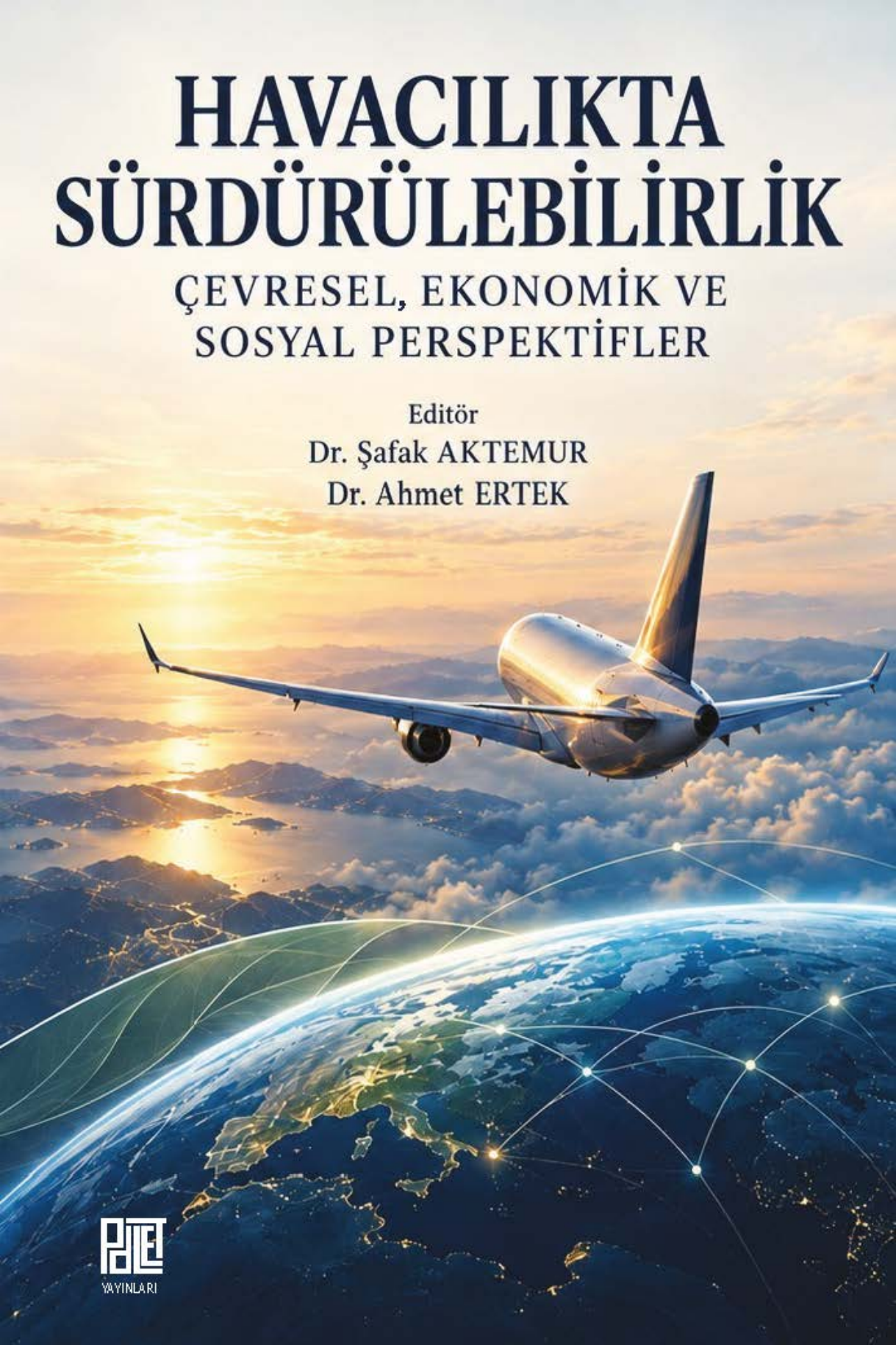
HAVACILIKTA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

ÇEVRESEL, EKONOMİK VE SOSYAL PERSPEKTİFLER

Editör
Dr. Şafak AKTEMUR
Dr. Ahmet ERTEK



YAYINLARI

HAVACILIKTA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
ÇEVRESEL, EKONOMİK VE SOSYAL PERSPEKTİFLER

Editörler
Dr. Şafak AKTEMUR
Dr. Ahmet ERTEK

PALET YAYINLARI ®

T.C. KÜLTÜR ve TURİZM BAKANLIĞI SERTİFİKA NO: 44040
ISBN: 978-625-8882-14-8

HAVACILIKTA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
ÇEVRESEL, EKONOMİK VE SOSYAL PERSPEKTİFLER

Dr. Şafak AKTEMUR
Dr. Ahmet ERTEK

Ekim 2026

www.paletyayinlari.com
bilgi@paletyayinlari.com
Mimar Muzaffer Mah. Rampalı Çarşı No: 42 Meram / Konya
Tel: (0332) 353 62 27

Tasarım: Palet Grafik

Baskı: Sebat Ofset
Fevzi Çakmak Mah. Hacı Bayram Cad. No: 57 Karatay / Konya
Sertifika Numarası: 74481

HAVACILIKTA SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK
ÇEVRESEL, EKONOMİK VE SOSYAL PERSPEKTİFLER

Editörler
Dr. Şafak AKTEMUR
Dr. Ahmet ERTEK

YAYINLARI

İÇİNDEKİLER

BİRİNCİ BÖLÜM
Havacılıkta Ekonomik Sürdürülebilirlik: Sektörün Genel Bir Perspektifle Değerlendirilmesi 9
Abdulkadir ALICI, Mısra YAPICILAR, Gökşen AKÇAY

İKİNCİ BÖLÜM
Havacılıkta Sosyal Sürdürülebilirlik: Türkiye'de Faaliyet Gösteren Havayolu İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama 39
Ayça MEZDE, Cebrail AVCI

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
Havacılıkta Çevresel Sürdürülebilirlik: Yeni Politikalar Çerçevesinde Yeşil Teknoloji ve Çevresel Dönüşüm Perspektifinden Bir İnceleme 63
Denizhan DEMİRKOL, Senanur GİRKİN, Gizem EROĞLU

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
Havacılık Otoritelerinde Sürdürülebilirlik: Ekonomik, Sosyal ve Çevresel Sürdürülebilirlik Perspektifinden Bir İnceleme 89
Sevim YILMAZ, Damla KARAMAN

BEŞİNCİ BÖLÜM
Türkiye'de Faaliyet Gösteren Havayolu İşletmelerinin Sürdürülebilirlik Faaliyetlerinin İncelenmesi: Hava Yollarının Resmî WEB Siteleri Üzerinden Bir Araştırma 127
Ahmet ERTEK, Cemre KÖRMEÇLİ

ALTINCI BÖLÜM
Havalimanlarında Sürdürülebilirlik Sertifikaları: Ulusal ve Uluslararası Uygulamaların Karşılaştırmalı İncelenmesi 153
Serap ERTEK, Yade YAVUZ

YEDİNCİ BÖLÜM
Yeşil Uçak Tasarımı: Havacılıkta Yenilenebilir ve Sürdürülebilir Uçak Teknolojileri 171
Cihan ÖZORAK, Halil Beytullah YILMAZ

SEKİZİNCİ BÖLÜM
Sivil Havacılıkta Yeşil Örgütsel Davranışın İzinde: Teorik Yaklaşımlar ve Literatürün İçerik Analizi 185
Şafak AKTEMUR, Büşra YILMAZ YAŞAR, Gökçen KÖROĞLU

DOKUZUNCU BÖLÜM
Karbon Nötr Havacılık: Hedeflere Ulaşmadaki Çözüm Önerileri 209
Öztürk Özdemir KANAT, Gülse YETİŞİR, Özcan ÖZVEREN

ÖN SÖZ

Havacılık, insanları, toplumları ve ekonomileri birbirine bağlarken geleceğin dünyasını da şekillendirmektedir. Ancak sektörün geleceği, yalnızca daha fazla yolcu taşımak veya daha geniş uçuş ağlarına ulaşmakla güvence altına alınamaz. Ekonomik devamlılığı sağlamak, çevresel etkileri azaltmak ve insanı merkeze alan bir anlayışı benimsemek, havacılığın uzun vadeli gelişimi için birlikte ele alınması gereken sorumluluklardır. Sürdürülebilirlik, bu sorumlulukları ortak bir gelecek düşüncesinde buluşturmaktadır.

Bu kitap, havacılıkta sürdürülebilirliği ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla değerlendirmek ve bu boyutların sektördeki karşılığını ortaya koymak amacıyla hazırlanmıştır. Dokuz bölümden oluşan eser; işletmelerin yönetim anlayışından havacılık otoritelerinin politikalarına, havalimanı uygulamalarından uçak teknolojilerine ve çalışan davranışlarına uzanan geniş bir çerçeve sunmaktadır. Kitabın temel yaklaşımı, sürdürülebilirliğin sektörün tüm paydaşlarının katkısıyla gelişen ortak bir sorumluluk olduğudur.

Kitapta farklı konuları birleştiren düşünce, havacılığın geleceğine ilişkin kararların bugünden sorumlulukla alınması gerektiğidir. Daha sürdürülebilir bir sektör için bilgiye dayalı politikaların, uygulanabilir çözümlerin ve iş birliğinin geliştirilmesi önem taşımaktadır. Bu eser, söz konusu çabaya akademik bir katkı sunmayı ve okuyucuyu havacılığın geleceği üzerine düşünmeye davet etmeyi amaçlamaktadır.

Bilgi ve emekleriyle kitaba katkı sağlayan tüm bölüm yazarlarına teşekkür ederiz. Eserin araştırmacılar, öğrenciler, sektör profesyonelleri ve karar vericiler için yararlı bir kaynak olmasını; daha verimli, daha duyarlı ve gelecek kuşaklara karşı daha sorumlu bir havacılık anlayışına katkı sağlamasını dileriz.

Dr. Şafak AKTEMUR
Dr. Ahmet ERTEK

BİRİNCİ BÖLÜM

Havacılıkta Ekonomik Sürdürülebilirlik: Sektörün Genel Bir Perspektifle Değerlendirilmesi

Abdulkadir ALICI[1], Mısra YAPICILAR[2], Gökşen AKÇAY[3]

[1]Dr. Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu, Havacılık Yönetimi Bölümü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: aalici@kastamonu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4796-6385.

[2]Kastamonu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: misraypc07@gmail.com, ORCID: 0009-0008-9644-6950.

[3]Kastamonu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: goksenakcay72@gmail.com, ORCID: 0009-0009-1346-9311.

Özet

Bu çalışmanın amacı, havacılık sektöründe ekonomik sürdürülebilirliği etkileyen temel dinamikleri incelemek ve sürdürülebilir büyümeyi destekleyen yaklaşımları ortaya koymaktır. Çalışmada sürdürülebilirlik ve ekonomik sürdürülebilirlik kavramları açıklanarak sektörün ekonomik boyutu değerlendirilmiştir. Maliyet yönetimi, verimlilik, teknolojik yatırımlar, iş modeli dönüşümü, gelir yönetimi, regülasyonlar ve teşvikler başlıca inceleme alanlarını oluşturmuştur. Dijitalleşme, veri analitiği, yapay zekâ, yeni nesil uçak teknolojileri, sürdürülebilir havacılık yakıtları, akıllı havalimanları ve karbon emisyonu izleme sistemlerinin operasyonel verimliliği ve kurumsal ekonomik dayanıklılığı desteklediği belirlenmiştir. Ayrıca yan gelir kaynaklarının geliştirilmesi ve yenilikçi iş modellerinin benimsenmesinin işletmelerin ekonomik sürdürülebilirliğine katkı sağladığı görülmüştür. Sonuç olarak, ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanması; stratejik maliyet yönetimi, teknolojik dönüşüm, çevresel sorumluluklarla uyumlu büyüme ve düzenleyici çerçevelere uyumun birlikte ele alınmasını gerektirmektedir. Bu unsurların bütüncül biçimde yönetilmesi, sektörün değişen koşullara uyum kapasitesini güçlendirerek uzun vadeli rekabet gücünü ve finansal devamlılığını desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Havacılık, ekonomik sürdürülebilirlik, dijitalleşme, gelir yönetimi, sürdürülebilir havacılık yakıtları

Giriş

Günümüzde bireyler ve işletmeler, çeşitli sistemler ve uygulamalar aracılığıyla ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Ancak bu çözümler kısa vadede etkili görünse de uzun vadede çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan olumsuz sonuçlara yol açabilmektedir. Bu durum hem bireyler hem de işletmeler için ortak bir sorumluluk alanı doğurmuştur. Bu sorumluluğun temelinde ise sürdürülebilirlik düşüncesi yer almaktadır (Çetin ve Sain, 2018). Sürdürülebilirlik, temel olarak ekoloji ve ekolojik sistemlerin işleyişini, süreçlerini ve verimliliğini gelecekte de sürdürebilme kapasitesi olarak değerlendirilmektedir (Chapin vd., 1996, akt. Yavuz, 2010, s. 64). Şen vd.'ne (2018) göre ise sürdürülebilirlik, bir varlığın kendini koruyabilme, muhafaza edebilme ve varlığını devam ettirme becerisi ve yeteneği olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda, bir ürün ya da herhangi bir unsur sürdürülebilir nitelikteyse; bu durum, söz konusu unsurun yeniden kullanılabilir, tekrar edilebilir ya da bir şekilde geri dönüştürülebilir olduğunu göstermektedir.

Ülkelerin kalkınma düzeylerinden bağımsız olarak sürdürülebilirlik olgusu; güncel ekonomi ve çevre politikalarının yapısal bir bileşeni haline gelerek literatürde merkezi bir konum edinmiştir. Günümüzde kaynakların tükenme eğiliminde olduğu, ekosistemlerin bozulduğu, iklim değişikliklerinin yaşandığı ve tüm bunların büyük ölçüde insan faaliyetlerinden kaynaklandığı bir ortamda; büyüme ve kalkınmanın yarattığı olumsuz dışsallıkların giderek daha görünür hâle gelmesi, sürdürülebilirlik konusunun önem kazanmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Öte yandan bu faaliyetlerin olumsuz etkilerinin en aza indirgenmesi ise sürdürülebilir kalkınmayla mümkündür (Şen vd., 2018, s. 7). Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (World Commission on Environment and Development [WCED], 1987, s. 43) sürdürülebilir kalkınmayı, bugünün ihtiyaçlarını gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama imkânını tehlikeye atmadan karşılayan kalkınma olarak tanımlamaktadır (ayrıca bk. Bolayır, 2024, s. 1). Bansal (2005, s. 198), bu yaklaşımdan hareketle sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik refah, sosyal adalet ve çevresel bütünlük olmak üzere üç temel ilkeye dayandığını; birbirini tamamlayan bu ilkelerden biri bile uygulanmadığında sürdürülebilir kalkınmanın gerçekleşemeyeceğini belirtmektedir.

Sürdürülebilirlik kavramının genel olarak kabul gören üç temel boyutu olan ekonomik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğin yanı sıra; mekânsal ve kültürel gibi diğer boyutları da bulunmaktadır. Bu kavram; insani bakış açısına göre sosyal, toplumsal açıdan ekonomik ve kültürel, doğal kaynaklar bağlamında ise çevresel bir

nitelik taşımaktadır. Sürdürülebilirlik kavramının bu temel boyutları ve kapsamlarına ilişkin detaylar Tablo 1.1'de sunulmaktadır.

Tablo 1.1. Sürdürülebilirlik Boyutları

Sürdürülebilirliğin Boyutları	Kavram
Ekonomik Sürdürülebilirlik	Ekonomik sürdürülebilirlik, ekolojik ve sosyal sürdürülebilirlik üzerinde olumsuz bir etki yaratmaksızın ekonomik kalkınmanın devamlılığını sağlamayı hedefleyen bir yaklaşımdır (Gedik, 2020, s. 210).
Çevresel Sürdürülebilirlik	Çevresel sürdürülebilirlik, ekolojik denge ile ekonomik büyüme arasındaki dengeyi gözetirken aynı zamanda mevcut doğal kaynakların etkin biçimde kullanılmasını ve bu kaynakların gelecek nesillere aktarılmasını amaçlayan bir yaklaşımdır (Oğuz, 2019, s. 1).
Sosyal Sürdürülebilirlik	Sosyal sürdürülebilirlik, sağlıklı topluluklarda var olan çeşitli sosyal ilişkilerin devamlılığını sağlamakla ilgilidir. Refahı ve topluluk duygusunu destekleyen fiziksel, kültürel ve sosyal yerler yaratmak, bu yerlerde yaşayan insanlarla etkileşim sürecini içerir (Palich ve Edmonds, 2013, s. 1).

Kaynak: Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Sürdürülebilirliğin üç temel boyutundan biri olan ekonomik sürdürülebilirlik, havacılık sektörünün uzun vadeli kalkınma hedeflerine ulaşmasında kritik bir rol üstlenmektedir. Son yıllarda hava taşımacılığı, uygulanan düzenlemeler ve ortaya çıkan yeni fırsatlar sayesinde hızlı bir büyüme göstermiştir. Ayrıca, dünya nüfusunun hızla artması, küreselleşme ve kişi başına düşen gelirdeki yükseliş de bu büyümeyi destekleyen önemli unsurlar arasında yer almaktadır (Efendigil ve Eminler, 2017, s. 15). Ancak bu büyümenin sürdürülebilir bir yapıya kavuşabilmesi için sektörün yalnızca operasyonel verimliliğe odaklanması yeterli değildir; aynı zamanda çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik kriterlerini de dikkate alması gerekmektedir. Bu doğrultuda, çalışmanın temel amacı, havacılık sektöründe ekonomik sürdürülebilirliğin nasıl sağlanabileceğini araştırmaktır. Ekonomik sürdürülebilirlik, mevcut iktisadi sistemlerin çevreyle uyum içinde çalışmasını hedeflerken, ekonomik büyümenin çevresel ve sosyal açıdan oluşturabileceği olumsuz etkileri en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Bu sebeple ekonomik sürdürülebilirlik, günümüz dünyasında hem sektörler hem de toplumlar açısından büyük bir önem taşımaktadır. Sürdürülebilir

kalkınmanın temel amacı ise, insanların üretim kapasitelerini koruyarak bugünkü ve gelecekteki nesillere eşit yaşam standartları sunabilmektir (Bilgili, 2017, s. 564).

1. Ekonomik Sürdürülebilirlik

Ekonomi geleneksel olarak kıt kaynakları nasıl tahsis ettiğimizle ilgilidir. Ekonomik sürdürülebilirlik, bu durumda, kıt kaynakları tahsis etme ve koruma süreci olarak daha iyi tanımlanabilirken, olumlu sosyal ve çevresel sonuçlar da sağlanabilir (Doane ve MacGillivray, 2001). Literatürde ekonomik sürdürülebilirliğe yaklaşmanın iki yolu vardır. Birincisi, kuruluşların iş hayatında nasıl kaldığıyla başlar ve konuya içeriden yaklaşır. İkincisi, öncelikle bir kuruluşun toplum üzerindeki ekonomik etkilerine (dışarı veya paydaş görüşü) bakar (Doane ve MacGillivray, 2001).

Ekonomik sürdürülebilirlik, sürdürülebilirlik yönetiminin iç ve dış etkilerine bakılmasını zorunlu kılar. Bu, ekonomik sürdürülebilirliği yönetmenin şunları göz önünde bulundurması gerektiği anlamına gelir (Doane ve MacGillivray, 2001).

- Bir şirketin finansal performansı,
- Şirketin maddi olmayan varlıkları nasıl yönettiği,
- Daha geniş ekonomi üzerindeki etkisi,
- Sosyal ve çevresel etkileri nasıl etkilediği ve yönettiği

İnsan refahının sürdürülebilir bir şekilde artırılabilmesi için, sermaye stoklarının artırılmasının yanı sıra, elde olan sermayenin verimliliğinin korunması ya da artırılması gerekmektedir. Bu bağlamda, iktisadi açıdan sürdürülebilirlik kavramı; kaynak tahsisinde etkinlik, sınırlı kaynakların ekonomik büyüme üzerindeki etkileri, teknolojik ilerleme ve farklı sermaye türleri arasındaki ikame edilebilirlik çerçevesinde ele alınmaktadır (Yeni, 2014, s. 187). İdeal ve sürdürülebilir ekonomi ise minimum düzeyde kaynak kullanımı ve çevresel zarar ile maksimum düzeyde toplumsal refah üretmeyi amaçlayan bir ekonomik yapıdır. Ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için, doğal kaynaklara yönelik toplam talebin, ekosistemlerin yenilenebilir kaynak sağlama kapasitesinin altında kalması gerekmektedir (Gedik, 2020, s. 211).

2. Havacılık Sektöründe Sürdürülebilirlik

Ulusal sürdürülebilirlik uygulamaları çerçevesinde, ulaşım sistemleri sürdürülebilir ekonomik büyümeye önemli katkılar sağlamaktadır. Diğer sistemlere göre havacılık sektörü, sunduğu çok yönlü hizmetler ve diğer ulaşım modlarıyla oluşturduğu entegre yapı sayesinde kendine özgü bir konuma sahiptir. Ulusal değer yaratma kaynakları arasında yer alan hava meydanlarının sosyal, ekonomik ve çevresel etki-

leri; kentsel, bölgesel ve ulusal düzeyde sürdürülebilir büyümeyi doğrudan etkilemektedir. Bu büyümenin yanında sektörün çevresel etkileri, sektörün yüksek enerji talepleri ve buna bağlı olarak yüksek karbondioksit (CO2) salınımları, gürültü kirliliği, operasyonlar nedeniyle yeraltı suyu kirliliği ve sera gazı emisyonları (GHG), sürdürülebilirlik açısından ciddi problemler ortaya çıkartmaktadır. Havacılık sektörünün küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi insanlık için hayati tehlike oluşturan unsurlara olan etkisinin giderek fazla olması sorgulanmakta ve bu durum düzenlemelere tabi tutulmalıdır. Bununla birlikte, havayolu taşımacılığında benimsenen iş modellerindeki değişimler, hava trafiğinde yoğunluk artışına neden olmakta ve bu durum, artan talebi karşılamak için havalimanlarının fiziksel kapasitesini zorlamaktadır. Bu bağlamda, havayolu işletmeleri için fiziksel gelişim ve dönüşüm ihtiyacı ortaya çıkmakta; dolayısıyla tüm faaliyetlerin sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda yeniden ele alınması gerekliliği ön plana çıkmaktadır (Torum ve Yılmaz, 2009, s. 50; Barutçu ve Çolakoğlu, 2024, s. 107).

Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA), hava taşımacılığı sektöründe sürdürülebilirliğin gelişim göstermesi adına 2023 yılında sektörün 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyonuna ulaşma hedefini ilerletmeye odaklanmış olup, bu hedef doğrultusunda gerekli karbon azaltımının %65'inin Sürdürülebilir Havacılık Yakıtları (SAF) ile sağlanacağını öngörmektedir. Havacılık sektörü, 2023 yılında üretilen SAF'ın her damlasını satın alıp kullanmış olmasına rağmen, bu miktar toplam yakıt tüketiminin yalnızca %0,2'sini oluşturmuştur. Bu durum, SAF üretiminin yetersizliğini ortaya koyarken, Kasım 2023'te hükümetlerin Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) aracılığıyla havacılığın CO_2 emisyonlarında SAF yoluyla %5'lik bir azalma hedefi belirlemesi, SAF'ın ölçeklenmesini destekleyici politikaların geliştirilmesine yönelik acil bir gereksinim olduğunu vurgulamaktadır (IATA, 2024c, s. 6).

Havacılık sektöründeki sürdürülebilirlik çalışmaları; havacılık otoriteleri tarafından geliştirilen düzenlemeler (örneğin, Avrupa Yeşil Mutabakatı, Karbon Akreditasyon Programı), havayolu işletmeleri ve uçak üreticileri tarafından uygulanan sürdürülebilirlik stratejileri (örneğin, katı atıkların geri dönüştürülmesi, A320neo ve B737 MAX gibi yakıt verimliliği yüksek uçakların kullanımı), çevresel etkisi azaltılmış yeni nesil hava aracı tasarımları (örneğin B787 Dreamliner, A350 XWB) ve alternatif yakıt seçenekleri (örneğin biyoyakıtlar, hidrojen) olmak üzere çeşitli bileşenlerden oluşmaktadır (Yıldız vd., 2024, s. 178). Ayrıca havayolu işletmeleri, cinsiyet eşitliği ile dil, din, ırk ve etnik grup ayrımı gözetmeksizin yürüttükleri istihdam politikaları aracılığıyla, sosyal boyutta sürdürülebilirliğe katkı sağladıklarını ifade etmektedir (Yıldız vd., 2024, s. 187). Türkiye'de havacılık sektörü sürdürülebilirlik alanında kayda değer adımlar atmaktadır. Türk Hava Yolları, Pegasus Hava Yolları

ve SunExpress gibi önde gelen havayolu şirketleri, çevresel etkilerini azaltmaya yönelik çabalarını sürdürülebilirlik raporları ve programları aracılığıyla ortaya koymaktadır. Buna ek olarak, Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) Genel Müdürlüğü tarafından yayımlanan faaliyet raporları, havalimanlarının çevresel sürdürülebilirlik politikalarını ve uygulamalarını yansıtmaktadır (Barutçu ve Çolakoğlu, 2024, s. 107).

Havacılıkta sürdürülebilirlik kavramı çoğu zaman çevresel boyut üzerinden algılansa da sektörün sürdürülebilir yapısının yalnızca karbon emisyonlarının azaltılması veya çevresel etkilerin sınırlandırılmasıyla açıklanması yeterli değildir. Havacılık sektörü; yüksek düzeyde insan kaynağına dayalı yapısı, çok paydaşlı yönetim mekanizması, küresel ölçekte ekonomik etki üretme kapasitesi ve stratejik altyapı niteliği nedeniyle sosyal, yönetişim ve ekonomik sürdürülebilirlik boyutlarıyla birlikte ele alınmalıdır. Dolayısıyla sektörde sürdürülebilirliğin bütüncül biçimde değerlendirilebilmesi için çevresel göstergelerin yanı sıra çalışan refahı, eşitlik ve kapsayıcılık, kurumsal şeffaflık, hesap verebilirlik, etik yönetim, finansal dayanıklılık ve uzun dönemli ekonomik katkı gibi unsurların da dikkate alınması gerekmektedir (IATA, 2024a; ATAG, 2025, s. 2–5).

Sosyal sürdürülebilirlik açısından havacılık sektörü yalnızca istihdam yaratan bir hizmet alanı değil; aynı zamanda çeşitlilik, kapsayıcılık, erişilebilirlik, çalışan refahı, iş sağlığı ve güvenliği ile nitelikli insan kaynağının geliştirilmesini içeren çok boyutlu bir yapıdır. Özellikle havalimanları ve havayolu işletmeleri bakımından çeşitlilik ve sosyal içerme politikaları, sürdürülebilir iş gücünün oluşturulması, çalışanların elde tutulması ve hizmet kalitesinin uzun dönemde korunması açısından kritik görülmektedir. Benzer biçimde, kadınların sektörde daha fazla temsil edilmesi ve fırsat eşitliğinin güçlendirilmesi, yalnızca sosyal adalet bakımından değil; kurumsal verimlilik, yenilik kapasitesi ve operasyonel başarı bakımından da sürdürülebilirliğin önemli bir tamamlayıcısı olarak değerlendirilmektedir (ACI World, 2024, s. 3; Corazza, 2024; IATA, 2024a).

Yönetişim sürdürülebilirliği bakımından havacılık sektöründe şeffaflık, hesap verebilirlik, paydaş katılımı, etik ilkelere bağlılık ve düzenleyici uyum temel unsurlar arasında yer almaktadır. Sürdürülebilirlik raporlaması; yönetim kurullarının, yatırımcıların, kreditörlerin ve diğer paydaşların karar süreçlerini etkileyen önemli bir araç hâline gelmiş; bu nedenle ESG göstergelerinin sistematik biçimde izlenmesi, önemlilik analizlerinin yapılması ve raporlamanın kurumsal yönetişim yapısına entegre edilmesi daha da önemli olmuştur. Bununla birlikte, havayolu sektöründe sürdürülebilirlik raporlamasının ortak standartlar ve ölçüm yaklaşımları bakımından

hâlen parçalı bir görünüm sergilemesi, raporların karşılaştırılabilirliğini zorlaştırmaktadır. Bu durum, sektörde daha güçlü yönetişim çerçeveleri ve daha tutarlı raporlama uygulamalarına duyulan ihtiyacı artırmaktadır (IATA, 2024a; Zięba ve Johansson, 2022).

Ekonomik sürdürülebilirlik boyutunda ise havacılık sektörü, ticaretin gelişmesi, turizmin desteklenmesi, yatırımların hızlanması ve bölgesel kalkınmanın güçlenmesi yoluyla ulusal ekonomiler için stratejik bir değer üretmektedir. Bununla birlikte ekonomik sürdürülebilirlik yalnızca gelir üretme kapasitesiyle sınırlı değildir; sektörün krizlere dayanıklılığı, uzun vadeli finansman yapısı, altyapı yatırımlarının sürdürülebilir biçimde devam ettirilmesi ve değişen risk profiline uyum sağlanması da bu boyutun temel bileşenleri arasında yer almaktadır. Özellikle havalimanları açısından yüksek sabit maliyetler, borçluluk baskısı ve dekarbonizasyon yatırımları, ekonomik sürdürülebilirliğin yönetsel ve finansal planlama ile birlikte ele alınmasını gerekli kılmaktadır (ICAO, 2024; ACI, 2022, s. 2–3).

