

## HAVACILIK FAALİYETLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNDE ÇALIŞANLARIN YAPAY ZEKÂYA ADAPTASYONU: NİTEL BİR ARAŞTIRMA

ADAPTATION OF EMPLOYEES TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE SUSTAINABILITY OF AVIATION ACTIVITIES: A QUALITATIVE RESEARCH

Selvi VURAL\*, Okan TARHANACI\*\*

\*Dr. Öğr. Üyesi, Gümüşhane Üniversitesi, gocmenselvi@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3245-8599

\*\*Öğrenci, Gümüşhane Üniversitesi, okantar583@gmail.com, ORCID: 0009-0009-7656-4279

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<b>Gönderilme Tarihi</b> 15.01.2026 <b>Revizyon Tarihi</b> 01.03.2026 <b>Kabul Tarihi</b> 04.03.2026 <b>Makale Kategorisi</b> Araştırma Makalesi  <b>JEL Kodları</b> M00 M10 M20	<p>Çalışmanın amacı, sürdürülebilir havacılık faaliyetleri bağlamında çalışanların yapay zekâ (YZ) teknolojilerine adaptasyonunu incelemek ve bunun sürdürülebilirlik çıktıları üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Nitel araştırma deseni benimsenen çalışma, Türkiye'deki iki büyük havalimanında farklı hiyerarşik düzeylerde görev yapan 26 çalışanla gerçekleştirilmiştir. Veriler yarı yapılandırılmış derinlemesine görüşmeler yoluyla toplanmış ve NVivo yazılımı kullanılarak nitel içerik analiziyle analiz edilmiştir. Bulgular, sürdürülebilirliğin çevresel sorumluluk, operasyonel süreklilik, etkin kaynak kullanımıyla örgütsel ve insani sürdürülebilirliği kapsayarak çok boyutlu algılandığını göstermektedir. YZ teknolojileri, operasyonel planlama-karar alma süreçlerinde verimlilik, öngörülebilirlik ve kaynak optimizasyonunu destekleyen önemli araçlar olarak değerlendirilmektedir. YZ destekli sürdürülebilirlik uygulamalarının etkinliğinin ve sürekliliğinin çalışanların bu teknolojilere adaptasyonuna bağlı olduğu görülmektedir. Çalışma, sürdürülebilir havacılığın hem teknolojik gelişmelerle hem de YZ sistemleriyle, örgütsel stratejilerin ve çalışanların uyum kapasitelerinin birlikte ele alındığı sosyo-teknik bütünlükle mümkün olabileceğini ortaya koymaktadır.</p> <p><b>Anahtar Kelimeler:</b> Sürdürülebilir Havacılık, Yapay Zekâ, Çalışan Adaptasyonu, Nitel Araştırma</p>

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<b>Received</b> 15.01.2026 <b>Revized</b> 01.03.2026 <b>Accepted</b> 27.03.2026 <b>Article</b> <b>Classification:</b> Research Article  <b>JEL Codes</b> M00 M10 M20	<p>The aim of this study is to examine the adaptation of employees to artificial intelligence (AI) technologies within the context of sustainable aviation activities and to reveal its impact on sustainability outcomes. Adopting a qualitative research design, the study was conducted with 26 employees at different hierarchical levels in two major airports in Turkey. Data were collected through semi-structured in-depth interviews and analyzed using qualitative content analysis with NVivo software. The findings show that sustainability is perceived in a multidimensional way, encompassing environmental responsibility, operational continuity, efficient resource utilization, and organizational and human sustainability. AI technologies are considered important tools supporting efficiency, predictability, and resource optimization in operational planning and decision-making processes. The effectiveness and continuity of AI-supported sustainability practices are seen to depend on the adaptation of employees to these technologies. The study reveals that sustainable aviation is possible through a socio-technical integration that considers both technological advancements and AI systems, along with organizational strategies and the adaptation capacities of employees.</p> <p><b>Keywords:</b> Sustainable Aviation, Artificial Intelligence, Employee Adaptation, Qualitative Research</p>

**Etik Kurul Onayı (Ethics Board Approval):** Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 25/06/2025 tarih 2025/6 sayılı toplantısında görüşülmüş ve kabul edilmiştir.

**Atıf (Citation):** Vural, S. & Tarhanacı, O. (2026). "Havacılık Faaliyetlerinin Sürdürülebilirliğinde Çalışanların Yapay Zekâya Adaptasyonu: Nitel Bir Araştırma", *Kapanaltı Dergisi*, (9): 41-58



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

## Giriş

Küresel havacılık sektörü, birbirini tamamlayan iki temel dinamiğin etkisiyle derin bir dönüşüm sürecinden geçmektedir. Bunlar, yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin operasyonel süreçlere hızla entegre edilmesi ve düşük karbon emisyonu ile verimlilik hedefleri doğrultusunda sürdürülebilir havacılığa geçiş zorunluluğudur (Lingrui ve Xin, 2024). Günümüzde YZ destekli sistemler; uçuş operasyonları, bakım faaliyetleri, hava trafik yönetimi, yer hizmetleri ve eğitim süreçlerine giderek daha fazla entegre edilmektedir. Bu bağlamda, emniyetin artırılması, kaynakların optimize edilmesi ve veri temelli karar alma mekanizmalarının güçlendirilmesi sağlanmaktadır. Bununla birlikte, bu teknolojik dönüşüm hem işin geleceği hem de insan-makine etkileşimi ve çalışan refahı gibi konularda yeni tartışmaları da beraberinde getirmektedir (Flores vd., 2024; Ziakkas vd., 2025; Henneberry vd., 2025; Wild vd., 2025). Bu bağlamda, çalışanların yapay zekâya nasıl adapte olduğunu anlamak teknik ya da yönetsel bir mesele olmanın da ötesinde YZ destekli havacılık operasyonlarının sürdürülebilirlik potansiyelinin hayata geçirilmesi için temel bir koşul olarak ortaya çıkmaktadır.

Son yıllarda gerek hava taşımacılığı alanında gerekse de gerçekleştirilen faaliyetler özelinde yapay zekânın gelişmiş yöneylem araştırması teknikleriyle birlikte kullanıldığında sunduğu faydalar dikkat çekmektedir. Bu kapsamda; çizelgeleme, aksaklık yönetimi, bakım planlaması ve filo kullanımında önemli iyileştirmeler sağladığını ve bu sayede daha verimli ve sürdürülebilir ağ planlamasına olanak tanıdığını göstermektedir (Wen vd., 2024). Yapay zekâ, havayolu işletmeleri içinde farklı birimler arasında bir “bilgi aracısı” rolü üstlenerek dağınık verileri bütünleştirmektedir. Ayrıca, iş birliğine dayalı karar alma süreçlerini destekleyerek yakıt israfı, gecikmeler ve gereksiz emisyonlar gibi sürdürülebilir olmayan performans çıktılarının azaltılmasına katkı sunmaktadır (Geske vd., 2025). Operasyon ve tedarik zinciri bağlamında ise, uygun örgütsel yetkinlikler ve liderlik desteğiyle uygulandığında yapay zekânın benimsemesinin ekonomik, sosyal ve çevresel performans noktasında bilhassa kaynak verimliliği, maliyetlerin düşürülmesi ve döngüsel ekonomi uygulamaları açısından olumlu sonuçlar doğurduğu ortaya konulmaktadır (Shaik vd., 2023; Dey vd., 2023; Soomro vd., 2025). Türkiye gibi geçiş sürecindeki havacılık pazarlarında da yapay zekâ, sürdürülebilir havacılık yakıtları ve düzenleyici çerçevelerle birlikte operasyonel verimlilik ve sürdürülebilirliğin temel bir kolaylaştırıcısı olarak değerlendirilmektedir (Öz, 2025). Bununla birlikte, söz konusu sürdürülebilirlik kazanımları büyük ölçüde insan-teknoloji etkileşiminin niteliğine bağlıdır. Örgütlerde yapay zekâ kullanımına ilişkin araştırmalar; liderlik anlayışı, dijital kültür ve çalışanların beceri ve yetkinliklerinin, YZ yatırımlarının dirençli ve sürdürülebilir operasyonlara dönüştürülmesinde belirleyici rol oynadığını vurgulamaktadır (Morandini vd., 2023; Chowdhury vd., 2024; Soomro vd., 2025). Yapay zekâ temelli tedarik zinciri dayanıklılığı çalışmalarında büyük ölçüde yöneticilerin, çalışanların yetkinliklerini güçlendiren ve veri odaklı, yenilikçi bir örgüt kültürü oluşturan stratejileri bütüncül biçimde yönetmesi gerektiği ifade edilmektedir. Bu bağlamda, ancak uygun koşullar sağlandığında yapay zekâ çevik, düşük karbonlu ve risklere dayanıklı operasyonları destekleyebilmektedir (Dey vd., 2023). Benzer şekilde, YZ girişimlerinin sürdürülebilirlik hedefleri, paydaş iş birliği ve çalışan katılımı ile uyumlu hale getirilmesinin de çevresel hedeflerin günlük operasyonel kararlara entegre edilmesi açısından kritik olduğu ileri sürülmektedir (Shaik vd., 2023).

