

**For citation / Atf için:**

ŞEN, G. & BÜTÜN, E. (2025). Yeşil dönüşüm stratejisi perspektifinden sürdürülebilir havayolu yönetimi. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Dergisi – USBED* 7(13), 353–376. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17018670>, <https://dergipark.org.tr/pub/usbed>

**Yeşil dönüşüm stratejisi perspektifinden sürdürülebilir havayolu yönetimi**

Sustainable airline management from the perspective of green transformation strategy

**Gülaçtı ŞEN<sup>1</sup>**

Dr. Öğr. Üyesi; Balıkesir Üniversitesi, Edremit Sivil Havacılık Yüksekokulu, Havacılık Yönetimi Bölümü, 10145, Balıkesir, Türkiye

E-mail: [gulacti.sen@balikesir.edu.tr](mailto:gulacti.sen@balikesir.edu.tr)

ORCID: 0000-0003-4168-0586

**Erhan BÜTÜN**

Prof. Dr; Beykoz Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, 34805, İstanbul, Türkiye

E-mail: [erhanbutun@gmail.com](mailto:erhanbutun@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-9463-5520

Makale Türü / Article Type:

Araştırma Makalesi / Research Article

Gönderilme Tarihi / Submission Date:

30/06/2025

Revizyon Tarihleri / Revision Dates:

30/06/2025 (Editör k.), 29/07/2025 (Majör r.)

Kabul Tarihi / Accepted Date:

01/09/2025

**Etik Beyan / Ethics Statement**

- ✓ Makale için etik onay alınmamıştır. Yazar(lar), çalışmanın etik kurul onayına tabi olmadığını beyan eder(ler).
- ✓ Ethical approval was not obtained for this study. The author(s) declare(s) that the study is not subject to ethics committee approval.

**Araştırmacıların çalışmaya katkısı / Researchers' contribution to the study**

1. Yazarın katkısı: Makaleyi yazdı, verileri topladı ve sonuçları analiz etti/raporladı (%60).

Author contribution: Wrote the article, collected the data, and analyzed/reported the results (60%).

2. Yazarın katkısı: Makaleyi yazdı, verileri topladı ve sonuçları analiz etti/raporladı (%40).

Author contribution: Wrote the article, collected the data, and analyzed/reported the results (40%).

**Çıkar çatışması / Conflict of interest**

Yazar(lar) bu çalışmada olası bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

The author(s) declare(s) that there is no potential conflict of interest in this study.

**Benzerlik / Similarity**

Bu çalışma iThenticate programında taranmıştır. Nihai benzerlik oranı %4'tür.

This study was scanned in the iThenticate program. The final similarity rate is 4%.

<sup>1</sup> Sorumlu yazar / Corresponding author

## Yeşil dönüşüm stratejisi perspektifinden sürdürülebilir yeşil havayolu yönetimi

### Öz

Son zamanlarda sürdürülebilir yeşil havacılık çalışmaları kapsamında, çevre dostu teknolojilerin, yakıtların ve uygulamaların geliştirilmesi artış göstermektedir. Havayolu şirketleri de yeşil havacılık ve yeşil havayolu kapsamında sürdürülebilirlik faaliyetlerini hızlandırmak amacıyla bu teknolojilerden yararlanmaya çalışmaktadır. Sürdürülebilirliğin bir rekabet avantajı olarak ön plana çıkması, şirketlerin sadece çevresel değil, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik alanında yürüteceği stratejilerin de önemini artırmaktadır. Bu çalışmada, havayolu şirketlerinde yeşil dönüşüm stratejisi ile sürdürülebilirlik çalışmalarının nasıl yapılabileceği ele alınmaktadır. Yeşil dönüşüm stratejisi, çevresel sürdürülebilirlik çerçevesinde toplumsal ve ekonomik kalkınmanın yeniden tasarlanmasıdır. Bu strateji, havacılık sektöründe yeni nesil bir kalkınma modeli ve havayolu şirketlerinin sürdürülebilirlik politikalarıyla uygulanabilir bir model olarak ele alınması mümkündür. Buradan hareketle çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden yararlanılmakta ve kavramsal-teorik bir inceleme yapılmaktadır. Yeşil dönüşüm stratejisi perspektifinden sürdürülebilir havayolu yönetimi araştırılmakta, havayolu şirketlerinin sürdürülebilirlik faaliyetleri ve hedefleri ortaya konulmaktadır. Çalışmanın amacı, yeşil dönüşüm stratejisi ile şirketlerin nasıl başarıya ulaşabileceğinin ve 'yeşil havayolu' olma konusunda neler yapabileceğinin ortaya konulmasıdır. Çalışmada, dünyada ve Türkiye'de yeşil havayolu projesi kapsamında çalışmalar yürüten şirketlerin bu stratejiye hızlı entegre olabileceği ve yeşil dönüşüm stratejisiyle de sürdürülebilirlik faaliyetlerini rekabet aracı olarak kullanabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular, havayolu şirketlerinin sürdürülebilirlik çalışmalarının yeşil havayolu olmaları yolunda etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yeşil dönüşüm, Yeşil dönüşüm stratejisi, Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir havayolu yönetimi, Yeşil havayolu.

## Sustainable green airline management from the perspective of green transformation strategy

### Abstract

Recently, the development of environmentally friendly technologies, fuels, and practices has been on the rise within the scope of sustainable green aviation efforts. Airline companies are also striving to leverage these technologies to accelerate their sustainability efforts within the framework of green aviation and green airlines. The rise of sustainability as a competitive advantage increases the importance of companies' strategies not only for environmental sustainability but also for social and economic sustainability. This study examines how airlines can implement sustainability efforts through a green transformation strategy. A green transformation strategy is the redesign of social and economic development within the framework of environmental sustainability. This strategy can be considered a new-generation development model in the aviation sector and a model applicable to airline companies' sustainability policies. Based on this, the study utilizes qualitative research methods and conducts a conceptual-theoretical analysis. Sustainable airline management is explored from the perspective of a green transformation strategy, and airlines' sustainability activities and goals are revealed. The study aims to reveal how companies can achieve success with a green transformation strategy and what they can do to become a 'green airline.' The study concluded that companies working on green airline projects globally and in Turkey can quickly integrate into this strategy and use sustainability activities as a competitive tool through a green transformation strategy. The findings demonstrate that airlines' sustainability efforts are effective in becoming green airlines.

**Keywords:** Green transformation, Green transformation strategy, Sustainability, Sustainable airline management, Green airline.

### EXTENDED ABSTRACT

#### Introduction

The green transformation strategy in aviation is a sustainable-focused transformation plan and can be considered as the implementation of the sustainability studies carried out by airline companies as a strategy in all business

processes. In this context, it is thought that the sustainability studies of airline companies can be successful with the green transformation strategy and thus serious steps can be taken in becoming a 'green airline'. In other words, the fact that airline companies become green airlines depends on their adoption and implementation of the green transformation strategy in their sustainability studies. In this context, the conceptual-theoretical research method, which is one of the qualitative research methods, is used in the study, and the literature is first reviewed. Then, the strategic reports of important global airline companies in the world and Turkish-origin airline companies, including sustainability, are examined. Based on this, a green transformation strategy is suggested on how companies can achieve success in their green projects and become green airlines. While the importance of the green transformation strategy is increasing in today's economies, it is foreseen that airline companies can play a key role in becoming green airlines.

### **Literature Review**

A framework is proposed to assess the development of green civil aviation, which includes indicators related to environmental protection, technology and human factors. Such frameworks are important to guide policy decisions and ensure that the aviation industry moves towards sustainability goals (George et al., 2025). The sustainable development of the green aviation industry focuses on the protection of the ecological environment and the rational use of resources, which determine the conditions for the development of the future aviation industry (Vespermann and Wittmer, 2011).

For the green transformation, system change in aviation requires the consideration of technologies, infrastructures, organizations, markets, regulations and user practices (Geels et al., 2017). The policies developed to achieve this are becoming important. However, Gössling and Lyle (2021) presented evidence that current policies developed by the industry to combat climate change are insufficient to meet mitigation needs.

It is possible to assess the green transformation from the perspective of passengers, another external stakeholder that plays an important role for the sector. Passengers are important not only because they purchase services but also because the sector is demand-driven (Maison, 2005). Haggmann, Semeijn, and Vellenga (2015: 44) conducted a study that included the evaluation of airlines' efforts to be environmentally friendly from the perspective of passengers. In the future, it is thought that green images developed by some airlines will be used to attract consumers and persuade them to pay more for a more environmentally friendly airline product (Mayer, Ryley, and Gillingwater, 2014). Therefore, the next step for airlines that aim to benefit by addressing environmental issues is seen as green transformation.

### **Method**

In this study, conceptual-theoretical research method is used from qualitative research methods and national and international studies are scanned in the literature. The reliability and validity of the studies used are proven by participation in relevant scientific conferences evaluation committees and refereed journals. In this study, sustainable airline management and green airline in the airline industry are evaluated through global airline companies and the green projects of the companies are examined with data obtained from published studies and news about the companies, especially the sustainability reports of the companies. It is investigated and revealed how the green transformation strategy, which has become important in today's businesses, is handled in the airline industry and what role it plays in the success of the green airline project.

### **Results and Discussion**

As the airline industry expands rapidly with the development of society and the economy, numerous efforts must be made to reduce its increasing environmental impact. With the Green Airline project, companies can provide concrete data and green indicators can be an important resource for achieving this.