3. Havacılık Sektöründe Ekonomik Sürdürülebilirlik

Havacılık sektörü, karmaşık ve çok katmanlı organizasyonel yapısı içerisinde bakım-onarım faaliyetleri, uçuş planlaması, lojistik süreçler ve maliyet yönetimi gibi çok sayıda teknik ve yönetsel faaliyetin eş zamanlı olarak yürütüldüğü bir sistemdir. Bu yapı içerisinde havayolları, havaalanları, hava trafik hizmetleri ve bakım organizasyonları gibi farklı aktörler yer almakta ve sektör küresel ölçekte milyonlarca kişiye doğrudan ve dolaylı istihdam sağlamaktadır (ATAG, 2020, s. 19). Sektör, sadece taşıma hizmeti sunmanın ötesinde, üretim sektörüne yüksek hızda lojistik destek sağlayarak tedarik zincirlerinin sürekliliğini güvence altına almakta ve küresel arz-talep dengesinin korunmasında kritik bir rol üstlenmektedir. Küreselleşmenin hız kazanmasıyla birlikte, tüketicilerin dünyanın herhangi bir noktasındaki ürünlere bozulmadan, güvenli ve kısa sürede ulaşabilmelerini mümkün kılması; ayrıca turizmin en önemli ulaşım aracı olarak ülkelerin ekonomik gelir kaynakları arasında yer alması, havacılık sektörünü hem bireyler hem de devletler açısından vazgeçilmez kılmaktadır (Özsolak ve Öztürk, 2024, s. 91). Bununla birlikte, sektörün karşı karşıya olduğu başlıca zorluklardan biri, yüksek maliyet yapısının oluşturduğu finansal baskılardır. Yakıt maliyetleri, uçak alım ve kiralama giderleri ile bakım‑onarım ve revizyon harcamalarının büyüklüğü ve bu giderlere alternatif maliyet azaltıcı çözümlerin sınırlılığı, havacılık sektöründe ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanmasını önemli ölçüde güçleştirmektedir (Doganis, 2009, s. 72‑93).

Ekonomik sürdürülebilirlik açısından havacılığın katkısı yalnızca şirketlerin kârlılık oranlarıyla sınırlı kalmamaktadır; sektör, küresel ölçekte yaratılan istihdam,

Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) üzerindeki etkisi ve tedarik zincirlerinin güvenliğini sağlama fonksiyonuyla daha geniş ve çok boyutlu bir etkiye sahiptir. Hava Taşımacılığı Eylem Grubu'nun (ATAG, 2024) verilerine göre, sektör dünya genelinde yaklaşık 86,5 milyon kişiye doğrudan veya dolaylı istihdam sağlamaktadır ve dünya ekonomisinin yaklaşık 4,1 trilyon ABD dolarlık bir kısmını temsil etmektedir. Buna ek olarak, havacılık sektörü dünya ticaretinin %33'ünü taşımakta ve uluslararası turizmin %58'inin gerçekleşmesini mümkün kılmaktadır. Bu durum, turizm gelirlerinin artmasına, ekonomik kalkınmanın hızlanmasına ve ülkelerin döviz gelirlerinin yükselmesine katkı sağlamaktadır. Bu açıdan bakıldığında, havacılık sektörü sadece ekonomik büyümenin temel dinamiklerinden biri değil, aynı zamanda küresel refahın ve kalkınmanın da itici gücüdür.

Sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda gerçekleştirilen SAF yatırımları gibi çevresel girişimler, aynı zamanda ekonomik boyutlarda da önemli kazanımlar yaratmaktadır. Yerel üretimin desteklenmesiyle beraber, bu tür yatırımlar istihdamı artırmakta, enerji güvenliğini güçlendirmekte ve ülke ekonomilerine katma değer sağlamaktadır. Örneğin, Avustralya hükümetinin SAF üretimine yaptığı 100 milyon dolarlık yatırım, çevresel faydalarının yanı sıra, yerel sanayiyi canlandırarak ekonomik anlamda da güçlü kazanımlar vaat etmektedir. Bu tür uygulamalar, havacılık sektörünün ekonomik sürdürülebilirlik hedefleri ile çevresel sürdürülebilirlik arasında köprü kurmasına olanak tanımaktadır (ATAG, 2024, s. 36-39). Özetle, havacılık sektörü dünya ticaretinin önemli bir bölümünü taşımanın yanı sıra, uluslararası turizme sağladığı katkı ile küresel ekonomik büyümeye doğrudan destek vermekte; istihdam yaratmakta ve ülkelerin döviz rezervlerinin artmasına yardımcı olmaktadır. Sektörün dinamizmi ve yeniliklere açıklığı, ekonomik sürdürülebilirlik alanında yapılacak çalışmaların başarısında kilit rol oynamaktadır. Bu çalışmada havacılık sektöründe ekonomik sürdürülebilirliği geliştirmeye yönelik uygulamalar, havacılık ekonomisi ve finansı literatürü ile ilgili sektör/kurum raporlarının birlikte değerlendirilmesi sonucunda; maliyet yönetimi ve verimlilik artışı, teknolojik yatırımlar, iş modeli dönüşümü, gelir yönetimi ve regülasyonlar ile teşviklere uyum olmak üzere beş temel başlık altında sınıflandırılmıştır (Doganis, 2006, 2019; IATA, 2016; ICAO, 2024; Smith vd., 1992).

3.1. Maliyet Yönetimi ve Verimlilik Artışı

Havayolu işletmelerinin ekonomik sürdürülebilirliği sağlayabilmeleri, birim maliyetleri düşürmeleri ve operasyonel verimliliği artırmalarıyla doğrudan ilişkilidir. Günümüzde işletmelerin ekonomik sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmalarında dijitalleşme süreci önemli bir rol oynamaktadır. Tüm sektörlerde olduğu gibi hava-

cılık sektöründe de rekabetin giderek arttığı son yıllarda verimlilik, en baskın ve üzerinde en fazla durulan konulardan biri haline gelmiştir (Yavaş, 2022, s. 226; Alam, 2016). Verimlilik, havacılık sektöründe geleneksel anlamda bir başarı etkeni olarak kabul edilmekte olup, bunun geliştirilmesinin iki temel yolu teknik değişiklikler ve etkinlik artışı olarak ifade edilmektedir (Yavaş, 2022, s. 226; Budd vd., 2020, s. 73). Bu bağlamda havacılık sektörü gibi yüksek maliyetli ve yoğun rekabetin yaşandığı operasyonların yürütüldüğü alanlarda üretim süreçlerinin dijitalleştirilmesi sayesinde daha hızlı, kaliteli ve esnek üretim koşulları sağlanarak verimliliğin artırılmasına katkı sunulmaktadır. Havacılık sektöründe işletme verimliliğini etkileyen unsurların yalnızca operasyonel süreçlerle sınırlı olmadığı, aynı zamanda hizmet yapıları ve gelir kaynaklarının da işletme performansı üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Kidokoro ve Zhang, 2023, s. 41–43). Bu doğrultuda işletmelerin dijitalleşme sürecinde üretim sistemlerini sürekli iyileştirme ve daha verimli çalışma ortamları yaratma çabaları, maliyet yönetimi sistemlerinin stratejik önemini daha da artırmaktadır (Pazarçeviren ve Okyay, 2023, s. 530).

Dijital dönüşümün etkisiyle birlikte geleneksel maliyet yönetimi yaklaşımlarının ötesine geçilerek, ileri bilgi teknolojilerinin entegre edildiği yeni stratejik maliyet yönetimi anlayışlarına ihtiyaç duyulması kaçınılmaz hale gelmiştir. Bu bağlamda kaynak tabanlı muhasebe uygulamaları gibi yenilikçi yaklaşımlar, dijitalleşme süreciyle uyumlu maliyet analizlerinin yapılmasını olanaklı hale getirmektedir. Stratejik maliyet yönetimi yalnızca maliyetleri düşürmekle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda bu maliyetlerin işletme hedefleri doğrultusunda etkin bir şekilde yönlendirilmesini de amaçlamaktadır (Pazarçeviren ve Okyay, 2023, s. 530–531).

Bu yönüyle maliyet yönetimi işletmeler için kritik bir "hayatta kalma becerisi" olarak tanımlanmakta; maliyetlerin yalnızca azaltılmasının yeterli olmadığı, bunun yerine stratejik olarak yönetilmesinin gerekliliği vurgulanmaktadır. Günümüz iş dünyasında iş modellerinde meydana gelen değişimler, küresel ölçekte rekabetin giderek artması, bilgi ve üretim teknolojilerindeki hızlı gelişmeler ile müşteri beklentilerindeki çeşitlilik stratejik maliyet yönetim sistemlerinin kapsamını ve amaçlarını yeniden şekillendirmektedir. Bu koşullar altında stratejik maliyet yönetiminin yalnızca maliyet kontrolü ile sınırlı kalmayıp, işletmelerin sürdürülebilirliği için daha geniş bir vizyonla ele alınması gerektiği ifade edilmektedir (Pazarçeviren ve Okyay, 2023, s. 530).

Bu çerçevede, Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği'nin (IATA) 2025 yılına ilişkin tahminleri, sektörün ekonomik sürdürülebilirlik görünümüne ışık tutmaktadır. Rapora göre sektörün toplam gelirinin ilk kez 1 trilyon ABD dolarını aşarak 1.007 milyar dolara ulaşması, net kârın ise 36,6 milyar dolar (%3,6 net kâr marjı)

olması beklenmektedir. Yakıt giderlerinin 2025 yılında toplam giderlerin yaklaşık %26,4'ünü oluşturacağının öngörülmesi, enerji verimliliğine dayalı stratejilerin önemini artırmaktadır. Buna karşın yakıt hariç birim maliyetlerin (ATK başına) 2024 yılında %1,3, 2025 yılında ise %0,5 artması beklenmekte; sektörün 2024 yılı faaliyet kâr marjı %6,4 olarak tahmin edilmektedir (IATA, 2024b). Bu tablo, yakıt dışı maliyetlerin kontrolünde dijitalleşmeye dayalı süreç iyileştirmelerinin önemini ortaya koymaktadır.

Diğer yandan, SAF gibi çevresel nitelikli yatırımlar havacılık sektörünün maliyet yapısını yeniden şekillendirmektedir. Pazarçeviren ve Okyay (2023) sanayi işletmeleri, IATA (2025) ise hava kargo operasyonları özelinde dijitalleşmenin yalnızca operasyonel verimliliği artırmakla sınırlı kalmadığını; aynı zamanda çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada da temel bir unsur olarak öne çıktığını belirtmektedir.

Sonuç olarak, havacılık sektöründe ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için maliyetlerin stratejik biçimde yönetilmesi ve dijital teknolojilerin etkin şekilde kullanılması kritik bir gereksinim olarak yorumlanabilir. Bu bütüncül yaklaşımın hem operasyonel verimliliği artırdığı hem de uzun vadeli rekabet avantajının elde edilmesine katkı sağladığı söylenebilir.

3.2. Teknolojik Yatırımlar

Havacılık sektörü, teknolojik gelişmelerin etkisiyle büyük bir dönüşüm geçirmektedir. Bu dönüşüm, yalnızca maliyetlerin azaltılmasına yönelik değil, aynı zamanda çevresel etkilerin minimize edilmesine, operasyonel verimliliğin artırılmasına ve rekabet avantajı sağlanmasına olanak tanımaktadır. Özellikle yeni nesil uçak teknolojileri, dijitalleşme, yapay zekâ ve veri analitiği gibi yenilikçi çözümler, havacılık sektöründe sürdürülebilirliği ve ekonomik verimliliği destekleyen en önemli unsurlar haline gelmiştir. Ülkeler, küresel rekabet gücünü artırabilmek adına teknolojik yeniliklere yatırım yapmakta ve bu yatırımlar sayesinde havacılık sektöründe güçlü bir konum elde etmeyi hedeflemektedirler (Şen vd., 2020, s. 159). Bu bağlamda, havacılık sektörü için kritik öneme sahip olan teknolojik yatırımlar aşağıda detaylı bir şekilde incelenmiştir.

3.2.1. Yakıt Verimliliği Sağlayan Uçak Teknolojileri

Havacılık sektöründe, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliği artırmaya yönelik en önemli teknolojik gelişmelerin başında yakıt verimliliği sağlayan uçak teknolojileri yer almaktadır. Günümüzde havacılık sektörünün toplam karbon salınımı %2 ila %2,5 arasında bir etkiye sahiptir. Ancak, modern uçak gövdeleri ve gelişen havalimanı altyapıları, daha fazla enerji ve atık ihtiyacı yaratmakta, bu da çevresel etkilerin

artmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda, çevresel faktörler, havacılığın kamuoyu nezdinde daha sık tartışılan bir konu olmasına yol açmıştır (Yıldız, 2023).

Yeni nesil uçaklar, özellikle yakıt verimliliği sağlayan tasarımlarıyla dikkat çekmektedir. Boeing 787 Dreamliner gibi kompozit malzemelerin yoğun olarak kullanıldığı geniş gövdeli uçaklar ile yeni nesil motor teknolojileri, havacılık sektörünün sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında önemli bir rol oynamaktadır. Örneğin, Boeing 737 ve Airbus A320 uçaklarının yeni nesil versiyonları (737 MAX ve A320neo), yeni motorları sayesinde %23 daha az yakıt tüketmektedir. Bu tür uçaklar, çevresel etkileri azaltırken, aynı zamanda havayolu işletmelerine önemli maliyet tasarrufları sağlamaktadır (Fazla, 2023).

Havacılık sektöründe yapılan bu tür yatırımların finansal açıdan ne denli önemli olduğu göz önüne alındığında, özellikle yakıt giderlerinin 2025 yılında havayolu sektörünün toplam giderlerinin yaklaşık %26,4'ünü oluşturacağı öngörüldüğünde (IATA, 2024b), yakıt verimliliği sağlayan her yeni teknoloji ciddi bir maliyet tasarrufu sağlamaktadır. Yakıt verimliliğini artıran teknolojiler; uçuş sırasında rüzgâr hızı, sıcaklık, nem, hava yoğunluğu, ağırlık ve irtifa gibi verileri toplayan sensörler ile bu verileri gerçek zamanlı işleyecek veri analitiği ve yapay zekâ sistemlerinin entegrasyonu sayesinde hayata geçmektedir. Örneğin, OpenAirlines'in SkyBreathe® platformu, uçuş verilerini makine öğrenimi ve fizik temelli algoritmalarla analiz ederek pilotlara ve operasyon ekiplerine verimlilik önerileri sunmakta, böylece yakıt tasarrufuna %5'e kadar katkı sağlamaktadır (OpenAirlines, 2025). Boeing'in ecoDemonstrator programı ise sürekli iniş testleri, tek motorla yer hareketi ve gelişmiş uçuş planlama algoritmaları gibi yakıt ve gürültü azaltıcı teknolojileri denemekte ve bu sayede iniş başına yaklaşık 363 kg yakıt tasarrufu sağlamaktadır (Boeing, 2024).

3.2.2. Dijitalleşme ve Veri Analitiği Yatırımları

Havacılık sektörü, dijital dönüşüm ve veri analitiği sayesinde önemli bir gelişim göstermektedir. Dijitalleşme, sektördeki iş süreçlerini daha verimli hale getirmek, müşteri deneyimini kişiselleştirmek ve hizmet kalitesini artırmak amacıyla kullanılmaktadır. Havacılık sektörü, dijital dönüşüm teknolojileri ile operasyonel verimliliğini artırmakta ve böylece sektördeki rekabet gücünü yükseltmektedir. Büyük veri, sektördeki iş süreçlerini iyileştirmek, operasyonel verimlilik sağlamak ve yeni iş fırsatları yaratmak için büyük bir potansiyele sahiptir (STM ThinkTech, 2024).

Büyük veri, havacılık sektöründe özellikle müşteri ilişkileri yönetimi ve operasyonel verimlilik açısından önemli bir rol oynamaktadır. Büyük veri uygulamaları, havayolu şirketlerine müşteri davranışlarını daha iyi anlamalarını, uçuş taleplerini

öngörmelerini ve daha etkin pazarlama stratejileri geliştirmelerini sağlamaktadır (Çankaya, 2020, s. 466). Havayollarının büyük veri kapsamında yararlanabileceği müşteri verilerine şunlar örnek gösterilebilir (Dursun, 2021, s. 7196–7197):

- Arama Geçmişi
- Ödeme Geçmişi
- Bagaj Teslim Bilgisi
- Uçuş Sırasında Yapılan Satışlar
- Kalkış ve Varış Bilgisi
- Kazanılan/Kullanılan Miller
- Birlikte Uçulan Yolcuların Sayısı

3.2.3. Dijital Dönüşüm Potansiyeli Yaratan Teknolojiler

Havacılık sektöründe dijital dönüşüm sürecini hızlandıran ve potansiyel yaratan teknolojiler arasında şunlar yer almaktadır (Çankaya, 2020, s. 466–467):

- Büyük Veri
- API – Yazılım (Uygulama) Programlama Arayüzü
- Yapay Zekâ

Bu teknolojiler, havayolu şirketlerinin karar alma süreçlerini iyileştirerek, daha hızlı ve doğru kararlar almasına olanak tanır. Yapay zekâ, veri analitiği ve API entegrasyonları, sektördeki birçok operasyonel süreci otomatikleştirerek verimliliği artırmaktadır (Çankaya, 2020, s. 466–467).

Havayolu işletmeleri, değişen piyasa koşulları, artan rekabet, yolcu taleplerindeki farklılaşma ve teknolojik gelişmeler gibi etkenler karşısında geleneksel iş yapma yöntemleriyle artık sürdürülebilir bir şekilde kâr elde edemeyeceklerini fark etmişlerdir. Bu nedenle bir dönüşüm sürecine girmek zorundadırlar. Bu dönüşümde en dikkat çekici ve kritik unsur ise büyük veri teknolojilerinin önemidir. Yani şirketlerin, veriye dayalı stratejik kararlar alabilmeleri, rekabet avantajı yakalayabilmeleri ve maliyetleri düşürmeleri açısından büyük veri kullanımına geçmeleri kaçınılmaz hale gelmiştir (Dursun, 2021, s. 7191). Bu bağlamda, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün (SHGM) 2024–2028 Stratejik Planı'nda yer alan PESTLE analizi kapsamında belirlenen teknolojik faktörler, sektördeki dönüşüm ihtiyacını ve büyük veri gibi yenilikçi teknolojilerin önemini açıkça ortaya koymaktadır. Söz konusu stratejik planda tespit edilen teknolojik etkenler, bu etkenlerin idareye olan etkileri ve bu süreçte atılması gereken adımlar Tablo 1.2'de detaylandırılmaktadır.

Tablo 1.2. SHGM 2024 - 2028 Stratejik Planında Yer Alan Teknolojik Faktörler

Etkenler	Tespitler (Etkenler/Sorunlar)	İdare'ye Etkisi		Ne Yapılmalı?
		Fırsatlar	Tehditler	
Teknolojik	Sivil havacılık endüstrisindeki teknolojik gelişmelerin diğer sektörlere göre daha maliyetli, daha uzun vadeli ve daha yavaş olması		Pazara girişlerin azalması, pazardaki aktörlerin sektörden ayrılması	Yeni teknolojilere hızlı bir şekilde entegre olunması ve sektöre öncülük edilmesi
	Teknolojinin havacılık sektöründeki öneminin giderek artması	Teknolojiden maksimum faydanın sağlanması ve teknoloji sayesinde bürokrasinin azaltılarak hizmet kalitesinin artırılması	Teknolojinin entegrasyonunda ortaya çıkabilecek engeller neticesinde teknolojinin kuruma entegre edilememesi veya entegrasyonunda yavaş kalınması	Otomasyon sistemlerinin entegre edilmesi ve yönetim bilgi sistemi hâline getirilmesi
	Endüstri 4.0/5.0 uygulamalarının giderek yaygınlaşması	Sektördeki gelişmeler doğrultusunda Kurumun teknoloji kazanımının hızlandırılması		Eğitimlerde artırılmış/sanal gerçeklik, dijital ikiz, simülasyon gibi sistemlerin kullanımına geçilmesi
	Dijital uygulamaların gömülü olarak tüm sistemlerde yer almaya başlaması		Personelin teknoloji okuryazarlığının yetersiz kalması	Eğitimlerin uzaktan eğitim şeklinde tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi

Kaynak: SHGM (2024, s. 72).

Sonuç olarak, teknolojik yatırımlar havacılık sektöründe sadece çevresel sürdürülebilirliği desteklemekle kalmayıp, aynı zamanda finansal verimliliği artırmak ve müşteri deneyimini iyileştirmek için büyük bir potansiyel sunmaktadır. Bu yatırımlar, sektördeki rekabetin artmasını sağlayarak, havayolu şirketlerinin uzun vadeli başarılarını güvence altına alacaktır.

3.2.4. Havalimanlarında Akıllı Ulaşım Sistemleri

Havayolu taşımacılığının temel unsurlarından biri olan havalimanları; havayolları, yer hizmetleri şirketleri, bakım kuruluşları ile ulusal ve uluslararası otoriteler gibi birçok paydaşla iş birliği içinde çalışmakta ve yoğun rekabetin yaşandığı bir

sektörde faaliyet göstermektedir. Günümüzde havalimanları sadece uçakların iniş-kalkış yaptığı alanlar olmaktan çıkmış; oteller, kongre ve sergi salonları, ticaret merkezleri, ofisler, lojistik ve depolama alanları gibi çeşitli yapıları bünyesinde barındıran kompleks yapılar hâline gelmiştir. Bu sayede çevrelerine ekonomik katkı sağlayarak havalimanı şehirlerine dönüşmektedirler (Göçmen, 2024, s. 128; Price vd., 2014).

Dijitalleşme süreçleriyle birlikte ortaya çıkan "akıllı havalimanı" kavramı, altyapıdan yolcu hizmetlerine kadar birçok alanda ileri teknolojilerin kullanımını içermektedir. Bu sistemlerde; IoT cihazları, dijital kameralar, konum teknolojileri, temassız bagaj işlemleri ve kendi kendine hizmet uygulamaları gibi çözümler kullanılmaktadır. Amaç; kapasite ihtiyacını öngörmek, yolcu deneyimini geliştirmek, operasyonel ve personel verimliliğini artırmak ve güvenliği sağlamaktır (Göçmen, 2024, s. 132; Popa vd., 2016).

Akıllı sistemlerin entegrasyonu, havalimanlarının çevresel etkilerini azaltmalarına ve sürdürülebilirliğe katkı sunmalarına da imkân tanımaktadır. Dijitalleşme, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada önemli bir araç olarak görülmektedir. Emisyonların azaltılması, kaynakların etkin kullanımı, çevrenin korunması ve atık yönetimi gibi alanlarda dijital çözümlerden yararlanılmaktadır. Bu kapsamda akıllı havalimanı uygulamaları, Endüstri 4.0 ile birlikte gelişmiş ve çevre dostu teknolojilere yönelmiştir (Göçmen, 2024, s. 132–133; Gürsel vd., 2023).

Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS), yapay zekâ gibi ileri teknolojilerin ulaştırma sektörüne entegrasyonu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sistemler; güvenli yolculuk, zaman yönetimi, enerji verimliliği ve çevresel etkilerin azaltılması gibi amaçlara hizmet etmektedir. Havacılık sektörü, diğer ulaşım türlerine kıyasla teknolojiyi daha yoğun kullanmakta; yapay zekâ ve robotik sistemlerden önemli ölçüde etkilenmektedir. Artık robotlar yalnızca operasyonel süreçlerde değil, yolcularla doğrudan iletişim kuracak şekilde de görev almaktadır (Aydın, 2018, s. 2).

Bu alanda özellikle uzak doğulu havayolu şirketleri öncü rol üstlenmektedir. Anlık veri paylaşımı, chatbot ve robot destekli yolcu hizmetleri, uçak içi sensörlerle veri toplama ve kripto para tabanlı sadakat programları gibi uygulamalar teknolojik dönüşümün örneklerindendir. Bu gelişmeler doğrultusunda, yapay zekâ ve robotlar havacılık sektöründe giderek daha kritik bir rol oynamaya başlamıştır (Aydın, 2018, s. 2).

3.2.5. Sürdürülebilir Havacılık Yakıtları (SAF) ve Alternatif Enerjiler

Sürdürülebilir Havacılık Yakıtları (SAF), fosil kaynaklı jet yakıtlarına çevreci bir alternatif sunmakta ve biyokütle, atık yağlar ya da belediye atıkları gibi yenile-

nebilir kaynaklardan üretilmektedir. ICAO (2019), SAF'ların sera gazı emisyonlarını en az %10 oranında azaltması ve üretim süreçlerinde biyoçeşitliliğe zarar vermemesi gerektiğini vurgulayarak çevresel sürdürülebilirlik açısından önemini ortaya koymaktadır (s. 9–10). Aynı zamanda, yüksek üretim maliyetlerine rağmen teknolojik ilerlemeler, ölçek ekonomileri ve kamu destekleri sayesinde ekonomik sürdürülebilirlik açısından da zamanla daha erişilebilir hale gelebileceği belirtilmektedir. Ayrıca SAF üretiminin yerel ekonomilere katkı sağlayarak kırsal kalkınmayı destekleyeceği ve yeni istihdam alanları yaratacağı ifade edilmektedir (ICAO, 2019, s. 12–13). Diğer yandan, havayolu taşımacılığında operasyonel verimliliğin temel unsurlarından biri yakıt maliyetleridir. Yakıt, havayolu işletmelerinin toplam maliyetlerinin ortalama %17'sini oluşturarak işçilikten sonra ikinci en büyük gider kalemi olarak öne çıkmaktadır. Bu nedenle, yakıt verimliliği hem çevresel hem de finansal sürdürülebilirlik açısından kritik bir göstergedir. Büyük veri teknolojileri ise, havayollarına bu verimliliği artırma konusunda önemli fırsatlar sunmaktadır (Dursun, 2021, s. 7199). Havacılıkta kullanılan sürdürülebilir yakıt türleri ve bu yakıtların sürdürülebilirliğe katkıları Tablo 1.3'te özetlenmektedir.

Tablo 1.3. Havacılıkta Sürdürülebilir Yakıt Türleri ve Ekonomik Katkıları

Yakıt Türü	**Tanımı**	**Sürdürülebilirliğe Katkısı**	**Kaynak**
SAF (Sustainable Aviation Fuel)	Bitkisel yağ, atık yağ, tarımsal artıklar gibi biyolojik kaynaklardan elde edilen jet yakıtıdır.	Fosil kaynaklı jet yakıtına kıyasla yaşam döngüsü karbon emisyonlarında yaklaşık %80'e varan azalma; uzun vadede yakıt tedarik güvenliği sağlar.	IATA, 2026; ICAO, 2019
Elektrikli Uçak Enerjisi	Elektrik motoru ile çalışan, batarya destekli uçaklarda kullanılan enerji türüdür.	Kısa mesafelerde sıfır emisyon hedefi; bakım ve operasyon maliyetlerinde ciddi azalma sağlar.	Franke, 2007; Şen vd., 2020
Hidrojen Yakıtlı Sistemler	Hidrojenin yakılması veya yakıt hücrelerinde kullanılması ile enerji üreten sistemlerdir.	Karbon içermediği için doğrudan sıfır CO_2 salımı; gelecekte uzun menzilli uçuşlar için alternatif sunar.	ICAO, 2022; STM ThinkTech, 2024

Biyoyakıt-Karışımlı Jet Yakıtı	Geleneksel jet yakıtlarına %10-50 oranında biyoyakıt karıştırılarak kullanılan hibrit yakıt.	Emisyonları azaltırken mevcut motor teknolojileriyle uyumlu çalışır; altyapı yatırımı gerektirmez.	ICAO, 2019; Turkish Airlines, 2024

Kaynak: Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

3.2.6. Karbon Emisyonu Takip ve Raporlama Sistemleri

Taşımacılık ve lojistik sektöründe sürdürülebilirlik, çevre kirliliği, iklim değişikliği ve karbon emisyonları gibi sorunlara karşı giderek daha önemli hale gelmiştir. Gelecek nesiller için kaynakların korunması, çevresel etkinin azaltılması ve ekonomik büyümenin sürdürülebilir olması hedeflenmektedir. Bu doğrultuda, çevre dostu teknolojilere geçiş ve sürdürülebilir operasyonların uygulanması büyük önem taşımaktadır (Yazar Okur vd., 2024, s. 174).

Uluslararası havacılık sektörü de bu çerçevede karbon emisyonlarının sistematik izlenmesi ve raporlanmasına odaklanmaktadır. ICAO tarafından geliştirilen CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) mekanizması, uluslararası havacılığın 2020 yılındaki karbon emisyon seviyesini aşmamasını ve sektörün karbon nötr büyümesini hedeflemektedir (ICAO, 2018, s. 3). Bu kapsamda, havayolu şirketleri yakıt tüketimine bağlı emisyonlarını izlemek, raporlamak ve doğrulamakla yükümlüdür.

Türkiye'de SHGM, ICAO standartlarına uygun olarak CORSIA uygulamalarını yürütmekte ve yıllık belirli emisyon seviyesinin üzerindeki uçuşlar için izleme ve raporlama sistemini işletmektedir (SHGM, 2020). SHGM'nin CORSIA Veri Yönetim Sistemi, karbon emisyonlarının şeffaf şekilde takip edilmesini sağlamaktadır.

Ekonomik sürdürülebilirlik açısından da havacılık sektörü, yakıt maliyetlerinin yüksek olması nedeniyle enerji verimliliği ve yeşil teknolojilere yatırım yapmaktadır. ICAO rehberlerine göre, teknolojik ilerlemeler ve desteklerle sürdürülebilir yakıtların maliyetleri düşürülerek hem çevresel hem de ekonomik faydalar sağlanacaktır (ICAO, 2019, s. 12–13). Böylece sektör, sürdürülebilir büyüme hedeflerine ulaşabilecektir.

Sonuç olarak, havacılık sektöründe çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliği sağlamak için CORSIA gibi mekanizmalar ve yerel uygulamalar kritik öneme sahiptir. Bu sistemler sayesinde, sektör karbon ayak izini azaltırken ekonomik verimliliğini de artırma yolunda ilerlemektedir.

3.2.7. Uzaktan Eğitim ve Simülasyon Sistemleri

Son yıllarda havacılık sektöründe yaşanan hızlı teknolojik gelişmeler, yeni eğitim yöntemleri ve araçlarının benimsenmesini beraberinde getirmiştir (Dinçer, 2023, s. 317; Risukhin, 2016).

Günümüz havacılık eğitiminde teknoloji, pilot adaylarının eğitim süreçlerini daha erişilebilir ve etkili hâle getirmektedir. Bu bağlamda, web tabanlı simülasyon sistemleri, uzaktan eğitimin temel bileşenlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Prayitno vd. (2023), Pilot Akademisi'nde geliştirilen Flight Simulator Management System (FSMS) adlı sistem aracılığıyla, uçuş simülasyonlarının uzaktan yönetilebildiğini ve öğrencilerin bireysel olarak pratik yapabilmelerine imkân tanındığını belirtmişlerdir.

FSMS'in geliştirilmesiyle birlikte, simülatör eğitimlerinin yalnızca fiziksel ortamla sınırlı kalmadığı; aynı zamanda coğrafi engellerin aşılmasıyla, uzaktan erişim yoluyla daha fazla öğrenciye ulaşılabildiği görülmektedir (Prayitno vd., 2023, s. 5202). Bu durum, havacılık eğitiminde dijital dönüşümün ve sürdürülebilir eğitimin önemini bir kez daha gözler önüne sermektedir.

