 949(1), 012009. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/949/1/012009>
- Das, P. (2019). *Econometrics in theory and practice: Analysis of cross section, time series and panel data with Stata 15.1*. Singapore: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-32-9019-8>
- Driscoll, J. C., & Kraay, A. C. (1998). Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. *The Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549–560. <https://doi.org/10.1162/003465398557825>
- Dube, K., Nhamo, G., & Chikodzi, D. (2021). COVID-19 pandemic and prospects for recovery of the global aviation industry. *Journal of Air Transport Management*, 92, 102022. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2021.102022>
- Fardnia, P., Kaspereit, T., Walker, T., & Xu, S. (2021). Financial performance and safety in the aviation industry. *International Journal of Managerial Finance*, 17(1), 138–165. <https://doi.org/10.1108/IJMF-03-2019-0095>
- Feng, C.-M., & Wang, R.-T. (2000). Performance evaluation for airlines including the consideration of financial ratios. *Journal of Air Transport Management*, 6(3), 133–142. [https://doi.org/10.1016/S0969-6997\(00\)00003-X](https://doi.org/10.1016/S0969-6997(00)00003-X)
- Hausman, J. A. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251–1271. <https://doi.org/10.2307/1913827>
- Hoechle, D. (2007). Robust standard errors for panel regressions with cross-sectional dependence. *The Stata Journal*, 7(3), 281–312.
- International Air Transport Association. (2020). Air passenger market analysis – December 2019. <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/air-passenger-monthly---dec-2019/>
- Jaroenjitkam, A., Kotcharin, S., & Maneenop, S. (2023). Corporate resilience to the COVID-19 pandemic: Evidence from the airline industry. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*. <https://doi.org/10.1016/j.ajsl.2023.10.003>
- Kamal, M., & Maghfirah, A. G. (2025). The impact of the COVID-19 pandemic on the airline firm's financial performance: Evidence of ASEAN countries. *Journal of Accounting Research, Organization and Economics*, 8(1). <https://doi.org/10.24815/jaroe.v8i1.40533>
- Karanki, F., & Schaufele, R. (2025). Profit efficiency: Insight into airline business models and strategic choices. *Journal of Air Transport Management*, 129, 102863. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2025.102863>
- Kotcharin, S., Maneenop, S., & Jaroenjitkam, A. (2023). The impact of government policy responses on airline stock return during the COVID-19 crisis. *Research in Transportation Economics*, 99, 101298. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2023.101298>

- Maneenop, S., & Kotcharin, S. (2020). The impacts of COVID-19 on the global airline industry: An event study approach. *Journal of Air Transport Management*, 89, 101920. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101920>
- Mantin, B., & Wang, J.-H. E. (2012). Determinants of profitability and recovery from system-wide shocks: The case of the airline industry. *Journal of Airline and Airport Management*, 2(1), 1–33. <https://doi.org/10.3926/jairm.2>
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels (Cambridge Working Papers in Economics No. 0435). University of Cambridge. <https://doi.org/10.2139/ssrn.572504>
- Shi, Y., & Li, X. (2021). Determinants of financial distress in the European air transport industry: The moderating effect of being a flag-carrier. *PLOS ONE*, 16(11), e0259149. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259149>
- Shrestha, N. (2020). Detecting multicollinearity in regression analysis. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 8(2), 39–42. <https://doi.org/10.12691/ajams-8-2-1>
- Siriphot, N., Kijkasiwat, P., & Lee, J. (2023). Impact of COVID-19 on airlines' financial performance and innovation strategy. *Hong Kong Journal of Social Sciences*, 62. <https://doi.org/10.55463/hkjss.issn.1021-3619.62.33>
- Sobieralski, J. B. (2020). COVID-19 and airline employment: Insights from historical uncertainty shocks to the industry. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 5, 100123. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100123>
- Suau-Sanchez, P., Voltes-Dorta, A., & Cuguero-Escofet, N. (2020). An early assessment of the impact of COVID-19 on air transport: Just another crisis or the end of aviation as we know it? *Journal of Transport Geography*, 86, 102749. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102749>
- Ün, T. (2018). Panel veri modellerinin varsayımlarının testi. S. Güriş (Ed.) içinde, *Uygulamalı panel veri ekonometrisi* (ss. 73–101). İstanbul: Der Yayınları.
- Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge, MA: MIT Press.