İnsan kaynakları ve örgütsel davranış perspektifinden bakıldığında, yapay zekânın benimsenmesi hem iş rollerinde ve beceri profillerinde hem de iş tasarımında köklü değişimleri beraberinde getirmektedir. Yapay zekâ ve çalışma yaşamına ilişkin anlatımsal ve kavramsal incelemeler, YZ'nin rutin görevleri otomatikleştirerek bilişsel iş yükünü azaltabildiğini göstermektedir (Agarwal ve Goel, 2024; Dave vd., 2025). Yanı sıra, çalışanlar tarafından bir tehdit olarak algılandığında ise iş güvencesizliği, kaygı ve direnç gibi olumsuz sonuçlara da yol

açabilmektedir (Menzies vd., 2024). Öte yandan, uyum sağlama, değişime açıklık ve iş birliğine dayalı problem çözme gibi aktarılan becerilerle birlikte beceri geliştirme ve yeniden beceri kazandırma (upskilling–reskilling) süreçlerinin, çalışanların YZ destekli ortamlara uyumunda kritik öneme sahip olduğu belirtilmektedir (Morandini vd., 2023). Beceri açıklarını sistematik biçimde analiz eden, hedef odaklı eğitim yatırımları yapan ve insan–YZ iş birliğine ilişkin yeni zihinsel modelleri destekleyen örgütlerin ise yapay zekâyı sürdürülebilir performans için daha etkin biçimde kullanabildiği ve çalışan refahı ile kapsayıcılığı yaş, cinsiyet ve kültürel gruplar arasında koruyabildiği görülmektedir (Murugesan vd., 2023).

Havacılık sektörü özelinde ise yapay zekâ, uçuş ekipleri ve diğer emniyet temelli kritik roller açısından insan faktörlerini yeniden şekillendirmektedir. Yapay zekâ uygulamaları; fizyolojik ve psikolojik durumların izlenmesi, karar verme süreçlerinin desteklenmesi ve iş yükünün yönetilmesi gibi alanlarda kullanılarak uçuş operasyonlarının emniyetini, performansını ve uzun vadeli sürdürülebilirliğini artırmayı hedeflemektedir (Flores vd., 2024). Hafif ve mobil yapay zekâ uygulamalarına ilişkin incelemeler, operatörlerin bilişsel stilleri ve beceri düzeylerindeki farklılıklara dikkat çekmektedir. Bu durumun, yüksek riskli ve karmaşık ortamlarda sürekli beceri gelişimini ve stres yönetimini destekleyen uyarlanabilir eğitim ve YZ destekli öğrenme ortamlarını gerekli kıldığı düşünülmektedir (Wild vd., 2025). Buna paralel olarak, havacılık risk yönetimi yazını kestirimci bakım, tehlike tanımlama ve dirençli hava trafik yönetimi açısından yapay zekâyı temel bir teknoloji olarak konumlandırmaktadır. Ancak veri kalitesi, algoritmik önyargı, siber güvenlik ve güçlü yönetim çerçevelerinin güvenilir yapay zekâ ve sürdürülebilir emniyet çıktıları için vazgeçilmez olduğunu da vurgulamaktadır (Ziakkas vd., 2025; Henneberry vd., 2025).

### **1. Sürdürülebilir Havacılık Faaliyetlerinde Çalışanların Yapay Zekâyı Adaptasyonu**

Mevcut literatür temelinde, sürdürülebilir havacılık faaliyetlerinde çalışanların yapay zekâyı adaptasyonu örgütsel, teknolojik ve bireysel faktörlerin birlikte şekillendirdiği, çok düzeyli ve sosyo-tekniik bir süreç olarak ele alınmaktadır. Bu süreç, yapay zekânın çevresel, operasyonel ve sosyal sürdürülebilirliğe ne ölçüde katkı sağlayacağını belirlemeye yardımcıdır. Örgütsel düzeyde, liderlik desteği, sürdürülebilirlik hedefleriyle stratejik uyum ve destekleyici bir dijital kültür temel kolaylaştırıcılar olarak öne çıkmaktadır. Kaynakların düzenlenmesi ve bilgi temelli yaklaşımlar, liderlerin veri altyapısı, eğitim bütçeleri ve değişim yönetimi mekanizmaları gibi kaynakları bilinçli biçimde seferber ederek çalışanların yapay zekâyı yalın, çevreci ve dirençli operasyonları destekleyecek şekilde kullanmalarına olanak tanıyan yetkinlikler geliştirmesi gerektiğini ileri sürmektedir (Chowdhury vd., 2024). Havayolu ve havalimanı işletmelerinde bu durum esasında yakıt verimliliği, emisyonların azaltılması, aksaklıkların yönetimi ve risk kontrolünü hedefleyen yapay zekâ girişimlerinin, birimler arası bilgi akışını bütünleştiren aktör tabanlı veya benzeri mimarilerle tasarlanmasını içermektedir (Wen vd., 2024; Geske vd., 2025).

Teknolojik düzeyde ise yapay zekâ sistemlerinin şeffaflığı, güvenilirliği, mevcut sistemlerle uyumu ve kritik bağlamlara uygunluğu, çalışanların kabulünü ve kullanımını doğrudan etkilemektedir. Teknoloji kabul kuramına dayanan operasyon yönetimi çalışmaları; algılanan fayda, algılanan kullanım kolaylığı ve mevcut iş akışlarıyla uyumun büyük ölçüde yapay zekânın benimsenmesinde merkezi rol oynadığını ortaya koymaktadır (Venkatesh vd., 2023). Emniyet ve mevzuat uyumunun hayati olduğu havacılık sektöründe, yapay zekâ araçlarının tasarımında açıklanabilirlik, insan müdahalesi ve güçlü güvence süreçlerinin sağlanması; pilotlar, kontrolörler, bakım mühendisleri ve yer personelinin güvenini tesis etmek açısından kritik öneme sahiptir (Flores vd., 2024). Yapay zekânın, insan uzmanlığının yerine geçen bir unsurdan ziyade karar destekleyici ve güçlendirici bir araç olarak konumlandırılması, mesleki uygulamaları ve sürdürülebilir performansı destekleyen bir teknoloji olarak algılanma olasılığını artırmaktadır (Wild vd., 2025).

Bireysel düzeyde ise çalışanların uyumu, işle ilgili algılar (örneğin iş güvencesizliği, tehdit ya da fırsat algısı), psikolojik kaynaklar (örneğin dayanıklılık, öznel iyi oluş) ve değişen beceri setleri arasındaki dinamik etkileşime bağlıdır. Yapay zekâ, iş güvencesizliği ve psikolojik dayanıklılık üzerine yapılan çalışmalar, YZ kaynaklı belirsizliğin iş tatmini ve öznel iyi oluşu zayıflatabildiğini, buna karşın psikolojik dayanıklılığın ise çalışanların değişimle başa çıkmasını, motivasyonunu korumasını ve YZ destekli iş akışlarına uygun yeni rollere geçişini kolaylaştırdığını göstermektedir (Meydiana & Putri, 2025). Beceri dönüşümüne odaklanan tamamlayıcı araştırmalar ise, yapılandırılmış beceri geliştirme ve yeniden beceri kazandırma programları yoluyla aktarılan, dijital ve sosyo-duygusal becerilere yatırım yapılmasının hem çalışanların yapay zekâ ile etkileşime hazır olmasını artırdığını hem de kapsayıcı ve sürdürülebilir çalışma sistemlerini desteklediğini ortaya koymaktadır (Murugesan vd., 2023; Menzies vd., 2024). İnsan faktörleri ve emniyet kültürünün güçlü bir biçimde kurumsallaştığı havacılık sektöründe, bu bireysel süreçlerin mesleki kimlikler ve düzenleyici eğitim faaliyetleriyle etkileşim içinde gelişmesi beklenmektedir (Ziakkas vd., 2025; Henneberry vd., 2025).

Sürdürülebilir havacılık faaliyetleri; çevresel performans, operasyonel dayanıklılık ve sosyal sürdürülebilirliğin bütünlük biçimde hayata geçirilmesi olarak ele alınmaktadır. Bütüncül bir yaklaşımla, karbon emisyonların azaltılması, aksaklıklara karşı direnç ve çalışan refahını kapsamaktadır (Geske vd., 2025). Yapay zekâ ile kestirimci bakım, optimize edilmiş çizelgeleme ve gelişmiş durumsal farkındalık yoluyla bu bütünlüğü güçlendirme potansiyeline sahiptir. Ancak uygun becerilere dayalı etkili çalışan uyumu, destekleyici bir örgüt kültürü ve dayanıklı zihinsel yapılar olmaksızın yapay zekâ uygulamaları eksik kalabilmekte veya yeterince kullanılmadığından bu durum sürdürülebilirlik potansiyelini sınırlayabilmektedir (Soomro vd., 2025; Wild vd., 2025). Bu doğrultuda, mevcut araştırma çalışanların yapay zekâya uyumunu, liderlik, örgüt kültürü, YZ sistemlerinin tasarımı ve çalışanların beceri ve algılarının birlikte şekillendirdiği bir sosyo-teknik uyum süreci olarak ele almakta ve havacılıkta yapay zekâ entegrasyonuna ilişkin çalışanların günlük deneyimlerine ve anlamlandırma süreçlerine odaklanan ampirik çerçeveyi temellendirmeyi esas almaktadır.