3.3. İş Modeli Dönüşümü

Havayolu işletmeleri, düşük maliyetli taşımacılık gibi yenilikçi iş modelleriyle hem pazar paylarını artırmakta hem de uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlamaktadır.

Franke (2007), düşük maliyetli taşıyıcıların yarattığı rekabet baskısı karşısında havayolu işletmelerinin kârlılığı yeniden kazanabilmesinde iş modeli inovasyonu, müşteri segmentasyonu ve teknolojik gelişmelerin belirleyici olduğunu vurgulamaktadır. Bu çerçevede havayolu işletmeleri, dijitalleşmenin sunduğu olanakları kendi iş modellerine ve stratejik konumlarına göre farklı biçimlerde uyarlamaktadır.

Günümüzde birçok sivil havayolu şirketi, değişen çevresel ve ekonomik koşullar karşısında geleneksel iş modelleriyle sürdürülebilir kârlılığı devam ettiremeyeceklerini fark etmiş ve bu durum, mevcut iş modellerinde gerekli ve önemli değişiklikler yapmayı zorunlu hale getirmiştir (Dursun, 2021, s. 7191).

Dijital dönüşüm, havacılık sektöründe iş modellerinin yeniden şekillendirilmesini, inovasyonun teşvik edilmesini ve operasyonel verimliliğin artırılmasını sağlamaktadır. Havayolu işletmeleri, rekabet avantajı elde etmek amacıyla dijitalleşme sürecinde kendi iş modellerine uygun yenilikçi adımlar atmaktadır. Bu dönüşüm, geleneksel havayolu modellerinde müşteri deneyimini, gelir akışlarını ve esnekliği

artırmakta; kişiselleştirilmiş hizmetler sunulmasına olanak tanımaktadır. Düşük maliyetli havayolları ise dijital araçlar sayesinde dağıtım, rota ve mürettebat planlaması gibi süreçlerde maliyetlerini azaltarak fiyat rekabetini sürdürebilmektedir (Şahin, 2024).

Sonuç olarak dijital dönüşüm, yalnızca teknolojik adaptasyon değil; havacılık sektörünün işleyişinin, müşteri etkileşimlerinin ve krizlere karşı stratejilerinin yeniden yapılandırılması anlamına gelmektedir. Bu dönüşüm; verimliliğin, emniyetin ve sürdürülebilir rekabet gücünün artırılması açısından kritik öneme sahiptir (Şahin, 2024).

Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO, 2022), 2023–2025 dönemini kapsayan Business Plan raporunda, havayolu iş modellerinin çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik gelişme hedefleriyle uyumlu hale getirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Rapor, sektörde sürdürülebilir büyümenin ancak ekonomik, çevresel ve düzenleyici boyutların entegre edilmesiyle mümkün olacağını ortaya koymaktadır.

ICAO (2022), stratejik hedefler kapsamında havayolu sektöründe sürdürülebilir ve dayanıklı büyüme için küresel standartlar oluşturmayı hedeflemektedir. Dijitalleşme ve yeşil finansman gibi yenilikçi araçların iş modellerine entegrasyonu sayesinde, havayolu şirketlerinin ekonomik verimliliği artırılırken çevresel etkilerinin azaltılması amaçlanmaktadır.

Dönüşümsel hedefler kısmında, yeni iş modellerinin hem ekonomik rekabet gücünü hem de çevresel uyumluluğu sağlayacak şekilde düzenleyici standartlarla entegre edilmesi hedeflenmektedir. ICAO, bu geçişin özellikle gelişmekte olan ülkelerde teknik destekle hızlandırılmasını önermektedir (ICAO, 2022, s. 38–43).

Sonuç olarak, ICAO havacılık sektöründe iş modellerinin sürdürülebilir ekonomik büyüme ile çevresel sorumluluğun bir arada yürütülmesini sağlayacak şekilde dönüşmesini amaçlamaktadır. Bu yaklaşım, sektörün uzun vadeli dayanıklılığı ve küresel iklim hedeflerine katkı için kritik önemdedir.

3.4. Gelir Yönetimi

Havacılık sektöründe gelir yönetimi kavramı American Airlines'ın 1987 yılı yıllık raporunda "doğru koltukları doğru müşterilere doğru fiyatlarla satmak" olarak tanımlanmıştır. Bununla birlikte havayolları için geçerli olan gelir yönetiminin daha iyi bir tanımı, uçuş programı ve ücret yapısı göz önüne alındığında, şirket kârlılığını artıracak (mümkünse maksimize edecek) şekilde rezervasyon envanterinin kontrolü ve yönetimidir (Smith vd., 1992, s. 8). Gelir yönetimi kavramının daha iyi analiz edilebilmesi için öncelikle havayolu şirketleri ile havalimanlarının temel ve yan gelir

kaynaklarının ayrıntılı olarak incelenmesi gerekmektedir. Diğer sektörlerde olduğu gibi, havalimanlarının borçluluk düzeyi ve nakit akışları, havalimanı işletmelerinin finansal durumu açısından büyük önem arz etmektedir. Havalimanı işletmecilerinin başlıca finansman kaynakları; devlet destekleri, ticari banka kredileri, kalkınma bankalarından sağlanan fonlar ve tahvil ihraçları şeklinde sıralanmaktadır. Havalimanı gelirleri ise genel olarak havacılık gelirleri ve havacılık dışı gelirler olarak ikiye ayrılmaktadır.

3.4.1. Havacılık Gelirleri

Havacılık gelirleri, havalimanı işletmelerinin uçak ve yolcu trafiğine doğrudan bağlı hizmetlerden elde ettiği iniş-konma, park, yolcu servis ve yer hizmeti ücretleri gibi gelirleri ifade etmektedir (Alıcı, 2017, s. 3-4). Bu gelirler başta yolcu taşımacılığı gelirleri olmak üzere, kargo gelirleri, fazla bagaj gelirleri, charter gelirleri ve diğer uçuşa bağlı hizmet gelirlerinden oluşmaktadır. Özellikle tarifeli iç ve dış hat seferlerinden elde edilen yolcu gelirleri, havayolu işletmelerinin toplam gelirleri içinde önemli bir paya sahiptir (Alıcı, 2017, s. 3-4). Literatürde havacılık gelirleri, genel olarak uçak işletim faaliyetleri ile yolcu ve yük taşımacılığı süreçlerinden doğan gelir kaynakları olarak değerlendirilmektedir (Yokomi vd., 2017, s. 78). Bu kapsamda söz konusu gelirler, havayolu işletmelerinin operasyonel sürdürülebilirliği ve finansal performansı açısından temel belirleyicilerden biridir.

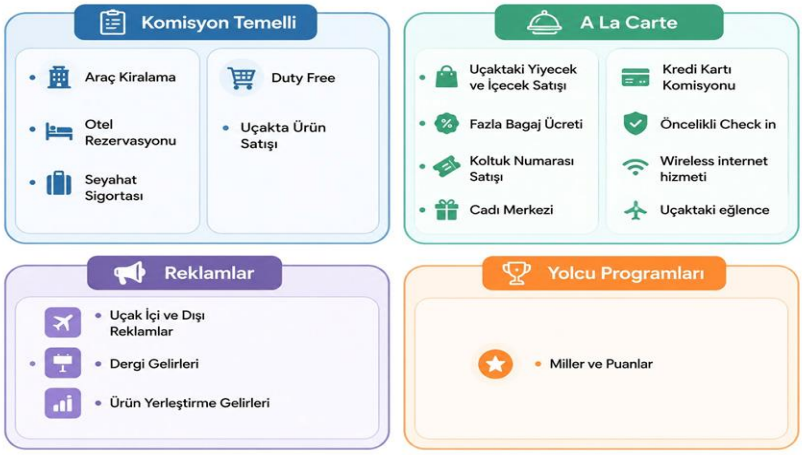
Havacılık gelirleri, günümüzde yalnızca bilet satışlarından oluşan dar bir yapıdan ziyade, yolcu taşımacılığı gelirleri, kargo gelirleri ve yardımcı (ancillary) gelirlerden oluşan çok boyutlu bir gelir kompozisyonu olarak değerlendirilmektedir (IATA, 2024b; ICAO, 2025a). Özellikle son yıllarda yardımcı gelirler; bagaj, koltuk seçimi, yiyecek-içecek satışı, sadakat programları ve komisyon bazlı ek hizmetler üzerinden havayolu işletmelerinin gelir çeşitlendirmesini güçlendiren önemli bir unsur hâline gelmiştir (Warnock-Smith vd., 2017). IATA verileri, toplam yolcu gelirlerinin yardımcı gelirleri de kapsayacak biçimde büyümeye devam ettiğini ve bu artışta düşük maliyetli taşıyıcıların payındaki yükseliş ile geleneksel havayollarının hizmet ayrıştırma uygulamalarının etkili olduğunu göstermektedir (IATA, 2024b). Bunun yanında kargo gelirleri de özellikle küresel ticaret, e-ticaret hareketliliği ve kapasite koşullarına bağlı olarak havayolları açısından stratejik bir tamamlayıcı gelir kaynağı oluşturmaktadır (ICAO, 2025a). Bu çerçevede havacılık gelirlerinin çeşitlendirilmesi, yalnızca kârlılığı artıran bir unsur değil, aynı zamanda talep dalgalanmaları ve maliyet baskıları karşısında finansal dayanıklılığı destekleyen temel bir yönetim aracı olarak da değerlendirilmektedir.

3.4.2. Havacılık Dışı Gelirler

Literatürde sıklıkla "imtiyaz geliri" veya "ticari gelir" olarak da adlandırılan havacılık dışı gelir, havalimanı perakendeciliği, reklamcılık, araç kiralama, otopark ve arazi kiralama gibi bir havalimanının havacılık dışı hizmetlerinden elde edilen gelirdir. Dünya genelindeki birçok havalimanında, gelirlerinin yarısından fazlası havacılık dışı hizmetlerden gelmektedir (Kidokoro ve Zhang, 2023, s. 40).

Havayolu işletmelerinde duruma bakıldığında ise bu işletmeler gelirlerinin büyük bir bölümünü, faaliyetlerinin temelini oluşturan yolcu ve kargonun bir noktadan başka bir noktaya taşınmasından elde etmektedir. Bu gelirler arasında yolcu bilet satışları, ilave yük ve kabin içi satışlar (örneğin uçak içi duty free ürünleri) ile kargo taşımacılığı öne çıkmaktadır; esas faaliyet gelirlerinin temelini ise yolcu bilet gelirleri oluşturmaktadır. Bu sebeple, havayolu işletmeciliğinde kârlılığı belirleyen en önemli unsurun doluluk oranı (Load Factor) olduğu ifade edilmektedir. Doluluk oranı uçaktaki tüm koltukların satılan koltuklara oranını ifade etmektedir (Akbaba, 2022, s. 2834; Yükçü ve Fidancı, 2018, s. 398). Bu tanımdan yola çıkarak havayolu işletmelerinin planlanan bir uçuş hattı için bütün koltukları satmayı amaçladığı söylenebilir. Bu doğrultuda, geçmiş verilere ve istatistiksel modellere dayanarak belirli bir oranda yolcunun uçuşa katılmayacağını (no-show) öngörür ve bu sebeple overbooking uygulanır. Overbooking havayolu işletmelerinin, uçakların tam kapasiteyle işletilmesini sağlamak ve boş koltuklardan kaynaklanan maliyetleri en aza indirmek amacıyla, uçuşlardaki mevcut koltuk sayısını aşan sayıda rezervasyon almasına verilen isimdir (Rodoplu Şahin vd., 2022, s. 80).

Havayolu işletmelerinin temel gelirlerinin yanı sıra kar elde ettikleri yan gelirleri de bulunmaktadır. Yan gelir "yolculara doğrudan satışlar veya seyahat deneyiminin bir parçası olarak dolaylı olarak üretilen bilet satışının ötesindeki gelir" olarak tanımlanmaktadır (IdeaWorks, 2011'den akt. O'Connell ve Warnock-Smith, 2013, s. 12). Genel olarak havayolu şirketlerinin yan gelir alanları Şekil 1.1'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Havayolu Şirketlerinin Yan Gelirleri (Atik, 2019, s. 2625).

Havacılık sektörü ekonomik döngülere karşı oldukça hassastır ve tarihsel olarak durgunluklarda büyük kayıplar yaşarken, toparlanma dönemlerinde bunları telafi etmiştir. Fakat yaşanan her krizde önceki gelirlerden daha fazlası kaybedilmiştir (Franke, 2007, s. 23). Geçmiş tarihe bakıldığında ise havacılık sektörünü etkileyen birçok olay yaşanmıştır. Terör saldırıları, ekonomik krizler ve küresel çaplı salgınlar bunların örneklerindendir. 2020 yılı itibarıyla dünya daha önce hiç karşılaşmadığı bir salgın ile yüz yüze gelmiştir (Hopancı vd., 2021, s. 448). Çin'den bütün dünyaya yayılan COVID-19 salgını diğer sektörlerde olduğu gibi hava taşımacılığı sektörünü de derinden etkilemiştir. COVID-19 pandemisi, küresel ölçekte havayolu şirketlerini derinden sarsarak benzeri görülmemiş bir mali krize yol açmıştır. Bu süreçte seyahat kısıtlamaları nedeniyle dünya genelinde faaliyet gösteren neredeyse tüm havayolu işletmeleri büyük oranlarda gelir kayıplarıyla karşı karşıya kalmıştır. Krizin temel nedenleri arasında kapasite kullanımındaki ciddi düşüş, yüksek iş gücü maliyetleri, artan yakıt fiyatları, azalan müşteri memnuniyeti ve genel işletme maliyetlerinin yükselmesi yer almaktadır. Ayrıca, pandemi öncesinde zaten var olan düşük kârlılık oranları, yoğun fiyat rekabeti, artan güvenlik harcamaları ve tüketici davranışlarında yaşanan sık ve öngörülemez değişiklikler, krizin etkilerini daha da derinleştirmiştir (Dursun, 2021, s. 7213). Bu durum, havayolu işletmelerinin operasyonel ve finansal açıdan ciddi önlemler almasını zorunlu hale getirmiştir. Yaşanan pandemi sürecinde diğer havayolu işletmelerinde olduğu gibi Lufthansa da uçuşlarını belirli bir süreliğine durdurmak zorunda kalmış ve ekonomik olarak sıkıntılar yaşadığı görülmektedir. Bu ekonomik sıkıntıyı en aza indirgemek için filo küçültme yoluna gitmiş; altı adet Airbus A380 ve beş adet Boeing 747-400 uçağını hizmet dışı bırakmıştır. Ayrıca Lufthansa, personel maliyetlerini azaltmak amacıyla ücretsiz izin uygulamasına

gitmiş, işe alımları durdurmuş ve çeşitli idari harcamaları kısmıştır (Kılıç vd., 2021, s. 360).

3.5. Regülasyon ve Teşviklerle Uyum

Regülasyon, iktisadi verimlilik, hakkaniyet, sağlık ve esenlik gibi amaçları gerçekleştirmek için piyasa ekonomisinin devlet tarafından denetlenmesi ve kontrol edilmesidir (Sağbaş ve Çelik, 2019, s. 152). Literatürde regülasyonlar genellikle ekonomik, sosyal ve idari regülasyonlar olarak üç grupta incelenmektedir. Ekonomik regülasyon, belirli endüstri veya pazarlara giriş ile bu alanlardaki fiyatların doğrudan yasal düzenlemelerle kontrol edilmesini kapsamakta; fiyatlar, maliyetler, teknolojik değişim, ürün kalitesi ve gelir dağılımı gibi piyasaları iktisadi açıdan etkileyen unsurları içermektedir (Joskow ve Rose, 1989, akt. Sağbaş ve Çelik, 2019, s. 155). Sosyal regülasyon geniş anlamıyla toplumsal hakları korumaya ve refahı artırmaya yönelik düzenlemeleri; idari regülasyon ise devletin bürokratik ve yasal işlemlerine ilişkin düzenlemeleri ifade etmektedir (Sağbaş ve Çelik, 2019, s. 155).

Sivil havacılık sektöründeki yaşanan hızlı gelişim ve diğer sektörler üzerindeki etkisinin büyük olması, sektörün ilk oluşum dönemlerinden itibaren ulusal ve uluslararası düzeyde düzenlemelere duyulan ihtiyacı artırmış; bu durum, ülkelerin söz konusu düzenlemelerde etkin bir şekilde rol almasını zorunlu kılmıştır. Türkiye'de 14 Ekim 1983 tarihinde yürürlüğe giren 2920 sayılı "Türk Sivil Havacılık Kanunu", sivil havacılığı düzenleyen en temel yasal metin olarak kabul edilmektedir. Bu kanunun yürürlüğe girmesiyle birlikte, sivil havacılık sektörü yeni bir döneme girmiş; sektörün rekabete açılması ve özel sektörün sektördeki payının artırılması hedeflenmiş, devletin rolü ise düzenleyici ve denetleyici bir çerçeveyle sınırlandırılmıştır (Var ve Gürdal, 2021, s. 68).

Uluslararası havacılık otoriteleri ile hükümetler tarafından belirlenen çevresel standartlar ve düzenleyici çerçeveler, havaalanı işletmelerinin yeşil dönüşüm süreçlerine yön vermekte ve bu dönüşümün gerçekleştirilmesini teşvik etmektedir (Öztırak, 2024, s. 2).

Sonuç

Havacılık sektöründe ekonomik sürdürülebilirlik, yalnızca kâr odaklı bir yaklaşım değil; uzun vadeli rekabet avantajının, çevresel uyumluluğun ve toplumsal faydanın eş zamanlı olarak yönetildiği bütüncül bir stratejik süreçtir. Sektörün karmaşık maliyet yapısı, yüksek sermaye gereklilikleri, dalgalanan yakıt fiyatları ve yoğun rekabet ortamı; ekonomik sürdürülebilirliği sağlamayı zorlaştırırken, küresel iklim hedefleri ve çevresel regülasyonlar da stratejilerin yeniden tasarlanmasını zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, çalışmada ele alınan maliyet yönetimi ve verimlilik artışı,

teknolojik yatırımlar, iş modeli dönüşümü, gelir yönetimi ve regülasyonlarla teşviklere uyum başlıkları, ekonomik sürdürülebilirliğin beş kritik dayanağı olarak öne çıkmaktadır.

Maliyet yönetimi ve verimlilik artışı, havacılık sektörünün yüksek sabit ve değişken maliyetlerini stratejik biçimde kontrol altında tutma becerisini ifade etmektedir. Jet yakıtı maliyetlerinin toplam giderlerdeki yüksek payı, enerji verimliliği politikalarını ve sürdürülebilir havacılık yakıtı (SAF) gibi alternatif çözümleri öncelikli hale getirmektedir. Dijitalleşme, büyük veri analitiği ve kaynak tabanlı muhasebe uygulamaları sayesinde operasyonel süreçlerin otomasyonu, bakım-onarım planlamasının optimize edilmesi ve yakıt dışı birim maliyetlerin kontrol altında tutulması mümkün hale gelmektedir. Bu dönüşüm, yalnızca operasyonel verimliliği artırmakla kalmamakta; kriz dönemlerinde dayanıklılığı güçlendiren bir "hayatta kalma yeteneği" olarak işlev görmektedir.

Teknolojik yatırımlar, sektörün hem çevresel hem de ekonomik performansını eş zamanlı olarak geliştiren en önemli stratejik araçlardandır. Yakıt verimliliği sağlayan Airbus A320neo, Boeing 737 MAX ve Boeing 787 gibi yeni nesil uçaklar; %20'nin üzerinde yakıt tasarrufu sağlayarak hem emisyonları azaltmakta hem de işletme maliyetlerini düşürmektedir. SkyBreathe® gibi yapay zekâ tabanlı platformlar, uçuş verilerini analiz ederek %5'e varan yakıt tasarrufu potansiyeli sunmaktadır. Akıllı havalimanı teknolojileri, IoT cihazları, temassız bagaj işlemleri ve kendi kendine hizmet sistemleriyle operasyonel kapasiteyi artırırken, yolcu deneyimini iyileştirmekte ve çevresel etkiyi azaltmaktadır. SAF ve hidrojen yakıtlı sistemler gibi yenilikçi enerji çözümleri, uzun vadede fosil yakıt bağımlılığını azaltarak hem maliyet hem de karbon salımı açısından stratejik bir dönüşüm sunmaktadır.

İş modeli dönüşümü, değişen yolcu beklentileri, dalgalanan talep yapıları ve çevresel sorumluluklar karşısında sektörün adaptasyon yeteneğini temsil etmektedir. Dijitalleşme, müşteri ilişkilerinin kişiselleştirilmesini, gelir akışlarının çeşitlendirilmesini ve krizlere karşı daha esnek bir yapı kurulmasını mümkün kılmaktadır. Düşük maliyetli havayolu modelleri, rota ve mürettebat planlamasında dijital araçlar kullanarak fiyat rekabetini sürdürebilmekte; hibrit modeller ise hem hizmet kalitesi hem de maliyet avantajı arasında denge kurabilmektedir. Bu dönüşüm, ICAO'nun da vurguladığı üzere, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik büyüme hedeflerinin eş zamanlı olarak gerçekleştirilebilmesi için kritik önemdedir.

Gelir yönetimi, sınırlı kapasitenin optimum fiyatlandırma ve koltuk doluluk stratejileri ile en yüksek gelire dönüştürülmesini hedefleyen stratejik bir fonksiyondur. Dinamik fiyatlandırma, overbooking ve yan gelir yaratma (ek bagaj, koltuk seçimi,

uçak içi satışlar vb.) uygulamaları, kârlılığın artırılmasında önemli rol oynamaktadır. Havalimanlarında havacılık dışı gelir kaynakları (perakende, reklam, otopark vb.) ise finansal çeşitliliği güçlendirmektedir. COVID-19 pandemisinde olduğu gibi, talep şokları karşısında gelir yönetiminde esnekliğin ve çeşitliliğin artırılması, toparlanma sürecini hızlandıran kritik bir faktör olarak öne çıkmaktadır.

Regülasyonlar ve teşviklerle uyum hem ulusal hem de uluslararası düzeyde sürdürülebilirlik hedefleriyle bütünleşmiş bir sektör yapısının temelini oluşturmaktadır. ICAO'nun CORSIA programı, karbon nötr büyüme hedefleri doğrultusunda yakıt tüketimine bağlı emisyonların izlenmesini ve raporlanmasını zorunlu kılmaktadır. Avrupa Yeşil Mutabakatı, karbon akreditasyon programları ve yerel düzenlemeler, havayolu ve havalimanı işletmelerinin yeşil dönüşümünü hızlandırmaktadır. Kamu teşvikleri, SAF gibi maliyeti yüksek teknolojilerin yaygınlaşmasına katkı sağlamakta; böylece çevresel ve ekonomik hedefler arasında denge kurulmaktadır.

Bu değerlendirmeler ışığında, sektörde ekonomik sürdürülebilirliğin güçlendirilmesi için politika düzeyinde şu öncelikler önerilmektedir:

- Dijitalleşme ve enerji verimliliği yatırımlarının teşviki: Havayolu ve havalimanı işletmelerinin operasyonel süreçlerde dijital teknolojiler ve enerji verimliliği çözümleri kullanmaları, vergi indirimleri ve düşük faizli yatırım kredileriyle desteklenmelidir.
- SAF ve hidrojen teknolojilerinde Ar-Ge fonlarının artırılması: Yüksek maliyetli sürdürülebilir yakıtların ticarileşmesini hızlandıracak kamu destekleri, üniversite-sanayi iş birlikleri ve uluslararası ortaklıklar teşvik edilmelidir.
- Akıllı havalimanı ve yapay zekâ tabanlı optimizasyonun yaygınlaştırılması: IoT tabanlı yolcu yönetim sistemleri, temassız hizmet teknolojileri ve uçuş optimizasyon yazılımlarının sektörde yaygınlaştırılması belirli bir takvim dahilinde zorunlu hale getirilmelidir.
- İş modeli esnekliğinin ve kriz dayanıklılığının güçlendirilmesi: Hibrit taşıma modellerinin yasal ve operasyonel altyapısı desteklenmeli, krizlere karşı esnek filo yönetimi ve alternatif gelir planları içeren iş sürekliliği planları zorunlu tutulmalıdır.
- Gelir kaynaklarının çeşitlendirilmesi: Yan gelir yaratma alanlarındaki bürokratik engeller kaldırılmalı, havacılık dışı ticari faaliyetlerin (perakende, lojistik, medya vb.) gelişmesi için yasal kolaylıklar sağlanmalıdır.
- Yeşil sertifikasyon ve teşvik sistemi: Hâlihazırda uygulanmakta olan Yeşil Havaalanı/Yeşil Kuruluş sistemi, yalnızca unvan ve sınırlı ücret avantajları sağlayan bir yapıdan çıkarılarak; performans esaslı, kademeli ve sonuç odaklı bir teşvik mekanizmasına dönüştürülmelidir. Bu kapsamda, yakıt verimliliği, karbon azaltımı,

enerji kullanımı, atık geri kazanımı, gürültü yönetimi ve sürdürülebilir yakıt kullanımı gibi göstergelerde yüksek performans gösteren havayolu ve havalimanı işletmelerine; çevresel performansa göre farklılaştırılmış ücret indirimleri, SAF kullanım desteği, yatırım hibeleri, vergi avantajları, altyapı finansmanı, ulusal görünürlük ödülleri ve kamu destek programlarında ilave puan gibi çok boyutlu teşvikler sağlanabilir.

- CORSIA ve Yeşil Mutabakat entegrasyonu: Uluslararası karbon dengeleme mekanizmaları ile Avrupa Yeşil Mutabakat hedefleri arasında tam uyum sağlayacak ulusal bir yol haritası oluşturulmalıdır.
- Kamu-özel sektör iş birliği platformları: Regülasyonların etkin uygulanması, teşviklerin doğru hedeflenmesi ve teknoloji yatırımlarının hızlandırılması için düzenli diyalog mekanizmaları kurulmalıdır.

Tüm bu unsurlar birlikte değerlendirildiğinde, havacılık sektöründe ekonomik sürdürülebilirliğin yalnızca maliyet ve gelir dengesine indirgenemeyeceği açıktır. Uzun vadeli başarı, teknolojik yeniliklerin benimsenmesi, esnek iş modellerinin uygulanması, regülasyonlara etkin uyum sağlanması ve krizlere karşı dayanıklılık kapasitesinin artırılması ile mümkündür. Sektörün geleceğinde, kamu-özel sektör iş birliği, uluslararası koordinasyon ve yenilikçi finansman mekanizmaları; sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile küresel rekabet avantajını eş zamanlı olarak güvence altına alacak stratejik bir çerçeve sunmaktadır. Bu bağlamda, havacılık sektörü yalnızca bir ulaşım aracı değil; aynı zamanda ekonomik büyüme, çevresel sorumluluk ve sosyal refahın entegrasyonunu temsil eden küresel bir kalkınma aktörüdür.

Kaynakça

ACI World. (2024). Diversity and social inclusion at airports: Study. Airports Council International World. https://aci.aero/wp-content/uploads/2024/04/Diversity-and-Social-Inclusion-in-the-Airport-Industry_RFP-0.4.pdf (Erişim Tarihi: 30.03.2026).

ACI. (2022). In support of ICAO's Airport Economics Panel (A41-WP/228). Airports Council International. https://aci.aero/wp-content/uploads/2022/08/wp_228_en.pdf (Erişim Tarihi: 30.03.2026).

Akbaba, A. (2022). Düzensiz operasyonların havayolu ücret politikalarına ve gelir yönetimine etkisi üzerine modelleme. İşletme Araştırmaları Dergisi, 14(4), 2833–2847. https://doi.org/10.20491/isarder.2022.1536.

Alam, M. A. (2016). Techno-stress and productivity: Survey evidence from the aviation industry. Journal of Air Transport Management, 50, 62–70. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2015.10.003.

Alıcı, A. (2017). Havalimanı gelir türleri ve havacılık dışı ticari gelirlerin önemi. Hukuk ve İktisat Araştırmaları Dergisi, 9(2), 1–16. https://dergipark.org.tr/hiad/issue/36081/405102.

ATAG. (2020). Aviation: Benefits beyond borders. https://atag.org/media/tgof1tov/abbb2020_full.pdf.

ATAG. (2024). Aviation: Benefits Beyond Borders. https://atag.org/media/jdnpgxzs/atag_abbb-2024-publication_28112024_final.pdf (Erişim Tarihi: 30.03.2026).

ATAG. (2025). The role of civil aviation in the United Nations Decade of Sustainable Transport. https://atag.org/media/5xxbomys/atag_un-decade-of-sustainable-transport.pdf (Erişim Tarihi: 30.03.2026).

Atik, M. (2019). Düşük maliyet taşımacılık iş modelini benimseyen havayolu şirketlerinin yan gelir uygulamalarının finansal performansları üzerindeki etkileri: Türk sivil havacılık sektöründe bir uygulama. İşletme Araştırmaları Dergisi, 11(4), 2622–2635. https://doi.org/10.20491/isarder.2019.763.

Aydın, U. (2018). Operasyonel süreçlerde kullanılan akıllı sistemler açısından havayollarının incelenmesi. Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi, 1(2), 1–11.

Bansal, P. (2005). Evolving sustainably: A longitudinal study of corporate sustainable development. Strategic Management Journal, 26(3), 197–218. https://doi.org/10.1002/smj.441.

Barutçu, S. B., & Çolakoğlu, Ü. (2024). Havayolu taşımacılığında sürdürülebilirlik analizi: Türkiye. Journal of Travel and Tourism Research, 24(24), 106–124.

Bilgili, M. Y. (2017). Ekonomik, ekolojik ve sosyal boyutlarıyla sürdürülebilir kalkınma. Journal of International Social Research, 10(49), 559–569. https://doi.org/10.17719/jisr.2017.1608.

Boeing. (2024). Boeing ecoDemonstrator lands its first 10 tests. https://www.boeing.com/features/2024/09/boeing-ecodemonstrator-lands-its-first-10-tests (Erişim tarihi: 25.08.2026).

Bolayır, S. (2024). Türkiye'de sürdürülebilir kalkınma. The Sakarya Journal of Economics, 13(1), 1–22.