Today, global steps are being taken to encourage airlines to become green airlines. One of the best examples of this is the Target 2050 – Net-zero European Aviation report. European aviation's commitment to net-zero CO2 emissions shows that the European aviation industry is committed to playing a role in the green transformation. As outlined in the Target 2050 – The Path to Net-zero European Aviation report, it outlines a roadmap for the sector to significantly decarbonize by 2030 and reach net-zero carbon emissions by 2050. Stakeholders are committed to the following (ERA, 2022);

- Achieve net-zero CO2 emissions from all flights departing from the EU by 2050.
- Reduce net CO2 emissions from all flights within and departing from the EU by 45% compared to the baseline by 2030.
- Assess the feasibility of making 2019 the peak year for absolute CO2 emissions from flights within and departing from the EU

Green airline is also used in the sense of greener flights. Today, every company in the airline industry, whether they travel to all corners of the world or not, is taking steps towards becoming 'green'. In this direction, the issue of becoming a 'green airline' is gaining importance in all businesses, especially global airlines, and green airline project studies are starting.

In Turkey, the Green Airline Project was launched in 2009 by the General Directorate of Civil Aviation of the Ministry of Transport, Maritime Affairs and Communications in order to reduce carbon emissions, which are one of the most important causes of global warming and climate change. Within the scope of the project, it was aimed to reduce the amount of fuel consumed by Turkish airlines and the carbon dioxide emissions resulting from this consumption, and to raise environmental awareness (SHGM, 2025). SKY Airlines has become "Türkiye's first green airline" by earning the "green airline" certificate. SKY Airlines has fulfilled all the criteria determined within the scope of the Green Airline Project launched by the General Directorate of Civil Aviation of the Ministry of Transport in 2009, and as a result, it has become the company with the "Türkiye's first green airline" license by earning the green airline certificate. The statement, which noted that SKY Airlines has reduced waste and noise pollution to the lowest level by taking them under control with its waste management plan, emphasized that the company, which carries out the processes of reducing waste at the source, collecting, separating, temporarily storing and recycling according to their characteristics, has earned the right to receive this license by minimizing waste and noise pollution (Dünya Gazetesi, 2011).

### Conclusion and Recommendations

It is envisaged that all aviation companies, especially airline companies, can contribute to sustainability efforts with green transformation strategies, companies can take serious steps towards becoming green airlines and thus eliminate the negative impacts of the sector while engaging in activities beneficial to nature and society. In addition, it is thought that the green airline project can provide businesses with a competitive advantage and increase their brand reputation at a global level. Therefore, in this study, the conceptual framework of the green airline project has been drawn from the perspective of sustainability in aviation. Accordingly, airline companies need to integrate environmental, social and economic sustainability activities into the green transformation strategy and carry out their work with strategy development, technology integration, policy support and public participation. It is important for airline companies to take into consideration the suggestions listed above when integrating green transformation strategy plans into their sustainability activities and to support these suggestions with economic, social and environmental sustainability policies in order to gain the right to be a green airline.

## GİRİŞ

Havacılık endüstrisi, öngörülen sürekli büyüme ve sınırlı doğal kaynakların kullanımı nedeniyle uzun vadede sürdürülemez olarak algılanmaktadır. İklim krizi göz önüne alındığında, havacılıkta sürdürülebilirlik terimi genellikle dar bir anlamda kullanılmakta ve diğer çevresel, ekonomik ve sosyal yönleri hesaba katmadan esas olarak (gürültü ve gaz) emisyonlara odaklanılmaktadır (Janic, 2016). Ancak sürdürülebilirliğin üç boyutta ele alınması gerektiği de gün geçtikçe kabul görmektedir. Sürdürülebilirlik ekonomik, çevresel ve sosyal boyutların birbirine bağlı olduğu ve daha iyi bir yaşam kalitesi arayışı içinde dengelendiği bir gelecek vizyonunu ifade eden bir paradigmadır (Ralph ve Stubbs, 2013). Özellikle havayolu şirketleri ve uçak üreticileri giderek daha fazla "yeşil" veya çevre dostu olmaya kararlı görülmektedirler.

Bu amaca yönelik yürütülen çalışmaların bir strateji olarak ele alınması durumunda, kurumsal sosyal sorumluluğun geliştirilmesinin üst yönetim tarafından desteklenmesi (Ioannis, 2025), üst yönetim hesap verilebilirlik ve önemlilik değerlendirilmesinin yapılması (Aryal, 2017; Karagiannis vd., 2019) paydaş iş birliklerine önem verilmesi (Rüger ve Maertens, 2022) gerekmektedir.

Havacılıkta yeşil dönüşüm stratejisi, sürdürülebilir odaklı bir dönüşüm planıdır ve havayolu şirketlerinin yürüttükleri sürdürülebilirlik çalışmalarının bir strateji olarak tüm iş süreçlerinde uygulanması olarak ele alınabilir. Bu doğrultuda, çalışmada havayolu şirketlerinin sürdürülebilirlik çalışmalarının yeşil dönüşüm stratejisi ile başarıya ulaşabileceği ve böylece şirketlerin 'yeşil havayolu' olma konusunda ciddi adımlar atılabileceği düşünülmektedir. Diğer bir ifadeyle havayolu şirketlerinin yeşil havayolu olmaları, sürdürülebilirlik çalışmalarında yeşil dönüşüm stratejisini benimsemelerine ve uygulamalarına bağlı olduğudur.

Yeşil hava taşımacılığı stratejisi literatürü, tek bir stratejik modelin ekolojik hasarı tamamen hafifletemeyeceğini ortaya koymaktadır. Ancak, havacılık için teknolojik, operasyonel ve altyapısal iyileştirmeleri kapsayan bir dizi yeşil strateji, endüstrinin çevresel etkisini azaltabilir (Teoh ve Khoo, 2016). Daha sürdürülebilir olmak için havayollarının iş modellerinde ve iş stratejilerinde sürdürülebilirliği ele almaları gerektiği düşünülmektedir (Kotze, 2017). Bu doğrultuda çalışmada 'Yeşil Havayolu Projesi' önerilmektedir.

Yeşil Havayolu yeni bir kavramdır - yerel ve küresel çevreden ödün vermeden sürdürülebilir sosyal ve ekonomik kalkınmayı destekleme girişimi olarak ifade edilebilir (Sarkar, 2012). Yeşil Havayolu, yeşil topluma karbon ayak izini azaltan, yenilenebilir enerji kullanan ve daha az CO<sub>2</sub> ve diğer zararlı kirleticiler üreten bir ulaşım sistemi sağlamayı amaçlamaktadır (Abdullah, Chew ve Hamid, 2016). Ancak havayolu endüstrisinde 'yeşil havayolu' terimi, çevresel sorunlardan daha fazlasını ifade etmektedir. Bunlar; sürdürülebilirlik ve kurumsal sosyal sorumluluğun tüm yönleridir (Wu, Cheng ve Ai, 2018). Bir diğer ifadeyle sürdürülebilirlik, gelecekteki sosyal kalkınma için temel bir ihtiyaçtır ve yeşil havacılık endüstrisinin temel konusudur (Law vd., 2012). Çevresel, teknolojik, ekonomik ve sosyal gelişmeler, gelecekteki sürdürülebilirliğe ulaşmak için önemlidir. Havacılık endüstrisi gürültüye, kirliliğe ve karbon emisyonlarına neden olmaktadır ve bunların hepsi yeşil havayolu çalışmalarını engellemektedir. Bu doğrultuda çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden kavramsal-teorik araştırma yöntemi kullanılarak, ilk olarak alan yazın taranmaktadır. Sonrasında dünyadaki önemli küresel havayolu şirketlerinin ve Türk menşeli havayolu şirketlerinin sürdürülebilir dahil stratejik raporları incelenmektedir. Buradan hareketle, şirketlerin yeşil projelerinde nasıl

başarıya ulaşabileceği ve yeşil havayolu olabileceği konusunda yeşil dönüşüm stratejisi önerilmektedir. Günümüz ekonomilerinde yeşil dönüşüm stratejisinin önemi artarken, havayolu şirketlerinin yeşil havayolu olmasında kilit rol oynayabileceği ön görülmektedir.

## KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### Yeşil Dönüşüm Stratejisi

Yeşil dönüşüm dünyada önemli bir kalkınma modeli haline gelmektedir ve özü ekonominin ve çevrenin koordineli gelişimini gerçekleştirmektir (Guo, Hu ve Lin, 2024). Teknolojinin hızlı değişiminden ve dünyadaki küresel politikalardan doğrudan etkilenen havacılık sektörü, ülke ekonomisini ve politikalarını destekleyen önemli sektörlerden biridir. Havayolu şirketlerinin yeşil dönüşüm ile ilgili yürüteceği işletme faaliyetlerinin nerdeyse çoğunun, bu kalkınma modelinde önemli bir yeri olduğu görülmektedir. Buna ilaveten yeşil dönüşümle ilgili değişimler uzun vadeli bir süreçtir ve yeni çevre dostu ürünler, hizmetler ve teknolojilere talep yaratan ve aynı zamanda bu alandaki toplumsal tutumlardaki değişiklikler üzerinde güçlü bir etkiye sahip olan aktif çevre koruma politikasıyla güçlü bir şekilde bağlantılıdır (Cheba vd., 2022). Dolayısıyla havayolu şirketlerinin yeşil dönüşümü bir strateji olarak benimsemesi ve bu stratejiyi işletmelerine entegre etmesi önem kazanmaktadır.

Yeşil dönüşüm, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması, doğal kaynakların etkin yönetimi, iklim değişikliğiyle mücadele ve enerji verimliliğinin artırılması gibi çok boyutlu hedefleri kapsayan kapsamlı bir dönüşüm sürecidir. Bu süreç, çevresel, ekonomik ve sosyal alanlarda dengeli bir gelişmeyi hedeflerken, mevcut kalkınma modellerinin ekolojik sınırlar içerisinde yeniden yapılandırılmasını da gerekli kılmaktadır. Sürdürülebilir bir yeşil dönüşümün başarısı, yalnızca teknik çözümlerle değil, aynı zamanda bütüncül, katılımcı ve uzun vadeli politikaların tasarımı ve uygulanmasıyla mümkündür. Bu bağlamda, politika yapıcılarının çevresel riskleri azaltırken toplumsal faydaları maksimize edecek entegre stratejilere yönelmesi büyük önem taşımaktadır (Ulakçı vd., 2024). Bu politikaların hazırlanması ve uygulanması işletmeler için kolay bir süreç olmayacağı öngörülmektedir.