## 2. Metodoloji

### 2.1. Araştırma Tasarımı

Bu çalışma, sürdürülebilir havacılık faaliyetleri bağlamında çalışanların yapay zekâya (YZ) adaptasyon süreçlerini incelemek amacıyla nitel bir araştırma tasarımı benimsemektedir. Nitel araştırmalar, karmaşık sosyal ve örgütsel olguları, yalnızca nicel göstergelerle tam olarak açıklamanın mümkün olmadığı durumlarda uygundur. Bu yaklaşım, bireylerin algılarını, anlamlarını ve doğal bağlamlarındaki deneyimlerini derinlemesine anlamayı sağlamaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2011; Creswell, 2019). Sürdürülebilir havacılık faaliyetleri ve YZ entegrasyonu, örgütsel stratejiler, teknolojik altyapılar ve insan faktörlerini kapsayan çok boyutlu süreçlerdir. Bu süreçleri sadece kurumsal raporlar, performans göstergeleri veya teknik ölçütler üzerinden değerlendirmek, çalışanların sürdürülebilirlik ve YZ'yi günlük iş uygulamaları çerçevesinde nasıl deneyimlediğini, yorumladığını ve uyguladığını gözden kaçırmaya yol açabilmektedir. Havacılık işletmelerindeki sürdürülebilirlik girişimlerinin çeşitliliği, YZ teknolojilerinin farklı uygulamaları ve çalışanların algı veya adaptasyon seviyelerindeki farklılıklar göz önüne alındığında, derinlemesine nitel bir yaklaşım uygun görülmektedir. Nitel yaklaşım, katılımcıların deneyimlerini, tutumlarını ve yorumlarını kendi ifadeleriyle dile getirmelerine olanak tanımaktadır. Böylelikle sürdürülebilir havacılık faaliyetlerinde YZ uyumunun bağlamsal ve sosyo-teknik boyutları yakalanmaktadır (Maxwell, 2008). Bu doğrultuda, mevcut çalışma sürdürülebilirlik ilkelerinin havacılık örgütlerinde nasıl

anlaşıldığını ve uygulandığını, YZ destekli uygulamaların operasyonel süreçlere nasıl entegre edildiğini ve çalışanların bu teknolojilere sürdürülebilirlik hedefleri bağlamında nasıl adapte olduğunu ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Buna bağlı olarak, araştırmada sürdürülebilir havacılık faaliyetleri bağlamında çalışanların yapay zekâ teknolojilerine adaptasyon süreçleri nasıl şekillenmektedir? sorusuna yanıt aranmaktadır.

## 2.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Türkiye’de faaliyet gösteren ve operasyonel süreçlerinde sürdürülebilirlik girişimleri ile YZ tabanlı uygulamaları aktif şekilde uygulayan havacılık örgütleri oluşturmaktadır. Amaçlı örnekleme yöntemi ile çalışma, sürdürülebilirlik ve dijital dönüşüm uygulamalarının görece ileri düzeyde olduğu İstanbul’daki iki büyük havalimanında çalışan personel ve yöneticilere odaklanmıştır. Amaçlı örnekleme, sürdürülebilirlik uygulamaları ve YZ destekli sistemlerde doğrudan deneyimi olan katılımcılara erişimi sağlamayı ve farklı hiyerarşi seviyeleri ile işlevsel rollerden çeşitli bakış açılarını yakalamayı amaçlamaktadır. Bu kapsama genel müdürler, birim yöneticileri, operasyon yöneticileri, uzmanlar ve operasyonel personel dahildir. Nitel araştırmalarda örneklem büyüklüğü, istatistiksel temsil yerine veri doygunluğu ile belirlenmektedir. Önceki çalışmalar, yaklaşık 15 katılımcının analitik derinliğe ulaşmak için yeterli olabileceğini göstermektedir (Berg, 2001). Bu doğrultuda, araştırma sorularıyla ilgili tematik doygunluğa ulaşılan kadar yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler katılımcılar için uygun zamanlarda yapılmış ve yaklaşık 40–60 dakika sürmüştür. Ayrıca farklı yaş grupları ve örgütsel pozisyonlardan katılımcıların dahil edilmesine özen gösterilerek, çalışanların YZ’ye adaptasyonunun demografik ve mesleki bağlamlarda kapsamlı şekilde değerlendirilmesi sağlanmıştır.

## 2.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama sürecini başlatmadan önce Gümüşhane Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu’nun 25/06/2025 tarih ve 2025/6 sayılı toplantısı kararıyla etik kurul izni alınmıştır. Veriler, nitel araştırmalarda yaygın olarak kullanılan yarı yapılandırılmış soru formları aracılığıyla derinlemesine görüşmeler yapılarak toplanmıştır. Bu yöntem, görüşmeler arasında tutarlılığı sağlarken ortaya çıkan temaların esnek biçimde incelenmesine olanak tanımaktadır (Dworkin, 2012).

Yarı yapılandırılmış görüşmeler, araştırmacının önceden belirlenmiş soruları sormasına olanak sağlarken aynı zamanda katılımcı yanıtları ve görüşme akışı doğrultusunda yeni sorular sorma esnekliği de sunmaktadır. Derinlemesine görüşmeler, doğrudan gözlemlenemeyen olgulara ilişkin içgörü elde etmek ve gözlemlenen uygulamalara alternatif yorumlar üretmek açısından elzemdir (Glesne, 2012). Bu yöntemin tercih edilmesinin gerekçesi, katılımcıların sürdürülebilirlik girişimleri, YZ uygulamaları ve adaptasyon süreçlerine ilişkin mesleki bilgi ve deneyimlerinden yararlanılmasıdır (Limna, 2023). Görüşmeler aracılığıyla, katılımcıların motivasyonları, tutumları, algıları ve YZ destekli sürdürülebilirlik uygulamalarıyla ilgili anlamlandırma süreçleri anlamaya çalışılmıştır (Qu & Dumay, 2011; Yıldırım & Şimşek, 2011).

Görüşme sorularının oluşturulmasında öncelikle sürdürülebilirlik, yapay zekâ entegrasyonu ve teknoloji adaptasyonu konularındaki kuramsal çerçeve ve mevcut ampirik çalışmalar incelenmiştir. Bu kapsamda sürdürülebilir havacılık uygulamaları, örgütsel sürdürülebilirlik, dijital dönüşüm ve çalışan adaptasyonu üzerine yürütülen çalışmaların bulgularından yararlanılmıştır. Sorular, araştırmanın temel amacı ve araştırma soruları doğrultusunda kavramsal boyutları kapsayacak şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca, soruların içerik geçerliliğini sağlamak amacıyla örgütsel davranış ve havacılık yönetimi alanında uzman iki akademisyenin görüşüne başvurularak alınan geri bildirimler doğrultusunda soru ifadelerinde açıklık,

anlaşılabilirlik ve kapsam bakımından düzenlemeler yapılmıştır. Taslak form, veri toplama süreci öncesinde iki katılımcı ile pilot uygulamaya tabi tutulmuş ve pilot görüşmeler sonucunda soruların akışında ve ifadelerinde küçük revizyonlar gerçekleştirilmiştir.

Görüşme formu, çalışmanın temel araştırma sorularını ele alacak şekilde beş açık uçlu sorudan oluşmaktadır:

1. Sürdürülebilirlik kavramı sizin için ne ifade etmektedir?
2. İşletmenizde sürdürülebilirlik uygulamaları var mı?
3. Hangi sürdürülebilirlik uygulamaları kullanılıyor ve amaçları nelerdir?
4. Sürdürülebilirlik uygulamalarınızda YZ teknolojilerinin rolü ve önemi nedir?
5. Çalışanların YZ teknolojilerine adaptasyonu, bu uygulamaların sürdürülebilirliğini nasıl etkiliyor?

Görüşme formuna ek olarak, katılımcıların demografik ve mesleki bilgilerini toplamak için bir katılımcı bilgi formu kullanılmıştır. Form, cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, sektörel deneyim, örgütsel kıdem ve pozisyon gibi bilgileri içermektedir. Veri toplama öncesinde tüm katılımcılara çalışmanın amacı, katılımın gönüllülüğü, gizlilik ve anonimlik önlemleri ile gerçek adlar veya kurumsal kimlikler yerine takma ad kullanımı hakkında bilgi verilmiştir. Katılımcıların onayı alınarak, görüşmelerin doğru ve eksiksiz kaydedilmesi amacıyla ses kayıtları alınmıştır. Ses kaydı, detaylı veriye erişimi kolaylaştırmak, bilgi kaybı riskini azaltmak ve sistematik analiz yapılmasına olanak tanımak açısından el ile not almaya tercih edilmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2011; Glesne, 2012). Ayrıca, ses kaydı nitel araştırmanın güvenilirliğini artırarak verilerin şeffaf bir şekilde doğrulanmasını sağlamaktadır (Creswell, 2019).

#### **2.4. Araştırma Geçerlik ve Güvenirliği**

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenirlilik, nicel çalışmalardaki iç ve dış geçerlik kavramlarından farklı olarak “inandırıcılık (credibility), aktarılabilirlik (transferability), tutarlılık (dependability) ve doğrulanabilirlik (confirmability)” ölçütleri çerçevesinde ele alınmaktadır (Ahmed, 2024). Bu araştırma kapsamında da geçerlik ve güvenirliliği artırmak adına söz konusu ölçütler dikkate alınarak çeşitli stratejiler uygulanmıştır.