Budd, T., Intini, M., & Volta, N. (2020). Environmentally sustainable air transport: A focus on airline productivity. In T. Walker, A. S. Bergantino, N. Sprung-Much, & L. Loiacono (Eds.), Sustainable aviation (pp. 55–77). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-030-28661-3_4.

Çankaya, D. (2020). Havacılıkta yaygınlaşan yapay zeka, API ve büyük veri temelli çözümler. Academic Perspective Procedia, 3(1), 465–473. https://doi.org/10.33793/acperpro.03.01.93.

Çetin, O., & Sain, A. D. (2018). Lojistik sektöründe sürdürülebilirlik uygulamaları. IV. International Caucasus-Central Asia Foreign Trade and Logistics Congress içinde. 910-921. Aydın. https://ulk.ist/kutuphane/kitap/IV-UKODTLK/lojistik-sektorunde-surdurulebilirlik-uygulamalari/ (Erişim Tarihi: 05.09.2026)

Corazza, M. V. (2024). Flying high: Revealing the sustainability potential of women in aviation. Sustainability, 16(16), 7229. https://doi.org/10.3390/su16167229.

Dinçer, N. (2023). Elevating aviation education: A comprehensive examination of technology's role in modern flight training. Journal of Aviation, 7(2), 317–323. https://doi.org/10.30518/jav.1279718.

Doane, D., & MacGillivray, A. (2001). Economic sustainability: The business of staying in business. New Economics Foundation.

Doganis, R. (2006). The airline business (2. baskı). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203596807.

Doganis, R. (2009). Flying off course: Airline economics and marketing (4th ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203863992.

Doganis, R. (2019). Flying off course: Airline economics and marketing (5. baskı). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315402987.

Dursun, E. (2021). Sivil havacılık sektöründe büyük veri teknolojisinin kullanımı ve getireceği yeni fırsatlar. OPUS International Journal of Society Researches, 18(43), 7183–7219. https://doi.org/10.26466/opus.936145.

Efendigil, T., & Eminler, Ö. E. (2017). Havacılık sektöründe talep tahminin önemi: Yolcu talebi üzerine bir tahmin modeli. Yaşar Üniversitesi E-Dergisi, 12, 14–30. https://dergipark.org.tr/tr/pub/jyasar/article/568599.

Fazla, H. (2023). Sivil havacılıkta motor üreticisi büyük firmalar ve yeni nesil motor üretiminde son gelişmeler. Stratejik Araştırmalar Merkezi (STRASAM). https://strasam.org/savunma/havacilik-ve-uzay-sanayii/sivil-havacilikta-motor-ureticisi-buyuk-firmalar-ve-yeni-nesil-motor-uretiminde-son-gelismeler-2672 (Erişim tarihi: 06.09.2026).

Franke, M. (2007). Innovation: The winning formula to regain profitability in aviation? Journal of Air Transport Management, 13(1), 23–30. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2006.11.003.

Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi, 3(3), 196–215. https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijephss/article/722850.

Göçmen, D. (2024). Havalimanlarında inovasyon uygulamalarının karşılaştırılması. Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi, 7(2), 127–145. https://doi.org/10.51513/jitsa.1436536.

Gürsel, S., Demir, R., & Rodoplu, H. (2023). The effect of digitalisation on sustainability and smart airport. International Journal of Sustainable Aviation, 9(1), 26–40. https://doi.org/10.1504/IJSA.2023.127488.

Hopancı, B., Akdeniz, H., & Şahin, Ö. (2021). COVID-19 pandemisinin havacılık sektörü üzerine etkileri. Mühendis ve Makina, 62(704), 446–467. https://doi.org/10.46399/muhendismakina.874133.

IATA. (2016). Supporting airline industry achievement of sustained financial health. International Air Transport Association. https://www.iata.org/contentassets/eadb6ae846fa4e608bd66772bc684921/iata-financial-committee-white-paper.pdf (Erişim Tarihi: 30.03.2026).

IATA. (2023). Expanding operational data analytics capabilities [Basın bildirisi]. https://www.iata.org (Erişim Tarihi: 30.03.2026).

IATA. (2024a). Beginners guide to airline sustainability reporting. International Air Transport Association. https://www.iata.org/contentassets/77ec9a8c8a864daaa00bdb7f5de02902/beginners-guide-to-airline-sustainability-reporting-april2024.pdf (Erişim Tarihi: 30.03.2026).

IATA. (2024b). Global outlook for air transport: A world with lower oil prices? International Air Transport Association. https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/global-outlook-for-air-transport-december-2024/ (Erişim tarihi: 30.03.2026)

IATA. (2024c). IATA annual review 2024. https://www.iata.org/contentassets/c81222d96c9a4e0bb4ff6ced0126f0bb/iata-annual-review-2024.pdf (Erişim Tarihi: 30.03.2026).

IATA. (2025). IATA Digitalization Leadership Charter Forum – 25 February 2025 report. https://www.iata.org/contentassets/871c8fb39c8b462da1979e56300ddaab/iata-digitalization-leadership-charter---25-february-2025-report.pdf.

IATA. (2026). Sustainable aviation fuels (SAF). https://www.iata.org/en/programs/sustainability/sustainable-aviation-fuels/ (Erişim tarihi: 02.08.2026).

ICAO. (2018). Annex 16 to the Convention on International Civil Aviation: Environmental protection—Volume IV: Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) (1st ed.). https://www.icao.int/CORSIA/sarps-annex-16-volume-ivpreviouseditions.

ICAO. (2022). Business plan 2023–2025. International Civil Aviation Organization. https://www.icao.int/sites/default/files/left-menu-pdfs/Business_Plan_23_25.pdf (Erişim tarihi: 30.09.2026).

ICAO. (2024). Wings of prosperity: Economic growth through air transport. International Civil Aviation Organization. https://www.icao.int/sites/default/files/sustainability/Documents/Wings-of-Prosperity-August-2024-2.pdf (Erişim Tarihi: 30.03.2026).

ICAO. (2025a). Annual report 2024: The world of air transport in 2024. International Civil Aviation Organization. https://www.icao.int/about-icao/AnnualReport2024/world-air-transport-2024 (Erişim Tarihi: 30.03.2026).

ICAO. (2025b) CORSIA sustainability criteria for CORSIA eligible fuels. https://www.icao.int/sites/default/files/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA%20Eligible%20Fuels/ICAO-document-05-Sustainability-Criteria-June-2025.pdf (Erişim Tarihi: 25.09.2026)

Kidokoro, Y., & Zhang, A. (2023). Effects of non-aeronautical service on airports: A selected review and research agenda. Journal of the Air Transport Research Society, 1(1), 40–53. https://doi.org/10.59521/5372A44CC8A85136.

Kılıç, D., Polat, G., & Şengür, F. (2021). Havayolu işletmelerinin Covid-19 pandemi sürecindeki yönetsel tepkileri üzerine bir araştırma. Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 17(2), 353–377. https://doi.org/10.17130/ijmeb.804424.

O'Connell, J. F., & Warnock-Smith, D. (2013). An investigation into traveler preferences and acceptance levels of airline ancillary revenues. Journal of Air Transport Management, 33, 12–21. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2013.06.006.

Oğuz, İ. H. (2019). Politik istikrar ve çevresel sürdürebilirlik. International Journal of Business and Economic Studies, 1(1), 1–11.

OpenAirlines. (2025). Yeni SkyBreathe® Benchmark modülünü tanıtıyoruz. https://www.openairlines.com (Erişim Tarihi: 30.03.2026).

Özsolak, B., & Öztürk, S. (2024). Havacılık sektörünün ekonomik performansa etkisi. Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 42(1), 90–120. https://doi.org/10.17065/huniibf.1375942.

Öztırak, M. (2024). Havaalanı yönetiminde çevresel sürdürülebilirlik stratejileri: Yeşil havaalanı yönetimi yaklaşımı. Scientific Journal of Space Management and Space Economy, 4(2), 1–15.

Palich, N., & Edmonds, A. (2013). Social sustainability: Creating places and participatory processes that perform well for people. Environment Design Guide, (78), 1–13. https://doi.org/10.3316/informit.714297508732311.

Pazarçeviren, S. Y., & Okyay, A. K. (2023). Sanayinin dijitalleşmesi sürecinde stratejik maliyet yönetimi: Kaynak tabanlı muhasebe uygulaması. Doğuş Üniversitesi Dergisi, 24(1), 529–548. https://doi.org/10.31671/doujournal.1204220.

Popa, D., Popa, A., & Codescu, M.-M. (2016). Smart airport—Structure and elements. Buletinul AGIR, (Supliment 3), 6–11. https://www.agir.ro/buletine/2812.pdf.

Prayitno, H., Wicaksono, P., Kurniawan, I. E., & Efendi, E. (2023). Innovation in aviation education: Development of a web-based flight simulator management system (FSMS) at pilot academy. AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan, 15(4), 5199–5207. https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i4.4493.

Price, R., Wrigley, C., Matthews, J., & Dreiling, A. (2014). A digital airport experience: Design-led innovation in support of airport strategy. In E. Bohemia, A. Rieple, J. Liedtka, & R. Cooper (Eds.), Proceedings of the 19th DMI: Academic Design Management Conference (pp. 2710–2729). Design Management Institute. https://eprints.qut.edu.au/74792/.

Risukhin, V. N. (2016). Integration of Affordable Information Technology Products into General Aviation Training and Research. 16. AIAA Aviation Technology, Integration, and Operations Conference, 13–17 June. 3917. https://doi.org/10.2514/6.2016-3917.

Rodoplu Şahin, D., Gedik Göçer, S., & Baygın, Ö. (2022). Havayolu işletmelerinde gelir yönetimi: Overbooking modelinin dengeli performans kartı yaklaşımı ile değerlendirilmesi. International Journal of Entrepreneurship and Management Inquiries, 6(10), 80–99. https://doi.org/10.55775/ijemi.1024655.

Sağbaş, İ., & Çelik, E. (2019). Türk sivil havayolu taşımacılığında regülasyonların sektöre etkisi (2003–2017). Maliye Dergisi, (176), 152–171. https://ms.hmb.gov.tr/uploads/2019/09/176-08.pdf.

Şen, H., Kaya, A., & Alpaslan, B. (2018). Sürdürülebilirlik üzerine tarihsel ve güncel bir perspektif. Ekonomik Yaklaşım, 29(107), 1-47. https://doi.org/10.5455/ey.39101.

Şen, M., Dalcalı, A., & Temurtaş, F. (2020). Havacılık endüstrisinde kullanılan teknolojilerin dünü, bugünü ve gelecek eğilimleri. Akıllı Ulaşım Sistemleri ve Uygulamaları Dergisi, 3(2), 158–167. https://dergipark.org.tr/tr/pub/jitsa/article/782162.

SHGM. (2020). Uluslararası havacılığa yönelik karbon denkleştirme ve azaltma şeması uygulama talimatı (SHT-CORSIA). https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/talimatlar/2020/SHT-CORSIA.PDF (Erişim tarihi: 01.10.2026).

SHGM. (2024). 2024–2028 stratejik plan. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/kurumsal/stratejik_plan/SHGM-SP-2024-2028.pdf.

Smith, B. C., Leimkuhler, J. F., & Darrow, R. M. (1992). Yield management at American Airlines. Interfaces, 22(1), 8–31. https://doi.org/10.1287/inte.22.1.8.

STM ThinkTech. (2020). Sivil havacılıkta büyük veri teknolojisi ve uygulamaları. https://thinktech.stm.com.tr/uploads/docs/1608904343_stm-sivil-havacilikta-buyuk-veri.pdf?v=1785542400030 (Erişim tarihi: 04.08.2026)

Torum, O., & Yılmaz, A. K. (2009). Havacılıkta sürdürülebilirlik yönetimi: Türkiye'deki havalimanları için sürdürülebilirlik uygulamaları araştırması. Journal of Aeronautics and Space Technologies, 4(2), 47–58.

Turkish Airlines. (2024). Sürdürülebilirlik raporu 2023. Türk Hava Yolları A.O. https://cdn.turkishairlines.com/m/38a092fe993bc5a0/original/2023-Surdurulebilirlik-Raporu.pdff (Erişim tarihi: 30.03.2026)

Var, D., & Gürdal, T. (2021). Sivil havacılık sektöründe devletin düzenleyici rolü: Türkiye örneği. Uluslararası Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 7(2), 67–88.

Warnock-Smith, D., O'Connell, J. F., & Maleki, M. (2017). An analysis of ongoing trends in airline ancillary revenues. Journal of Air Transport Management, 64, 42–54. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2017.06.023.

Yavaş, V. (2022). Havacılıkta dijitalleşme ve verimlilik ilişkisi üzerine bir içerik analizi. Verimlilik Dergisi, Özel Sayı, 225–237. https://doi.org/10.51551/verimlilik.974547.

Yavuz, V. A. (2010). Sürdürülebilirlik kavramı ve işletmeler açısından sürdürülebilir üretim stratejileri. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(14), 63–86.

Yazar Okur, İ. G., Korkmaz, H., & Demirci, E. (2024). Sürdürülebilirlik odağında akıllı sistemler ve gelecek trendleri. In Ö. F. Aslan, E. Gövez, & F. N. Özdemir (Eds.), Sürdürülebilir kalkınmada tarımsal faaliyetlerin yeri ve önemi 3 (pp. 173–206). Efe Akademi Yayınları.

Yeni, O. (2014). Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma: Bir yazın taraması. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16(3), 181–208.

Yıldız, O. (2023). Sürdürülebilir havacılık ve tüketimin eşleştirilmesi. İçinde (Güngör, H.), Sivil havacılık yönetiminin temelleri (ss. 210–225). Akademi Titiz Yayınları.

Yıldız, O., Kelleci, A., & Başakcı, T. (2024). Sürdürülebilir havayollarının tüketici tarafından kabulünü etkileyen teşvik edici faktörler. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 13(1), 174–202. https://doi.org/10.15869/itobiad.1341309.

Yokomi, M., Wheat, P., & Mizutani, J. (2017). The impact of low cost carriers on non-aeronautical revenues in airport: An empirical study of UK airports. Journal of Air Transport Management, 64, 77–85. https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2017.06.028.

Yükçü, S., & Fidancı, N. (2018). Havayolu işletmeciliğinde maliyet ve fiyatlandırma önerileri. Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi, Özel Sayı, 394–407. https://doi.org/10.29067/muvu.340801

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. https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.103133.

İKİNCİ BÖLÜM

Havacılıkta Sosyal Sürdürülebilirlik: Türkiye'de Faaliyet Gösteren Havayolu İşletmeleri Üzerine Bir Uygulama

Ayça MEZDE[1], Cebrail AVCI[2]

[1]Öğr. Gör., İzmir Ekonomi Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Sivil Havacılık Kabin Hizmetleri, İzmir, Türkiye, E-posta: aycammezde@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7472-4157.

[2]Kastamonu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: cbrailavc@gmail.com, ORCID: 0009-0006-7260-6046.

Özet

Sürdürülebilirlik, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları kapsayan bütüncül bir yaklaşımdır. Sosyal sürdürülebilirlik, yaşam kalitesinin artırılması, toplumsal adalet ve kapsayıcılığın geliştirilmesine odaklanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de faaliyet gösteren Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları'nın sosyal sürdürülebilirlik uygulamalarını karşılaştırmalı olarak incelemektir. Nitel araştırma yaklaşımı benimsenerek işletmelerin 2020-2023 dönemine ait sürdürülebilirlik raporları doküman analiziyle değerlendirilmiştir. Analiz; çalışan refahı, toplumsal cinsiyet eşitliği, eğitim ve gelişim, müşteri deneyimi, kurumsal vatandaşlık, etik yönetişim ve sosyal inovasyon temaları çerçevesinde yürütülmüştür. Bulgular, Türk Hava Yolları'nın daha sistematik ve kaynak yoğun uygulamalar gerçekleştirdiğini, Pegasus'un ise dijital odaklı, çevik ve katılımcı bir yaklaşım benimsediğini göstermektedir. Her iki işletmenin stratejilerinin Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ile yüksek düzeyde uyumlu olduğu belirlenmiştir. Sonuçlar, havacılık sektöründe sosyal sürdürülebilirlik uygulamalarının işletmelerin kurumsal özelliklerine göre farklılaşırken ortak toplumsal hedeflere önemli katkı sunduğunu ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Havacılık, sürdürülebilirlik, sosyal sürdürülebilirlik, havayolu işletmesi, sürdürülebilir kalkınma amaçları

Giriş

Sürdürülebilirlik kavramı, günümüzde yalnızca çevresel faktörlerle sınırlı kalmayıp, ekonomik ve sosyal boyutlarıyla birlikte ele alınması gereken çok yönlü ve bütüncül bir yaklaşım olarak küresel düzeyde kabul görmektedir (Binbaşıoğlu vd., 2019). Çevresel sürdürülebilirlik; doğal kaynakların korunması, ekosistemlerin devamlılığı ve çevresel zararın en aza indirilmesi gibi unsurları kapsarken, ekonomik sürdürülebilirlik istikrarlı ve kapsayıcı ekonomik büyümeyi, kaynakların verimli kullanımını ve nesiller arası ekonomik dengeyi hedeflemektedir (Şenocak ve Bursalı, 2018). Bu çerçevede giderek önem kazanan sosyal sürdürülebilirlik ise bireylerin yaşam kalitesinin artırılmasına, sosyal adaletin sağlanmasına, kültürel çeşitliliğin korunmasına ve toplumsal katılımın teşvik edilmesine odaklanan insan merkezli bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır (Bektaş ve Yücel, 2022). Sosyal sürdürülebilirlik yalnızca mevcut nesillerin ihtiyaçlarını karşılamayı değil, aynı zamanda gelecek nesillerin refahını da gözeterek toplumsal sistemlerin uzun vadeli sürekliliğini sağlamayı amaçlamaktadır. Eğitim, sağlık, istihdam, toplumsal cinsiyet eşitliği, insan hakları ve kültürel çeşitliliğin korunması gibi alanlar bu yaklaşımın temel yapı taşlarını oluştururken; sosyal adaletin tesisi, gelir eşitsizliklerinin azaltılması ve bireylerin sosyal yaşama etkin katılımı sürdürülebilir toplumların inşasında kritik rol oynamaktadır (Bektaş ve Yücel, 2022). Bu bağlamda, Birleşmiş Milletler'in 2015 yılında ilan ettiği Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) içerisinde sosyal sürdürülebilirlikle doğrudan ilişkili olan "Toplumsal Cinsiyet Eşitliği" (SKA 5), "İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme" (SKA 8) ve "Eşitsizliklerin Azaltılması" (SKA 10) gibi hedefler, hem kamu politikalarının hem de özel sektör stratejilerinin şekillendirilmesinde belirleyici olmaktadır (UNDP, 2020). Hızlı kentleşme, göç, küreselleşme ve teknolojik dönüşüm gibi güncel dinamikler karşısında sosyal sürdürülebilirlik politikalarının bireylerin yanı sıra toplumların da direnç kapasitesini artıracak, kapsayıcılığı ve sosyal uyumu teşvik edecek şekilde tasarlanması gerekmektedir. Bu doğrultuda, katılımcı yönetişim anlayışının benimsenmesi, sivil toplumun güçlendirilmesi ve toplumsal dayanışmanın desteklenmesi, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada vazgeçilmez unsurlar olarak ortaya çıkmaktadır (UNESCO Türkiye Millî Komisyonu, 2025).

1. Kavramsal Çerçeve

1.1. Sosyal Sürdürülebilirlik Kapsamında Yapılan Akademik Çalışmalar

Sosyal sürdürülebilirlik kavramı, havacılık literatüründe hem operasyonel verimlilik hem de kurumsal itibar yönetimi açısından giderek daha fazla ilgi gören bir

araştırma alanı haline gelmiştir. Bu bölümde, alan yazındaki ilgili çalışmalara yer verilmektedir.

Alıcı vd. (2026) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, havayolu işletmelerinin sosyal ve finansal performanslarının bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada, 2024 yılı verileri kullanılarak 28 uluslararası havayolu işletmesi incelenmiştir. Sosyal performans göstergeleri olarak işgücü dönüşüm oranı, kadın çalışan oranı ve kadın yönetici oranı; finansal performans göstergeleri olarak ise özkaynak getirisi, piyasa değeri/defter değeri oranı, brüt kâr marjı ve operasyonel kâr marjı ele alınmıştır. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinde LOPCOW, işletmelerin performans sıralamasında ise COCOSO yöntemi kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre operasyonel kâr marjı, piyasa değeri/defter değeri oranı ve brüt kâr marjı en yüksek ağırlığa sahip kriterler arasında yer almıştır. Nihai performans sıralamasında Aeroflot ilk sırada, Interglobe Aviation ikinci, Cathay Pacific ise üçüncü sırada bulunmuştur. Bulgular, havayolu işletmelerinin performansında finansal göstergelerin önemli bir ağırlığa sahip olduğunu; bununla birlikte işgücü istikrarı ve kadınların istihdam ile yönetim kademelerindeki temsili gibi sosyal göstergelerin de değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Çalışmada, işgücü devrinin azaltılması, kadın çalışan ve yönetici oranlarının artırılması ve finansal performansı destekleyen operasyonel iyileştirmelerin gerçekleştirilmesi önerilmiştir.

Akduman ve Karahan (2025) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, havacılık sektöründe sürdürülebilirliğin sosyal boyutu ele alınarak yolcu konforu, çalışan sağlığı ve toplumla kurulan ilişkiler çerçevesinde incelenmiştir. Araştırmada havayolu işletmeleri ve havalimanlarının sosyal sürdürülebilirlik uygulamalarını değerlendirmek amacıyla doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Çalışma bulguları, havacılık sektöründe sürdürülebilirlik uygulamalarının büyük ölçüde çevresel ve ekonomik boyutlara odaklandığını, sosyal sürdürülebilirlik alanındaki uygulamaların ise görece sınırlı kaldığını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, çalışan sağlığı, eşitlik ve kapsayıcılık, toplumsal erişilebilirlik ve tüketici hakları gibi unsurların sektördeki sürdürülebilirlik performansını ve kurumsal verimliliği olumlu yönde etkilediği vurgulanmaktadır. Araştırma, havacılık sektöründe sosyal sürdürülebilirliğin güçlendirilmesi için kamu kurumları, özel sektör ve akademik çevreler arasında iş birliği ve farkındalık çalışmalarının artırılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Aktaş ve Hızarcı Beşer (2025) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, sosyal sürdürülebilir kalkınma kapsamında kırılgan kesimde yer alan kadınların istihdamının rolü ve önemi ele alınmıştır. Çalışmada kadınların iş gücüne katılımının artırılmasının ekonomik ve sosyal sürdürülebilir kalkınma açısından taşıdığı önem teorik çer-

çevede değerlendirilmiştir. Araştırmada, dünya genelinde birçok ülkede kadın istihdam oranının %50'nin üzerinde olduğu, ancak Türkiye'de bu oranın %31,7 düzeyinde kaldığı belirtilmektedir. Bulgular, kadınların iş gücüne yeterli düzeyde katılamamasının beşerî sermayenin etkin kullanılmasını engellediğini ve sürdürülebilir kalkınma açısından olumsuz sonuçlar doğurabileceğini ortaya koymaktadır. Çalışma ayrıca, toplumsal cinsiyet eşitsizliği, eğitimden mahrum bırakılma, iş hayatında ayrımcılık ve şiddet gibi faktörlerin kadınların kırılganlığını artırdığını vurgulamakta ve sosyal sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için kadın istihdamını artırıcı politikalar ile farkındalık çalışmalarının güçlendirilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

Çoban Kumbalı vd. (2022) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, Avrupa Birliği ülkeleri ile Türkiye'de faaliyet gösteren KOBİ'lerin çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik uygulamaları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Çalışmada Avrupa Komisyonu tarafından 28 ülkede faaliyet gösteren 11.418 KOBİ'den toplanan veriler analiz edilmiş ve sürdürülebilirlik uygulamalarının benimsenme düzeyi ile bu uygulamaların önündeki engeller değerlendirilmiştir. Araştırma bulguları, Türkiye'de faaliyet gösteren KOBİ'lerin çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik uygulamalarında AB ülkelerinin gerisinde kalmadığını, hatta bazı uygulamalarda daha yüksek oranlara ulaştığını göstermektedir. Bununla birlikte, Türkiye'deki KOBİ'lerin sürdürülebilirlik uygulamalarını hayata geçirirken finansal kaynak yetersizliği ve sürdürülebilirliğin kârlı olmayacağına yönelik inanç gibi engelleri AB ülkelerindeki KOBİ'lere kıyasla daha fazla deneyimledikleri belirlenmiştir.

Doğan ve Tokman (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, sürdürülebilir kalkınma kapsamında sosyal sürdürülebilirlik ile yapılı çevrenin işlevsel kalitesi arasındaki ilişki ele alınmıştır. Çalışmada sosyal sürdürülebilirliğin bireylerin ve toplulukların yaşam kalitesi ile refah düzeyini belirleyen önemli bir unsur olduğu ve bu durumun yapılı çevrenin niteliği ile doğrudan ilişkili olduğu vurgulanmıştır. Araştırmada, sosyal sürdürülebilir bir yaşamın toplumsal etkileşimin desteklendiği, bireylerin toplumsal katılımının sağlandığı, güvenlik ve aidiyet duygusunun geliştiği nitelikli bir yapılı çevre ile mümkün olabileceği ifade edilmiştir. Bu doğrultuda yapılı çevrenin sosyal sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri işlevsel kalite kavramı çerçevesinde değerlendirilmiş; ulaşılabilirlik ve otopark imkânları, erişilebilirlik, esneklik, verimlilik, emniyet ve güvenlik, mekânsal yönelim, mekânsallık–mahremiyet ve sosyal etkileşim ile sağlık ve fiziksel refah gibi ölçütler ele alınmıştır. Değerlendirme sonucunda söz konusu işlevsel kalite ölçütlerinin yapılı çevre ile kullanıcılar arasındaki etkileşimi güçlendirdiği ve sosyal sürdürülebilirliğin teşvik edilmesi ile geliştirilmesinde önemli bir rol oynadığı ortaya konulmuştur.

Yalçıner Ercoşkun ve Özüduru (2013) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, Ankara'daki alışveriş caddelerinde bulunan ticari mekânların sosyal sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Araştırmada Ankara'nın merkezi iş alanında yer alan önemli alışveriş caddeleri örneklem olarak seçilmiş ve ticari işletmelerin türleri ile markalarının belirlenmesi amacıyla saha çalışması yapılmıştır. Elde edilen veriler Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak tematik haritalar aracılığıyla analiz edilmiş ve kent merkezinde ilk kez coğrafi tabanlı bir ticaret envanteri oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında alışveriş caddeleri yerellik, kimlik, canlılık, ekonomik açıdan hayatta kalabilirlik, farklılık, mekân duygusu ve anlam gibi sosyal sürdürülebilirlik kavramları çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bulgular, Ankara'daki alışveriş caddelerinde yerel işletmelerin çoğunlukta olduğunu ve bu durumun sosyal sürdürülebilirliği desteklediğini göstermiştir.

1.2. Havacılık Sektöründe Sosyal Sürdürülebilirlik

Havacılık sektörü, küresel hareketliliğin temel taşı olması nedeniyle ekonomik ve çevresel etkileri kadar sosyal etkileriyle de ön plana çıkmaktadır. Uluslararası taşımacılığın sağlanması, istihdam yaratılması, kültürel etkileşimlerin artırılması ve afet gibi kriz anlarında acil ulaşımın sağlanması gibi işlevleriyle toplumsal sistemler üzerinde doğrudan etkili olmaktadır (Ataman vd., 2011). Bununla birlikte havacılık sektörü, yüksek rekabet, operasyonel baskılar ve salgın hastalıklar gibi küresel krizlerle karşı karşıya kalmaktadır. Bu durum çalışan refahı, toplumsal katılım ve müşteri deneyimi gibi sosyal sürdürülebilirlik bileşenlerinin daha stratejik ve uzun vadeli planlamalarla ele alınmasını gerektirmektedir (Yıldız vd., 2024). Nitekim havacılıkta sosyal sürdürülebilirlik sadece iç politikalarla sınırlı olmayıp aynı zamanda küresel tedarik zincirleri, yolcu profilleri ve çalışan çeşitliliği gibi çok katmanlı dinamikleri de kapsamaktadır.

1.3. Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları'nın Sosyal Sürdürülebilirlikteki Rolleri

Türkiye'nin önde gelen iki havayolu işletmesi olan Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları, farklı iş modellerine sahip olmalarına rağmen sosyal sürdürülebilirlik açısından pek çok uygulama geliştirmektedir. Türk Hava Yolları, devlet destekli bayrak taşıyıcı kimliğiyle daha kurumsal ve küresel bir sürdürülebilirlik vizyonu benimserken, Pegasus Hava Yolları daha esnek, dijital odaklı ve yenilikçi çözümler sunan düşük maliyetli havayolu modeliyle öne çıkmaktadır. Türk Hava Yolları, 2020–2023 sürdürülebilirlik raporlarında; sosyal sorumluluk projeleri, çalışan gelişimi, kadın istihdamı ve müşteri memnuniyeti gibi alanlarda detaylı hedef ve stratejiler ortaya koymuştur (Türk Hava Yolları [THY], 2020, 2021, 2022, 2023).

Öte yandan, Pegasus Hava Yolları da özellikle "Birleşmiş Milletler Kadının Güçlenmesi Platformu"na katılan ilk Türk hava yolu işletmesi olarak toplumsal cinsiyet eşitliği alanında öncü bir rol üstlenmiştir. Ayrıca "Pegasus Akademi" gibi yapılarla çalışan eğitimine yatırım yaparak sosyal inovasyonu desteklemektedir (Pegasus Hava Yolları [PGS], 2022).

2. Yöntem

Bu bölümde, havayolu işletmelerinin sosyal sürdürülebilirlik performanslarını değerlendirmek amacıyla izlenen bilimsel süreç ve metodolojik çerçeve ele alınmaktadır. Araştırmanın güvenilirliğini ve geçerliliğini sağlamak adına; veri toplama araçları, örneklem seçim kriterleri ve analiz teknikleri belirli bir sistematik dâhilinde yapılandırılmıştır. Çalışma kapsamında uygulanan temel yaklaşımlar ve analitik süreçler aşağıda detaylandırılmaktadır.