Yeşil dönüşüm stratejisi, havacılık sektöründeki işletmelerin daha sürdürülebilir, düşük karbonlu ve çevresel açıdan sorumlu bir modele dönüştürmeyi amaçlayan kapsamlı, uzun vadeli bir planı hedeflemektedir. Havacılık sektörünün olumsuz çevresel etkilerini ortadan kaldırmak, sera gazı emisyonlarını azaltmak, yenilenebilir enerji kaynaklarına geçiş yapmak, yeşil binalara, akıllı havalimanlarına, yeşil havayolu şirketlerine yatırım yapmak, Ar-Ge'yi bu

doğrultuda teşvik etmek ve tüm topluma fayda sağlayan adil bir geçişi başarabilmek için yeşil dönüşüm stratejilerini anlamak ve uygulamak gerekmektedir (Tunç ve Topçuoğlu, 2025).

### Havayolu Şirketlerinde Sürdürülebilirlik Çalışmaları

Havayolu endüstrisi geçmişte hızlı bir büyüme yaşamış ve küresel ulaşımın giderek daha önemli bir kolaylaştırıcısı haline gelmiştir. Ancak, aynı zamanda yavaşlayan yakıt verimliliği iyileştirmeleri de göstererek sera gazı (GHG) emisyonları açısından küresel ekonomideki en hızlı büyüyen endüstrilerden biri haline gelmiştir (Kim, Lee ve Ahn, 2019). Havayolu endüstrisindeki çevresel konular son yıllarda önem kazanmıştır; örneğin, hava taşımacılığının çevresel sürdürülebilirliği, iklim değişikliği üzerindeki kritik etkisi nedeniyle daha fazla endişe duymaktadır (Teoh ve Khoo, 2016). Bu olumsuz etkiler çoğunlukla hava kirliliği, gürültü kirliliği, hava trafiğinin sıklığından kaynaklı sorunlar ve atık sorunları olarak ele alınmakta (Lynes ve Dredge, 2006) ve literatürde bu olumsuz etkilere yönelik farklı çalışmalar bulunmaktadır. Tablo 1’de spesifik olarak bu olumsuzlukların etkilerinin ne şekilde olduğu ve havayolu şirketlerinin yönetimini ne şekilde etkilediği verilmektedir. Her bir faktörün etkisinin birden fazla olduğu ifade edilebilirken, bu etkinin tüm çevresel sorunları tetiklediğini ifade etmek mümkündür.

**Tablo 1.** Havayollarının Çevresel Etkileri

Çevresel Sorun	Etkisi	Yönetimi Etkileyen Faktörler
<b>Hava emisyonları</b> Hava Taşımacılığı küresel CO2 emisyonlarının %3'ünü ve ulaşım CO2 emisyonlarının %12'sini oluşturmaktadır	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karbondioksit CO2</li> <li>• Karbon monoksit</li> <li>• Hidrokarbonlar (HC)</li> <li>• Azot oksitleri (NOx)</li> <li>• Kükürt oksitleri (SOx)</li> <li>• Yoğuşma izleri (yoğuşma izleri)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Havayolunun uçak seçimi</li> <li>• ICAO tarafından geliştirilen uluslararası standartlar</li> <li>• Bireysel ülkeler emisyonla ilgili ücretler ve vergiler uygulayabilir</li> <li>• Uluslararası uçuşların emisyonları mevcut Kyoto Protokolü kapsamına girmez</li> </ul>
<b>Gürültü emisyonları</b> Havaalanları ve uçuş yollarının altında artan yerleşim gelişimiyle daha da kötüleşti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En belirgin olarak iniş/kalkış döngüsü (LTO) sırasında görülür</li> <li>• Yerel sakinleri ve yaban hayatını etkiler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Havayolunun uçak seçimi</li> <li>• ICAO tarafından geliştirilen standartlar (1960'larda başlayarak)</li> <li>• Bazı havalimanlarında gürültü emisyonları için iniş ücretleri</li> </ul>
<b>Sıkışıklık</b> Daha verimli hava trafiği yönetimiyle uçak yakıt kullanımının %10'una kadar azaltılabilir	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yoğun havaalanlarında tur atmanın ve yerde daha uzun süre taksi yapmanın neden olduğu artan yakıt kullanımı (ve dolayısıyla emisyonlar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bölgesel/Ulusal hükümetler ve STK'ları daha etkili hava trafiği yönetim sistemleri geliştiriyor</li> <li>• Kısmen, bazen uçakların en doğrudan rotayı uçuşmasını engelleyen ulusal hava sahası kurallarından kaynaklanıyor</li> </ul>
<b>Atık</b> Katı ve tehlikeli atıklar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uçak içi hizmet ve uçak bakımı kaynaklı katı atık</li> <li>• Havayolu yönetim ofislerinden kaynaklanan atık</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Her belediye veya havaalanı yetkilisi tarafından asfalt atıklarının bertarafı/arıtma işlemleri için geliştirilen yerel kurallar</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uçak bakımından (örneğin petrol ürünleri, vb.) ve uçak buz çözme işleminden (glikol) kaynaklanan tehlikeli atık</li> </ul>	
--	---	--

**Kaynak:** Lynes ve Dredge, 2006.

Havacılıkta sürdürülebilirliği sağlamak için harekete geçilmesi büyük bir zorunluluktur. Sektörde kullanılan ürünlerin geri dönüşümü, doğal kaynakların gereksiz yere aşırı kullanımının önlenmesi yoluyla bu hedefe ulaşılması açısından özellikle önemlidir. Ayrıca, uçakların işletilmesiyle oluşan atıkların etkin bir şekilde bertaraf edilmesi sağlanarak ciddi çevre sorunlarının önüne geçilmesi gerekmektedir. Enerjinin verimli kullanımı bu süreçte bir diğer önemli konudur (Aksoy vd., 2022). Tüm bu süreçlerin başarılması, havacılıkta yeşil dönüşüm stratejisinin benimsenmesi ile mümkün olabilir. Havayolu şirketleri başta olmak üzere, tüm havacılık işletmelerinin yeşil dönüşüm stratejileri ile sürdürülebilirlik çalışmalarına katkı sağlayabileceği, böylece sektörün olumsuz etkilerini bertaraf ederken, doğaya ve topluma yararlı faaliyetlerde bulunabilecekleri öngörülmektedir. Çünkü sürdürülebilirlik yalnızca çevresel sorunlarla değil, aynı zamanda kirlilik ve iklim değişikliğinin sağlık, refah, kültür ve geçim kaynaklarını önemli ölçüde etkilemesi nedeniyle sosyal ve ekonomik kalkınmayla da ilgilidir. Bu nedenle, havacılıkta yeşil dönüşümü gerçekleştirebilmek için yeni iş stratejilerine, yenilikçi teknolojilere, çevre politikalarına ve enerjilere doğru bir kayma ile uzun vadeli bir bakış açısına ihtiyaç vardır (Qiu vd., 2021).

### Havacılıkta Yeşil Dönüşüm

Yeşil havacılık, çevre bilincine sahip uygulamaların evrimi ve hava yolculuğunun genel veya belirli çevresel etkilerini azaltmayı amaçlayan teknolojik yeniliklerin ilerlemesi olarak kavramsallaştırılmaktadır. Teknolojik gelişmelere ek olarak, yeşil havacılık gelişimi için kapsamlı değerlendirme sistemlerinin kurulması hayati önem taşımaktadır. Çevre koruma, teknoloji ve insan faktörleriyle ilgili göstergeleri içeren yeşil sivil havacılığın gelişimini değerlendirmek için bir çerçeve önerilmektedir. Bu tür çerçeveler, politika kararlarına rehberlik etmek ve havacılık endüstrisinin sürdürülebilirlik hedeflerine doğru ilerlemesini sağlamak için önem arz etmektedir (George vd., 2025). Yeşil havacılık endüstrisinin sürdürülebilir kalkınması, gelecekteki havacılık endüstrisinin gelişimi için koşulları belirleyen ekolojik çevrenin korunmasına ve kaynakların rasyonel kullanımına odaklanmaktadır (Vespermann ve Wittmer, 2011).

Yeşil dönüşüm için, havacılıkta sistem değişikliği, teknolojilerin, altyapıların, organizasyonların, pazarların, düzenlemelerin ve kullanıcı uygulamalarının dikkate alınmasını

gerektirmektedir (Geels vd., 2017). Bunun sağlanması için geliştirilen politikalar önemli hale gelmektedir. Ancak Gössling ve Lyle (2021: 653-654), endüstri tarafından geliştirilen iklim değişikliğiyle mücadele için mevcut politikaların azaltma ihtiyaçlarını karşılamak için yetersiz olduğuna dair kanıtları sunmuşlardır. Her ülkede devletlerin ve havayolu şirketlerinin farklı politikalar uyguladığı göz önünde bulundurulursa, yeşil dönüşüm açısından başarılı olmak için ülkeler kapsam ve yaklaşım açısından farklılık gösteren politika karışımları uygulamasalar bile, yeşil dönüşümün sağlanması kolay olmayacaktır.