Öncelikle inandırıcılığı artırmak amacıyla görüşme kayıtları kelime kelime çözümlenmiş ve analiz sürecinde doğrudan katılımcı ifadelerine yer verilmiştir. Kodlama sürecinde elde edilen bulgular tekrar gözden geçirilmiş, kod ve tema yapıları araştırmacılar arası karşılaştırma yoluyla değerlendirilmiştir. Buna bağlı olarak, yorumların veri temelli olmasını sağlayan bir süreç izlenmiştir (Creswell, 2019). Aktarılabilirliği sağlamak amacıyla ise araştırma bağlamı, katılımcıların demografik ve mesleki özellikleri ile veri toplama süreci ayrıntılı biçimde betimlenmiştir. Ayrıntılı betimleme, okuyucuların bulguların benzer bağlamlara aktarılabilirliğini değerlendirmesine yardımcı olmaktadır (Drisko, 2025).

Tutarlılığı güçlendirmek adına araştırma sürecinin tüm aşamaları sistematik bir yaklaşımla raporlanarak veri toplama, kodlama ve tema oluşturma adımları açıkça tanımlanmıştır. Ayrıca analiz süreci NVivo yazılımı aracılığıyla kayıt altına alınarak araştırma sürecinin izlenebilirliği sağlanmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Son olarak, doğrulanabilirliği sağlamak amacıyla analiz sürecinde sürekli karşılaştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Bu bağlamda, kod ve temalar doğrudan veriyle ilişkilendirilerek araştırmacı öznelliğini minimize etmeye özen gösterilmiştir. Ham veriler ve analiz çıktıları olası akademik denetimlere açık olacak şekilde arşivlenmiştir (Creswell, 2019).

## 2.5. Veri Analizi

Toplanan veriler, metin içindeki kalıpları ve temaları belirleme, kodlama ve yorumlama sürecini sistematik şekilde gerçekleştiren nitel içerik analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Görüşme kayıtları kelime kelime aktarılmış ve NVivo nitel veri analiz yazılımına yüklenerek verilerin düzenlenmesi ve kodlanması kolaylaştırılmıştır. İlk aşamada, sürdürülebilirlik, YZ uygulamaları ve çalışan uyumu ile ilgili tekrar eden kavramları ve ifadeleri belirlemek amacıyla sözcük sıklığı ve ön kodlama analizi yapılmıştır. Daha sonra, kodlar karşılaştırma ve rafine etme sürecinden geçirilerek daha üst düzey kategoriler ve temalar hâline getirilmiştir. Bu analitik süreç, katılımcılar arasında paylaşılan anlamların ve farklı bakış açılarının belirlenmesine olanak sağlamıştır. İçerik analizi, ampirik bulguları kavramsal çerçeve ile ilişkilendirmeye ve örgütsel, teknolojik ve bireysel düzeydeki faktörlerin sürdürülebilir havacılık faaliyetlerinde YZ adaptasyonunu nasıl şekillendirdiğini incelemeye imkân tanımıştır. Analiz süreci, araştırma sorularına rehberlik etmiş ve havacılıkta sürdürülebilirlik, YZ benimsemesi ve insan faktörleri ile ilgili mevcut literatürden beslenerek hem katılımcı anlatılarına duyarlı hem de teorik tutarlılığı olan bir yaklaşım benimsenmesini sağlamıştır.

## 3. Bulgular ve Yorumlar

Tablo 1, araştırmaya dahil edilen katılımcıların demografik ve mesleki özelliklerine ilişkin bulguları sunmaktadır. Görüşülen 26 katılımcının yaklaşık %46'sı erkek, %54'ü kadındır. Bu durum görece dengeli bir cinsiyet dağılımını göstermektedir. Eğitim düzeyine bakıldığında, katılımcıların %58'i lisans, %42'si lisansüstü eğitim almıştır ve örneklemin büyük ölçüde yüksek eğitim düzeyine sahip bireylerden oluştuğu görülmektedir. Katılımcıların yaşları 27–48 arasında değişmekte olup ortalama yaş yaklaşık 37'dir. Mesleki deneyim açısından, katılımcılar havacılık sektöründe ortalama 13–14 yıl, mevcut işletmelerinde ise 9–10 yıl çalıştıklarını belirtmişlerdir. Bu veriler, katılımcıların sektörel ve örgütsel açıdan önemli deneyime sahip olduğunu ve sürdürülebilirlik uygulamaları ile YZ süreçlerine ilişkin bilinçli ve yansıtıcı görüşler sunabileceklerini göstermektedir. Örgütsel pozisyonlar açısından en büyük grup, %42 ile uzmanlardan oluşurken, bunu birim yöneticileri, operasyon yöneticileri, operasyon süpervizörleri ve genel müdür gibi üst düzey yöneticiler takip etmektedir. Hiyerarşik pozisyonlardaki bu çeşitlilik, çalışmanın hem yönetsel hem de operasyonel düzeylerden perspektifleri yakalamasına olanak sağlayarak, sürdürülebilir havacılık faaliyetlerini ve çalışanların YZ adaptasyonunu çok yönlü biçimde değerlendirmesini sağlamıştır.

**Tablo 1:** *Katılımcıların Demografik ve Mesleki Özelliklerine İlişkin Bulgular*

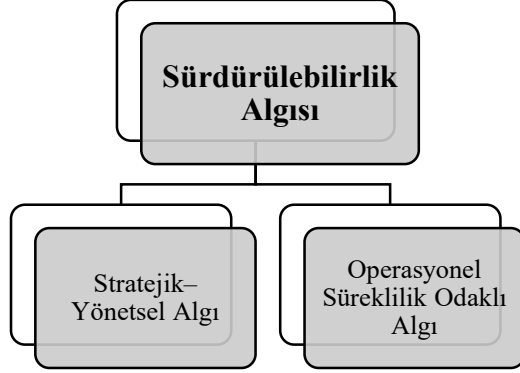
Katılımcı No	Cinsiyet	Eğitim Düzeyi	Yaş	Sektördeki Deneyim (Yıl)	İşletmedeki Deneyim (Yıl)	Pozisyon
Katılımcı 1	Erkek	Lisans	45	20	15	Genel Müdür
Katılımcı 2	Erkek	Lisansüstü	34	10	8	Uzman
Katılımcı 3	Kadın	Lisans	48	24	18	Genel Müdür
Katılımcı 4	Kadın	Lisans	44	19	14	Operasyon Müdürü
Katılımcı 5	Erkek	Lisansüstü	36	13	10	Uzman
Katılımcı 6	Erkek	Lisans	32	10	7	Uzman

HAVACILIK FAALİYETLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNDE ÇALIŞANLARIN YAPAY ZEKÂYA ADAPTASYONU: NİTEL BİR ARAŞTIRMA

<b>Katılımcı 7</b>	Kadın	Lisansüstü	38	14	9	Birim Müdürü
<b>Katılımcı 8</b>	Erkek	Lisans	46	20	15	Operasyon Süpervizörü
<b>Katılımcı 9</b>	Kadın	Lisansüstü	30	7	6	Uzman
<b>Katılımcı 10</b>	Kadın	Lisans	37	13	11	Uzman
<b>Katılımcı 11</b>	Erkek	Lisans	41	17	12	Birim Müdürü
<b>Katılımcı 12</b>	Erkek	Lisansüstü	29	7	6	Uzman
<b>Katılımcı 13</b>	Erkek	Lisans	43	15	10	Operasyon Müdürü
<b>Katılımcı 14</b>	Kadın	Lisans	31	8	6	Operasyon Süpervizörü
<b>Katılımcı 15</b>	Erkek	Lisans	39	16	11	Birim Müdürü
<b>Katılımcı 16</b>	Kadın	Lisansüstü	28	6	5	Uzman
<b>Katılımcı 17</b>	Kadın	Lisans	47	21	16	Genel Müdür
<b>Katılımcı 18</b>	Kadın	Lisans	27	5	4	Uzman
<b>Katılımcı 19</b>	Kadın	Lisans	36	12	9	Uzman
<b>Katılımcı 20</b>	Erkek	Lisansüstü	42	18	13	Operasyon Müdürü
<b>Katılımcı 21</b>	Kadın	Lisansüstü	40	15	10	Birim Müdürü
<b>Katılımcı 22</b>	Erkek	Lisans	34	10	7	Uzman
<b>Katılımcı 23</b>	Erkek	Lisansüstü	31	8	5	Uzman
<b>Katılımcı 24</b>	Kadın	Lisans	44	16	12	Operasyon Süpervizörü
<b>Katılımcı 25</b>	Erkek	Lisans	41	17	11	Birim Müdürü
<b>Katılımcı 26</b>	Kadın	Lisansüstü	29	6	4	Uzman

İlk görüşme sorusu, katılımcıların sürdürülebilirlik kavramına ilişkin algılarını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Analiz sürecinde elde edilen kodlar karşılaştırmalı olarak incelenmiş sürdürülebilirlik algısı ana teması altında iki alt tema belirlenmiştir. Bunlardan ilki, stratejik-yönetimsel sürdürülebilirlik algısı ve ikincisi operasyonel süreklilik odaklı sürdürülebilirlik algısıdır. İlk alt tema, üst düzey yöneticilerin sürdürülebilirliği örgütsel devamlılık, uzun vadeli planlama ve kurumsal istikrar bağlamında değerlendirmelerini içermektedir. İkinci alt tema ise uzman ve operasyonel çalışanların sürdürülebilirliği günlük iş süreçlerinin kesintisizliği, iş yükü dengesi ve operasyonel süreklilik çerçevesinde anlamlandırmalarını kapsamaktadır.