2.1. Araştırmanın Konusu

Bu çalışmanın konusu, havacılık sektöründe sosyal sürdürülebilirlik uygulamalarının incelenmesi ve Türkiye'de faaliyet gösteren havayolu işletmeleri özelinde bu uygulamaların karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesidir. Küresel ölçekte artan sürdürülebilirlik baskıları, havayolu işletmelerini yalnızca ekonomik ve çevresel performans açısından değil, aynı zamanda sosyal etkileri bakımından da değerlendirmeyi gerekli kılmaktadır. Bu doğrultuda çalışma, havayolu işletmelerinin çalışan refahı, toplumsal cinsiyet eşitliği, eğitim ve gelişim, müşteri deneyimi, kurumsal vatandaşlık, etik yönetişim ve sosyal inovasyon gibi sosyal sürdürülebilirlik boyutlarında nasıl bir performans sergilediklerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

2.2. Amaç ve Kapsam

Bu çalışma, Türkiye'de faaliyet gösteren iki büyük havayolu işletmesi olan Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları'nın sosyal sürdürülebilirlik uygulamalarını karşılaştırmalı olarak analiz etmeyi amaçlamaktadır. Değerlendirme, aşağıda belirtilen 7 ana tema ekseninde gerçekleştirilecektir:

- Çalışan Refahı ve İşyeri Uygulamaları
- Toplumsal Cinsiyet Eşitliği ve Kapsayıcılık
- Eğitim, Gelişim ve Kurumsal Öğrenme
- Müşteri Deneyimi ve Dijital Katılım
- Kurumsal Vatandaşlık ve Toplumsal Katkı
- Etik Değerler ve Sorumlu Yönetişim
- Sosyal İnovasyon ve Paydaş Katılımı

Karşılaştırmalı analizde hem işletmenin kendi sürdürülebilirlik raporlarından (2020–2023) elde edilen bulgulara hem de sosyal sürdürülebilirlik literatüründeki güncel yaklaşımlara yer verilecektir. Ayrıca her tema, ilgili BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA 5, 8, 10) ile ilişkilendirilerek değerlendirilecektir. Bu bağlamda çalışma, sadece mevcut uygulamaların analizini yapmakla kalmayıp aynı zamanda sektör için yol gösterici öneriler de sunmayı hedeflemektedir. Böylelikle, Türkiye'de havayolu taşımacılığında sosyal sürdürülebilirliğin mevcut durumu ve geliştirilme potansiyeli bütüncül bir perspektifle ortaya konulacaktır.

2.3. Evren ve Örneklem

Çalışmanın evrenini, Türkiye'de faaliyet gösteren yerel havayolu işletmeleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi ise ulaşılabilirlik kriteri temel alınarak belirlenmiş olup, Türkiye'deki yerel havayolu işletmeleri arasında, verilerine erişim sağlanabilen işletmelerle sınırlandırılmıştır. Bu doğrultuda evrende 14 havayolu işletmesi yer almakta olup örneklem olarak Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları alınmıştır (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü [SHGM], 2025). Diğer havayolu işletmelerini sosyal sürdürülebilirlik kapsamında değerlendirebilmek için yeterli veriye ulaşılamadığından bu işletmeler analiz dışı bırakılmıştır. İlgili bağlam kapsamında yapılan analiz, Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları özelinde derinlemesine bir değerlendirme ile sınırlandırılmıştır.

2.4. Araştırma Tasarımı ve Yaklaşımı

Bu çalışma, nitel bir araştırma yaklaşımı benimseyerek betimsel ve karşılaştırmalı analiz yöntemlerini kullanmaktadır. Temel amaç, Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları'nın sosyal sürdürülebilirlik uygulamalarını tematik başlıklar altında sistematik biçimde incelemek ve bu uygulamaların kapsam, derinlik ve stratejik yönelimlerini değerlendirmektir. Bu bağlamda, doküman analizi yöntemi kullanılarak, her iki işletmenin resmî sürdürülebilirlik raporları üzerinden veri toplanmış ve analiz gerçekleştirilmiştir. Bu temalar, hem uluslararası literatürde sıkça vurgulanan sürdürülebilirlik kriterleri hem de BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) doğrultusunda belirlenmiştir (UNDP, 2020).

2.5. Veri Kaynakları ve Toplama Süreci

Bu araştırmanın temel veri kaynakları, Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları'nın 2020–2023 yıllarına ait sürdürülebilirlik raporlarıdır. Türk Hava Yolları'nın raporları "Türk Hava Yolları Sürdürülebilirlik Raporu" başlığıyla yayımlanmakta olup; 2020, 2021, 2022 ve 2023 yıllarını kapsamaktadır (THY, 2020, 2021, 2022, 2023). Pegasus'un raporları ise SPK'nın "Sürdürülebilirlik İlkeleri Uyum Çerçevesi"ne uygun olarak her yıl yayımlanmaktadır (PGS, 2020, 2021, 2022, 2023).

Veriler, içerik analizi tekniğiyle sistematik olarak kodlanmış, her tema altında ilgili işletmenin sunduğu uygulamalar, hedefler, göstergeler ve paydaş stratejileri sınıflandırılmıştır. Her tema için önce Türk Hava Yolları'nın ardından Pegasus Hava Yolları'nın uygulamaları değerlendirilmiş ve karşılaştırmalı bir analiz yapılmıştır. Bu süreçte güçlü yönler, zayıf yönler, geliştirme alanları ve BM SKA ile uyum düzeyi ele alınmıştır.

3. Yerel Havayolu İşletmelerinde Sosyal Sürdürülebilirlik Uygulamaları

Bu bölümde, Türkiye sivil havacılık sektörünün iki majör oyuncusu olan Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları üzerinden yerel havacılık ekosistemindeki sosyal sürdürülebilirlik dinamikleri kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır. Bölüm içerisinde; her iki kurumun çalışan refahı, toplumsal cinsiyet eşitliği, kurumsal öğrenme, müşteri deneyimi, kurumsal vatandaşlık, etik yönetişim ve sosyal inovasyon stratejileri karşılaştırmalı bir perspektifle analiz edilmektedir.

3.1. Çalışan Refahı ve İşyeri Uygulamaları

3.1.1. Türk Hava Yolları'nın Çalışan Refah Programları

Türk Hava Yolları, çalışan refahını sosyal sürdürülebilirliğin temel bileşenlerinden biri olarak ele almakta ve bu kapsamda çok boyutlu bir strateji yürütmektedir. İşletme, "Adil İşveren" başlığı altında çalışanlarına yönelik sağlık, güvenlik, kariyer gelişimi ve iş-yaşam dengesi gibi alanlara yatırım yapmaktadır (THY, 2022, s. 77–87). Türk Hava Yolları'nın en dikkat çeken uygulamalarından biri de çalışanlara sunulan kapsamlı sosyal hizmetlerdir. Çalışanlarının iş ve özel yaşamları arasındaki dengeyi desteklemek amacıyla esnek çalışma saatleri, yarı zamanlı çalışma olanakları, genişletilmiş yasal izinler, eş durumu nedeniyle ücretsiz izin, babalık izni ve refakatçi izni gibi kapsamlı imkânlar sunmaktadır; ayrıca kurum bünyesinde işe başlayan her çalışana, yasal sınırın üzerinde olacak şekilde yıllık 20 gün izin ve ilave olarak 7 günlük mazeret izni hakkı tanımlanmaktadır (THY, 2022, s. 81).

Kariyer gelişimi açısından bakıldığında, Türk Hava Yolları yıllık ortalama 48,3 saat eğitim sunmakta ve teknik beceriler, liderlik gelişimi, oryantasyon gibi konularda eğitim modülleri uygulamaktadır. Ayrıca kadın çalışanların güçlendirilmesine yönelik fırsat eşitliği ve liderlik programları da geliştirilmiştir (THY, 2023, s. 130–132, s. 199).

3.1.2. Pegasus Hava Yolları'nın Esnek Çalışma Modelleri ve Katılımcı İşyeri Politikaları

Pegasus Hava Yolları, "dijital dönüşüm" odaklı bir strateji benimseyerek çalışan refahını teknolojik olanaklarla desteklemektedir. İşletmenin çalışan refahı anlayışı, daha çok esnek çalışma modelleri, kapsayıcı insan kaynakları politikaları ve gelişim odaklı eğitim altyapısı üzerine kurulmuştur (PGS, 2021, s. 2–3). Özellikle çalışanlarının gelişimini ve haklarını kurumsal stratejisinin merkezine koymaktadır. Şirket, Pegasus Akademi bünyesinde çalışanların kişisel, yönetsel ve mesleki gelişimlerine yönelik kapsamlı eğitim ve gelişim programları yürütmektedir (PGS, 2022, s. 44). Aynı zamanda çalışan katılımını önemseyen kurumsal yapılar inşa etmiştir. Çalışan memnuniyeti anketleri ve düzenli geri bildirim toplantılarıyla örgütsel iklim izlenmekte ve çalışanların talepleri politika geliştirme sürecine yansıtılmaktadır. Çalışanların gelişimine yönelik olarak teknik, yönetsel ve kişisel gelişim modülleri uygulanmakta; ayrıca stajyer programları ve kabin görevlisi yetiştirme projeleriyle kurumsal öğrenme süreçleri desteklenmektedir (PGS, 2020, s. 1–3).

3.1.3. Karşılaştırmalı Değerlendirme/Çalışan Refahı

Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları, çalışan refahını artırmaya yönelik stratejilerini SKA 8 (İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme) hedefleriyle uyumlu hale getirerek kurumsal bir öncelik olarak raporlamaktadır. Türk Hava Yolları; geniş ölçekli sağlık hizmetleri, yapılandırılmış kariyer yönetimi ve sistematik mesleki eğitim hacmiyle güçlü bir refah profili sergilerken; Pegasus Hava Yolları, Pegasus Akademi aracılığıyla sunduğu kişisel ve mesleki gelişim modülleri ile çalışanlarının entelektüel sermayesine yatırım yapmaktadır. Pegasus Hava Yolları çalışan bağlılığını ölçmek için düzenli olarak uyguladığı "Çalışan Bağlılığı ve Etkinliği Anketleri" ve "FLYDEA" gibi katılımcı iş yeri uygulamalarıyla çalışanların aidiyet duygusunu güçlendirmekte; uyuşmazlık çözümü ve şeffaf iletişim süreçlerini ise Ahlaki Davranış Rehberi çerçevesinde güvence altına almaktadır. Her iki şirket de fiziksel refahı korumak adına ISO 45001:2018 İş Sağlığı ve Güvenliği standartlarını uygularken, Pegasus Hava Yolları ayrıca IATA'nın "25by2025" girişimi ve BM Kadının Güçlenmesi Prensipleri (WEPs) doğrultusunda toplumsal cinsiyet eşitliğini ve kapsayıcılığı insan kaynakları politikalarının merkezine yerleştirerek fırsat eşitliğini taahhüt etmektedir (PGS, 2020, 2021, 2022, 2023; THY, 2020, 2021, 2022, 2023).

3.2. Toplumsal Cinsiyet Eşitliği

3.2.1. Türk Hava Yolları'nın Toplumsal Cinsiyet Dengesi Politikaları

Türk Hava Yolları, "adil işveren" ilkesi doğrultusunda toplumsal cinsiyet eşitliği konusunda çeşitli stratejiler geliştirmiştir. İşletmenin 2021 ve 2022 yıllarına ait sürdürülebilirlik raporlarında, kadın-erkek çalışan dengesi, fırsat eşitliği ve kadınların karar alma mekanizmalarında temsili konularına özel vurgu yapılmaktadır (THY, 2022, s. 79; 2023, s. 130). 2022 itibarıyla Türk Hava Yolları'nın toplam çalışan sayısı 33.138 olup, kadın çalışan oranı %46'nın üzerindedir. Bu oran, sektör ortalamasına yakın olmakla birlikte yönetim kadrolarındaki kadın temsiliyeti konusunda hâlâ gelişim potansiyeli bulunmaktadır (THY, 2023, s. 124–126). Ayrıca, Türk Hava Yolları kadın çalışanlara yönelik esnek izin politikaları, kreş desteği ve doğum sonrası danışmanlık hizmetleri gibi uygulamalar geliştirmiştir. Bu destekler, iş-yaşam dengesinin sağlanmasında önemli katkılar sunmaktadır (THY, 2022, s. 77–79).

3.2.2. Pegasus Hava Yolları'nın Havacılıkta Kadın Girişimleri

Pegasus Hava Yolları toplumsal cinsiyet eşitliğini yalnızca iç politikalarla değil, ulusal ve uluslararası iş birlikleriyle de destekleyen bir işletmedir. Türkiye'de BM Kadının Güçlenmesi Prensipleri (WEPs)'ni imzalayan ve IATA 25by2025 programına katılan ilk havayolu olması, bu alandaki kararlılığını göstermektedir (PGS, 2021, s. 19). 2023 yılı itibarıyla Pegasus Hava Yolları çalışanlarının %34,5'i kadındır ve bu oran, özellikle teknik ve operasyonel alanlardaki kadın istihdamı açısından şirketin havacılık sektöründe kadınların niceliksel ve niteliksel rolünü artırma vizyonunu destekler niteliktedir. Kadın pilot oranını 2023 yılı sonunda %8,1 oranında artıran işletme, bu süreci mentorluk programları, kadın pilot bursları ve üniversite iş birlikleriyle desteklemiştir (PGS, 2023, s. 76). Kadın çalışanlara yönelik mobbing karşıtı politikalar, şeffaf kariyer yolları da Pegasus'un kapsayıcılığı geliştirme stratejileri arasında yer almaktadır (PGS, 2022, s. 19, s. 58).

3.2.3. Karşılaştırmalı Değerlendirme/Toplumsal Cinsiyet Eşitliği

Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları, çalışan refahını SKA 8 (İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme) ve SKA 5 (Toplumsal Cinsiyet Eşitliği) hedefleri doğrultusunda kapsamlı sosyal haklar ve aile dostu politikalarla desteklemektedir. Türk Hava Yolları, yasal doğum iznini 20 haftaya çıkararak, çocuk ilköğretim çağına gelene kadar kısmi çalışma ve bakım desteği sunarken PGS, 0-6 yaş arası kreş yardımı, doğum yardımı ve ücretsiz izindeki kadın çalışanların özel sağlık sigortasını devam ettirme gibi kritik güvenceler sağlamaktadır. Operasyonel süreçlerde PGS, hamile çalışanlarını vardiyalı düzenden çıkarıp gündüz mesaisine planlamakta ve 3

yaşına kadar yatı görevi kısıtı uygularken; Türk Hava Yolları da benzer şekilde emziren annelere iki yıl boyunca yatılı görev vermemekte, hamile uçuş personeline idari izin veya ofis görevi opsiyonu tanımaktadır. Her iki kurum da geniş servis ağları ve indirimli bilet tarifeleri sunmakla birlikte, Pegasus Hava Yolları özellikle esnek ve hibrit çalışma modelleriyle modern bir iş ekosistemi kurgulamakta, Türk Hava Yolları ise %25 kadın yönetici oranı ve teknik rollerdeki %49'luk kadın temsili ile kurumsal gelişimde kapsayıcı bir yapı sergilemektedir (PGS, 2023, s. 73; THY, 2020, s. 100; 2021, s. 87; 2022, s. 80).

3.3. Eğitim, Gelişim ve Kurumsal Öğrenme

3.3.1. Türk Hava Yolları'nın Havacılık Akademisi ve Eğitim Programları

Türk Hava Yolları, çalışan gelişimi ve kurumsal öğrenme süreçlerini stratejik bir öncelik olarak yapılandıran bir işletmedir. Bu vizyon doğrultusunda faaliyet gösteren Türk Hava Yolları Havacılık Akademisi, sadece Ortaklık çalışanlarına değil; farklı hava yolu ve kargo firmalarına, havalimanı işletmelerine ve sektör profesyonellerine eğitim ve danışmanlık sağlayan uluslararası bir yapıya sahiptir. IATA'nın Bölgesel Eğitim Ortağı olan Akademi; Kurumsal Çözümler, Organizasyonel Gelişim ve Dil Becerileri kategorilerinde sınıf içi, dijital ve sanal kanallar üzerinden geniş bir yelpazede eğitim sunmaktadır.

İşletme, çalışanlarının kariyer yolculuklarını planlamak amacıyla pozisyon bazlı ölçme-değerlendirme ve yetkinlik belirleme süreçlerini içeren "İK Gelişim Yolculuğu Programı"nı takip etmektedir. Bu kapsamda 2022 yılı itibarıyla çalışan başına düşen ortalama eğitim süresi 48,3 saat olarak gerçekleşmiştir. Genç yeteneklerin istihdamını kolaylaştırmak için başlatılan "Take-Off" (Junior ve 101) projeleriyle yeni mezunlar ve üniversite öğrencileri sektöre kazandırılırken; "Yetenek Yönetimi" çalışmaları dahilinde Mikro MBA, Proje Yönetimi ve Yurt Dışı Yöneticileri Gelişimi gibi sertifika programları düzenlenmektedir. Ayrıca, yurt dışı istasyon şefi gelişim süreçleri ve uluslararası görev atamalarıyla çalışanların kariyer basamakları desteklenmektedir. Akademik gelişimi teşvik etmek amacıyla İbn Haldun Üniversitesi gibi çeşitli kurumlarla iş birliği yapılarak yüksek lisans programları ve burs imkânları sağlanmakta, çalışanların mesleki uzmanlıkları akademik düzeyde de güçlendirilmektedir (THY, 2021, s. 91; 2022, s. 82; 2023, s. 136).

3.3.2. Pegasus Hava Yolları'nın Pegasus Akademisi ve Yetkinlik Geliştirme Süreçleri

Pegasus Hava Yolları, kurumsal öğrenme stratejisini "Sen Yeter ki Öğrenmek İste" mottosuyla, dijitalleşmeyi ve bireysel gelişimi odağa alan bir modelle yürüt-

mektedir. 2015 yılından bu yana faaliyet gösteren Pegasus Akademi, çalışanların kişisel, yönetsel ve mesleki gelişimlerini destekleyen stratejik bir platform olarak kurgulanmıştır. Akademi; sınıf içi, çevrimiçi, karma ve dijital öğrenme çözümlerinin yanı sıra LinkedIn Learning gibi küresel platformlarla kendi kendine öğrenme kültürünü teşvik etmektedir. Genç yeteneklerin sektöre kazandırılması amacıyla üniversiteler ve uçuş okullarıyla iş birliği içinde Pilot/Kabin Görevlisi Yetiştirme ve Uzun Dönem Teknisyen Staj Programları yürütülmektedir. 2020-2022 yılları arasındaki raporlama dönemlerinde daha çok operasyonel emniyet, COVID-19 tedbirleri ve teknik eğitimlere odaklanılırken; 2023 yılı raporuyla birlikte süreçler "İnsan=İnsana" toplumsal cinsiyet dengesi eğitimleri, "Sürdürülebilirlik Podcast" serisi, "Pega-Talks" seminerleri ve "Sürdürülebilirlik Sözlüğü" gibi yenilikçi dijital içeriklerle zenginleştirilmiştir. Bu dijital ve çevik yapı sayesinde çalışanlar, "Havaya Uçuran Gelişim" (HUG) gibi markalar altındaki içeriklere zaman ve mekândan bağımsız olarak erişerek bireysel yetkinliklerini şirket stratejileriyle paralel şekilde geliştirmektedir (PGS, 2020, s. 16–18; 2021, s. 20–22; 2022, s. 59; 2023, s. 72).

3.3.3. Karşılaştırmalı Değerlendirme/Eğitim ve Gelişim

Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları, çalışan gelişimi süreçlerinde farklı yapısal modeller benimsemekle birlikte, her iki kurum da kurumsal öğrenmeyi stratejik bir rekabet avantajı olarak konumlandırmaktadır. Türk Hava Yolları, 2011 yılından bu yana IATA Bölgesel Eğitim Ortağı olan ve uluslararası akreditasyonlara sahip Türk Hava Yolları Havacılık Akademisi aracılığıyla, sektöre yön veren geniş ölçekli ve sistematik bir eğitim yapısı sunmaktadır. Akademi; liderlik, teknik uzmanlık ve dil becerileri gibi alanlarda 2022 yılı itibarıyla çalışan başına ortalama 48,3 saat gibi yüksek bir eğitim hacmine ulaşmış, Mikro MBA ve akademik burslar gibi uygulamalarla kurumsal öğrenmeyi yüksek lisans düzeyine taşımıştır. Buna karşın Pegasus Hava Yolları, kurumsal öğrenme stratejisini "Sen Yeter ki Öğrenmek İste" mottosuyla daha yalın, çevik ve dijital odaklı bir modelle yürütmektedir. Pegasus Akademi bünyesinde LinkedIn Learning gibi platformlar ve e-eğitim modülleri üzerinden çalışanların kendi gelişimlerini mekândan bağımsız yönetmeleri teşvik edilmektedir. Raporlama sürekliliği ve içerik çeşitliliği açısından bakıldığında ise Türk Hava Yolları 2020-2023 dönemindeki tüm raporlarında eğitim verilerini ve "Take-Off" gibi yetenek programlarını düzenli olarak paylaşırken; Pegasus, gelişim modelini 2023 yılında "İnsan=İnsana" toplumsal cinsiyet dengesi eğitimleri ve "Pega-Talks" gibi interaktif ve dijital içeriklerle daha kapsamlı bir formatta sunmaya başlamıştır. Her iki havayolu da Pilot ve Kabin Görevlisi Yetiştirme programları ile üniversite iş birlikleri aracılığıyla sektöre nitelikli iş gücü kazandırma noktasında or-

tak bir vizyon sergilemektedir. Bu doğrultuda, Türk Hava Yolları daha merkezi, akademik ve hacimli bir eğitim ekosistemiyle öne çıkarken; Pegasus Hava Yolları, çalışan katılımını ve dijital erişilebilirliği önceleyen daha esnek bir öğrenme kültürü inşa etmektedir (PGS, 2020, s. 16–18; 2021, s. 20–22; 2022, s. 59; 2023, s. 72; THY, 2020, s. 105; 2021, s. 91; 2022, s. 82; 2023, s. 136).

3.4. Müşteri Deneyimi ve Dijital Katılım

3.4.1. Türk Hava Yolları'nın Yapay Zekâ Destekli Müşteri Hizmetleri

Türk Hava Yolları, müşteri deneyimini iyileştirmek ve operasyonel verimliliği artırmak amacıyla yapay zekâ, nesnelerin interneti (IoT), robotik süreç otomasyonu (RPA) ve biyometrik sistemleri kapsayan geniş ölçekli bir dijital dönüşüm stratejisi yürütmektedir. Bu strateji doğrultusunda, 15 farklı iş sürecinin robotik sistemlere devredildiği "Robotik Süreç Otomasyon Projesi" ile tekrarlı işlerde verimlilik sağlanırken; yapay zekâ tabanlı seyahat asistanları, kişiselleştirilmiş tatil önerileri, temassız check-in ve biyometrik hızlı geçiş sistemleri gibi uygulamalarla uçtan uca dijital bir yolcu deneyimi sunulmaktadır. Ortaklık, "Terminal Girişim Programı" üzerinden 600'ü aşkın teknoloji şirketiyle Web3, veri analizi ve oyunlaştırma gibi alanlarda iş birlikleri geliştirerek açık inovasyon ekosistemini desteklemekte; aynı zamanda misafirlerine ödüllü "Flight Tracker" uygulaması ve "CO2mission" gönüllü karbon dengeleme platformu gibi sürdürülebilirlik odaklı dijital çözümler sağlamaktadır. Özellikle pandemi sonrası dönemde önem kazanan temassız teknolojiler ve mobil uygulama entegrasyonları, üniversite-sanayi iş birlikleri ve düzenlenen Hackathon'lar ile desteklenerek müşteri memnuniyetini artırmaya yönelik yenilikçi bir hizmet anlayışı sergilenmektedir (THY, 2020, s. 17; 2021, s. 81; 2022, s. 71; 2023, s. 114).

3.4.2. Pegasus Hava Yolları'nın Dijital Platformları ve Müşteri Odaklılığı

Pegasus Hava Yolları, 2018 yılında başlattığı dijital dönüşüm hamlesiyle kendisini "Türkiye'nin dijital hava yolu" olarak konumlandırmakta ve misafir deneyimini optimize eden teknolojik inovasyonları stratejik bir rekabet unsuru olarak sunmaktadır. İşletme, dijitalleşmeyi yalnızca bir operasyonel kolaylık aracı olarak değil; verimli süreç yönetimi, etkin gelir/gider kontrolü ve misafir sadakatinin güçlendirilmesi için bütünleşik bir strateji olarak uygulamaktadır. Satışlarının yarısını gerçekleştirdiği ve 2023 yılında 120 milyonun üzerinde ziyaretçiye ulaşan dijital kanalları üzerinden biletleme, check-in ve gerçek zamanlı uçuş verileri gibi temel hizmetleri sağlayan şirket; Kasım 2023'te ChatGPT entegrasyonu ile yenilenen sanal asistanı "Flybot" aracılığıyla aylık ortalama 30 bin misafire kişiselleştirilmiş seyahat desteği

sunarak yapay zekâ kullanımını operasyonel bir standart haline getirmiştir. Operasyonel verimliliği artırmak adına Robotik Süreç Otomasyonu (RPA) kapsamında 38 süreci otomasyona taşıyan kurum, İstanbul Sabiha Gökçen Havalimanı'nda Avrupa'nın en büyük self-servis bagaj bırakma istasyonu olan "Express Bagaj"ı hayata geçirmiş ve Türkiye'de fiziki biniş kartına ihtiyaç duyulmadan sadece yeni nesil kimlik kartlarıyla geçiş sağlayan "Kimlikle Seyahat" uygulamasının öncülüğünü üstlenmiştir. Dünyada ilk kez çevrimdışı (offline) biniş kartı erişimi ve düşük maliyetli taşıyıcılar (LCC) arasında IATA Pay kullanımı gibi sektörel ilklere imza atan Pegasus Hava Yolları, "N+1" programı vizyonuyla mevcut teknolojik altyapısını sürekli geliştirerek, misafirlerine seyahat süreçlerini uçtan uca kendi başlarına yönetebilecekleri esnek ve dijital bir ekosistem sağlamayı hedeflemektedir (PGS, 2020, s. 1; 2021, s. 13; 2023, s. 44–47).

3.4.3. Karşılaştırmalı Değerlendirme/Dijitalleşme ve Müşteri Deneyimi

Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları'nın dijitalleşme stratejileri, kurumsal yapılarını yansıtan özgün ve stratejik modeller sunmaktadır. Türk Hava Yolları; 15 farklı iş sürecini kapsayan Robotik Süreç Otomasyonu (RPA), biyometrik geçiş sistemleri ve 600'den fazla girişimi destekleyen "Terminal Girişim Programı" ile dijitalleşmeyi küresel hizmet kalitesini pekiştiren geniş ölçekli bir altyapı unsuru olarak konumlandırmaktadır. Buna karşın Pegasus Hava Yolları, "Türkiye'nin dijital hava yolu" vizyonu doğrultusunda operasyonlarının %50'den fazlasını otomasyonla yönetmekte; ChatGPT entegrasyonlu "Flybot", "Kimlikle Seyahat" ve dünyada bir ilk olan "çevrimdışı biniş kartı erişimi" gibi uygulamalarla dijitalleşmeyi iş modelinin merkezine yerleştirerek minimal temasta maksimum hızı hedeflemektedir. Her iki işletmenin faaliyetleri SKA 9 (Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı) ile doğrudan ilişkiliyken; Türk Hava Yolları "CO2mission" platformu üzerinden yolcuların karbon ayak izini dengelemesini teşvik ederek SKA 12 (Sorumlu Tüketim ve Üretim) kapsamında değer temelli bir yaklaşım sergilemektedir. Bu doğrultuda, Türk Hava Yolları, kurumsal güvenilirliği destekleyen "dijital destekli" kapsamlı bir deneyim sunarken; Pegasus Hava Yolları, "N+1" gelişim felsefesiyle kullanıcı deneyimini önceliklendiren "dijital merkezli" ve esnek bir yolcu memnuniyeti inşa etmektedir (PGS, 2020, s. 1; 2021, s. 13; 2023, s. 44–47; THY, 2020, s. 17; 2021, s. 81; 2022, s. 71; 2023, s. 114).

3.5. Kurumsal Vatandaşlık ve Toplumsal Katkı

3.5.1. Türk Hava Yolları'nın Sosyal Sorumluluk Projeleri

Türk Hava Yolları, kurumsal vatandaşlık vizyonunu ticari faaliyetlerinin ötesine taşıyarak; "Farklılıklar Değer Katar" programı kapsamında engelli, yaşlı ve dezavantajlı yolcular için İstanbul Havalimanı'nda steril sedye alanları, işaret diliyle hazırlanan emniyet videoları ve öncelikli bagaj hizmeti gibi uçtan uca erişilebilir çözümler sunmaktadır. Toplumsal gelişim odağında, "Newton Gezici Bilim Atölyesi" ve Teknofest ulaşım sponsorluğu gibi projelerle dezavantajlı bölgelerdeki gençlerin STEM eğitimini ve havacılık tutkusunu destekleyen ortaklık; çevresel sürdürülebilirlik alanında ise 91. yılında Şanlıurfa'da diktiği 91 bin zeytin ve fıstık fidanı ile depremzede çiftçilere ekonomik katkı sağlayarak International Business Awards'tan "Yılın Sürdürülebilirlik Girişimi" ödülünü almıştır. Kızılay'ın resmî ulaşım sponsoru olarak tıbbi lojistik ve insani yardım faaliyetlerinde kritik bir rol üstlenen kurum, "Geleceğe Dönüşüm" gibi döngüsel ekonomi projeleri ve Birleşmiş Milletler Medeniyetler İttifakı ile yürütülen "Sport for One Humanity" gibi küresel iş birlikleriyle, toplumsal dayanışmayı ve barışı destekleyen çok boyutlu bir kurumsal sosyal sorumluluk stratejisi yürütmektedir (THY, 2020, s. 96; 2022, s. 75; 2023, s. 38).