Yeşil dönüşümün, sektör için önemli rol oynayan diğer dış paydaşı olan yolcular açısından değerlendirilmesi mümkündür. Yolcular, sadece hizmetleri satın aldıkları için değil, aynı zamanda sektörün talep odaklı olması nedeniyle de önemlidir (Maison, 2005). Hagmann, Semeijn ve Vellenga (2015: 44), havayollarının çevre dostu olma konusundaki çabalarının yolcular açısından değerlendirmesini içeren çalışma yürütmüşlerdir. Buna göre, yolcuların çoğunun farklı havayolları için aklında belirli bir yeşil imaj olduğunu, yeşil havayolu ve çevre dostu havayolu olmanın, rezervasyon sırasında havayolu seçimini etkilediğini ortaya koymuşlardır. Bu durum, havayollarını aktif olarak yeşil girişimleri takip etmeye ve çevresel ayak izlerini iyileştirmeye çalışmaya teşvik etmelidir. Dolayısıyla havayolu şirketlerinin her türlü yeşil girişimlerinin uygulanması ve bu girişimlerin müşterilere iletilmesi aynı derecede önemlidir. Bu nedenle havayolları, yalnızca genel imajlarına değil, yeşil imajlarına daha fazla odaklanmalı ve kendilerini diğer havayollarından açıkça ayırt etmek için bunu aktif olarak iyileştirmeye çalışmalıdırlar. Havayollarının yeşil imaj çalışmaları, rakiplerinden farklılaşmanın bir yolu olarak görülmektedir. Gelecekte, bazı havayolları tarafından geliştirilen yeşil imajların tüketicileri çekmek ve onları daha çevre dostu bir havayolu ürünü için daha fazla ödemeye ikna etmek için kullanılacağı düşünülmektedir (Mayer, Ryley ve Gillingwater, 2014). Dolayısıyla, çevresel sorunları ele alarak fayda sağlamayı amaçlayan havayolları için bir sonraki adım, yeşil dönüşüm olarak görülmektedir.

## **METODOLOJİ**

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden kavramsal-teorik araştırma yöntemi kullanılmakta ve alan yazında ulusal ve uluslararası çalışmalar taranmaktadır. Kullanılan çalışmaların güvenilirliği ve geçerliliği, ilgili bilimsel konferanslara değerlendirme komiteleri ile hakemli dergilere katılım ile kanıtlanmaktadır. Kavramsal araştırma çerçevesi, bir araştırmacının önceden yayınlanmış ve konuyla ilişkili çalışmaları bir araya getirmesinden oluşmakta ve ortaya çıkan olguyu açıklamaktadır. Devam eden diğer araştırmalardan elde edilen bilgilere ve

diğer araştırmacıların konuya ilişkin bakış açılarına dayanarak araştırma çalışması sırasında ihtiyaç duyulan eylemleri sistematik olarak açıklamaktadır (Bhat, 2024).

Bu çalışmada küresel havayolu şirketleri üzerinden sürdürülebilir havayolu yönetimi ve havayolu endüstrisinde yeşil havayolu konusu değerlendirilmekte ve şirketlerin sürdürülebilirlik raporları başta olmak üzere, şirketlere ilişkin yayınlanan çalışmalardan, haberlerden elde edilen verilerle şirketlerin yeşil projeleri incelenmektedir. Günümüz işletmelerinde önemli hale gelen yeşil dönüşüm stratejisinin, havayolu endüstrisinde nasıl ele alındığı ve yeşil havayolu projesinin başarısında nasıl bir rol oynadığı araştırılmakta ve ortaya konulmaktadır.

## BULGULAR

### Sürdürülebilir Havayolu Yönetimi

Havayolu endüstrisinin çevresel sürdürülebilirliği, iklim değişikliği üzerindeki önemli etkileri nedeniyle daha fazla ilgi görmektedir (Yang vd., 2024). Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO), Uluslararası Havacılık için Karbon Dengeleme ve Azaltma Planı (CORSIA) üzerinde çalışmaktadır. Bu plan, karbon emisyonlarının 2020 seviyelerini aşmasını önlemeyi amaçlamaktadır (Herekoğlu ve Kabak, 2024). Ayrıca, Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA), net havacılık karbon emisyonlarını 2050 yılına kadar 2005 emisyon seviyesinin %50'sine düşürme konusunda zorlu bir hedef belirlemiştir. Bu girişimler, havacılık sektörünün çevresel endişeleri ele alma ve daha sürdürülebilir uygulamalar için çabalama konusundaki kararlılığını vurgulamaktadır (Chao vd., 2019).

Yeşil dönüşüm stratejisi, çevresel sürdürülebilirlik çerçevesinde toplumsal ve ekonomik kalkınmanın yeniden tasarlanmasıdır. Bu strateji, havacılık sektöründe yeni nesil bir kalkınma modeli ve havayolu şirketlerinin sürdürülebilirlik politikalarıyla uygulanabilir bir model olarak önerilmektedir.

### Yeşil Havayolu Projesi

Havayolu teknolojileri, havalimanı planlaması (destekleyici ulaşım altyapısı dahil) ve hava trafiği yönetimi, hava taşımacılığı sektörünün gelecek nesiller için daha yeşil hava yolculuğu sağlamak amacıyla ele alınması gereken karmaşık ve çok yönlü bir zorluğun hayati bileşenleridir (Abdullah, Chew ve Hamid, 2016). Çünkü havayolu taşımacılığı, dünyanın en az iklim dostu ulaşım modları arasında kabul edilmektedir. Küresel havacılık, karbondioksit emisyonları dahil olmak üzere (ancak bunlarla sınırlı değildir) iklim değişikliğinin tüm etkenlerinin %3,5'inden sorumludur. Boeing 747, saniyede ortalama dört litre yakıt kullanır, bu da seyir halindeyken

saatte yaklaşık on ila 11 ton yakıtı eşittir. Kalkış daha da yakıt yoğun bir işlemdir. Statista'nın küresel havacılık anketine göre, her gün 90.000 ila 100.000 uçak gökyüzüne çıkmaktadır (Edstrom, 2024). Sektörün büyüme hızı her gün artarken, çevresel olumsuzlukların azaltılması çalışmalarının da aynı hızda ilerlemesi gerekmektedir. Bu doğrultuda şirketlerin sürdürülebilirlik çalışmaları ve yeşil havayolu projeleri dikkat çekmektedir. Ancak havayolu şirketlerinin yeşil havayolu olma yolundaki çalışmaları ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik boyutlarıyla ortaya konulmaya çalışılsa da, şirketlerin yeşil havayolu olduğu konusu tartışmalıdır.

Literatürde çok yeni olan yeşil havayolu kavramı, havayolu şirketlerinin uyguladığı politikalar çerçevesinde, devletlerin, hükümetlerin ve her bir vatandaşın sürece dahil olduğu bir konudur. Dolayısıyla endüstride yeşil havayolu ünvanını almak ve yeşil havayolu olabilmek kolay değildir. Süreci kolaylaştırabilmek adına, bu çalışmada da önerildiği gibi, havayolu şirketlerinin yeşil havayolu projesi geliştirmesi ve projeyi uygulaması önem kazanmaktadır. Yeşil havayolu projesi genel olarak, karbon dengeleme, ortalama uçuştan daha düşük karbon emisyonları, çeşitlendirilmiş yakıt türleri veya daha verimli yakıt tüketimini içermektedir. Migdadi (2018-2020), yaptığı araştırmalar sonucunda havayollarının yeşil göstergelerinin kapsamlı bir listesini geliştirmiştir. Tablo 2'de görüldüğü gibi, havayollarının yeşil göstergeleri GHG1 (sera gazı) emisyonları, GHG2 emisyonları, GHG3 emisyonları, enerji tüketimi, yakıt tüketimi, su tüketimi, üretilen atıklar, geri dönüşüm, NOx emisyonları, SOx emisyonları ve gürültüdür.

**Tablo 2.** Havayolu Şirketlerinin Yeşil Göstergeleri

Yeşil Gösterge	Operasyonel Tanım
GHG 1	Jet yakıtı ve yer desteğinden kaynaklanan doğrudan CO2 emisyonlarının metrik ton cinsinden miktarı
GHG 2	Sahip olunan veya kiralanan tesislerin doğrudan faturalandırılmasından kaynaklanan elektrik, güç ve ısı kaynaklı CO2 emisyonlarının metrik ton cinsinden miktarı
Enerji tüketimi	Saat başına kilovat elektrik, güç ve ısı
Yakıt tüketimi	Yakıt galonları
Su tüketimi	Tüketilen suyun m3'ü
Oluşan atıklar	Tonlarca üretilen atık
Geri dönüşüm	Tonlarca geri dönüştürülmüş atık

**Kaynak:** Migdadi, 2018-2020.

Havayolu endüstrisi toplum ve ekonominin gelişmesiyle hızla genişlediğinden, artan çevresel etkilerini azaltmak için çok sayıda çaba sarf edilmelidir. Yeşil Havayolu projesiyle şirketler, somut verileri ortaya koyabilir ve yeşil göstergeler bunun başarılmasında önemli bir kaynak olarak kullanılabilir.

Günümüzde küresel olarak atılan adımlar, havayolu şirketlerini yeşil havayolu olma konusunda teşvik edebileceğini göstermektedir. Bunun en iyi örneklerinden biri Hedef 2050 – Net sıfır Avrupa Havacılığı raporudur. Avrupa havacılığının net sıfır CO2 emisyonuna olan bağlılığı, Avrupa havacılık endüstrisi yeşil dönüşümde rol oynamayı taahhüt etmektedir. Hedef 2050 – Net sıfır Avrupa havacılığına giden yol raporunda aktarıldığı gibi, sektörün 2030 yılına kadar önemli ölçüde karbonsuzlaşması ve 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyonuna ulaşması için bir yol haritası özetlemektedir. Paydaşlar ise şunları taahhüt etmektedirler (ERA, 2022);

- 2050 yılına kadar AB'den (Avrupa Birliği) kalkan tüm uçuşlardan net sıfır CO2 emisyonuna ulaşmak.
- 2030 yılına kadar AB içinde ve AB'den kalkan tüm uçuşlardan net CO2 emisyonlarını temel değere kıyasla %45 oranında azaltmak.
- 2019'un AB içindeki ve AB'den ayrılan uçuşlardan kaynaklanan mutlak CO2 emisyonları için zirve yıl haline getirilmesinin fizibilitesinin değerlendirilmesi.