**Şekil 1: Sürdürülebilirlik Algısı**



Katılımcı yanıtlarının bütüncül değerlendirilmesi sonucunda sürdürülebilirliğin; süreklilik, istikrar, dengeli kaynak kullanımı, örgütsel varlığın korunması ve uzun vadeli planlama ile ilişkilendirildiği görülmektedir. Yönetici veya üst düzey pozisyonlarda görev yapan katılımcıların, sürdürülebilirliği daha çok stratejik ya da yönetsel bir gereklilik olarak ele aldıkları ve örgütsel devamlılık ve kurumsal istikrar vurgusunu ön plana çıkardıkları belirlenmiştir. Buna karşılık, uzman ve operasyonel görevlerde bulunan katılımcılar sürdürülebilirliği, günlük iş süreçlerinin kesintisiz yürütülmesi, iş yükü dengesi ve operasyonel süreklilik çerçevesinde değerlendirmiştir.

Bir genel müdür bu yaklaşımı şu şekilde ifade etmiştir:

*“Benim için sürdürülebilirlik, bugün alınan kararların yarını güvence altına almasıdır. Özellikle hata payının çok düşük olduğu havacılık gibi bir sektörde süreklilik ve istikrar vazgeçilmezdir.” (Katılımcı 1, Erkek, Genel Müdür)*

Benzer şekilde, başka bir üst düzey yönetici sürdürülebilirliğin örgüt sınırlarının ötesine uzanan boyutuna dikkat çekmiştir:

*“Havacılık sektörü sürekli büyüyen ve gelişen bir yapıya sahip. Bu büyümenin sürdürülebilir olabilmesi için ekonomik, teknolojik ve insan kaynağı açısından dengeli bir yapı kurulmalıdır.” (Katılımcı 3, Kadın, Genel Müdür)*

Operasyon ve birim yöneticileri gibi orta kademe yöneticiler ise ağırlıklı olarak süreç sürekliliği, koordinasyon ve etkin kaynak yönetimini vurgulamıştır:

*“Bizim açımızdan sürdürülebilirlik, operasyonların belirli bir standart içinde ve kesintisiz şekilde devam etmesidir. İnsan kaynağı, ekipman ve zaman yönetimi bu noktada kritik öneme sahiptir.” (Katılımcı 4, Kadın, Operasyon Müdürü)*

Uzman pozisyonundaki katılımcılar ise sürdürülebilirliği, günlük iş akışının düzenli ilerlemesi ve iş temposunun yönetilebilir olması üzerinden tanımlamıştır:

*“Benim için sürdürülebilirlik, işlerin belirli bir düzen içinde ilerlemesidir. Sürekli değişen kurallar ve yoğun tempo zamanla verimliliği düşürüyor.” (Katılımcı 6, Erkek, Uzman)*

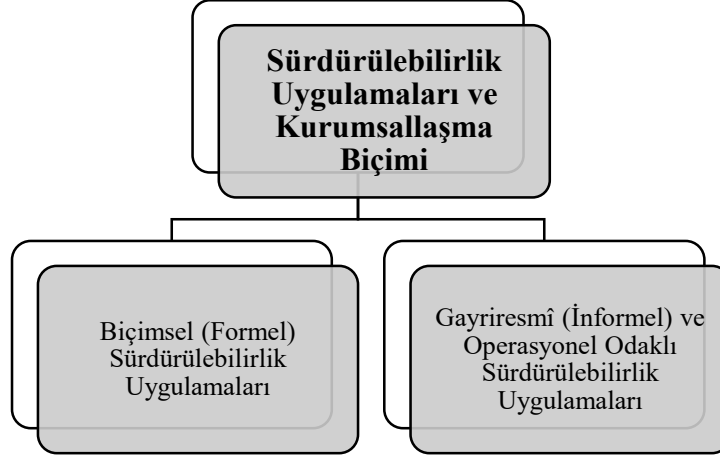
Buna ek olarak, bazı katılımcılar sürdürülebilirliği örgüt kültürü ve çalışan farkındalığı ile ilişkilendirilerek ortak değerler ve kolektif sorumluluğun önemini vurgulamıştır:

*“Sürdürülebilirlik aynı zamanda örgüt kültürüyle yakından ilişkilidir. Çalışanların bu bilinci geliştirmesi ve ortak bir anlayışla hareket etmesi gerekir.” (Katılımcı 11, Erkek, Birim Müdürü)*

Genel olarak bulgular, sürdürülebilirliğin havacılık sektöründe yönetsel, operasyonel ve insani boyutları içeren, birbirine sıkı biçimde bağlı çok boyutlu bir yapı olarak algılandığını, alt

temalar arası farklılaşma sürdürülebilirlik algısının örgütsel hiyerarşi ve rol farklılıklarına göre anlam kazandığını göstermektedir.

**Şekil 2: Sürdürülebilirlik Uygulamalarının Örgütsel Düzeyde Varlığı ve Kurumsallaşma Biçimi**



“İşletmenizde sürdürülebilirlik uygulamaları var mı?” sorusuna verilen yanıtlar, çalışmada yer alan örgütlerin büyük çoğunluğunda sürdürülebilirlik uygulamalarının bulunduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, bu uygulamaların kapsamı, biçimselliği ve kurumsallaşma düzeyi örgütler arasında farklılık göstermektedir. Birçok katılımcı sürdürülebilirlik uygulamalarının yazılı politika, prosedür veya stratejik planlar aracılığıyla yürütüldüğünü belirtirerek biçimsel (formel) sürdürülebilirlik uygulamalarının varlığını dile getirmiştir. Öte yandan, bazı katılımcılar ise gayriresmî (informel) ve operasyonel odaklı sürdürülebilirlik uygulamalarına da dikkat çekerek kurumsal stratejiden ziyade bunların daha çok operasyonel ihtiyaçlar veya yönetsel tercihler doğrultusunda şekillendiğini, hatta resmi dokümanlara dayanmadan hayata geçirildiğini ifade etmiştir.

Üst düzey yöneticiler sürdürülebilirliği stratejik bir zorunluluk olarak değerlendirmiştir:

“Evet, örgütümüzde sürdürülebilirlik uygulamaları mevcut. Kaynak kullanımı, süreç sürekliliği ve kurumsal yapının korunması uzun vadeli planlamamızın temel unsurlarıdır.” (Katılımcı 1, Erkek, Genel Müdür)

Operasyonel pozisyonlardaki çalışanlar ise daha çok uygulamaya dönük boyutları ön plana çıkarmıştır:

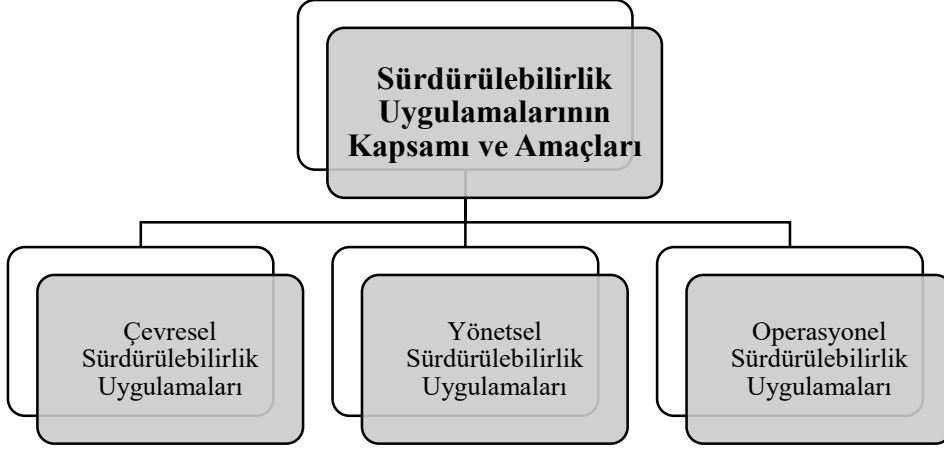
“Sürdürülebilirlikle ilgili uygulamalar var ancak her zaman resmi bir çerçevede yürütülüyor. Daha çok operasyonel süreçlerde verimliliği artırmaya odaklanıyor.” (Katılımcı 8, Erkek, Operasyon Süpervizörü)

Bazı katılımcılar, örgüt içindeki birimler arasında uygulama ve farkındalık düzeylerinin eşit olmadığını da belirtmiştir:

“Uygulamalar var ancak herkes aynı farkındalık düzeyinde hareket etmiyor. Bu süreçler çoğunlukla yöneticiler tarafından takip ediliyor.” (Katılımcı 11, Erkek, Birim Müdürü)

Bu bulgular, havacılık örgütlerinde sürdürülebilirlik uygulamalarının yaygın olduğunu ancak kurumsal olgunluk ve çalışan düzeyindeki içselleştirme bakımından önemli farklılıklar bulunduğunu göstermektedir.