3.5.2. Pegasus Hava Yolları'nın Toplumsal ve Çevresel Girişimleri

Pegasus Hava Yolları, kurumsal vatandaşlık stratejisini 2013 yılında kabul edilen "Kurumsal Sosyal Sorumluluk Politikası" çerçevesinde; toplumsal cinsiyet dengesi, gençlerin güçlendirilmesi ve sivil toplumla iş birliği temelleri üzerine inşa etmektedir. Şirket, Cumhuriyetin 100. yılında Türk Eğitim Vakfı (TEV) ile gerçekleştirdiği iş birliği kapsamında, %25'i deprem bölgesinden gelen 1.000 kız öğrenciye üniversite bursu sağlayarak eğitimde fırsat eşitliğini desteklemekte ve "Yarınlara Uçuyoruz" hibe programı aracılığıyla gençlerin iklim değişikliği, dijital okuryazarlık ve bütünsel iyi olma hali alanlarındaki projelerine kaynak aktarmaktadır. Kurum kültürünü sosyal sorumlulukla bütünleştiren şirket, çalışanlarından oluşan Koşu, Tiyatro ve Yelken kulüpleri vasıtasıyla Kadın Emeğini Değerlendirme Vakfı gibi STK'lara bağış toplamakta ve "Kadınlık Bizde Kalsın" gibi tematik oyunlarla toplumsal farkındalık yaratmaktadır. Geçmiş dönemlerde sağlık çalışanlarına sunulan ücretsiz uçuş desteklerinden, deprem bölgesindeki çocuklar için organize edilen kırtasiye yardımlarına kadar geniş bir yelpazede toplumsal dayanışma sergileyen Pegasus Hava Yolları, dijitalleşme ve yenilikçilik misyonunu sosyal fayda odaklı projelerle birleştirerek havacılık sektöründe kapsayıcı bir kurumsal vatandaşlık profili çizmektedir (PGS, 2020, s. 18; 2021, s. 21; 2023, s. 73, s. 83).

3.5.3. Karşılaştırmalı Değerlendirme/Kurumsal Vatandaşlık

Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları, kurumsal vatandaşlık stratejilerini operasyonel ölçekleri ve kurumsal kimlikleriyle uyumlu özgün modeller üzerinden kurgulayarak toplumsal fayda üretimini sürdürülebilirlik vizyonlarının merkezine yerleştirmektedir. Türk Hava Yolları, bayrak taşıyıcı havayolu sorumluluğuyla "Farklılıklar Değer Katar" programı kapsamında İstanbul Havalimanı'nda sedyeli yolcu alanları ve işaret diliyle hazırlanan emniyet videoları gibi geniş ölçekli erişilebilirlik altyapıları oluştururken; afet dönemlerinde yürüttüğü tahliye uçuşları, insani yardım lojistiği ve depremzede çiftçilere yönelik 91 bin fidan bağışı gibi yüksek kapasiteli projelerle kurumsal gücünü kamu yararına sunmaktadır. Pegasus Hava Yolları ise daha çevik ve tematik bir yaklaşımla, Cumhuriyetin 100. yılında 1.000 kız öğrenciye sağladığı TEV bursları ve "Yarınlara Uçuyoruz" hibe programı aracılığıyla gençlerin iklim değişikliği, dijital okuryazarlık ve esenlik alanındaki projelerini destekleyerek toplumsal cinsiyet dengesi ve sivil toplumun güçlendirilmesine odaklanmaktadır. Her iki kurumun faaliyetleri SKA 10 (Eşitsizliklerin Azaltılması) ve SKA 11 (Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar) hedefleriyle tam uyum gösterirken; Türk Hava Yolları devasa operasyonel kapasitesiyle ulusal ve küresel ölçekte bir sosyal hizmet ağı kurmakta, Pegasus Hava Yolları ise çalışan katılımına dayalı sosyal kulüpleri ve ölçülebilir sosyal yatırım modelleriyle daha dinamik ve bireysel farkındalık odaklı bir kurumsal vatandaşlık profili sergilemektedir (PGS, 2020, s. 18; 2021, s. 21; 2023, s. 73, s. 83; THY, 2020, s. 96; 2022, s. 75; 2023, s. 38).

3.6. Etik Değerler ve Sorumlu Yönetişim

3.6.1. Türk Hava Yolları'nın Yönetişim ve Şeffaflık Uygulamaları

Türk Hava Yolları, etik değerleri ve yönetişim süreçlerini kurumsal bütünlüğün temel taşı olarak görmekte; şeffaflık, hesap verebilirlik, adalet ve sorumluluk prensiplerini çalışma kültürünün merkezine yerleştirmektedir. 1933 yılında bir kamu kuruluşu olarak kurulan ve günümüzde hisselerinin %50,88'i halka açık olan Anonim Ortaklık, Türk Ticaret Kanunu ve SPK düzenlemelerine tabi olarak uluslararası ölçekte kabul gören bir kurumsal yönetim anlayışı sergilemektedir. Ortaklık, Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) tarafından belirlenen Kurumsal Yönetim İlkeleri'nin tüm zorunlu maddelerine tam uyum sağlarken, yönetim kurulu bünyesinde faaliyet gösteren Denetimden Sorumlu Komite ve İcra Komitesi'ne bağlı Teftiş Kurulu Başkanlığı aracılığıyla güçlü bir iç kontrol mekanizması işletmektedir. Bu kapsamda 2022 yılında gerçekleştirilen toplam 57 denetim faaliyetinin tamamı yolsuzluk risklerinin bertaraf edilmesi ve kontrol altında tutulması amacına hizmet etmiştir. Dünya genelindeki 60.000'i aşkın çalışanına yaratıcılığı destekleyen ve özgürce fikir alışverişi

yapılabilen şeffaf bir çalışma ortamı sunmayı hedefleyen kurum, paydaş geri bildirimlerini karar alma süreçlerine dahil ederek ve ESG (Çevresel, Sosyal ve Yönetişim) verilerini stratejik olarak izleyerek şeffaflık ilkesini kurumsallaştırmaktadır (THY, 2020, s. 4, 31, 97; 2021, s. 23; 2023, s. 82).

3.6.2. Pegasus Hava Yolları'nın Etik Politikaları ve Paydaş Katılımı

Pegasus Hava Yolları, etik değerleri kurumsal kültürün temel taşı olarak tanımlamakta; dürüstlük, saygı ve adalet ilkelerini "akıl, vicdan ve sağduyu" rehberliğinde inşa etmektedir. Şirketin temel etik çerçevesini oluşturan "Pegasus Ahlaki Davranış Rehberi", çalışanlardan tedarikçilere ve kamu kurumlarına kadar tüm paydaş ilişkilerinde şeffaflığı ve doğru bilgi paylaşımını taahhüt ederken; "hava yoluyla yolculuğun herkesin hakkı olduğu" vizyonunu etik bir sorumluluk olarak içselleştirmektedir. İnsan Kaynakları politikasında eşitlik, çeşitlilik ve kapsayıcılık prensiplerini odağına alan kurum, çalışanlarının kariyer yolculuklarında fırsat eşitliği sunan adil bir değerlendirme ve ödüllendirme sistemi işletmektedir. Paydaş katılımını stratejik bir diyalog mekanizması olarak gören Pegasus Hava Yolları, misafir memnuniyet anketleri, çalışan bağlılığı araştırmaları ve talep-şikâyet yönetimi sistemleri aracılığıyla elde edilen verileri sürdürülebilirlik politikalarının iyileştirilmesinde kullanmaktadır. Yüksek performans kültürünü şeffaf iş değerleme süreçleriyle destekleyen şirket, etik ihlallerin önlenmesi ve paydaş güveninin sürdürülmesi amacıyla uluslararası standartlara ve raporlama disiplinine tam uyum sağlayan bir yönetişim modeli sergilemektedir (PGS, 2020, s. 18; 2021, s. 23; 2022, s. 19; 2023, s. 67).

3.6.3. Karşılaştırmalı Değerlendirme/Etik Değerler ve Şeffaflık

Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları'nın etik değerler ve sorumlu yönetişim yaklaşımları, mülkiyet yapıları ve operasyonel ölçekleriyle uyumlu olarak stratejik bir farklılık sergilemektedir. Türk Hava Yolları, bayrak taşıyıcı kimliği ve kamu iştiraki niteliği gereği Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) Kurumsal Yönetim İlkeleri'ne tam uyum sağlayan, Denetimden Sorumlu Komite ve Teftiş Kurulu Başkanlığı gibi çok katmanlı ve prosedürel bir yönetişim modeli benimseyerek 2022 yılında 57 ayrı denetim faaliyetiyle yolsuzluk risklerine karşı sistematik bir duruş sergilemiştir. Pegasus Hava Yolları ise etik süreçlerini "akıl, vicdan ve sağduyu" prensiplerine dayanan "Ahlaki Davranış Rehberi" üzerinden daha yalın ve değer odaklı kurgulamakta; çalışan bağlılığı araştırmaları ve sosyal kulüpler aracılığıyla yatay bir iletişim kültürü ve katılımcı bir karar alma mekanizması işletmektedir. Her iki kurumun faaliyetleri SKA 16 (Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar) hedefiyle doğrudan örtüşürken; Türk Hava Yolları kurumsal hiyerarşi ve regülasyon odaklı "iyi yönetişim" örneği olmaya odaklanmakta, Pegasus Hava Yolları ise İnsan Kaynakları stratejisine

entegre ettiği şeffaf ve esnek yapısıyla bireysel sorumluluk ve paydaş temsilini ön plana çıkarmaktadır (PGS, 2020, s. 18; 2021, s. 23; 2022, s. 19; 2023, s. 67; THY, 2020, s. 4, 31, 97; 2021, s. 23; 2023, s. 82).

3.7. Sosyal İnovasyon ve Paydaş Katılımı

3.7.1. Türk Hava Yolları'nın İş Birliği Girişimleri ve Sosyal İnovasyon Stratejisi

Türk Hava Yolları, sosyal inovasyon ve iş birliği stratejisini bayrak taşıyıcı kimliğinden gelen güçlü bir kurumsal yönetişim yapısı ve dijital dönüşüm odaklı bir vizyon üzerine kurgulamaktadır. 1933 yılında bir kamu iktisadi kuruluşu olarak temelleri atılan ve günümüzde hisselerinin %50,88'i halka arz edilmiş bir Anonim Ortaklık olan kurum, yönetim kültüründe şeffaf, adil ve hesap verebilir bir "iyi yönetişim" modeli sergilemektedir. Ortaklık, Türk Ticaret Kanunu ve SPK düzenlemelerine tabi olarak faaliyet gösterirken, yönetim kurulu yapısında bağımsız üyelerin varlığı ve icracı olmayan üyelerin çoğunlukta olması, etik ve dengeli bir karar alma mekanizmasının işletildiğini kanıtlamaktadır.

Sosyal inovasyon, Türk Hava Yolları'nın sürdürülebilirlik ajandasında bağımsız bir başlık olmaktan ziyade, teknolojik altyapı ve paydaş katılımı süreçlerine entegre edilmiştir. Bu bağlamda öne çıkan CO2mission platformu, yolcuları yalnızca birer hizmet alan kişi olmaktan çıkarıp çevresel sorumluluk üstlenen aktif birer paydaş haline getirmesi bakımından yenilikçi bir sosyal etkileşim modeli sunmaktadır. Ayrıca kurum, üniversitelerle yürütülen Ar-Ge projeleri, start-up destekleri ve "Geleceğe Dönüşüm" gibi döngüsel ekonomi odaklı KSS projeleri aracılığıyla teknolojik gelişimi toplumsal faydayla birleştirmektedir. Yönetim Kurulu'nda kadın temsil oranının artırılmasına yönelik stratejik hedefler ve İnsan Kaynakları politikalarında etik kuralların içselleştirilmesi, sosyal inovasyonun kurumsal çeşitlilik ve yönetişim boyutunu da desteklemektedir (THY, 2020, s. 34).

3.7.2. Pegasus Hava Yolları'nın Ortaklıkları ve İnovasyon Programları

Pegasus Hava Yolları, sosyal inovasyon stratejisini dijital kapsayıcılık, teknolojik girişimcilik ve güçlü bir sermaye yapısı üzerine kurgulayarak toplumsal fayda üretimini küresel bir vizyonla yürütmektedir. 2024 yılında sermayesini 500 milyon ₺'ye yükselten ve Esas Holding'in küresel yatırım tecrübesinden beslenen şirket, 2023 sonunda Silikon Vadisi'nde kurduğu "Pegasus Airlines Innovation Lab" ile havacılıkta yenilikçi yazılım ve teknoloji çözümlerini sosyal inovasyonun bir parçası haline getirmiştir. İş ortağı Hitit Bilgisayar Hizmetleri gibi teknoloji odaklı yapılarla sektörel gelişime katkı sağlayan Pegasus Hava Yolları, müşteri içgörülerini dijitalleşme stratejilerine entegre ederek hem operasyonel verimliliği hem de toplumsal kapsayıcılığı artırmayı hedeflemekte; sivil toplum ve akademi iş birlikleriyle sosyal

inovasyonu kurumsal yönetim kültürünün ayrılmaz bir bileşeni olarak konumlandırmaktadır (PGS, 2023, s. 25).

3.7.3. Karşılaştırmalı Değerlendirme/Sosyal İnovasyon ve Paydaş Katılımı

Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları, sosyal inovasyon ve paydaş katılımı süreçlerini kurumsal kapasiteleri ile mülkiyet yapılarına paralel olarak farklı stratejik modeller üzerinden yönetmektedir. Türk Hava Yolları, bayrak taşıyıcı kimliği ve kamu iştiraki niteliğiyle sosyal inovasyonu güçlü teknolojik altyapısına entegre bir "sistem inovasyonu" olarak kurgulamakta, CO2mission gibi projelerle yolcuları çevresel sorumluluk sürecine dahil ederek "yukarıdan aşağıya" yapılandırılmış bir toplumsal fayda modeli sunmaktadır. Buna karşın Pegasus Hava Yolları, Silikon Vadisi'nde kurduğu "Innovation Lab" ve Esas Holding'in küresel yatırım ağıyla desteklenen "açık inovasyon" yaklaşımını benimseyerek, çalışan kulüpleri ve sivil toplum ortaklıkları üzerinden daha "yatay" ve katılımcı bir ekosistem yönetimi sergilemektedir. Her iki kurumun SKA 17 (Amaçlar için Ortaklıklar) kapsamındaki faaliyetleri; Türk Hava Yolları cephesinde uluslararası otoriteler ve kamu kurumlarıyla yürütülen stratejik iş birlikleriyle "kurumsal sistem mimarlığı" şeklinde tezahür ederken, Pegasus Hava Yolları tarafında dijital girişimcilik ve genç yeteneklerin desteklenmesine odaklanan çevik bir "ekosistem yöneticiliği" profili çizmektedir. Sonuç olarak Türk Hava Yolları, devasa operasyonel gücünü ulusal ve küresel ölçekte kamu yararına kanalize ederken; Pegasus Hava Yolları, 2024 yılında 500 milyon ₺'ye ulaşan sermaye yapısının sağladığı finansal esneklikle sosyal inovasyonu dijitalleşme ve kârlı büyüme hedefleriyle eşgüdümlü bir gelişim stratejisi olarak konumlandırmaktadır (PGS, 2023, s. 25; THY, 2020, s. 34).

4. Tartışma

4.1. Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları'nın Sosyal Sürdürülebilirlikteki Güçlü ve Zayıf Yönleri

Sosyal sürdürülebilirlik uygulamaları bağlamında Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları'nın kurumsal stratejileri, ölçekleri ve yönetsel yapıları ile yakından ilişkili olarak farklılık göstermektedir. Türk Hava Yolları, büyük ölçekli ve kamusal nitelikli bir işletme olarak daha yapısal, bütüncül ve stratejik bir çerçeve sunarken; Pegasus Hava Yolları, daha çevik, yenilikçi ve katılımcı bir yaklaşıma sahiptir. Her iki işletmenin güçlü ve zayıf yönleri Tablo 2.1 ve Tablo 2.2'de özetlenmiştir.

Tablo 2.1. Türk Hava Yolları'nın Sosyal Sürdürülebilirlikteki Güçlü ve Zayıf Yönleri

Kategori	**Türk Hava Yolları**
Güçlü Yönler	Kapsamlı Eğitim ve Gelişim
	Geniş Ölçekli ve Ödüllü KSS Portföyü
	Erişilebilirlik Liderliği
	Kurumsallaşmış Etik ve Denetim
	Merkeziyetçi Karar Alma
Zayıf Yönler	Sosyal İnovasyonun Sistemleşme İhtiyacı
	Düşük Kadın Temsili (Yönetim)
	Kapsayıcılığın daha çok merkezi planlamaya dayalı yürütülmesi

Tablo 2.2. Pegasus Hava Yolları'nın Sosyal Sürdürülebilirlikteki Güçlü ve Zayıf Yönleri

Kategori	**Pegasus Hava Yolları**
Güçlü Yönler	Toplumsal Cinsiyet Dengesi ve Eğitim Desteği
	Dijital Sosyal İnovasyon ve Global Vizyon
	Genç Girişimciliği ve Hibe Mekanizmaları
	Katılımcı ve Yatay Yönetişim Yapısı
Zayıf Yönler	Operasyonel Proje Ölçeği ve Lojistik Kapasite
	Kurumsal Eğitim Saatleri ve Akademik Altyapı
	ESG Raporlaması ve Veri Şeffaflığı Derinliği

Bu bağlamda her iki işletmenin sosyal sürdürülebilirlik performansı, farklı kurumsal öncelikler doğrultusunda şekillenmekte ve farklı hedef kitlelere hitap etmektedir.

4.2. SKA'larla Uyumun Değerlendirilmesi

Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları'nın uygulamaları çeşitli Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ile doğrudan örtüşmektedir (Tablo 2.3 ve Tablo 2.4).

Tablo 2.3. Türk Hava Yolları'nın SKA'larla Uyumunun Değerlendirilmesi

SKA	**Türk Hava Yolları**
SKA 4: Nitelikli Eğitim	Havacılık Akademisi, liderlik gelişimi
SKA 5: Toplumsal Cinsiyet Eşitliği	Cinsiyet dengesine duyarlı işe alım

SKA 8: İnsana Yakışır İş	Refah programları, yıllık eğitimler
SKA 10: Eşitsizliklerin Azaltılması	Afet bölgelerine erişim ve destek
SKA 16: Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar	Etik kurallar, denetim mekanizmaları
SKA 17: Amaçlar için Ortaklıklar	Kamu ve üniversite iş birlikleri

Tablo 2.4. Pegasus Hava Yolları'nın SKA'larla Uyumunun Değerlendirilmesi

SKA	**Pegasus Hava Yolları**
SKA 4: Nitelikli Eğitim	Pegasus Akademi, dijital eğitimler
SKA 5: Toplumsal Cinsiyet Eşitliği	Kadın Kanatlarda Programı
SKA 8: İnsana Yakışır İş	Esnek çalışma, yan haklar
SKA 10: Eşitsizliklerin Azaltılması	Erişilebilirlik uygulamaları
SKA 16: Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar	Etik bildirim sistemi, şeffaflık
SKA 17: Amaçlar için Ortaklıklar	STK, sosyal girişim ortaklıkları

Bu tablolar, her iki işletmenin sürdürülebilir kalkınma gündeminin farklı boyutlarına nasıl katkı sunduğunu ortaya koymaktadır. Türk Hava Yolları, bayrak taşıyıcı kimliğine uygun olarak daha sistematik, yapısal ve altyapı odaklı bir SKA uyumu sergilerken; Pegasus Hava Yolları, dijitalleşme ve çevik yönetim anlayışıyla daha katılımcı, yenilikçi ve topluluk temelli bir yaklaşım benimsemektedir. Özellikle SKA 17 kapsamında Türk Hava Yolları'nın kamu odaklı stratejik ortaklıkları, Pegasus'un ise sivil toplum ve teknoloji ekosistemi odaklı iş birlikleri her iki kurumun özgün sürdürülebilirlik karakterini yansıtmaktadır.

Sonuç

Bu çalışma kapsamında, Türkiye sivil havacılık sektörünün iki majör temsilcisi olan Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları, sosyal sürdürülebilirlik performansları bağlamında; çalışan refahı, toplumsal cinsiyet eşitliği, kurumsal öğrenme, müşteri deneyimi, kurumsal vatandaşlık, etik yönetişim ve sosyal inovasyon başlıkları altında kapsamlı bir karşılaştırmalı analize tabi tutulmuştur. Araştırma bulguları, Türk Hava Yolları'nın bayrak taşıyıcı kimliği ve kamu iştiraki niteliğiyle şekillenen kurumsal yapısının, işletmeyi sosyal sürdürülebilirlikte bir "sistem mimarı" rolünde konumlandırdığını; buna karşın Pegasus Hava Yolları'nın Esas Holding bünyesindeki çevik yapısı ve dijitalleşme vizyonuyla daha "inovatif bir ekosistem yöneticisi" profili çizdiğini kanıtlamaktadır.

Türk Hava Yolları'nın özellikle afet lojistiği, "Farklılıklar Değer Katar" programı kapsamındaki yüksek erişilebilirlik yatırımları ve 57 ayrı denetim kalemiyle desteklenen prosedürel etik disiplini, kurumun makro ölçekli ve kaynak yoğun sürdürülebilirlik kapasitesini yansıtmaktadır. Diğer taraftan Pegasus Hava Yolları'nın, Silikon Vadisi merkezli "Innovation Lab" yatırımı, Cumhuriyetin 100. yılında TEV iş birliğiyle 1.000 kız öğrenciye sağlanan tarihî burs desteği ve yatay iletişim kanallarını merkeze alan katılımcı yönetim kültürüyle sosyal inovasyonu tabana yayma konusunda özgün bir dinamizm sergilediği saptanmıştır. Her iki işletmenin Birleşmiş Milletler'in SKA 5, 8, 10, 16 ve 17 hedefleriyle sergilediği yüksek uyumluluk, sektörün küresel sürdürülebilirlik normlarına entegrasyonunu doğrulamaktadır.

Çalışma, her iki şirketin de sosyal sürdürülebilirliği farklı rollerle sırtladığını ortaya koymuştur. Türk Hava Yolları (THY), devasa operasyonel gücü ve kamu iştiraki kimliğiyle sürdürülebilirliği "yukarıdan aşağıya" kurgulayan, standartları belirleyen ve afet yönetimi gibi makro alanlarda devreye giren bir "Sistem Mimarı" profili çizmektedir. Pegasus ise, dijitalleşme ve 500 milyon ₺'ye ulaşan çevik sermaye yapısıyla, çalışanlarını ve sivil toplumu sürece dahil eden, "aşağıdan yukarıya" bir "Ekosistem Yöneticisi" olarak konumlanmıştır.

Bu çalışmada yalnızca iki havayolu işletmesi ele alınabilmiştir. Türkiye'de faaliyet gösteren diğer havayolu işletmelerinin sosyal sürdürülebilirlik uygulamaları henüz yeterli düzeyde raporlanmadığı için kapsam dışı bırakılmıştır. Gelecek çalışmalarda:

- Küçük ve orta ölçekli havayollarının sosyal sürdürülebilirlik profilleri,
- COVID-19 sonrası dönüşüm dinamiklerinin sosyal etkileri,
- Çalışan perspektifinden sürdürülebilirlik algısı

gibi konular araştırılarak mevcut literatürün daha da zenginleşmesine katkı sağlayabilir.

Türk Hava Yolları ve Pegasus Hava Yolları'nın sosyal sürdürülebilirlik performansını artırabilmesi için sosyal inovasyonun kurumsal ana stratejiye (Master Strategy) entegre edilmesi, bu sürecin teknolojik dönüşümün bir yan çıktısı olmaktan çıkarılarak "iç girişimcilik" modelleriyle desteklenmesi gerekmektedir. Türk Hava Yolları'nın hiyerarşik yapısını esnetecek tabandan tavana yayılan inisiyatifler geliştirmesi, Pegasus'un ise dijital çevikliğini 500 milyon ₺'ye ulaşan sermaye gücüyle makro ölçekli toplumsal etki projelerine dönüştürmesi kritik bir gelişim alanıdır. Sürdürülebilirlik raporlamasının faaliyet bazlı yaklaşımdan Sosyal Geri Dönüş Oranı (SROI) gibi etki odaklı ve ölçülebilir metotlara evrilmesi şeffaflığı pekiştire-

cek; çalışan refahı ise maddi hakların ötesinde psikolojik esenlik ve iş-yaşam dengesini kapsayan bütüncül bir "well-being" modeline taşınmalıdır. Ayrıca, sivil toplum ve akademi ile kurulan iş birliklerinin sponsorluk düzeyinden "ortak değer yaratımı" prensibine dayalı stratejik partnerliklere dönüştürülmesi ve genç yeteneklerin "Gölge Yönetim Kurulları" gibi mekanizmalarla karar alma süreçlerine dahil edilmesi, her iki kurumun küresel sürdürülebilirlik ligindeki rekabetçi konumunu "sektörel liderlik" seviyesine taşıyacaktır.

Kaynakça

Alıcı, A., Ertek, A., & Aktemur, Ş. (2026). Havayolu Sektöründe Çalışan Odaklı Sosyal ve Finansal Performans Analizi: Bütünleşik LOPCOW-COCOSO Yaklaşımı. Black Sea Journal of Engineering and Science, (Advanced Online Publication), 334-350.

Akduman, G., & Karahan, G. (2025). Havacılıkta Sürdürülebilirlik: Sosyal Boyutun Önemi ve Uygulamaları. Journal of Aviation Research, 7(2), 135-148. https://doi.org/10.51785/jar.1686523.

Aktaş, E., & Hızarcı Beşer, B. (2025). Sosyal sürdürülebilir kalkınma açısından kırılgan kesimdeki kadın istihdamının rolü ve önemine ilişkin bir değerlendirme. Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi, 8(1), 55–70. https://doi.org/10.26677/TR1010.2025.1503.

Ataman, G., Behram, N. K., & Eşgi, S. (2011). İş amaçlı havayolu pazarında hizmet kalitesinin SERVQUAL modeli ile ölçülmesi ve Türk Hava Yolları "Business Class" yolcuları üzerine bir araştırma. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 26, 73–87. https://izlik.org/JA84PY67DK.

Bektaş, O., & Yücel, E. (2022). Entegre raporlamada sosyal sürdürülebilirlik: Türkiye'de yayınlanan entegre raporların içerik analizi. Muhasebe ve Finansman Dergisi, (96), 59–84. https://doi.org/10.25095/mufad.1177991.

Binbaşıoğlu, H., Tuna, A., Özer, N., & Şad, S. N. (2019). Üniversite öğrencilerinin sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir turizm hakkındaki bilgi düzeyleri. Türk Turizm Araştırmaları Dergisi, 3(3), 338–349. https://doi.org/10.26677/TR1010.2019.165.

Çoban Kumbalı, H., İncekara, M., & Sarıkaya, M. (2022). KOBİ'lerde çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik: Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye karşılaştırması. Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(26), 789–823. https://doi.org/10.36543/kauiibfd.2022.033.

Doğan, G., & Tokman, L. Y. (2019). Sürdürülebilir kalkınmada sosyal sürdürülebilirlik ve işlevsel kalitenin önemi. L. Y. Tokman & R. Yamaçlı (Ed.), Sürdürülebilir kalkınma rolüyle mimarlık içinde (ss. 11–30). Eskişehir Teknik Üniversitesi Yayınları.

Pegasus Hava Yolları. (2020). 2020 sürdürülebilirlik raporu. https://www.pegasusyatirimciiliskileri.com/tr/kurumsal-yonetim/surdurulebilirlik.

Pegasus Hava Yolları. (2021). 2021 sürdürülebilirlik raporu. https://www.pegasusyatirimciiliskileri.com/tr/kurumsal-yonetim/surdurulebilirlik.

Pegasus Hava Yolları. (2022). 2022 sürdürülebilirlik raporu. https://www.pegasusyatirimciiliskileri.com/tr/kurumsal-yonetim/surdurulebilirlik.

Pegasus Hava Yolları. (2023). 2023 sürdürülebilirlik raporu. https://www.pegasusyatirimciiliskileri.com/tr/kurumsal-yonetim/surdurulebilirlik.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2025). Hava taşıma işletmeleri. https://web.shgm.gov.tr/tr/havacilik-isletmeleri/2063-hava-tasima-isletmeleri.

Şenocak, B., & Bursalı, Y. (2018). İşletmelerde çevresel sürdürülebilirlik bilinci ve yeşil işletmecilik uygulamaları ile işletme başarısı arasındaki ilişki. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23(1), 161–183. https://izlik.org/JA56MF63ZJ.

Türk Hava Yolları. (2020). 2020 sürdürülebilirlik raporu. https://www.turkishairlines.com/tr-tr/turk-hava-yollarinda-surdurulebilirlik/raporlarimiz/.

Türk Hava Yolları. (2021). 2021 sürdürülebilirlik raporu. https://www.turkishairlines.com/tr-tr/turk-hava-yollarinda-surdurulebilirlik/raporlarimiz/.

Türk Hava Yolları. (2022). 2022 sürdürülebilirlik raporu. https://www.turkishairlines.com/tr-tr/turk-hava-yollarinda-surdurulebilirlik/raporlarimiz/.

Türk Hava Yolları. (2023). 2023 sürdürülebilirlik raporu. https://www.turkishairlines.com/tr-tr/turk-hava-yollarinda-surdurulebilirlik/raporlarimiz/.

UNDP. (2020). Human development report 2020: The next frontier: Human development and the Anthropocene. United Nations Development Programme. https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2020.

UNESCO Türkiye Millî Komisyonu. (2025). Sürdürülebilir kalkınma 2030 amaçları. https://www.unesco.org.tr/Pages/2022/1403/S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilir-Kalk%C4%B1nma-2030-Ama%C3%A7lar%C4%B1.

Yalçıner Ercoşkun, Ö., & Özüduru, B. (2013). Ankara'daki alışveriş caddelerinde ticari mekanlar ve sosyal sürdürülebilirlik araştırması. Megaron, 8(1), 29–44. https://doi.org/10.5505/MEGARON.2013.03521.

Yıldız, O., Kelleci, A., & Başakcı, T. (2024). Sürdürülebilir havayollarının tüketici tarafından kabulünü etkileyen teşvik edici faktörler. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 13(1), 174–202. https://doi.org/10.15869/itobiad.1341309.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Havacılıkta Çevresel Sürdürülebilirlik: Yeni Politikalar Çerçevesinde Yeşil Teknoloji ve Çevresel Dönüşüm Perspektifinden Bir İnceleme

Denizhan DEMİRKOL[1], Senanur GİRKİN[2], Gizem EROĞLU[3]

[1]Dr. Öğr. Üyesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Aydın, Türkiye,
E-posta: denizhan.demirkol@adu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7343-9610.
[2]Kastamonu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye,
E-posta: senanur1234grkn@gmail.com, ORCID: 0009-0005-8562-6006.
[3]Kastamonu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye,
E-posta: gizemeroglu978@gmail.com, ORCID: 0009-0006-8462-3716.