Yeşil havayolu, daha yeşil uçuşlar anlamında da kullanılmaktadır. Günümüzde, havayolu endüstrisinde yer alan her şirket, dünyanın dört bir yanına seyahat etsin ya da etmesin, 'yeşil' olma yolunda adım atmaktadırlar. Bu doğrultuda başta küresel havayolu işletmeleri olmak üzere, tüm işletmelerde 'yeşil havayolu' olma konusu önem kazanmakta ve yeşil havayolu projesi çalışmaları başlamaktadır.

Türkiye'de 2009 yılında Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından, küresel ısınmanın ve iklim değişikliğinin en önemli nedenlerinden biri olan karbon salınımının azaltılması amacıyla Yeşil Hava Yolu Projesi başlatılmıştır. Proje kapsamında, Türk havayolu işletmelerinin tükettikleri yakıt miktarı ve bu tüketim sonucunda oluşan karbondioksit emisyonunun düşürülmesi ve çevre bilinci oluşturulması hedeflenmiştir (SHGM, 2025). SKY Airlines, "yeşil havayolu" sertifikasını almaya hak kazanarak "Türkiye'nin ilk yeşil havayolu" oldu. SKY Airlines, şirketin, Ulaştırma Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından 2009'da başlatılan Yeşil Havayolu Projesi kapsamında belirlenen tüm kriterleri yerine getirdiğini, bunun sonucu olarak yeşil havayolu sertifikasını alarak "Türkiye'nin ilk yeşil havayolu" lisansına sahip firması olduğu bildirildi. SKY Airlines'ın atıkları ve gürültü kirliliğini kontrol altına alarak en alt düzeye indirdiği kaydedilen açıklamada, atık yönetim planı ile atıkların kaynağında azaltılması, özelliğine göre toplanması, ayrılması, geçici olarak depolanması ve geri kazanılması işlemlerini gerçekleştiren firmanın atık ve gürültü kirliliğini en aza indirerek bu lisansı almaya hak kazandığı vurgulandı (Dünya Gazetesi, 2011). Barutçu ve Çolakoğlu (2024), Türkiye menşeli havayolu şirketlerinin sürdürülebilirlik

analizleri kapsamında, şirketlerin politikalarını ve yeşil olma yolundaki faaliyetlerini araştırmıştır. Tablo 3’de aktarıldığı Türkiye’deki havayolu şirketlerinin yeşil havayolu projesine kayıtsız kalmadığını göstermektedir.

**Tablo 3.** Türk Menşeli Havayolu Şirketlerinin Yeşil Faaliyetleri ve Hedefleri

Havayolu Şirketi	Sürdürülebilirlik Hedefi	Faaliyetleri
<b>Türk Hava Yolları</b>	Tomorrow On-Board	Emisyon ve gürültü seviyelerini azaltma çabaları kapsamında filo modernizasyon yatırımları yapmakta ve atık yönetimi uygulamalarıyla kentlerde çevreye yönelik olumsuz etkileri azaltmaya katkıda bulunmaktadır. IATA’nın da desteklediği, yaban hayvanlarının yasadışı ticaretinin önlenmesi ve fildişi, gergedan boynuzu, kaplumbağa kabuğu gibi yaban hayvanlarının parçalarının yasadışı ticaretinin engellenmesi yönünde çaba sarf edilmektedir. Bunun yanında yolculara seyahatleri sırasında kullanımına sunulan kulaklık ve battaniye setlerinde çevre dostu malzemeler tercih edilirken, çocuk yolculara “Orman Yönetim Konseyi (FSC)” sertifikalı ürünler sunulmaktadır. Türk Hava Yolları’nın, gönüllü karbon dengeleme platformu CO2mission aracılığıyla karbon ayak izini azaltmaya yönelik girişimlerde bulunması ve Sürdürülebilir Havacılık Yakıtı (SAF) kullanımına yönelik yenilikçi uygulamaları hayata geçirmesi, havacılık sektöründe sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlayan önemli bir örnek teşkil etmektedir.
<b>Pegasus Havayolları</b>	Rotamız Sürdürülebilir Bir Gelecek	Yer operasyonlarında kullanılan yeni nesil elektrikli araç ve ekipman payını önemli ölçüde artırarak çevre dostu uygulamalara odaklanmıştır. Mart 2022’den bu yana uçaklarına Sürdürülebilir havacılık yakıtı (SAF) ikmali gerçekleştirmektedir. Türkiye’de SAF kullanımlı ilk iç hat uçuşunu gerçekleştirmiştir.
<b>Sunexpress Hava Yolları</b>	Yeşil Kabinli Havayolu	Yeşil Kabinli bir hava yolu olmak amacı ile 2018’den beri kabin içinde ultra hafif ekipman kullanmaya başlamıştır. Örneğin, Almanya-Türkiye gidiş dönüş yolculuğunda toplamda 14 kg tasarruf sağlayan, yeni ultra hafif servis arabaları kullanılmaya başlanmıştır. Tüm uluslararası uçuşlarda plastik ürünlerden oluşan yemek takımlarını, ahşap veya kâğıt gibi sürdürülebilir alternatif ürünlerle değiştirerek 70.000 parça ürünü kapsayan tasarruf sağlamıştır.
<b>AJET</b>		AJET 31 Mart 2024 tarihinde ilk tarifeli seferine başlamıştır. Henüz sürdürülebilirlik raporu bulunmayan firmanın vizyon ve misyonları incelendiğinde yeni nesil filo yatırımları ve yeşil uygulamalar ile çevresel sorumluluğu teşvik eden girişimleri desteklediği ve karbon tüketimini en aza indirmeyi hedeflediği görülmektedir.

**Kaynak:** Barutçu ve Çolakoğlu, 2024

Türkiye’de yeşil havayolu projesinin, yeşil havalimanı projesi kadar ön plana çıkmadığı görülmektedir. Yeşil havalimanı projesi, bir havaalanında, SHGM tarafından belirlenen şartları yerine getirmesi halinde, söz konusu havaalanına SHGM tarafından ‘Yeşil Havaalanı (Green Airport)’ unvanı verilmekte ve gereklilikleri yerine getiren tüm kurum ve kuruluşların SHGM tarafından verilen yetki belgesi, ruhsat, sertifika gibi izin belgelerinin temdit ücretlerinde hizmet tarifesi indirim yapılmaktadır (Oto vd., 2010). Türkiye’de yeşil havalimanı projesi kapsamında sertifika alan kuruluşlar olmasına rağmen, yeşil havayolu projesi havayolu şirketlerinin sürdürülebilirlik faaliyetleri ile sınırlı kalmıştır. Dünyada küresel olarak faaliyet gösteren havayolu şirketlerinin yeşil faaliyetleri de sürdürülebilirlik faaliyetleri ile sınırlı kalmış ve tablo 4’te bazı önemli havayolu şirketlerinin faaliyetleri ve hedefleri aktarılmıştır.

**Tablo 4.** Küresel Havayolu Şirketlerinin Yeşil Faaliyetleri ve Hedefleri

Havayolu Şirketi	Yeşil Faaliyetleri ve Hedefleri
<b>Amerikan Havayolları</b>	Amerikan Havayolları, yepyeni uçaklara yatırım yaparak, emekliliğe hazır olmayan uçakları yenileyerek, modern ve daha verimli uçaklara yatırım yapmaya kararlı olduğunu vurgulamaktadır. Havayolu, kanat uçlarına kanatçıklar takmak, uçaklardaki ağırlığı azaltmak, kağıtsız kabinler ve tek motorlu taksi uygulamasını uygulamak gibi maliyetleri ve emisyonları azaltmanın yenilikçi yollarını aramaktadır. Havayolu, 2020 yılında 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyonuna ulaşma hedefini paylaşmaktadır.
<b>KLM</b>	KLM'nin iklim eylem planı 2008'den beri havayolunun gökyüzünde ve yerde daha sürdürülebilir olmasını sağlamıştır. Sorumlu atık yönetimi, malzeme geri dönüşümü ve gürültü kirliliğini azaltma önlemleri, KLM'nin şirketin çevresel etkisini iyileştirmek için attığı adımlardan sadece birkaçıdır.
<b>Easyjet</b>	Easyjet karbon emisyonlarının azaltılmasına kendini adanmıştır ve havayolunun çevresel etkisinin mümkün olduğunca minimum olmasını sağlamak için projelere yatırım yapmaktadır. Örnek projeler arasında yeni filo yatırımı, yeni hafif Recaro koltuklarına yapılan yatırım nedeniyle koltuk ağırlığının azaltılması, kağıtsız kokpitler, 'köpekbalığı' kanat uçlarının eklenmesi ve mevcut A320 uçağına 6 koltuk daha eklenmesi yer almaktadır.
<b>Ryanair</b>	Ryanair kendisini 'Avrupa'nın en yeşil, en temiz havayolu' olarak sınıflandırıyor ve 2023 yılına kadar plastiksiz olma taahhüdünde bulunan ilk havayoludur. Havayolunun sürdürülebilirliğe olan bağlılığı şu öncelikleri içermektedir: müşterilere yolculukların karbon maliyetini telafi etme olanağı sunmak, yeni Boeing 737-MAX-200 uçaklarına yatırım yapmak, yalnızca sektör lideri yük faktörlerine sahip noktadan noktaya rotalar işletmek, operasyonel verimliliği sağlamak, kanatlara kanatçıklar eklemek ve pist ile terminal arasında tek motorlu taksi kullanmak.
<b>British Airways</b>	İş faaliyetlerini çevre dostu bir şekilde yürütmeye çalışmaktadır. Bunu kirliliği mümkün olduğunca önlemeyi, kirlilik etkisini mümkün olduğunca düşük tutmayı, doğal çevreyi korumayı, yolcu başına karbon emisyonunu azaltmayı, uçuş başına gürültüyü azaltmayı ve malzeme yeniden kullanımını ve geri dönüşümü artırarak atıkları en aza indirmeyi taahhüt ederek yapmaktadır. Günlük evsel ve ticari atıkları uçaklarında kullanılmak üzere jet yakıtına dönüştürecek bir tesis kurmayı planlamaktadır.