**Şekil 3: Sürdürülebilirlik Uygulamalarının Kapsamı ve Amaçları**



Katılımcıların hangi sürdürülebilirlik uygulamalarının yürütüldüğü ve bu uygulamaların hangi amaçlara hizmet ettiği yönündeki yanıtları, üç temel tematik kategori altında toplanmıştır. Bunlar; çevresel, operasyonel ve yönetmel sürdürülebilirlik uygulamalarıdır.

Çevresel sürdürülebilirlik uygulamaları en sık dile getirilen başlık olup enerji verimliliği, atık yönetimi, karbon emisyonlarının azaltılması ve doğal kaynakların etkin kullanımı gibi uygulamaları içermektedir:

*“Enerji tüketimini azaltmaya yönelik uygulamalarımız var. Aydınlatmadan yer hizmetlerine kadar kaynak kullanımını daha verimli yönetmeye çalışıyoruz.” (Katılımcı 20, Erkek, Operasyon Müdürü)*

Operasyonel sürdürülebilirlik uygulamaları ise süreç standardizasyonu, hata oranlarının azaltılması ve zaman ile iş gücü kayıplarının önlenmesine odaklanmaktadır:

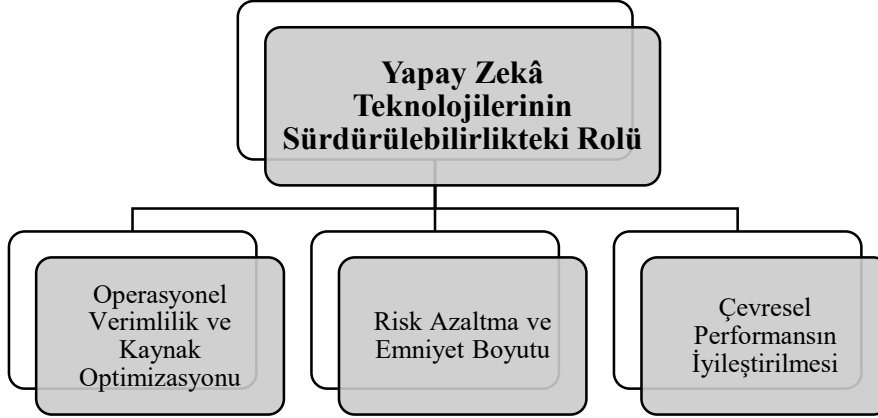
*“Operasyonel süreçlerde standartların korunması bizim için sürdürülebilirliğin temelini oluşturuyor. Süreçler ne kadar düzenliyse iş o kadar sürdürülebilir oluyor.” (Katılımcı 8, Erkek, Operasyon Süpervizörü)*

Yönetmel ve insan odaklı uygulamalar ise örgütsel süreklilik, çalışanların elde tutulması, eğitim faaliyetleri ve kurumsal bilginin korunması gibi unsurları kapsamaktadır:

*“Sürdürülebilirlik sadece çevreyle ilgili değildir, örgütsel yapının devamlılığıyla da ilgilidir. İnsan kaynağının sürekliliği ve biriken bilginin korunması en az diğer unsurlar kadar önemlidir.” (Katılımcı 17, Kadın, Genel Müdür)*

Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, havacılık örgütlerinde sürdürülebilirlik uygulamalarının çevresel sorumluluk, operasyonel süreklilik, maliyet kontrolü, hizmet kalitesi ve uzun vadeli örgütsel başarı gibi çoklu amaçlara hizmet ettiği görülmektedir.

**Şekil 4:** Yapay Zekâ Teknolojilerinin Sürdürülebilirlikteki Rolü



Yapay zekâ teknolojilerinin rolüne ilişkin bulgular, katılımcıların yapay zekâyı havacılık sektöründe sürdürülebilirliği destekleyen, hızlandıran ve dönüştürücü bir araç olarak algıladıklarını göstermektedir. Yapay zekâ, ağırlıklı olarak verimlilik artışı, kaynak kullanımının optimize edilmesi, operasyonel risklerin azaltılması ve çevresel performansın iyileştirilmesi ile ilişkilendirilmiştir.

Katılımcılar, yapay zekâ destekli sistemlerin operasyonel süreçlerde öngörülebilirliği ve kontrolü artırdığını vurgulamıştır:

*“Yapay zekâ destekli sistemlerle enerji kullanımı, personel planlaması ve operasyon yoğunluğu daha etkin şekilde yönetilebiliyor. Bu da sürdürülebilirlik açısından önemli bir avantaj sağlıyor.” (Katılımcı 20, Erkek, Operasyon Müdürü)*

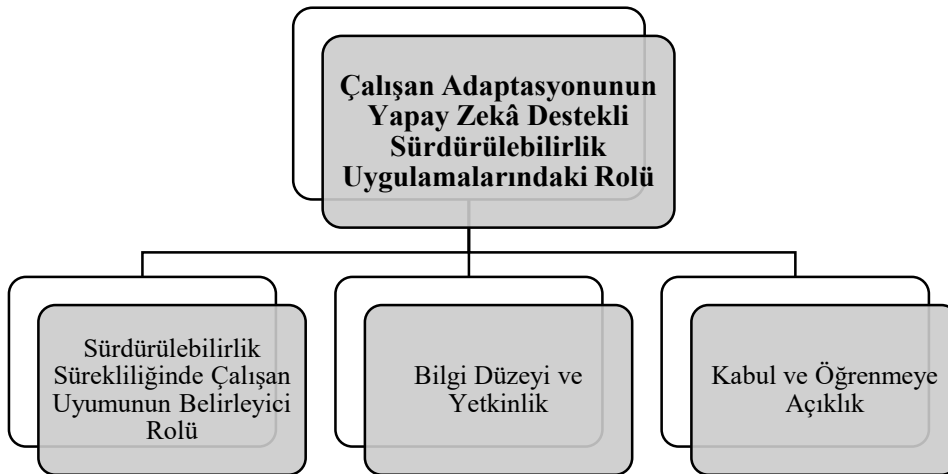
Yapay zekânın özellikle çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada kritik bir rol oynadığı da ifade edilmiştir:

*“Enerji tüketimini anlık olarak izleyebilmek ve buna göre önlem alabilmek yapay zekâ sayesinde mümkün oluyor.” (Katılımcı 1, Erkek, Genel Müdür)*

Bunun yanı sıra, yapay zekâ stratejik karar alma ve uzun vadeli planlama süreçlerinde de önemli bir araç olarak görülmüştür:

*“Sürdürülebilirlik için veriye dayalı kararlar almak şart. Yapay zekâ bize geleceğe yönelik daha güvenilir öngörüler sunuyor.” (Katılımcı 7, Kadın, Birim Müdürü)*

**Şekil 5:** Çalışan Adaptasyonunun Yapay Zekâ Destekli Sürdürülebilirlik Uygulamalarındaki Rolü



Son görüşme sorusu, çalışanların yapay zekâ teknolojilerine adaptasyonunun sürdürülebilirlik uygulamalarının devamlılığındaki rolüne odaklanmaktadır. Bulgular, çalışan uyumunun yapay zekâ destekli sürdürülebilirlik girişimlerinin sürekliliği, etkinliği ve başarısı açısından belirleyici bir unsur olduğunu açık biçimde ortaya koymaktadır. Katılımcılar, yapay zekâ teknolojilerinin varlığının tek başına yeterli olmadığını; etkin kullanımın çalışanların bilgi düzeyi, kabulü ve öğrenmeye açıklığına bağlı olduğunu vurgulamıştır:

*“Yapay zekâ destekli sistemler kurulabilir ama çalışanlar bunları benimsemezse sürdürülebilirlik mümkün olmaz. Süreklilik tamamen insan faktörüne bağlıdır.” (Katılımcı 18, Kadın, Uzman)*

Eğitim ve farkındalık, uyum sürecinin temel belirleyicileri olarak öne çıkmıştır:

*“Yeni teknolojilere uyum eğitimle mümkün oluyor. Çalışanlar bir sistemi neden ve nasıl kullandıklarını anladıklarında uyum daha kolay sağlanıyor.” (Katılımcı 12, Erkek, Uzman)*

Bazı katılımcılar ise örgüt kültürü ve liderlik desteğinin çalışan tutumları üzerindeki etkisine dikkat çekmiştir:

*“Eğer teknolojiyi destekleyen bir örgütsel bakış açısı varsa çalışanlar daha kolay uyum sağlıyor. Aksi durumda direnç kaçınılmaz oluyor.” (Katılımcı 14, Kadın, Operasyon Süpervizörü)*

Genel olarak bulgular, yapay zekâ temelli uygulamaların sürdürülebilirliğinin teknolojik altyapı ile birlikte çalışanların yapay zekâyı anlaması, kabul etmesi ve günlük iş süreçlerine entegre edebilmesine bağlı olduğunu göstermektedir.