Özet

Bu bölümde sürdürülebilirlik kavramı ve tarihsel gelişimi ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarıyla ele alınmıştır. Üçlü temel çizgi yaklaşımı kapsamında ekonomik istikrar, toplumsal refah, sosyal adalet ve çevresel sorumluluk arasındaki ilişkiler değerlendirilmiştir. İklim değişikliğiyle mücadele, çevre politikaları, çevre bilinci ve eğitimin önemi vurgulanmıştır. Havacılık sektörünün çevresel etkileri; karbon emisyonları, atık yönetimi, enerji verimliliği ve yeşil teknolojiler çerçevesinde incelenmiştir. Türk Hava Yolları, SunExpress, Emirates ve Qatar Airways'in yakıt tasarrufu, plastik kullanımının azaltılması, geri dönüştürülmüş malzemeler ve karbon azaltımına yönelik uygulamaları örneklendirilmiştir. İstanbul ve Singapur Changi havalimanlarının çevresel politikaları ile Türkiye'deki Yeşil Havalimanı projesi değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, havacılıkta sürdürülebilirliğin yeni politikalar, teknolojik gelişmeler ve kurumsal sorumluluk anlayışıyla şekillenen çok boyutlu bir dönüşüm olduğu ortaya konulmuştur. Bu dönüşümün başarısı, çevresel hedeflerin ekonomik ve sosyal önceliklerle birlikte ele alınmasına ve sektörel iş birliğinin güçlendirilmesine bağlıdır.

Anahtar Kelimeler: Çevresel sürdürülebilirlik, havacılık, iklim değişikliği, yeşil teknolojiler

Giriş

Sürdürülebilirlik kavramı, tarihsel süreçte şekillenerek günümüzde toplumsal yaşamın birçok alanında önem kazanan temel bir olgu haline gelmiştir. Kavramın giderek daha görünür hale gelmesi, onun yalnızca geçici bir eğilim değil; toplumsal, ekonomik ve çevresel alanlarda köklü bir dönüşüm arayışının sonucu olduğunu göstermektedir. Bu nedenle sürdürülebilirliğin yalnızca güncel görünürlüğüyle değil, tarihsel gelişim süreciyle birlikte ele alınması gerekmektedir (Yüzbaşıoğlu, 2025). En temel anlamıyla sürdürülebilirlik, bugünün ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama imkânını riske atmayan bir yaklaşımı ifade etmektedir. Bu bağlamda yoksulluk, sürdürülebilirliğin hem önünde bir engel hem de sürdürülebilirliğin sağlanamamasının bir sonucu olarak ortaya çıkabilmektedir. Dolayısıyla yoksulluğun sürdürülebilirlik perspektifiyle çok yönlü biçimde ele alınması gerektiği görülmektedir (Özgenç, 2015, s. 103).

Sürdürülebilirliğin temelinde, doğal kaynakların yenilenebilecekleri ölçüde kullanılması ve çevrenin zarar vermeden yok edebileceği kadar atık üretilmesi yer almaktadır (Peattie, 1999). Bununla birlikte sınırsız tüketim alışkanlıklarının doğal kaynakların tükenmesine ve insanlığın geleceğini tehdit eden ciddi risklere yol açtığı; bu nedenle bireylerin, kurumların ve devletlerin sürdürülebilirlik konusunda daha bilinçli politikalar geliştirmesi gerektiği ifade edilmektedir (Akkaya ve Yıldırım, 2020). Literatürde sürdürülebilirliğin ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere üç boyuttan oluştuğu belirtilmektedir (Anuşlu ve Fırat, 2020). Ekonomik sürdürülebilirlik kaynakların verimli kullanımını ve uzun vadeli istikrarı esas alırken (Ertan, 2018), sosyal sürdürülebilirlik eşit erişim, aidiyet, sosyal etkileşim ve yaşam kalitesi gibi unsurları kapsamaktadır (Korkmaz vd., 2019). Ayrıca eşit hakların ve adaletin sağlandığı toplumsal ortamların bireylerin mutluluğunu artırdığı vurgulanmakta; kadınların güçlendirilmesi ve iş gücüne katılımının artırılması da sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından önemli görülmektedir (Alesina vd., 2004; Perkins vd., 2021; Ugur, 2021; Aktaş ve Hızarcı Beşer, 2025; Sar, 2021, s. 39).

Çevresel sürdürülebilirlik ise mevcut ekolojik değerlerin korunarak ya da iyileştirilerek gelecek kuşaklara aktarılmasını ifade etmektedir (Akgül, 2010). Fosil yakıt odaklı üretim modellerinin yenilenebilir enerji kaynaklarına dönüştürülmesi, doğal kaynakların sürdürülebilir biçimde yönetilmesi ve çevresel duyarlılığı esas alan sistemlerin kurulması daha temiz ve sağlıklı bir gelecek için gereklidir (Çınar, 2016). Ayrıca çevresel sürdürülebilirlik, yenilenemeyen kaynakların kullanımından kaçı-

nılmasını ve biyolojik çeşitlilik ile ekosistem fonksiyonlarının korunmasını da kapsamaktadır (Gedik, 2020). Bunun yanında ekonomik, sosyal ve çevresel amaçlar arasında uygun bir denge kurulabileceği belirtilmekte; bu üç boyutun birbirinden ayrı düşünülemeyeceği vurgulanmaktadır (Torum ve Küçük Yılmaz, 2009, s. 49). Sonuç olarak sürdürülebilirliğin tüm boyutlarının birlikte ilerlemesi gerekmektedir.

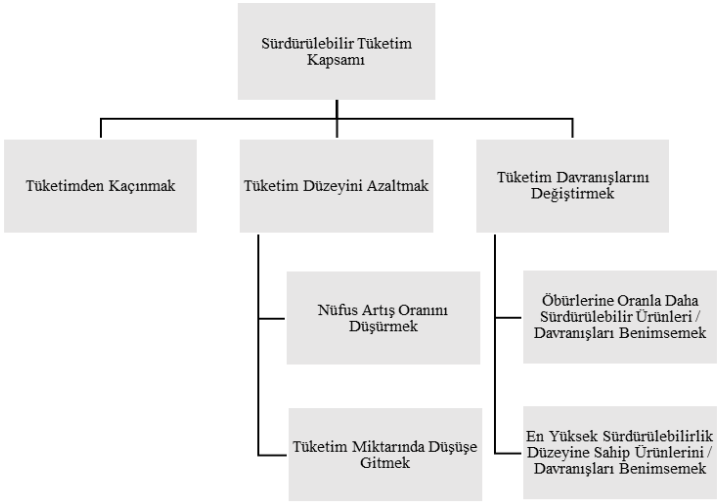
1. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Gelişimi

1.1. Sürdürülebilirlik ve Çevre Kavramı

Bu çalışmada sürdürülebilirliğin üç boyutundan biri olan çevresel sürdürülebilirlik boyutu incelenmiştir. Bu kapsamda sürdürülebilirlik tanımına bakıldığında bazı yazarlar sürdürülebilirlik kavramı için "var olmak", "devam ettirmek", "sürdürmek", "…e katlanmak", "temin etmek", "desteklemek" gibi anlamlara geldiğini öne sürmüşlerdir. Bu kavramlarla ifade edilmek istenen, bir sistem ya da yöntemin kendi kendini idame ettirebilmesi, sürdürebilmesi, bir şeyin yüküne katlanabilme becerisi ve kabiliyetidir. Bu perspektife daha geniş açıdan bakıldığında ise sürdürülebilirlik, bir şeyin kendisini muhafaza edebilme, koruyabilme, varoluşunu devam ettirebilme becerisi ve yeteneğine tekabül etmektedir. Dolayısıyla bir şeyin geri dönüşümü mümkünse ve tekrarlanabilir ise o şey sürdürülebilir bir şeydir (Şen vd., 2018, s. 5). Bu bilgilerden hareketle sürdürülebilirlik bugün var olan şeylerin yarın da var olabilmesi olarak kavramsallaştırılabilmektedir. Sürdürülebilirlik kavramının önemine baktığımız zaman ise dünya ticaretinin yoğunlaşması ve üretim faktörlerinin sınırsız bir biçimde kullanılması, mevcut kaynakların etkin ve dikkatli kullanımını zorunlu kılmakta; bu durum, aşırı üretim ve tüketim, yoksulluk ve açlık ile iklim değişikliği gibi küresel sorunların ortaya çıkmasına neden olabileceği düşünülmektedir. Bu gelişmeler doğrultusunda, sürdürülebilirlik kavramı her geçen gün daha fazla değer kazanmaktadır (Tüyen, 2020, s. 92). Bu bağlamda sürdürülebilirlik kavramı giderek daha kritik bir hale gelmekte; doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı ve çevresel bozulmaların artması, yaşam kalitesi üzerinde önemli tehditler oluşturmaktadır (Akın, 2018).

İnsanın çevre üzerinde negatif etkileri günden güne artarak ilerlemektedir ve bu etkiler sürdürülebilir tüketim kavramını ortaya çıkartmıştır. Sürdürülebilir tüketim, dünya kaynaklarını sürdürülebilirlik sınırları içinde kullanmayı hedefleyen ve doğal yaşama verilen zararı en aza indirmeye çalışan bir tüketim biçimidir (Hayta, 2009). Sürdürülebilir tüketim, özel sektör, kamu kuruluşları ve hükümet gibi tüm ekonomik aktörler için kendine özgü zorluklar barındırmaktadır. Hanehalkı düzeyinde ise bu durum, kısa vadede daha az tüketimi gerektirmesinin yanı sıra uzun vadede yaşam tarzında köklü değişikliklerin yapılmasını kaçınılmaz hale getirmektedir (Kong vd.,

2002, s. 109). Sürdürülebilir tüketim yaklaşımında kişisel kullanımlar ile birlikte kamu ve özel kuruluşların da bu yaklaşıma göre hareket etmeleri söz konusudur. Sürdürülebilir tüketimin kapsamı Karalar ve Kiracı (2011) tarafından şematik olarak gösterilmiştir (Şekil 3.1).



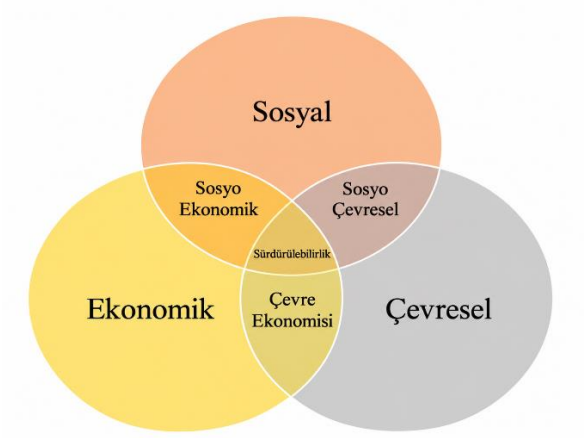
Şekil 3.1. Sürdürülebilir Tüketimin Kapsamı (Karalar ve Kiracı, 2011).

Sürdürülebilir tüketim yaklaşımı tüketimi en aza indirgemeyi hedeflerken aynı zamanda tüketimde bulunulan kaynakları nasıl daha sürdürülebilir ikameleriyle değiştirilebileceği fikrini benimsemektedir. Sürdürülebilir tüketim ile birlikte gereksiz tüketimin önüne geçilmekte ve bu sayede gelecek nesiller için kaynak sağlayarak daha sürdürülebilir bir ortam sağlanması hedeflenmektedir.

Çevre kavramı ise "canlı bir organizmayı veya canlı topluluğunu yaşamı boyunca etkileyen her türlü biyotik ve abiyotik (sosyal, kültürel, tarihi, iklimsel, fiziksel) etken" olarak tanımlanmaktadır (Yücel ve Morgil, 1998). Çevre kavramını incelediğimizde ilk karşılaşılan konulardan biri ise insan-çevre etkileşimi olarak gün yüzüne çıkmaktadır. Çevre, insanlık tarihi boyunca, insanların ekonomik, sosyal, kültürel, sanatsal tüm faaliyetlerinden olumsuz yönde etkilenmiştir. Bu durum çevrenin aleyhinde gelişmiş ve sanayileşme ile çevre üzerindeki baskı yoğunlaşmıştır. Özellikle yaşanan büyük çevresel sorunların etkisi ve bunun yarattığı çevreci kişilerin hassasiyetleri ile çevreci fikir ve akımlar rağbet görmeye ve kabul edilmeye başlamıştır. Aydın ve düşünürlerin araştırmaları ve ortaya koydukları eserler yaşanan çevresel sorunların boyutlarını ortaya koyarken çevrenin korunması gerektiğini göstermiştir (Kayaer, 2013). Çevrenin tarih boyunca insan ile etkileşimde olduğu görülmektedir fakat bu etkileşim ile birlikte zamanla insanın çevreye etkilerinin olumsuz

yönde ilerlediği görülmektedir. Bu olumsuz etkilerin çevrede bir tahribat oluşturması ve zarar vermesi çevre koruma fikrini doğurmuştur. Böylelikle sürdürülebilirlik kavramının önemli bir kısmı olan çevresel sürdürülebilirlik fikri ortaya çıkmıştır.

Çevresel sürdürülebilirlik kavramı açıklamış olduğumuz çevre ve sürdürülebilirlik kavramlarının birlikte ele alınması olarak açıklanmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik, doğadaki kaynakların uzun vadede korunması ve devamlılığının güvence altına alınması anlamına gelmektedir (Kaypak, 2011). Çevresel açıdan sürdürülebilir bir sistem, yenilenebilir kaynakların aşırı kullanımından kaçınmalı ve yenilenemeyen kaynakları yalnızca bunların yerine geçebilecek yeterli yatırımlar yapıldığı sürece kullanmalıdır. Bu yaklaşım, biyolojik çeşitliliğin, atmosferik dengenin ve genellikle ekonomik kaynaklar olarak görülmeyen diğer ekosistem işlevlerinin korunmasını da kapsamaktadır (Gedik, 2020). Buradan hareketle, çevresel sürdürülebilirliğin çevreye verilen zararı en aza indirirken aynı zamanda verilen zararı önlemeye de odaklandığı görülmektedir. Çevresel sürdürülebilirliğin temel bileşenlerini değerlendirmede enerji kullanımı, malzeme ve kaynaklar, suyun kullanımı, iç mekan yaşam kalitesi, kentsel çevre, ekolojik değer, işletme, atık yönetimi, tasarım ve yenilik gibi kategoriler değerlendirilmektedir (Keskin ve Dağgülü, 2025). Daha geniş bir tanım yapılacak olursa, çevresel sürdürülebilirlik, insan ihtiyaçlarının karşılanması sürecinde ekosistemlerin kendini yenileme kapasitesinin aşılmaması ve biyolojik çeşitliliğin korunması esasına dayanmaktadır (Morelli, 2011). Bu tanımdan hareketle, çevresel sürdürülebilirliğin; ekosistem dengesinin korunması, mevcut canlı türlerinin devamlılığının desteklenmesi ve insan sağlığı ile yaşam kalitesinin korunarak iyileştirilmesi gibi amaçları içerdiği düşünülmektedir. Sürdürülebilirliğin bileşenleri Şekil 3.2 ve Tablo 3.1'de gösterilmektedir.



Şekil 3.2. Sürdürülebilirliğin Bileşenleri (Uludağ Tekstil İhracatçıları Birliği, 2020, s. 9).

Tablo 3.1. Sürdürülebilirlik Boyutlarının Bileşenleri

Sosyal Sürdürülebilirlik	**Ekonomik Sürdürülebilirlik**	**Çevresel Sürdürülebilirlik**
Sosyal adalet Farklılık İnsan hakları Sosyal yardım İşçi-işveren ilişkileri	İnovasyon Sermayenin etkinliği Risk yönetimi Büyümenin geliştirilmesi	Temiz hava Zehirli gazların azaltılması Bio çeşitlilik Çevresel araştırmalar Geri dönüştürme ve atıkların gübreleştirilmesi
Sosyo Ekonomik	**Çevre Ekonomisi**	**Sosyo Çevresel**
İş yaratma Becerileri geliştirme Bölgesel ekonomik etki İş etiği	Kaynak verimliliği Yeşil enerji Ürün yönetimi Yazılım veya teknoloji geliştirme	Çevresel adalet Sağlık ve güvenlik İklim değişikliği Çevre yasası

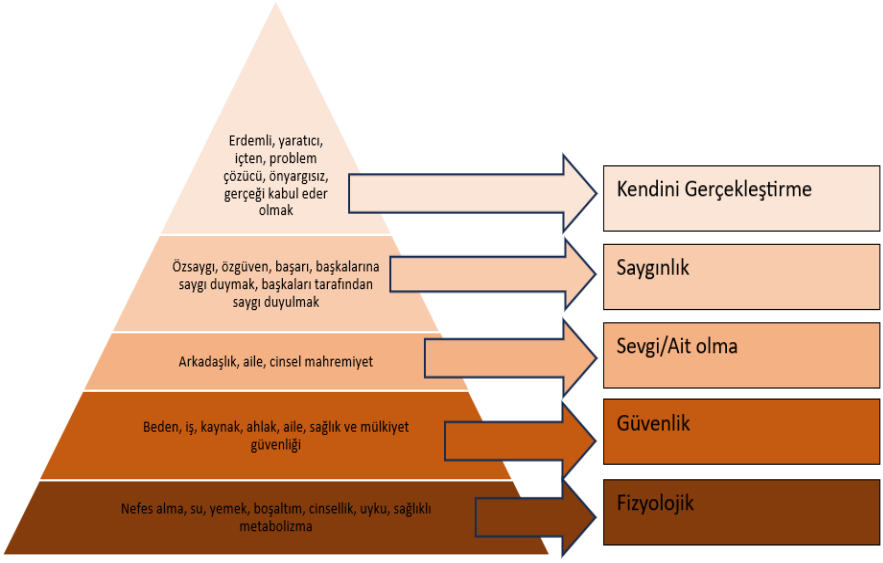
Kaynak: Uludağ Tekstil İhracatçıları Birliği, 2020, s. 9.

Bu çalışmanın ilk bölümünde sürdürülebilirlik kavramı kapsamında çevresel sürdürülebilirlik boyutu incelenmiştir. Çevresel sürdürülebilirliğin bileşenlerine baktığımızda havada bulunan zehirli gazların azaltılması, atıkların geri dönüştürülmesi, biyolojik çeşitliliğin sağlanması gibi bazı adımların atılması ve benzeri faaliyetler çevre politikalarının etkinliği açısından büyük önem taşımaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik ekonomik sürdürülebilirlik ilişkisine bakıldığında ise çevre ekonomisi kavramı oluşmaktadır. Çevre ekonomisinin bileşenleri ise verimli kaynak kullanımı, çevre dostu teknoloji geliştirme, sürdürülebilir kaynaklardan enerji oluşturma faaliyetleridir. Sosyo çevresel bileşenler ise çevresel adalet sisteminin sağlanması, iklim değişikliğine karşı adımlar, çevre yasaları ve benzeri faaliyetler olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.2. Sürdürülebilir Kalkınma

Sürdürülebilirlik konusundaki düşünsel temeller, 18. ve 19. yüzyıl iktisatçıları Malthus ve Jevons'a kadar uzanmakta; "sürdürülebilir kalkınma" kavramı ise çevresel kaygıların belirginleştiği 20. yüzyılda daha görünür hale gelmektedir (Yeni, 2014). Özellikle İkinci Dünya Savaşı sonrasında artan çevre kirliliği, yalnızca ekonomik büyümeyi değil, insanı ve çevreyi merkeze alan yeni bir kalkınma anlayışını gündeme getirmiştir (Tıraş, 2012, s. 69). Bu çerçevede sürdürülebilir kalkınma; insan sağlığını, ekolojik dengeyi ve doğal kaynakların etkin kullanımını gözeten bir yaklaşım olarak tanımlanmakta; yalnızca bugünün değil, gelecek kuşakların da sağlıklı bir çevrede yaşama hakkını esas almaktadır (Altunbaş, 2003). Nitekim doğal

kaynakların gelecek nesillere aktarılması gerektiği düşüncesi, sürdürülebilirlik ilkesinin temel dayanaklarından biridir (Şahinöz, 2019, s. 79). Bununla birlikte gelir dağılımı eşitsizliği, yoksulluk ve temel ihtiyaçlara erişim sorunları, sürdürülebilir kalkınmanın yalnızca çevresel değil, aynı zamanda insan odaklı bir kavram olarak değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır (Erten, 2019; Kaypak, 2011, s. 30).



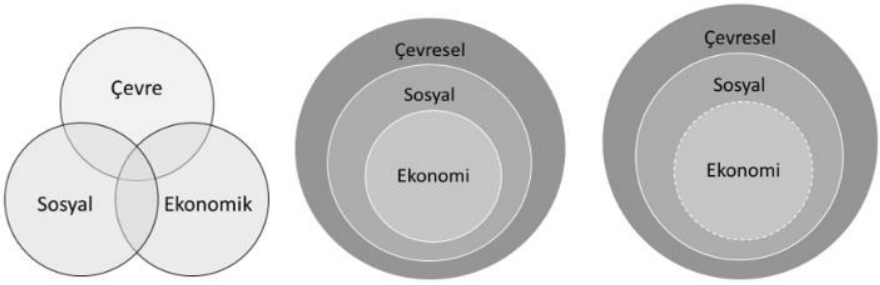
Şekil 3.3. Maslow'un İhtiyaçlar Hiyerarşisi Piramidi (Maslow, 1943).

Bu insan odaklı boyutu açıklamak açısından Maslow'un İhtiyaçlar Hiyerarşisi Piramidi (Maslow, 1943; Şekil 3.3) yol gösterici bir çerçeve sunmaktadır. Bireylerin çevreye duyarlılık ve sürdürülebilir kalkınmaya katkı gibi daha üst düzey davranışlara yönelmesi, temel ihtiyaçlarının karşılanmasıyla yakından ilişkilidir. Dolayısıyla sürdürülebilir bir toplum yapısı; doğal ve kültürel çevrenin korunmasının yanı sıra güvenli toplumsal ilişkilerin sürdürülmesine ve gelir dağılımında adaletin sağlanmasına bağlıdır. Bu unsurların zayıflaması, toplumsal refahı düşürmekte ve çevresel sorunları derinleştirmektedir (Özuyar vd., 2021, s. 34). Bu noktada işletmeler açısından sürdürülebilir kalkınmanın kurumsal karşılığı, ekonomik, sosyal ve çevresel sorumlulukların birlikte ele alınmasını öngören "Üçlü Temel Çizgi" yaklaşımıdır (Gedik, 2020).

1.3. Sürdürülebilirliğin Üçlü Alt Çizgisi Kavramsallaştırması

Şekil 3.4, sosyal, çevresel ve ekonomik boyutların birbirinden bağımsız değil, iç içe geçmiş yapılar olduğunu göstermektedir. Bu nedenle sürdürülebilir kalkınma;

enerji kaynaklarının etkin kullanımı, atık yönetimi ve geri dönüşüm sistemlerinin güçlendirilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması ve üretim-tüketim alışkanlıklarının ekolojik dengeyi gözeten biçimde dönüştürülmesini gerektirmektedir. Bunun yanında sürdürülebilirlik, yalnızca doğal kaynakların korunmasıyla sınırlı olmayıp sosyal adaletin sağlanması ve ekonomik kalkınmanın desteklenmesiyle birlikte düşünülmelidir (Onay, 2015, s. 106). Nitekim Parris ve Kates (2003, s. 561) tarafından sunulan tablo da (Tablo 3.2) sürdürülebilirlikte korunması ve geliştirilmesi gereken unsurların doğa, insan, ekonomi ve toplum eksenlerinde birlikte ele alınması gerektiğini göstermektedir. Benzer biçimde, Birleşmiş Milletler'in on yedi sürdürülebilir kalkınma hedefi; yoksulluk, eğitim, eşitlik, üretim-tüketim, iklim ve kurumsal yapı gibi başlıkları bir araya getirerek sürdürülebilir kalkınmanın bütüncül niteliğini ortaya koymaktadır (Çelebi, 2019).



Şekil 3.4. Sürdürülebilirliğin Boyutlarına İlişkin Modeller (Arya vd., 2020).

Tablo 3.2. Sürdürülebilir Kalkınmada Sürdürülecek ve Geliştirilecek Olanlar

Sürdürülecek olan nedir?	**Geliştirilecek olan nedir?**
Doğa	İnsan
Dünya Biyolojik çeşitlilik Ekosistemler	Çocukların hayatta kalması Beklenen yaşam süresi Eğitim Eşitlik Fırsat eşitliği
Yaşam desteği	Ekonomi
Ekosistem hizmetleri Kaynaklar Çevre	Refah Verimli sektörler Tüketim
Topluluklar	Toplum
Kültürler Gruplar Yerler	Kurumlar Sosyal sermaye Devletler Bölgeler

Kaynak: Parris ve Kates (2003, s. 561).

Sürdürülebilir kalkınma hedeflerine baktığımızda Birleşmiş Milletler'in açıklamış olduğu on yedi sürdürülebilir kalkınma hedefi bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla; yoksulluğa son, açlığa son, sağlıklı ve kaliteli yaşam, nitelikli eğitim, toplumsal cinsiyet eşitliği, temiz su ve sanitasyon, insana yakışır iş ve ekonomik büyüme, sanayi yenilikçilik ve alt yapı, eşitsizliklerin azaltılması, sürdürülebilir şehirler ve topluluklar, sorumlu üretim ve tüketim, iklim eylemi, sudaki yaşam, karasal yaşam, barış adalet ve güçlü kurumlar ve son olarak amaçlar için ortaklıklardır (Çelebi, 2019). Tablodan ve Birleşmiş Milletler'in on yedi sürdürülebilir kalkınma hedefine bakıldığında sürdürülebilir kalkınma yalnızca çevresel unsurların korunmasıyla sınırlı olmayıp aynı zamanda yoksulluğun ortadan kaldırılması, toplumsal eşitliğin sağlanması gibi sosyal ve ekonomik boyutları da kapsayan bütüncül bir kavram olduğu anlaşılmaktadır.

1.4. İklim Değişikliği ve Çevresel Sürdürülebilirlik

İklim değişikliği, iklim sisteminin ortalama durumunda ya da değişkenliğinde onlarca yıl veya daha uzun yıllar boyunca gözlemlenen, istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar şeklinde tanımlanmaktadır (Türkeş, 2008, s. 27). İklim değişikliği statik değerlendirme yöntemleri kullanılarak saptanabilen iklim göstergeleri genel anlamda çok uzun zaman alan değişimlerdir. İklim değişikliği, atmosferde sera gazlarının insan yaşamı boyunca göstermiş olduğu faaliyetleri sonucunda fazla birikmesi sonucunda ortaya çıkan çevre sorunudur (Özuyar vd., 2021, s. 34). İklim değişikliği, yeryüzündeki yaşamı tehdit eden en önemli küresel sorunlardan biri olarak sürdürülebilir kalkınma bağlamında ele alınması gereken kritik konulardan biridir. İnsanların yaşamlarını devam ettirmeleri için yapılan faaliyetlerin sonucunda atmosfere salınan sera gazları iklim sisteminde ciddi değişimlere yol açmaktadır. Bu çerçevede sera gazı emisyonlarının azaltılması, sürdürülebilir kalkınmanın temel hedeflerine ulaşmasında kilit unsur olarak varlığını göstermektedir (Karakaya ve Özçağ, 2004). 2050' li yıllarda sıfır emisyon seviyesine ulaşmak temel hedef çerçevesindedir ancak bu süreçte emisyonların azaltılması ve toplumun değişen iklime sağladığı uyum çabalarının gerektirdiği sosyal maliyetlerin kim tarafından ve hangi ölçüde sorumluluk alınacağı sorusu yeterli şekilde yanıtlanmamaktadır. Bu konuda yapılan akademik çalışmaların özel sektör bağlamında çevre ve iklim değişikliği ile ilişkili sosyal maliyetler ve dış faktörler üzerine yoğunlaştığı görülmektedir. Bu doğrultuda iklim değişikliği ile mücadelede çevresel maliyetlerin değerlendirilmesinde "Kirleten Öder İlkesi" (KİÖ) uluslararası iklim rejiminin düzenlenmesinde kimlerin hangi seviyede sorumluluk alması gerektiği belirsizliğinin giderilmesine katkıda bulunmaktadır (Savcı ve Yıldırım, 2024, s. 865). Sorumluluk almak için gerekli olan ise bireylere

çevre bilincinin önemini vurgulamakta yatmaktadır. Çevre bilincinin öneminin küçük yaşlardan itibaren kazandırılması, bireylerin çevreye daha duyarlı ve sorumlu olarak yetişmelerinde büyük önem taşımaktadır. Bu bilinçlenme süreci ancak etkili ve sistematik bir çevre eğitimi ile mümkün hale gelmektedir. Günümüz çevre eğitimi, değişmekte olan dünya koşulları ve artan çevresel sorunlar doğrultusunda giderek daha fazla önem kazanmaktadır ve eğitimde ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte mevcut uygulamalar değerlendirildiğinde, çevre eğitiminin yaygınlığı ve etkinliği açısından istenilen düzeye ulaşılmadığını söylemek mümkündür (Alım, 2006). Sürdürülebilir bir çevre için en önemli unsurlardan birinin eğitim olduğu açıktır. Sürdürülebilir çevre eğitimi yoluyla bireylerde gerekli olan tutum, anlayış, değer ve becerileri gelişmektedir (Tanrıverdi, 2009, s. 92). İklim değişikliği küresel olarak en önemli konular arasında olduğundan mütevellit, dünyada bu soruna karşı ortak bir davranış sergilenmesi bir tercih değil zorunluluk olmalıdır. Bireysel olarak eğitim alınması dışında yapılması gereken önemli adımlar vardır. Bu adımlar incelendiğinde; ulaşım tercihlerinde toplu taşıma, bisiklet veya yaya ulaşım seçeneklerini değerlendirmek öne çıkmaktadır. Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması açısından çevre dostu alternatiflere yönelmek fosil yakıt tüketiminin azaltılmasını sağlamaktadır. Araç tercihlerinin ise elektrikli, hibrit araçlardan yana kullanmak karbon salınımını minimize etme potansiyelini desteklemektedir. Bu bağlamda, araç tercihlerinde fosil yakıtlı modellerden elektrikli ya da hibrit seçeneklere doğru yönelmek, gerek bireysel düzeyde gerekse toplumsal düzeyde karbon salınımını azaltma açısından önem taşımaktadır. Örneğin, Tesla gibi elektrikli araç üreticileri doğrudan bu amaca hizmet etmektedir. Tesla'nın resmî web sitesinde yer alan bilgilere göre, ''Güneş enerjisiyle çalışan, pillerle çalışan ve elektrikli araçlarla taşınan bir dünya inşa ediyoruz'' vizyonu ile sürdürülebilir ulaşıma hizmet etmektedir (Tesla, t.y.). Aynı doğrultuda, sürdürülebilir üretim süreçlerinden geçmiş ürünlerin tercih edilmesiyle birlikte atık üretiminin azaltılması, çevresel etkilerin sınırlandırılmasını sağlarken; geri dönüşüm alışkanlıklarının benimsenmesi, atık yönetiminin etkinleştirilmesi ve doğal kaynakların korunması açısından da önemli bir rol üstlenmektedir. Tüm bu bireysel ve toplumsal eylemler, iklim değişikliği konusunda bilgi düzeyinin artırılmasıyla birleştiğinde, çevresel farkındalığın artmasına ve sürdürülebilir yaşam biçimlerinin yaygınlaşmasına anlamlı katkılar sunmaktadır (Aydoğdu, 2024).