<b>Etihad Airways</b>	Belediye atıklarının jet yakıtına nasıl dönüştürülebileceğini keşfetmek için Abu Dabi Atık Yönetim Merkezi ile bir projede ortaklık kurmuştur. Projenin amaçlarından biri, son jet yakıtını Etihad Airways'in uçuşlarında kullanmaktır. Bu, havayolunun en son çevresel ilerlemelere ve havayolunun fosil yakıtlara olan bağımlılığını azaltmaya olan bağlılığını göstermektedir.
<b>China Airlines</b>	Yolculara uçuşları sırasında karbon dengelemeye katılma ve karbon ayak izlerini ve emisyonlarını azaltma olanağı sağlayan bir hizmet olan 'ECO TRAVEL Karbon Dengeleme'yi sunmuştur. ECO TRAVEL Karbon dengeleme, China Airlines yolcularının uçuşlarından kaynaklanan emisyonları takip etmelerini sağlamakta ve — Birleşik Krallık şirketi ClimateCare aracılığıyla — çevre dostu karbon azaltma projeleriyle karbon ayak izlerini dengeleme fırsatı vermektedir.

**Kaynak:** Alternatif Airlines, 2025.

Havayolu şirketlerinin yeşil havayolu olmasında, paydaşlarla iş birliği yaparak çevresel etkileri azaltmaya yönelik çalışmalar yürütmesi gerekmektedir. Bu hem çevrenin korunması hem de şirketin uzun vadeli başarısı için önemlidir. Havayolu şirketlerinde yeşil havayolu projesinin geliştirilebilmesi için, Qiu vd., (2021: 2448-2449) tarafından geliştirilen unsurların benimsenmesi ve yeşil havacılığa entegre edilmesi mümkündür. Bu unsurlar aşağıda açıklanmaktadır:

*Strateji İyileştirme:* Havayolları iş stratejilerini optimize etmeli, havacılık endüstrisinin çevresel etkilerini azaltmalı ve kaynak kullanım oranlarını artırmalıdır. Havayollarının rota ağlarını optimize etmeleri ve havacılık operasyon maliyetlerini azaltmaları gerekmektedir. Hükümetler, havaalanları ve üreticilerle iş birliği yaparak havacılık endüstrisinin verimliliğini artırabilirler.

Havayolları hava rotalarını optimize ederek, uçuş mesafelerini kısaltarak, yakıt taşıma kapasitesini doğru bir şekilde hesaplayabilirler. Böylece güvenliği sağlarken, operasyonel verimliliği artırarak ve karbon emisyonlarını azaltarak yerden kayma sürecini azaltarak yakıt tüketimini azaltabilirler. Havayolları operasyonel verimliliği artırmak için performans değerlendirme yöntemleri oluşturmalı ve maliyet-fayda analizleri yapmalıdır. Standartları aşan karbon emisyon faktörü ve gürültü faktörü ciddi bir maliyet yaratırken, bu faktörlerin olumsuz çevresel etkilerini azaltmak önemli faydalar sağlayabilir. Örneğin, emisyon ticareti sistemlerinde ek emisyon izinleri satılarak, bu faktörün kontrol altına alınması mümkün olabilir.

*Teknoloji Entegrasyonu:* Yeni nesil uçaklar ve uçuş motoru modifikasyonları genellikle uçak verimliliğini yaklaşık %50 oranında artıracaktır. Motor, bir uçağın ekonomik verimliliğini ve güvenilirliğini belirleyen çekirdeğidir. Yeni motorların geliştirilmesi yakıt verimliliğini önemli ölçüde artıracaktır. Uçak ağırlığının azaltılması, uçak boyama işleminin azaltılması, kabin ve havadaki ekipmanların yeniden tasarlanması ve kompozit malzemelerin kullanılmasıyla yakıt

verimliliği sağlanabilir. Yapısal tasarım açısından, kanat uçlu küçük kanatlar uçuşta hava direncini azaltmak ve yakıt tüketimini düşürmek için kullanılabilir. Yeşil havacılık endüstrisini geliştirmek için, havayollarının göreceli maliyet ve faydaları uygun şekilde dikkate alarak daha gelişmiş uçak modelleri sunması gerekmektedir. Havayollarının kirleticileri ve karbon emisyonlarını azaltan yeni alternatif yakıtlar geliştirmek ve üretmek için uçak üreticileriyle aktif olarak işbirliği yapması önerilmektedir.

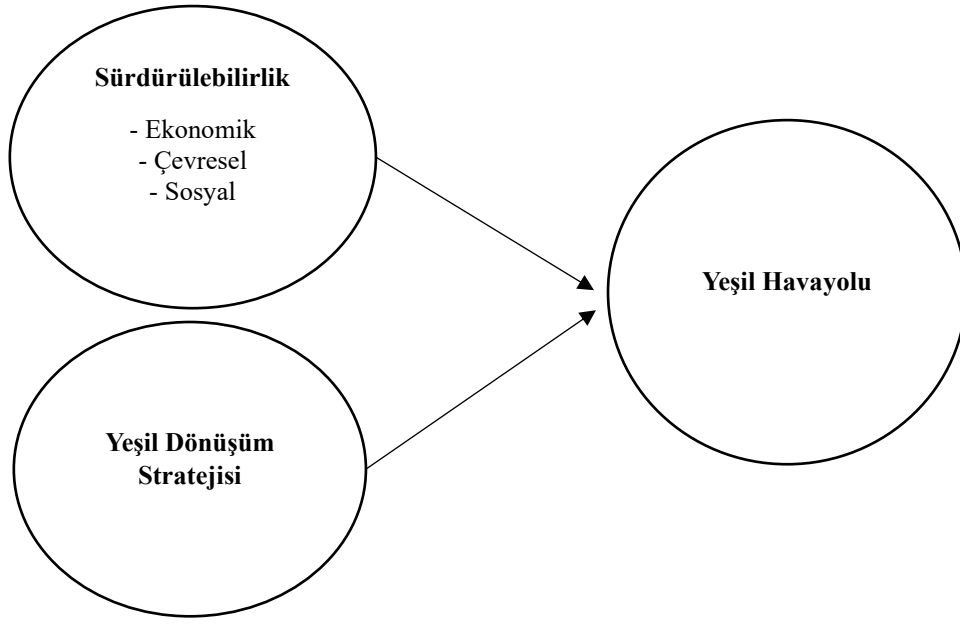
*Politika Desteği:* Hükümetlerin yeni havacılık endüstrisi çevre politikaları geliştirmeleri, endüstriyel eğilimleri kabul etmeleri ve endüstriyel teknolojileri ve araştırma ve geliştirme kurumları tarafından elde edilen bilgileri anlamaları gerekir. Piyasa ekonomisinin ve tüm endüstrinin etkileri, yeşil havacılık endüstrisinin sürdürülebilir gelişimini teşvik etmek için koordine edilmelidir. Havacılık endüstrisi teknoloji entegrasyonuna rehberlik edebilir, havayollarının strateji iyileştirmesini teşvik edebilir ve kamu hizmetleri sağlayarak, adil rekabetçi bir piyasa ortamı yaratarak, tüketicilerin meşru haklarını koruyarak ve etkili çevre politikaları tasarlayarak kamu katılımını teşvik edebilirler. Havacılık endüstrisinin yapısal uyumunu, kalkınma modlarının dönüşümünü ve yeşil havacılık endüstrisinin sürdürülebilir kalkınmasına yönelik engelleri ortadan kaldıracak reformları teşvik etmelidir. Hükümetler, bireyleri yeşil havacılık endüstrisinin sürdürülebilir gelişimine katılmaya teşvik edebilir.

*Halkın Katılımı:* İnsanlar yeşil tüketim konseptini teşvik edebilir. Yeşil tüketim konseptini benimseyen daha fazla potansiyel müşteri, havayollarını yeşil imajlarına daha fazla dikkat etmeye teşvik edebilir. Yeşil imaja sahip havayolları, tanıtım yoluyla bireyleri çekebilir ve böylece pazar paylarını yeşil imaja sahip olmayan havayollarından yeşil imaja sahip havayollarına kaydırabilir. Havayolları, teknolojileri geliştirmek için fon sağlayabilir (örneğin, uçak boyama işleminin azaltılması, kabin ve hava araçlarının rasyonel tasarımı ve kompozit malzemelerin kullanımı) ve yeşil havacılık endüstrisinin sürdürülebilir gelişimini daha da teşvik edebilir. Bireyler, çeşitli kaynaklardan (örneğin, web sayfaları, TV reklamları ve haberler) yeşil havacılık endüstrisiyle ilgili teknolojilerin gelişimi hakkında bilgi edinebilir ve bu da bireylerin yeşil tüketim konseptini geliştirebilir.

Havayolu şirketlerinin 'yeşil' olması bir dizi unsurun ayrı ayrı ya da aynı anda uygulanmasını gerektirmektedir. Strateji iyileştirme, teknoloji entegrasyonu, politika desteği ve halkın katılımı ile yeşil başarıya ulaşılması hedeflenmektedir. Havayolu şirketlerinin yeşil başarı faktörlerinin çoğu, günlük faaliyetlerle de ilgilidir. Havayolu şirketlerinin yeşil eylemleri ve göstergeleri üç ana alanda da kategorize edilebilmektedir. Bunlar maddeler halinde aşağıda açıklanmaktadır (Alkhatib ve Migdadi, 2021).