#### **4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Mevcut araştırma bulguları, yazınla örtüşmekte ve sürdürülebilir havacılık faaliyetlerinde çalışanların yapay zekâyı uyumunun çok düzeyli sosyo-teknik bir süreç olarak ele alınması gerektiğine dair güçlü bir ampirik kanıt sunmaktadır (Kabashkin vd., 2024; Nazeer vd., 2024; Skačkauskienė & Leonavičiūtė, 2025). Önceki çalışmalarla uyumlu olarak sürdürülebilirlik, sadece çevresel bir mesele olarak ele alınmamakta, dahası operasyonel süreklilik, etkin kaynak kullanımı, örgütsel istikrar ve insan odaklı uygulamaları kapsayan bütüncül bir yapı şeklinde algılanmaktadır (Rupcic vd., 2023; Saade vd., 2025; Couto & Baltazar, 2025). Bu yaklaşım, çevresel, operasyonel ve sosyal boyutları bütünleştiren güncel havacılık faaliyetlerinin sürdürülebilirliği çerçevesinde oluşturulan standartlarla entegrasyonu kolaylaştırmaktadır (Zięba & Johansson, 2022; Hou vd., 2025).

Çalışmanın önemli katkılarından biri, sürdürülebilirlik algılarının hiyerarşik düzeye göre farklılık göstermesidir. Üst düzey yöneticiler stratejik ve uzun vadeli hedeflere odaklanırken, operasyonel ve uzman düzeyindeki çalışanlar süreç sürekliliği, iş yükü dengesi ve günlük verimliliği ön plana çıkarmaktadır. Nitekim, benzer nitelikteki araştırmalarda aynı görüşü savunmaktadır (Dimitriou & Karagkouni, 2022; Bamidele vd., 2023; Ikhsani & Putro, 2025). Farklı algılar, aynı örgütsel bağlam içinde bir arada var olabilmekte ve sürdürülebilirlik uygulamalarının hayata geçirilmesini birlikte şekillendirmektedir (Couto & Baltazar, 2025; Saade vd., 2025; Raimundo vd., 2023; Alegre, 2025).

Bulgular ayrıca, sürdürülebilirlik uygulamalarının yaygın olmakla birlikte eşit düzeyde kurumsallaşmadığını göstermektedir. Resmi strateji ve politikaların yanı sıra, gayriresmî ve çalışan odaklı uygulamaların da önemli bir rol oynadığı anlaşılmaktadır. Buna bağlı olarak, literatürle benzer bir görüşle, sürdürülebilirliğin havacılık sektöründe operasyonel rutinler, teknolojik dönüşüm ve yönetsel öncelikler doğrultusunda kademeli olarak geliştiği açıktır (Zięba & Johansson, 2022; Rupcic vd., 2023; Nazeer vd., 2024; Bergero vd., 2023).

Yapay zekâ teknolojileri büyük ölçüde verimlilik, öngörülebilirlik ve kaynak optimizasyonunu destekleyen araçlar olarak algılanmakta, bu bağlamda çevresel ve operasyonel sürdürülebilirliğe katkıları literatürle paralellik göstermektedir (Shaik vd., 2023; Wen vd., 2024; Raihan, 2024; Geske vd., 2025). Ancak bu katkıların, çalışanların yapay zekâya adaptasyonuna güçlü biçimde bağlı olduğu ortaya koyulmaktadır. Yapay zekâ ve çalışma yaşamı literatürüyle uyumlu olarak, yeterli beceri, kabul ve destekleyici örgüt kültürü olmaksızın yapay zekâ yatırımlarının sürdürülebilir sonuçlar üretmesinin zor olduğu anlaşılmaktadır (Morandini vd., 2023; Chowdhury vd., 2024; Menzies vd., 2024; Soomro vd., 2025).

Eğitim, farkındalık ve liderlik desteği, çalışan uyumunu güçlendiren temel unsurlar olarak görülmekte olup teknoloji kabulü ile insan–yapay zekâ iş birliği yaklaşımlarını desteklemektedir (Venkatesh vd., 2023; Flores vd., 2024). Bilhassa havacılık sektöründe, yapay zekâ eğitimlerinin mevcut emniyet ve mesleki gelişim sistemlerine entegre edilmesinin kritik olduğu değerlendirilmektedir (Ziakkas vd., 2025; Henneberry vd., 2025). Nihayetinde bu çalışma, sürdürülebilir havacılık faaliyetlerinin başarısının büyük ölçüde yapay zekâ teknolojilerinin örgütsel stratejiler, operasyonel uygulamalar ve çalışanların adaptasyon kapasitesiyle bütünleşmesine bağlı olduğunu ortaya koymaktadır. Çalışan adaptasyonu, yapay zekâ uygulamaları ile sürdürülebilirlik arasındaki temel aracı mekanizma olarak konumlandırılmaktadır.

Elde edilen bulgular, sürdürülebilir havacılık faaliyetlerinde yapay zekâ adaptasyonunun çok düzeyli ve bütüncül bir süreç olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda çalışmanın teorik katkıları, çok düzeyli sürdürülebilirlik ve insan–makine iş birliği modellerinin geliştirilmesi ihtiyacını vurgulamaktadır. Bununla birlikte, sürdürülebilirlik algıları hiyerarşik düzeyde farklılık göstermektedir. Üst düzey yöneticiler stratejik hedeflere odaklanırken, operasyonel ve uzman düzey çalışanlar süreç sürekliliği ve günlük verimliliğe öncelik verebilmektedir (Dimitriou & Karagkouni, 2022; Bamidele vd., 2023). Bu nedenle, örgütsel sürdürülebilirlik modellerinin üst yönetim perspektifi ile operasyonel deneyimleri birleştiren çok düzeyli çerçeveler üzerinden geliştirilmesi önerilmektedir. Ayrıca, yapay zekâ teknolojilerinin sürdürülebilir sonuçlar üretmesi büyük ölçüde çalışan adaptasyonu ve yeterli beceriye bağlıdır (Morandini vd., 2023; Soomro vd., 2025). Dolayısıyla, insan–makine iş birliği modellerinin teknoloji kabulü ve örgütsel öğrenme teorileri ile entegre edilerek sektöre özgü uyarlamalarının yapılması gerekmektedir. Son olarak, sürdürülebilirlik uygulamaları hem formel bir biçimde strateji hem de informal çalışan odaklı uygulamalar aracılığıyla kademeli olarak gelişmektedir (Rupcic vd., 2023; Couto & Baltazar, 2025). Bu durum, çevresel, operasyonel ve sosyal boyutları bütünleştiren teorik çerçevelerin önemini güçlendirmektedir.

Öte yandan, mevcut araştırma bulguları dikkate alındığında pratikte uygulayıcılar açısından çalışanların yapay zekâ adaptasyonunu artırabilmek adına sektöre özgü eğitim ve farkındalık programlarının kritik önem taşıdığı anlaşılmaktadır. Söz konusu programlar, mevcut emniyet ve mesleki gelişim süreçlerine entegre edilerek çalışanların teknolojiye güvenini ve iş birliği kapasitesini artırmaya yardımcı olmaktadır (Ziakkas vd., 2025; Henneberry vd., 2025). Aynı zamanda, üst düzey yöneticilerin sürdürülebilirlik ve yapay zekâ uygulamalarına dair stratejik yönlendirmeleri de operasyonel düzeyde çalışanların adaptasyonunu güçlendirmeye yönelik olmalıdır (Venkatesh vd., 2023; Flores vd., 2024). Bir başka deyişle, liderlik ya da yönetici desteği çalışan katılımını ve teknolojiyi sahiplenmeyi teşvik eden kültürel yaklaşımlarla bütünleştirilmelidir. Bir diğer önemli husus da resmi strateji ve politikaların yanı sıra gayriresmî ve çalışan odaklı uygulamalar sürdürülebilirlik performansını artırabilmektedir. Dolayısıyla, örgütler esasında uygulamaları hiyerarşik düzeye göre uyarlayarak hem stratejik hedeflere hem

de operasyonel ihtiyaçlara yanıt verecek esnek modeller geliřtirebilir (Saade vd., 2025; Raimundo vd., 2023).

Elbette mevcut araştırma belirli havacılık faaliyetleri ve hiyerarşinin belirli kademelerindeki katılımcılar çerçevesinde ele alındığından bulguların diğer sektörler veya farklı örgütsel kültürüne sahip şletmeler için genellenebilirliği sınırlıdır. Araştırma, belirli bir zaman diliminde toplanan veriler üzerinden yürütüldüğünden zaman içindeki değişimlerin ve uzun vadeli etkilerin incelenmesinin mümkün olmadığı açıktır. Kullanılan sürdürülebilirlik algısı ve yapay zekâ adaptasyonu ölçümleri öz bildirim araçlarına dayandığından yanıt yanlılığı ve sosyal beklenti etkileri de olasıdır. Yapay zekâ uygulamaları belirli teknolojik çözümler üzerinden incelenmiş olup bu durum farklı yapay zekâ sistemleri veya ileri otomasyon araçlarını içeren yeni araştırma ihtiyacını doğurmaktadır.

**Yazar Katkı Oranı (Author Contributions):** Selvi VURAL (%50), Okan TARHANACI (%50)

**Yazarların Etik Sorumlulukları (Ethical Responsibilities of Authors):** Bu çalışma bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

**Çıkar Çatışması (Conflicts of Interest):** Çalışmadan kaynaklı çıkar çatışması bulunmamaktadır.

**İntihal Denetimi (Plagiarism Checking):** Bu çalışma intihal tarama programı kullanılarak intihal taramasından geçirilmiştir.

## KAYNAKÇA

- Ahmed, S. K. (2024). “The Pillars of Trustworthiness in Qualitative Research”. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, 2, 100051.
- Agarwal, P., & Goel, S. (2024). “Exploring the Impact of Artificial Intelligence on Work-Life Balance: A Secondary Data Analysis”. *Humanities and Social Sciences*, 85(14): 144-149.
- Alegre, A. (2025). “Embedding Sustainability in Human Resource Systems: A Case Study of Green HRM at Philippine Airlines”. *Journal of Sustainable Development*, 18(4): 11–24.
- Bamidele, R., Ozturen, A., Haktanir, M., & Ogunmokun, O. (2023). “Realizing Green Airport Performance Through Green Management Intransigence, Airport Reputation, Biospheric Value, and Eco-Design”. *Sustainability*, 15(3): 2475.
- Bergero, C., Gosnell, G., Gielen, D., Kang, S., Bazilian, M., & Davis, S. (2023). “Pathways to Net-Zero Emissions from Aviation”. *Nature Sustainability*, 6: 404–414.
- Chowdhury, S., Budhwar, P., & Wood, G. (2024). “Generative Artificial Intelligence in Business: Towards A Strategic Human Resource Management Framework”. *British Journal of Management*, 35(4): 1680–1691.
- Couto, J., & Baltazar, M. (2025). “Sustainable Airport Development: A Literature Review Based on Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses Methodology, Using Openalex Database”. *Sustainability*, 17(9): 4184.
- Creswell, J. W. (2019). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Traditions*. London: Sage.
- Dave, B., Martin, P., David, S. S., Kumar, S., & Chakraborty, T. (2025). “Enhancing Healthcare Worker Mental Health Via Artificial Intelligence-Driven Work Process Improvements: A Scoping Review”. *International Journal of Medical Informatics*, 106122.
- Dey, P., Chowdhury, S., Abadie, A., Yaroson, E., & Sarkar, S. (2023). “Artificial Intelligence-Driven Supply Chain Resilience in Vietnamese Manufacturing Small- and Medium-Sized Enterprises”. *International Journal of Production Research*, 62(15): 5417–5456.
- Dimitriou, D., & Karagkouni, A. (2022). “Assortment of Airports’ Sustainability Strategy: A Comprehensiveness Analysis Framework”. *Sustainability*, 14(7): 4217.
- Drisko, J. W. (2025). “Transferability and Generalization in Qualitative Research”. *Research on Social Work Practice*, 35(1): 102-110.
- Dworkin, S. L. (2012). “Sample Size Policy for Qualitative Studies Using in-Depth Interviews”. *Archives of Sexual Behavior*, 41(6): 1319-1320.
- Flores, A., Paselk, A., & McAndrew, I. (2024). “Advancing Perspectives: A Scoping Review of Artificial Intelligence Applications in Aviation Human Factors for Flight Crews”. In T. Ahram & W. Karwowski (Eds.), *Human factors in design, engineering, and computing* (Vol. 159, pp. 2149–2163). AHFE International.
- Geske, A., Herold, D., & Kummer, S. (2025). Using Sustainable Technology to Drive Efficiency: Artificial Intelligence as an Information Broker for Advancing Airline Operations Management. *Sustainable Technology and Entrepreneurship*, 100111.
- Glesne, C. (2012). The Campus Art Museum: A Qualitative Study. *Kress Foundation. Accessed March, 21, 2015*(pp. 1-121).

- Henneberry, D., Ziakkas, D., & Doerrstein, F. (2025). "The Role of Artificial Intelligence (AI) Applications in Aviation Risk Management". In *Human Interaction and Emerging Technologies (IHJET-AI 2025)* (Vol. 161, pp. 12–20). AHFE International.
- Hou, R., Song, X., Yan, Q., Zhang, X., & Deng, J. (2025). "Synergistic Innovation Pathways in Aviation Complex Product Ecosystems: Enabling Sustainability Through Resource Efficiency and Systemic Collaboration". *Sustainability*, 17(17): 7650.
- Ikhsani, A., & Putro, U. (2025). "A Strategic Role for Aircraft Manufacturers in Indonesia's Sustainable Aviation". *Journal Integration of Management Studies*, 3(1): 97–112.
- Kabashkin, I., Perekrestov, V., Tyncherov, T., Shoshin, L., & Susanin, V. (2024). "Framework for Integration of Health Monitoring Systems in Life Cycle Management for Aviation Sustainability and Cost Efficiency". *Sustainability*, 16(14): 6154.
- Limna, P. (2023). "The Impact of Nvivo in Qualitative Research: Perspectives from Graduate Students". *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(2): 271-282.
- Lingrui, L., & Xin, W. (2024). "Towards Smart Aviation with Sustainable Development: Artificial Intelligence Insights into the Airline and Advanced Air Mobility Industries". *Decision Support Systems For Sustainable Computing*, 187-204.
- Maxwell, J. A. (2008). *Designing a qualitative study*. In L. Bickman, & D. J. Rog (Eds.) *The SAGE handbook of applied social research methods* (2nd ed., pp. 214-253). SAGE.
- Menzies, J., Sabert, B., Hassan, R., & Mensah, P. (2024). "Artificial Intelligence for International Business: Its Use, Challenges, and Suggestions for Future Research and Practice". *Thunderbird International Business Review*, 66(2): 185–200.
- Meydiana, K., & Putri, H. (2025). "Artificial Intelligence Adoption, Job Insecurity, and Psychological Resilience: Challenges for Employee Adaptation in Future Work Environments". *International Journal of Issue Science*, 1(5): 1–8.
- Morandini, S., Fraboni, F., De Angelis, M., Puzzo, G., Giusino, D., & Pietrantoni, L. (2023). "The Impact of Artificial Intelligence on Workers' Skills: Upskilling and Reskilling in Organisations". *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline*, 26: 39–68.
- Murugesan, U., Subramanian, P., Srivastava, S., & Dwivedi, A. (2023). "A Study of Artificial Intelligence Impacts on Human Resource Digitalization in Industry 4.0". *Decision Analytics Journal*, 7, 100249.
- Nazeer, S., Saleem, H., & Shafiq, M. (2024). "Examining the Influence of Adoptability, Alignment, and Agility Approaches on the Sustainable Performance of Aviation Industry: An Empirical Investigation of Supply Chain Perspective". *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace*, 11(1): 8–21.
- Öz, T. (2025). "Strategic Pathways to Aviation Sustainability: Insights from Turkish Experts on Regulatory, Technological, and Market Responses". *Journal of Aviation*, 9(3): 548–563.
- Qu, S. Q., & Dumay, J. (2011). "The Qualitative Research Interview". *Qualitative Research in Accounting & Management*, 8(3): 238-264.
- Raimundo, R., Baltazar, M., & Cruz, S. (2023). "Sustainability in the Airports Ecosystem: A Literature Review". *Sustainability*, 15(16): 12325.

- Rupcic, L., Pierrat, E., Saavedra-Rubio, K., Thonemann, N., Ogugua, C., & Laurent, A. (2023). “Environmental Impacts in the Civil Aviation Sector: Current State and Guidance”. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 119, 103717.
- Saade, R., Zhang, X., Yu, C., & Yao, J. (2025). “A Thematic Analysis, Definition, and a Green Aviation Conceptual Model—Putting It All Together”. *Sustainability*, 17(2): 564–581.
- Shaik, A., Alshibani, S., Jain, G., Gupta, B., & Mehrotra, A. (2023). “Artificial Intelligence (AI)-Driven Strategic Business Model Innovations in Small- and Medium-Sized Enterprises: Insights on Technological and Strategic Enablers for Carbon Neutral Businesses”. *Business Strategy and the Environment*, 33(4): 2731–2751.
- Skačkusienė, I., & Leonavičiūtė, V. (2025). “Change Management in Aviation Organizations: A Multi-Method Theoretical Framework for External Environmental Uncertainty”. *Sustainability*, 17(15): 6994.
- Soomro, R., Al-Rahmi, W., Dahri, N., Almuqren, L., Al-Mogren, A., & Aldaijy, A. (2025). “A SEM–ANN Analysis to Examine Impact of Artificial Intelligence Technologies on Sustainable Performance of SMEs”. *Scientific Reports*, 15(1): 5438.
- Venkatesh, V., Raman, R., & Cruz-Jesus, F. (2023). “AI and Emerging Technology Adoption: A Research Agenda for Operations Management”. *International Journal of Production Research*, 62(15): 5367–5377.
- Wen, X., Choi, T., Sun, X., & He, H. (2024). “Advances of Operations Research in Air Transportation in the Intelligence Age”. *Journal of Air Transport Management*, 122: 102691.
- Wild, G., Nanyonga, A., Iqbal, A., Bano, S., Somerville, A., & Pollock, L. (2025). “Lightweight and Mobile Artificial Intelligence and Immersive Technologies in Aviation”. *Visual Computing for Industry, Biomedicine, and Art*, 8(1): 21.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Ziakkas, D., Pechlivanis, K., & Plioutsias, A. (2025). “Enhancing Aviation Risk Assessment Through Artificial Intelligence: The Single Pilot Operations Case Study”. *Transportation Research Procedia*, 88: 305–314.
- Zięba, M., & Johansson, E. (2022). “Sustainability Reporting in the Airline Industry: Current Literature and Future Research Avenues”. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 102: 103133.