- *Operasyonel kategori*, rota optimizasyonu, uçuş prosedürü optimizasyonu, hava trafik yönetimi, ağırlık azaltma, Yardımcı Güç Üniteleri (APU) kullanımının azaltılması, bakımın genişletilmesi, yakıt yönetimi, yer operasyonları, gemide yeşillendirme (atık bertarafı), uçak kullanım oranı ve hareketi, CO<sub>2</sub> dengeleme programı, çevrimiçi check-in, yerde veya gemide irtifa ve hız, uçuş gecikmelerinin azaltılması, motor yıkama ve yük faktörü ve oturma yoğunluğu gibi eylemleri içerir.
- *Tesislerde ve binalarda enerji tasarrufu, akreditasyon, sürdürülebilir enerji, tesislerin yükseltilmesi ve değiştirilmesi, araç ve motor işletimi, bakım yönetimi ve ulaşım yönetimi ile ilgili çevresel kategori* (GHG2 emisyon eylemleri). Gemi içi, yer, endüstriyel ve tehlikeli atıkların geri dönüşümü, yeniden değerlendirilmesi ve yeniden kullanımı gibi atık yönetimi eylemleri. Su yönetimi eylemleri, bakım, tesis ve bina sularının geri dönüşümü, tasarrufu ve geri kazanımını içerir.
- *Kurumsal politikalar ve stratejiler kategorisi* teknoloji veya uçak, taşıt ve motor tasarım eylemlerini içerebilir; uçak tasarım eylemleri filo modernizasyonu, bölünmüş pala kanatçıkları, köpekbalığı kanat uçları, motor modifikasyonları ve alternatif biyoyakıt ve iyileştirmeleri içerir; motor ve taşıt tasarım eylemleri elektrikli araba veya traktör (kamyon) kullanımı, akülü taşıtlar veya yer operasyonları ve yenilenebilir enerjiyle çalışan ekipmanları içerir.

Araştırma kapsamında ele alınan büyük havayolu şirketlerinin, yeşil göstergeler üzerinden sürdürülebilirlik çalışmalarını yürüttükleri ifade edilebilir. Şirketlerin sürdürülebilirlik çalışmalarını yeşil dönüşüm stratejisi ile sürdürülebilir havayolu stratejilerine uyarlamaları ve böylece yeşil havayolu olmaları mümkündür. Bu stratejinin nasıl olabileceği Şekil 1'de gösterilmektedir. Sürdürülebilirliğin, ekonomik, çevresel, sosyal sürdürülebilirlik başta olmak üzere yeşil dönüşüm stratejisiyle entegre olması ve sürdürülebilirlik kararlarının her türlü yeşil dönüşüm faaliyetleriyle ele alınması gerekmektedir. Böylece sürdürülebilirlik adına atılan her yeşil adımın, havayolu şirketini yeşil havayolu olma konusunda teşvik edebileceği düşünülmektedir.

**Şekil 1:** Kavramsal Çerçeve Sürdürülebilir Havayolu Stratejisi

**Kaynak:** Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Sürdürülebilirlik, havayolu şirketlerinin önemli stratejilerinden biridir. Havayolu şirketlerinde ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğin sağlanmasında yeşil dönüşüm stratejisinin uygulanması önemlidir. Yeşil dönüşüm stratejisi, ekonomik büyüme ve toplumsal refahı sürdürürken doğal kaynakların korunmasını ve çevresel zararların azaltılmasını hedefleyen çok boyutlu bir dönüşümdür. Yeşil dönüşüm stratejisi ile havayolu sürdürülebilirlik faaliyetlerinde başarıya ulaşabilmekte ve bu strateji, havayolu şirketinin yeşil havayolu olmasına etki edebilmektedir (Qiu vd., 2021). Havayolu şirketinin yeşil havayolu olmayı başarması, sürdürülebilirliğin boyutlarının yeşil dönüşüm stratejisine entegre edilmesiyle mümkün olabilir.

Havayolu endüstrisinde sürdürülebilir çözümlere olan ihtiyaç arttıkça, alternatif teknolojiler daha fazla ilgi görmeye başlayacaktır. Yeşil havayolu olma konusunda işletmeler ve dolayısıyla paydaşları, teknolojiye uyum sağlamaya ve gerekli altyapıyı sağlamaya hazır olmalıdır (Kivits, Charles ve Ryan, 2010). Yeşil havayolu stratejisi, havacılık endüstrisinin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında önemli bir faktördür. Literatür, yeşil havayolu konusunda çevresel sürdürülebilirliğe vurgu yapsa da, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğin bu sürece dahil edilmesi gerektiği ortadadır. Her bir sürdürülebilirlik boyutunun birbirini etkilediği, özellikle havayolu şirketlerinde dikkat çekmektedir. Örnek olarak, sürdürülebilirliğin sosyal boyutunu yerine getirmek için konulan hedeflere ulaşma isteği, hareketliliğin temel bir insan faaliyeti ve ihtiyacı olarak kabul edilmesi nedeniyle hava taşımacılığının çevresel sürdürülebilirlik hedeflerinin gerçekleştirilmesini de zorlaştırmaktadır (Hoyle ve Knowles, 1998). Bu amaçla,

havayolu şirketleri, stratejik hedefler doğrultusunda küresel ittifaklara katılarak operasyonel performanslarını ve ekonomik karlarını artırması gerekmektedir (Orhan, 2021).

## SONUÇ

Havacılık endüstrisi; topluma değer değer katan, istihdamı koruyan, vergi geliri yaratan ve ilgili endüstrileri etkileyen önemli bir sektördür. Üretken ve etkili bir hava taşımacılığı sistemi de küresel ekonominin gelişmesinde ve bütünleşmesinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Ancak sektördeki yüksek karbon ayak izi, kaynak kullanımı, gürültü kirliliği ve atık üretimi gibi çevresel etkileri, iklim krizi başta olmak üzere küresel çapta sorumlulukların alınmasını gerektirmektedir. Bu nedenle havacılıkta yeşil çalışmaların artırılması bir zorunluluk olmaktadır. Küresel çapta gelir dağılımı, adalet eşitliği vb. konular göz önünde bulundurulduğunda, yeşil çalışmaların sadece çevresel değil aynı zamanda ekonomik ve sosyal alanda da yapılması önemlidir.

Havayolu şirketleri başta olmak üzere, tüm havacılık işletmelerinin yeşil dönüşüm stratejileri ile sürdürülebilirlik çalışmalarına katkı sağlayabileceği, şirketlerin yeşil havayolu olma konusuna ciddi adımlar atabileceği ve böylece sektörün olumsuz etkilerini bertaraf ederken, doğaya ve topluma yararlı faaliyetlerde bulunabilecekleri öngörülmektedir. Buna ilaveten yeşil havayolu projesi, işletmelere rekabet avantajı sağlarken, işletmelerin küresel düzeyde marka itibarını artırabileceği düşünülmektedir. Dolayısıyla bu çalışmada yeşil dönüşüm stratejisinin havacılıkta sürdürülebilirlik perspektifinden yeşil havayolu projesinin kavramsal çerçevesi çizilmiştir. Buna göre havayolu işletmelerinin çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik faaliyetlerini yeşil dönüşüm stratejine entegre etmesi ve strateji geliştirme, teknoloji entegrasyonu, politika desteği ve halkın katılımı ile çalışmalarını yürütmesi gerekmektedir.

Yeşil dönüşüm stratejileriyle yeşil havayolu projesinin başarıya ulaşabilmesi için geliştirilebilecek önerilerin dikkate alınması gerekmektedir. Havacılık sektöründe sürdürülebilirliği artırmak amacıyla, yeni nesil ve düşük yakıt tüketimli uçaklar tercih edilmesi, kompozit malzemelerle uçakların ağırlığı azaltılması önerilmektedir (Sai, 2024). Yakıt tasarrufu sağlamak adına uçuş rotalarının optimize edilmesi, taksi süresinin kısaltılması ve tek motorlu taksi uygulamalarının yaygınlaştırılması ve aynı zamanda, karbon emisyonlarını dengelemek için ağaçlandırma gibi projelere yatırım yapılması dikkat çekmektedir (McManners, 2016). Teknolojinin hızla geliştiği ve ekonominin belirsizliğinin arttığı bu çağda, kur dalgalanmaları, yakıt fiyatlarındaki oynaklık ve küresel krizler karşısında dayanıklı bütçe ve rezerv sistemleri geliştirilmesi önemlidir. Özellikle değişen iş dünyasına ayak uydurabilmek amacıyla, karar

süreçlerinde yapay zekâ, derin öğrenme ve sinir ağı modellerini kullanan karar destek sistemlerinin desteklenmesi önerilmektedir (Elhmoud ve Kutty, 2020).

Her sürdürülebilirlik uygulaması, kısa, orta ve uzun vadede maliyet-kazanç analizine tabi tutularak önceliklendirilmelidir (Alpman ve Göğüş, 2017). Ayrıca, etnik köken, kültür, yaş ve engellilik durumu gözetmeksizin kapsayıcı istihdam politikaları benimsenmekte; şeffaf biletleme ve iptal süreçleriyle birlikte özel gereksinimli yolcular için engelsiz ulaşım hizmetleri sunulmalıdır. Eğitim, sağlık, çevre ve kültür alanlarında toplumsal fayda sağlayan projelere düzenli destek verilerek sosyal sorumluluk çalışmaları artırılabilir (Sayın vd., 2024).

Havalimanında kullanılan araçların (bagaj traktörleri, köprü araçları vb.) elektrikli veya hibrit modellere dönüştürülmesi (Yıldız ve Mutlu, 2020), bu alanlarda çalışanlara yönelik sürekli mesleki eğitim, çevre bilinci ve dijitalleşme odaklı yetkinlik programlarının yürütülmesi önerilebilir. Havayolu şirketlerinin yeşil dönüşüm strateji planlarını sürdürülebilirlik faaliyetlerine entegre ederken, yukarıda sıralanan önerileri dikkate alması, bu önerileri ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik politikalarıyla desteklemesi, yeşil havayolu olma hakkını elde etmesi açısından önemlidir.

#### KAYNAKÇA

- Abdullah, M. A., Chew, B. C., & Hamid, S. R. (2016). Benchmarking key success factors for the future green airline industry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 224, 246-253.
- Aksoy, T., Yüksel, S., Dinçer, H., Hacıoğlu, U., & Maialeh, R. (2022). Complex fuzzy assessment of green flight activity investments for sustainable aviation industry. *IEEE Access*, 10, 127297-127312.
- Alkhatib, S. F., & Migdadi, Y. K. A. A. (2021). A novel technique for evaluating and ranking green airlines: Benchmarking-base comparison. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 32(2), 210-226.
- Alternatif Airlines. (2025). *Eco-friendly flights. What makes an airline eco-friendly?* <https://www.alternativeairlines.com/eco-friendly-airlines>
- Alpman, E., & Göğüş, A. Y. (2017). Havacılıkta sürdürülebilir gelişme göstergeleri. *Sürdürülebilir Havacılık Araştırmaları Dergisi*, 2(1), 1-11.
- Aryal, N. (2017). *Materiality assessment in sustainability reporting: case study of the airline industry* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Jyväskylä University School Of Business and Economics.

- Barutçu, S. B., & Çolakoğlu, Ü. (2024). Havayolu taşımacılığında sürdürülebilirlik analizi; Türkiye. *Journal of Travel and Tourism Research*, 24(24), 106-124.
- Çayalan, N., & Rodoplu, H. (2025). Sürdürülebilir havaalanı uygulamaları: enerji verimliliği ve karbon ayak izi azaltma stratejileri. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (38), 102-117.
- Chao, H., Agusdinata, D. B., DeLaurentis, D., & Stechel, E. B. (2019). Carbon offsetting and reduction scheme with sustainable aviation fuel options: Fleet-level carbon emissions impacts for US airlines. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 75, 42-56.
- Cheba, K., Bık, I., Szopik-Depczyńska, K., & Ioppolo, G. (2022). Directions of green transformation of the European Union countries. *Ecological Indicators*, 136, 108601.
- Dünya Gazetesi. (2011). *Türkiye'nin ilk yeşil havayolu oldu.* <https://www.dunya.com/gundem/turkiye039nin-ilk-yesil-havayolu-oldu-haberi-150302>
- Edstron, E. (2024). *What is a green flight? Eco-friendly ways to travel.* Vacations & Travel. <https://www.vacationstravel.com/what-is-a-green-flight-eco-friendly-ways-to-travel/>
- Elhmod, E. R., & Kutty, A. A. (2020). Sustainability assessment in aviation industry: A mini-review on the tools, models and methods of assessment. *Proceedings of the 2nd African International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*.
- ERA (European Regions Airline Association). (2022). *Green and sustainable flying.* [https://www.eraa.org/sites/default/files/green\\_and\\_sustainable\\_flying\\_2.1\\_0.pdf](https://www.eraa.org/sites/default/files/green_and_sustainable_flying_2.1_0.pdf)
- Geels, F. W., Sovacool, B. K., Schwanen, T., & Sorrell, S. (2017). Sociotechnical transitions for deep decarbonization. *Science*, 357(6357), 1242-1244.
- Gössling, S., & Lyle, C. (2021). Transition policies for climatically sustainable aviation. *Transport Reviews*, 41(5), 643-658.
- Guo, B., Hu, P., & Lin, J. (2024). The effect of digital infrastructure development on enterprise green transformation. *International Review of Financial Analysis*, 92, 103085.
- Hagmann, C., Semeijn, J., & Vellenga, D. B. (2015). Exploring the green image of airlines: Passenger perceptions and airline choice. *Journal of Air Transport Management*, 43, 37-45.
- Herekoğlu, A., & Kabak, Ö. (2024). Crew recovery optimization with deep learning and column generation for sustainable airline operation management. *Annals of Operations Research*, 342(1), 399-427.
- Hoyle, B., & Knowles, R. (1998). Transport geography: an introduction. In *Modern Transport Geography* (2nd ed., pp. 1-12). Wiley.

- Ioannis, P. Φ. (2025). Sustainability in Aviation: CSR and Air Transportation. In *Sustainability in Global Companies: Theory and Practice* (pp. 55-71). Springer Nature Switzerland.
- Janic, M. (2017). *The sustainability of air transportation: A quantitative analysis and assessment*. Routledge.
- Karagiannis, I., Vouros, P., Skouloudis, A., & Evangelinos, K. (2019). Sustainability reporting, materiality, and accountability assessment in the airport industry. *Business Strategy and the Environment*, 28(7), 1370-1405.
- Kim, Y., Lee, J., & Ahn, J. (2019). Innovation towards sustainable technologies: A socio-technical perspective on accelerating transition to aviation biofuel. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 317-329.
- Kivits, R., Charles, M. B., & Ryan, N. (2010). A post-carbon aviation future: airports and the transition to a cleaner aviation sector. *Futures*, 42(3), 199-211.
- Kotze, R. (2017). *Sustainability analysis of the airline industry: Low-cost carriers and full-service carriers* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Lund University.
- Law, A., De Lacy, T., McGrath, G. M., Whitelaw, P. A., Lipman, G., & Buckley, G. (2012). Towards a green economy decision support system for tourism destinations. *Journal of Sustainable Tourism*, 20(6), 823-843.
- Lynes, J. K., & Dredge, D. (2006). Going green: Motivations for environmental commitment in the airline industry. A case study of Scandinavian Airlines. *Journal of Sustainable Tourism*, 14(2), 116-138.
- Mason, K. J. (2005). Observations of fundamental changes in the demand for aviation services. *Journal of Air Transport Management*, 11(1), 19-25.
- Mayer, R., Ryley, T., & Gillingwater, D. (2014). The role of green marketing: Insights from three airline case studies. *Journal of Sustainable Mobility*, 1(2), 46-72.
- McManners, P. J. (2016). Developing policy integrating sustainability: A case study into aviation. *Environmental Science & Policy*, 57, 86-92.
- Migdadi, Y. K. A. A. (2018). Identifying the best practices of airlines' green operations strategy: a cross-regional worldwide survey. *Environmental Quality Management*, 28(1), 21-32.
- Migdadi, Y. K. A. A. (2020). Green operational strategy for airlines: content and regional analysis. In P. Yang (Ed.), *Cases on Green and Sustainable Development* (pp. 193-229). IGI Global.
- Orhan, G. (2021). The effects of airline strategies on environmental sustainability. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology*, 93(8), 1346-1357.

- Oto, N., Özer, S., Demircan, T., Çalışkan, G., Çakı, E., Akdoğan, İ., & Göncü, C. (2010). Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMI) genel müdürlüğünde yeşil havaalanı (Green Airport) projesi ve çevre yönetim sistemi oluşturulması çalışmaları; Esenboğa Havalimanı örneği. *1. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi Bildiri Kitabı*. ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi.
- Qiu, R., Hou, S., Chen, X., & Meng, Z. (2021). Green aviation industry sustainable development towards an integrated support system. *Business Strategy and the Environment*, 30(5), 2441-2452.
- Ralph, M., & Stubbs, W. (2013). Integrating environmental sustainability into universities. *High. Educ.*, 7(1), 71-90.
- Rüger, M., & Maertens, S. U. (2022). The Content Scope of Airline Sustainability Reporting According to the GRI Standards—An Assessment for Europe’s Five Largest Airline Groups. *Administrative Sciences*, 13(1), 10.
- Sai, Y. (2024). *Developing key sustainability indicators for aviation* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uppsala Üniversitesi.
- Sarkar, A. N. (2012). Evolving green aviation transport system: A Holistic approach to sustainable green market development. *American Journal of Climate Change*, 1, 164-180.
- Sayın, A. A., Ülker, M., & Ravanoğlu, G. A. (2024). Havacılıkta sürdürülebilirlik ve sürdürülebilirliğin Türkiye havacılık sektörüne yansımaları. *IBSCO (International Business and Society Conference) Bildiri Kitabı*. Kıbrıs.
- SHGM (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü). (2025). *Türkiye, Yeşil Hava Yolu Projesini uygulamaya geçiriyor*. <https://web.shgm.gov.tr/tr/haberler/1842-turkiye-yesil-hava-yolu-projesini-uygulamaya-geciriyor>
- Teoh, L. E., & Khoo, H. L. (2016). Green air transport system: An overview of issues, strategies, and challenges. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 20(3), 1040-1052.
- Tunç, A., & Topçuoğlu, E. (2025). Mediating role of sustainable development goals in the effect of green transformational leadership on employee performance in the aviation industry. *Journal of Aviation*, 9(2), 331-337.
- Ulakçı, K., Yüksel, S., Eti, S., Kalkavan, H., & Dinçer, H. (2024). Green Transformation of the Real Sector in Türkiye: A priority Evaluation with DEMATEL Methodology. *Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 6(Özel Sayı 1), 99-106.

- Vespermann, J., & Wittmer, A. (2011). Financial, ecological, and managerial impacts of emission trading schemes: The case of Lufthansa. *Business Strategy and the Environment*, 20(3), 174-191.
- Wu, H. C., Cheng, C. C., & Ai, C. H. (2018). An empirical analysis of green switching intentions in the airline industry. *Journal of Environmental Planning and Management*, 61(8), 1438-1468.
- Yang, C. H., Kuo, L., Liu, Y. Y., & Pan, K. L. (2024). Incorporating resource optimization for sustainable airline service innovation business decision model: toward circular economy policy achievement. *Annals of Operations Research*, 1-27.
- Yıldız, M., & Mutlu, S. (2020). Sivil havacılıkta elektrikli yer hizmetleri teçhizatı kullanımı faydalar, sınıtlar ve öneriler. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 8(1), 314-325.