1.5. Atık Yönetimi ve Çevresel Sürdürülebilirlik

Çevresel düzenin bozulması, doğal kaynakların tükenmesi tehlikesiyle karşı karşıya kalınması, yenilenebilen kaynakların bilinçsiz kullanımı sonucunda sürdürülebilirlik kavramının gittikçe önem kazandığı açıktır. Buna paralel olarak ise sürdürülebilir kalkınmanın etkisinin yükseldiği düşünülmektedir. Sürdürülebilir kalkınma

ile çevresel koruma eş zamanlı yürütülmelidir. Katı atıkların yeniden ekonomiye kazandırılması, hem çevrenin zarar görmesini engellemek hem de ekonomik fayda sağlamak açısından büyük önem taşımaktadır. Bu noktada, stratejik meselelerin belirlenmesi, kurumların etkili şekilde yönetilmesinde kritik bir rol oynamaktadır. Belediyelerin de bu doğrultuda stratejiler oluşturması, bu stratejilere uygun planlamalar yaparak hem çevreye karşı sorumluluklarını yerine getirmesi hem de halkın memnuniyetini temin etmesi gereklidir (Solak ve Pekküçükşen, 2018, s. 655).

Atık yönetimi bu çalışmada daha önce bahsedildiği gibi çevresel sürdürülebilirliğin temel bileşenlerindendir. Sürdürülebilir bir çevre adına atılması gereken öncelikli adım atık yönetimi işlemleri olarak görülmektedir. Bu işlem için ilk olarak atık kavramına bakıldığında 18132 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 2872 sayılı Çevre Kanunu'nda "Herhangi bir faaliyet sonucunda çevreye atılan veya bırakılan zararlı maddeler" olarak tanımlanmaktadır (Çevre Kanunu, 1983). Buradan hareketle insanın olduğu her yerde atık oluşumu söz konusudur yorumu yapılabilir. Atık yönetimi çevreye bırakılan bu zararlı maddelerin ortadan kaldırılması olarak düşünülmektedir. Atık yönetiminin çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında kritik bir öneme sahip olduğu açık bir şekilde görülmektedir. Atık yönetiminde öncelikli alternatif atık oluşmadan bunların önüne geçilebilmesidir. Atık yönetimi atıkların tekrar kullanımı, geri kazandırılması ve insan sağlığını olumsuz etkilemeden yok edilebilmesini hedeflemektedir (Gül ve Yaman, 2021). Atık yönetimiyle birlikte çevreye verilen zarar en aza indirilirken bu atıkların başka şekillerde kullanımlarının sürdürülebilirlik açısından ciddi bir öneme sahip olduğu düşünülmektedir. Atık yönetimi için Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından üç ilke belirlenmiştir. Bu ilkelerden ilki önleme ilkesi, atık üretiminin mümkün olan en az düzeyde tutulması, ikincisi ise tedbir ilkesi, oluşabilecek olan atıkların içeriğinde bulunan maddelerin tehlikesini azaltmak ve son ilke ise yakınlık ve kendine yeterlilik ilkesi, çevreye atık bırakan kişilerin de sorumluluğunun olduğundan üreticinin de sorumluluğunun kesinliğe bağlanmasından bahsetmektedir. Bunlara ilaveten atık bertaraf yöntemleri için uygun tesis kurulmasını da kapsar (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2010). Burada bahsedilen üçüncü ilkede kişisel olarak atık oluşumunda çevreyi kirleten kişinin de ceza alması gerekliliğinden bahsetmektedir. Sonuç olarak tüketim arttıkça paralel olarak atık miktarı da artmaktadır ve bu durum çevresel, ekonomik, sağlık açısından ve küresel ölçekte ciddi sorunlara yol açmaktadır; dolayısıyla geri dönüşüm, artık temel ihtiyaçlar kadar hayati bir öneme sahip hale gelmiştir. Masyruroh ve Rahmawati'nin (2021) yayımladıkları çalışmada da vurgulandığı üzere, plastik atıklar toprağın verimliliğini azaltmakta, hastalık yayılımına neden olmakta ve karasal ile deniz ekosistemlerini ciddi biçimde tehdit etmektedir. Bu noktada, şir-

ketler, kamu kurumları ve uluslararası kuruluşlar gibi makro düzeydeki aktörlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Aynı şekilde, mikro düzeyde ise bireylerin tükettikleri ürünlerin zararlı sonuçlarını en aza indirgeyebilmek için tercihlerinde bilinçlenmeleri gerekmektedir (Gündüzalp ve Güven, 2016, s. 16). Bu bilgiler ışığında toplumsal ve bireysel anlamda atılacak adımlar, sürdürülebilir bir gelecek için kritik öneme sahiptir.

1.6. Çevre Politikaları ve Çevresel Sürdürülebilirlik

Çalışmanın önceki bölümlerinde bahsedilen çevresel sorunların her geçen gün daha da arttığı söylenilebilir. Çevre kirliliği yalnızca üzerinde bulunulan toprakları etkilemez; suyla, havayla, ulaşım araçlarıyla ve başka şekillerde komşu çevreleri de etkiler (Keleş, 2023). Dolayısıyla çevresel sorunların dünyanın ortak problemi olduğu söylenilebilir. Dünyada ve ülkemizde çevresel sorunlar için birçok adımlar atıldığından bahsedilebilir.

Türkiye Cumhuriyeti anayasası 56. maddede ‘‘Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek Devletin ve vatandaşların ödevidir.’’ (Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, 1982, md. 56). Anayasada bulunan bu madde ile Türkiye Cumhuriyeti Devletinde yaşayan her bir bireyin çevreyi koruma konusunda üzerinde bir sorumluluk olduğu ifade edilmektedir. Bireyler kendileri ve üzerinde yaşam sürdükleri dünya için mesuliyet almalıdırlar.

Bu kapsamda, çevre üzerinde oluşturulan tahribatın önlenebilmesi adına çevre politikaları geliştirilmiştir. Çevre politikalarının temel ilkeleri dört ana grupta toplanabilir. Bu ilkeler kirleten öder, ihtiyat, önleme ve iş birliği ilkeleridir (Toprak, 2006, s. 151). İlk olarak kirleten öder ilkesine bakıldığında bu ilke, çevreye zarar veren kişi ya da kurumların neden oldukları çevresel hasarın ekonomik sorumluluğu almalarını ifade etmektedir. Bu ilke ile birlikte çevreye verilen zararda kimin, nasıl sorumluluk alacağının anlaşılması sağlanır (Güneş, 2011, s. 267). Kirleten öder ilkesi kişilerin çevreye zarar verirken sorumluluk alacakları düşüncesiyle zarar verecekleri eylemi faaliyete geçirmemelerine vesile olabilir. Böylelikle çevre kirliliğinin önüne geçilmesi olasıdır. Bir diğer ilke olan ihtiyat ilkesi, kirleten öder ilkesinin iktisadi zeminine zıt olarak, daha hukuki bir yaklaşımdır. İhtiyat ilkesiyle çevrede problem oluşturacak durumları proaktif bakış açısıyla ele alıp, gelişebilecek olan çevresel etkileri önlemeyi ve ekosistemleri uzun süre korumayı amaçlamaktadır (Mutlu, 2006). Bir diğer ilke ise önleme ilkesidir. Önleme ilkesinde ifade edilmek istenen çevreye henüz zarar verilmeden önce oluşma ihtimali olan zararın önlenmesi adına tedbir alın-

ması durumudur (Gençay ve Birben, 2016). Önleme ilkesi ile birlikte çevresel sorunlar varlığını göstermeden ortadan kaldırılır. Son ilke ise iş birliği ilkesinin ulusal ve uluslararası olarak iki kapsamı bulunmaktadır. Ulusal iş birliği devlet ve devlete bağlı kurumların toplum ile birlikte faaliyet gösterdikleri ilkedir. İş birliği ilkesi ile ülkeler kendi ülkeleri için ayrıca ülkeler diğer ülkelerle birlikte dünya için iş birliğine gidebilirler. Bu sayede daha temiz bir dünya ve daha geniş çevre politikaları hedeflenmektedir.

1.7. Teknolojinin Çevresel Sürdürülebilirlikteki Rolü

Yirminci yüzyılda Sanayi Devrimi ile birlikte insan doğa ilişkisi yoğunlaşmış insanın sınırsız ihtiyaçlarını karşılama arzusu, doğayı sınırsız bir kaynak gibi görmesine ve onu kötüye kullanarak çevreyi kirletmesine neden olmuştur (Tıraş, 2012, s. 69). Tarihsel süreçler incelendiğinde, toplumsal yapıda meydana gelen dönüşümlerle birlikte çevresel koşulların da değişime uğradığı görülmektedir. Bu dönüşüm süreci, ilkel toplum yapılarından başlayarak, tarım ve sanayi toplumlarına, oradan da günümüz bilgi toplumuna kadar uzanmaktadır. Bilgi toplumunun temelini ise bilgi ve iletişim teknolojileri oluşturmaktadır. Günümüzde yaşanan toplumsal ve ekonomik değişimler, sanayi toplumu sonrasında çevre üzerinde oluşan tahribatın boyutlarını değiştirmiştir. Bu durumda sürdürülebilir kalkınma yalnızca bir tercih değil, kaçınılmaz bir gerekliliktir (Özkök ve Gümüş, 2009, s. 52). Çevre üzerinde oluşan tahribatın boyutlarını azaltmak için yenilenebilir enerji kaynakları kullanmak fayda sağlayacaktır. Çevre dostu yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yanı sıra fosil yakıtların daha az zarar verecek şekilde yakılmasına yönelik teknolojilerin geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu konuda Avrupa Komisyonu, yenilenebilir ve düşük karbon salınımlı enerji kaynaklarının kullanımının yalnızca çevresel sürdürülebilirliğe değil aynı zamanda ekonomik kalkınmaya da katkı sağlayacağını vurgulamaktadır (Commission of the European Communities, 2006, s. 17). Teknolojinin tarihsel gelişimini izlemek, bu süreçte geçirdiği değişimleri değerlendirmek, yapısal özelliklerini anlamak, toplumsal beklentileri belirlemek ve çevresel etkileri doğrultusunda sınıflandırmak; insanlığın ekosistemin sürdürülebilirliği ve geleceğine ilişkin daha gerçekçi ve uygulanabilir planlamalar yapmasını kolaylaştırmakta, böylece çevreyle ilişkili sorunların çözümünü desteklemekte ve olası olumsuzlukların azaltılmasına katkı sağlamaktadır (Koyuncu ve Akpolat, 2023). Bu durumdan yola çıkarak teknolojik uygulamaların çevreye yönelik doğrudan ve dolaylı olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi ve ortaya çıkan zararların telafi edilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda teknolojinin çevresel etkilerinin detaylı bir biçimde analiz edilmesi ve mevcut teknolojilerin çevre dostu haline getirilmesine yönelik stratejiler geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Aktaş, 2022).

1.8. Havacılıkta Çevresel Sürdürülebilirlik

1.8.1. Çevresel Sürdürülebilirlik Kapsamında Havayolları

Sürdürülebilirlik, havacılık endüstrisinde giderek daha fazla önem kazanmaktadır; zira sektör hızlı bir ivmeyle genişlemektedir. Uçak sayısındaki artışla birlikte yakıt tüketiminde yaşanan yükseliş ve aynı zamanda küresel düzeydeki politik gelişmeler ile yaşanan olumsuzluklar, hava taşımacılığı yapmakta olan işletmelerin maliyetlerini önemli ölçüde artırmaktadır. Bununla birlikte, havacılık alanı 1970'li yıllardan bu sürece kadar çevresel sürdürülebilirlik adına çeşitli ve önemli adımlar atmıştır. Örneğin, uçak motorlarından kaynaklanan gürültü düzeyi yaklaşık 20 desibel oranında azaltılmıştır. Yakıt verimliliği ise son 40 yıla baktığımızda %70 oranında azalış göstermektedir. Sektör, dijital dönüşüm süreçlerinde öncü rol üstlenmiştir. Bu durum yalnızca yolcu biletlerinde olmamakla birlikte bakım ve teknik dökümantasyon süreçlerinde kâğıt kullanımını en aza indirmeyi başarmıştır. Ancak uçuş güzergâhlarının etkinliği, bekleme süresinin uzunluğu havalimanlarında yaşanan zaman kayıpları ve hava trafiği yönetiminde yaşanan eksiklikler günümüzde devam etmekte olan ciddi problemler arasında yer almaktadır. Tüm bu iyileştirme faaliyetlerine rağmen fosil yakıt kullanımında düşüş yaşanmamış dolayısıyla karbondioksit salınımı istenilen seviyeye düşememiştir (Torum ve Küçük Yılmaz, 2009, s. 50).

Havacılık sektörü sürdürülebilirliğe önem vermektedir. Qatar Airways, havacılık sektöründe daha az yakıt tüketimiyle daha istikrarlı uçuş deneyimi sunmayı amaçlayan IATA'nın Turbulence Aware veri paylaşım platformuna Orta Doğu bölgesinden katılım gerçekleştiren ilk havayolu şirketi olmuştur (Qatar Airways, 2021). 2015 yılından itibaren Qatar Airways Uçuş Operasyonları Birimi yakıt kullanımını en düşük seviyede gerçekleştirmek için 70'in üzerinde farklı yakıt tasarrufu programını hayata geçirmiştir (Qatar Airways, 2025). Performansa dayalı seyrüsefer uygulamaları aracılığıyla uçuşun her evresinde yakıt tüketiminin azaltılması ve hava sahası kapasitesinin daha verimli kullanılmasına yönelik çeşitli olanakların tespiti sağlanmaktadır. Daha sessiz motorlara sahip modern uçaklar ve uçak içi ikramlarında tek kullanımlık plastik ürünleri azaltmak, gıda israfını önlemek, su tasarrufu sağlamak sürdürülebilirlik için atılan çeşitli adımlardandır. Emirates sürdürülebilirlik için yaptığı faaliyetler arasında modern geniş gövdeli filoya sahip olması yer almaktadır. Bu durum gürültü azaltmak için ve daha düşük motor emisyonları sağlamak için çok önemlidir. Emirates küresel ölçekte hava trafiği düzenlemelerinin iyileştirilmesi ve uçuş güzergâhlarında daha yüksek düzeyde esneklik sağlanmasına yönelik yürütülen girişimleri desteklemektedir. Uçuş operasyon uzmanları bu girişimleri desteklemek için en son teknolojiyi uygulayarak daha verimli rota ve prosedürler sağlamak

için hava trafik kontrol kuruluşlarıyla iş birliği yapmaktadır. Uçak içerisinde ekonomi sınıfında uzun uçuşlar için yolculara verilmekte olan battaniyelerini %100 geri dönüştürülmüş plastik şişelerden üretmiştir. Bu battaniyelerin kullanılması plastik şişelerin çöplüklere gitmesini engellemektedir ve yeni plastik malzemelerin kullanılmasına göre üretim sürecinde emisyon ve enerji tasarrufu sağlamaktadır. Normal battaniyelere kıyasla daha hafif olduğu için taşınan ağırlığı azaltmakta ve yakıttan tasarruf sağlamaktadır. Emirates Flight Catering, uçuş bitimlerinde toplanan binlerce kilogram teneke kutuları bağışlamaktadır (Emirates, 2017).

SunExpress Havayolları'nın 2018 yılında iklim koruma alanında faaliyet gösteren "atmosfair" adlı kuruluş tarafından altıncı sırada değerlendirilmesi, şirketin çevresel sürdürülebilirlik konusundaki kararlılığını ve yürüttüğü sorumlu uygulamaları ortaya koymaktadır. atmosfair dünya genelinde yaklaşık 190 havayolu şirketinin filolarını iklim dostu performans açısından analiz eden saygın bir organizasyondur. SunExpress Havayolları, uluslararası uçuşlarında plastikten üretilen yemek servis ekipmanlarını, çevresel açıdan sürdürülebilir olan kağıt veya ahşap gibi materyallerle değiştirerek yaklaşık 70.000 parçalık tek kullanımlık ürün tüketimini önemli ölçüde azaltmıştır. Genç bireylerde çevre bilincini güçlendirmeyi amaçlayan şirket mikroplastikler ve atık ayrımı gibi çevresel sorunları içeren, FSC sertifikalı kağıtlara basılmış bulmaca içeriklerini oyun temelli yaklaşımla sunmuştur (Barutçu ve Çolakoğlu, 2024, s. 117). "Yeşil Kabinli" havayolu olma vizyonuyla 2018 yılından itibaren uçak içi donanımlarda ultra hafif malzemelere yönelen SunExpress bu kapsamda Almanya-Türkiye gidiş dönüş uçuşlarında kullanılan yeni nesil hafif servis arabalarını kullanmaya başlamıştır (SunExpress, t.y.).

Türk Hava Yolları'nın sürdürülebilirlik raporlarında "çevre yönetimi" başlığı altında öncelikle şirketin faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel etkilerin en düşük düzeye indirilmesi ve iklim değişikliği ile mücadele edilmesi yönünde olan taahhüdü vurgulanmaktadır. Bu kapsamda THY 2013 yılından itibaren TSE ISO EN 14001 Çevre Yönetim Sistemi Belgesi'ne sahip olduğu belirtilmiştir. 2016 yılında İstanbul ve Ankara'daki operasyonel alanları kapsayan "Yeşil Kuruluş" projesi hayata geçirilmiştir. 2017 ve sonrasında ise çevresel hedefler detaylı biçimde raporlanmıştır. Yıllık raporların hepsinde o yıla ait çevresel faaliyetlere ve uygulamalara yer verilmiştir. Çevre politikası her yıl yapılan küçük düzenlemeler ile birlikte temel ilkeler ile sunulmuştur. Bu ilkeler aşağıda belirtilen maddeler çerçevesinde şekillenmiştir (Karakuş, 2023).

- Mevzuata ve yasal düzenlemelere tam uyum sağlamak
- Çevresel boyutları etkin bir şekilde yönetmek
- Kurumsal büyümeyi insan ve çevre odaklı gerçekleştirmek

- Çevreye yönelik olumsuz etkileri en aza indirmek
- Gelecek kuşaklara yaşanabilir bir dünya bırakmak
- Tüm paydaşlarla birlikte sürdürülebilir gelişimi desteklemek
- Sürekli iyileştirme yaklaşımını benimsemek

Sürdürülebilir olmak ve çevresel farkındalıkla hareket etmek insanın en temel sorumluluklarından biridir. Sürdürülebilir ve çevre dostu hava yolu işletmelerinin sayısında olan yükselme ile birlikte dünyanın yaşam süresinin uzaması artacak ve gelecek kuşakların daha temiz bir çevrede yaşamalarını sürdürmelerine olanak tanınacaktır (Oduncu, 2024, s. 65).

1.8.2. Çevresel Sürdürülebilirlik Kapsamında Havaalanları

Havacılıkta çevresel sürdürülebilirlik kapsamında havaalanları incelendiğinde havaalanı tasarımı ve inşasından itibaren sürdürülebilirlik ilkeleri uygulanırsa, bu durumun çevresel, ekonomik, sosyal ve işletmesel olarak uzun dönemde olumlu katkılar sağlayabileceği öngörülebilir. Havalimanları sadece bulundukları çevreyi değil, küresel çevreyi de etkilediği için, sürdürülebilirlik küresel bir sorumluluktur (Dalkıran, 2018). Bu bilgiler ışığında havaalanlarının konumu, inşası ve yönetiminin sürdürülebilirlik açısından oldukça önemli olduğu söylenilebilir. Ayrıca havaalanı küresel anlamda çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliği önemli derecede etkiler.

Havaalanlarının sürdürülebilirlik uygulamalarına bakıldığında çok geniş yelpazede bunlar uygulanabilmektedir ve bu uygulamalar havaalanı yönetimi sorumluluğundadır. Havaalanlarında sürdürülebilirlik kapsamında belirli faktörler belirlenmiştir. Bu faktörler;

- Doğal çevrenin korunması ve kaynakların doğru tüketimi
- Tüm tarafların taleplerinin ve beklentilerinin toplumsal bir süreç içinde değerlendirilmesi
- Ekonomik kalkınma ve iş olanaklarının takip edilmesi

Bu uygulamaların hayata geçirilebilmesi için bulunan engellerin iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir girişimler bazen kaynak atama ile çatışabilir. Bu engelleri yok edebilmek ve sürdürülebilir bir havaalanı gerçekleştirebilmek için doğru stratejik hamleler oluşturmak önemlidir (Torum ve Küçük Yılmaz, 2009, s. 50).

Havaalanlarında çevresel sürdürülebilirlik çalışmalarının gün geçtikçe daha da önem kazandığı söylenilebilir. Dolayısıyla havaalanlarının çevresel sürdürülebilirlik

çalışmalarını artırdığı düşünülmektedir. Dünya'da havaalanlarının çevresel sürdürülebilirlik örneklerine bakıldığında ilk olarak Singapur Changi Havalimanı'nın örneği verilmelidir. Singapur Changi Havalimanı'nda bulunan sürdürülebilir uygulamalar oldukça fazladır. Bunlar arasında, ulaşım altyapısı, yeşil alanlar, doğal yaşamı destekleyen peyzaj yapısı enerji ve su yönetimi uygulamalarıyla çevresel sürdürülebilirlik açısından oldukça örnek bir havaalanı olduğu açıktır (Demirci vd., 2023). Türkiye'de ise İstanbul Yeni Havalimanı tasarımı, doğal yapısı ve şehrin mimarisini yansıtmasıyla önemli bir örnek olduğu düşünülmektedir. İstanbul boğazından esinlenilerek yapılan duty free alanı şehrin ve Türk-İslam kültürünü yansıtan lale figürünü hava trafik kontrol kulesinde uygulamalarıyla mimari yönden önemlidir (İGA İstanbul Airport, 2017). Ayrıca İstanbul Havaalanı çevresel sürdürülebilirlik ilkelerine göre tasarlanmış bir projedir. Bu havalimanının, özellikle LEED Gold sertifikasına sahip olması, bu konuda uluslararası standartlara uygun olduğunu gösterir. Keza İstanbul Havalimanı; arazi kullanımı, su verimliliği ve enerji tüketimi gibi alanlarda çevre dostu çözümler içeren bir yapıyla inşa edilmiştir. Bu da, projenin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmeyi amaçladığını gösterir (Sürücü ve Kıasıf, 2022, s. 697). Bu bilgiler doğrultusunda İstanbul Havalimanı adına sürdürülebilirlik konusunda örnek bir yapı olarak tasarlandığı ve çevreye zarar vermemek için bilinçli tercihler yapıldığı söylenilebilir.

1.8.3. Yeşil Havalimanı Kavramı

Havacılık sektörü, küresel ekonomik büyüme ve ulaşım altyapısının vazgeçilmez bir parçası olarak hızla gelişmektedir. Ancak bu büyüme, enerji tüketimi, karbon emisyonları, hava ve su kirliliği gibi çevresel etkileri de beraberinde getirmektedir. Havaalanları, yüksek enerji ihtiyacı, atık üretimi ve gürültü kirliliği gibi çevresel sorunlarla doğrudan ilişkilidir ve bu nedenle sürdürülebilirlik stratejilerinin geliştirilmesi ve uygulanması kaçınılmaz bir zorunluluk haline gelmiştir (Öztırak, 2024, s. 2).

Sivil hava taşımacılığı gelişmekte olan ve ulaşım adına önemli bir sektördür. Fakat gelişiminin beraberinde karbon emisyonları, su ve hava kirliliği, atık oluşumu ve daha fazla enerji ihtiyacı doğurmaktadır. Dolayısıyla havaalanları sürdürülebilir stratejiler geliştirme zorunluluğundadır (Öztırak, 2024, s. 2). Bu stratejilerden önde gelen çalışma ise ''Yeşil Havalimanı Projesi'' olarak görülmektedir. Havaalanlarının çevresel etkilerinin yüksek olması sebebiyle Türkiye'de Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmalar sonucunda Yeşil Havalimanı Projesi ortaya çıkmıştır (Canöz ve Ertek, 2020).

Türkiye'de faaliyet gösteren havaalanlarının "Yeşil Kuruluş Sertifikası" alabilmeleri için, mevcut TS EN ISO 14001 standardına ek olarak, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) ve Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından belirlenen sektöre özgü kriterlere uygun bir Çevre Yönetim Sistemi oluşturmaları, bu sistemi yazılı hale getirmeleri ve sürdürülebilirliğini sağlamaları gerekmektedir. Bunun yanı sıra, her yıl güncel TS EN ISO 14064-1 standardı ile sera gazı kriterlerine uygun şekilde bir Sera Gazı Envanter Raporu hazırlamaları ve bu raporun TSE tarafından TS EN ISO 14064-3 standardına göre doğrulanması zorunludur. Tüm bu süreçlerin başarıyla tamamlanmasının ardından, havaalanları "Yeşil Kuruluş Sertifikası" almaya hak kazanmaktadır (Demirkaya ve Kuşhan, 2023, s. 17). Yeşil havaalanları otoriteler tarafından belirli standartlarda sunulmaktadır ve almaya hak kazanan havaalanlarının yolcular tarafından önemsendiği düşünülmektedir. Bu kapsamda, DHMİ'nin 2024 yılı çevre birimi faaliyetleri de sektördeki sürdürülebilirlik uygulamalarını destekler niteliktedir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. DHMİ 2024 Yılı Çevre Birimi Faaliyetleri

DHMİ 2024 Çevre Birim Faaliyetleri
Karbonsuz Havalimanı Projesi
Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği
De-icing Kimyasalı Geri Kazanımı ve Arıtımı Projesi
"Sıfır Atık Yönetmeliği" kapsamında alınan Sıfır Atık Belgelerinin devamlılığının sağlanması

Kaynak: DHMİ (2024).

Türkiye'de havaalanlarının çevresel sürdürülebilirlik çalışmaları için DHMİ çevre birim faaliyet verileri incelendiğinde sıfır atık projesi, kimyasal geri kazanım projesi, çevresel gürültü kontrol yönetmeliği ve karbonsuz havaalanı projesi 2024 yılında uygulanan projelerdir (DHMİ, 2024). Bu kapsamda havaalanlarında çevresel faaliyetlerin oldukça önemsendiği ve bu konuda çalışmalar yapıldığı söylenilebilir.

2. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışma, havacılık sektöründe çevresel sürdürülebilirlik uygulamalarını incelemek amacıyla nitel doküman analizi – betimsel inceleme araştırma yaklaşımı çerçevesinde tasarlanmıştır. Araştırmada, sürdürülebilirlik kavramının havacılık sektöründeki çok boyutlu yansımaları; havayolu işletmeleri ve havaalanı yönetimleri özelinde değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda çalışma, çevresel sürdürülebilirlik ekseninde geliştirilen uygulamaları, politikaları ve kurumsal yaklaşımları ortaya koymayı hedeflemektedir.

2.1. Araştırmanın Konusu ve Önemi

Araştırmanın konusu, havacılık sektöründe çevresel sürdürülebilirlik uygulamalarının farklı perspektifleri de ele alarak derinlemesine incelenmesidir. Bu kapsamda, hava taşımacılığının çevre üzerinde oluşturduğu etkiler ile bu etkileri azaltmaya yönelik geliştirilen strateji ve uygulamalar ele alınmıştır. Özellikle karbon emisyonlarının azaltılması, enerji verimliliğinin artırılması, atık yönetimi, geri dönüşüm uygulamaları, çevre dostu teknolojilerin kullanımı, teknoloji yönteminin havacılık sektöründeki sürdürülebilirliğe etkisi ve sürdürülebilir işletmecilik anlayışı araştırmanın temel inceleme alanlarını oluşturmuştur.

Bu araştırma, havacılık sektörünün küresel ölçekte büyümeye devam etmesi ve buna bağlı olarak çevresel etkilerinin giderek daha çok izlenilebilir ve ölçülebilir hale gelmesi açısından kritik önem taşımaktadır. Bunun nedeni ise, özellikle havayolu işletmeleri ile havaalanlarının, yüksek enerji tüketimi, karbon salınımı, atık üretimi ve doğal kaynak kullanımı gibi nedenlerle çevresel sürdürülebilirlik açısından kritik bir konumda bulunmasıdır. Bundan mütevellit, bu çalışmanın havacılık sektöründe geliştirilen iyi uygulamaların ortaya konulması, hem mevcut politikaların değerlendirilmesi hem de teknolojinin gün be gün her sektörün içerisine gitgide daha çok entegre olması ile birlikte gelecekte geliştirilecek sürdürülebilirlik stratejilerine katkı sunması açısından kayda değer bir çalışma olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmanın, çevresel sürdürülebilirliğin havacılıkta yalnızca teknik bir gereklilik değil, aynı zamanda kurumsal sorumluluk, rekabet gücü ve uluslararası standartlara uyum açısından da stratejik bir unsur olduğunu göstermesi bakımından da son derece değerli içgörüler taşıyan katkı değeri yüksek bir çalışma olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

2.2. Araştırmanın Yöntemi ve Kapsamı

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi ve betimsel analiz teknikleri kullanılmıştır. Doküman analizi kapsamında, havacılıkta çevresel sürdürülebilirliğe ilişkin ulusal ve uluslararası akademik çalışmalar, sürdürülebilirlik raporları, kurumsal faaliyet raporları, resmî kurum ve kuruluşların yayımladığı belgeler ile ilgili sektör verileri incelenmiştir. Böylece araştırma konusu, yalnızca kuramsal düzeyde değil, uygulama örnekleri üzerinden de değerlendirilmiştir.

Araştırmanın kapsamı, çevresel sürdürülebilirlik uygulamalarını benimseyen seçili havayolu işletmeleri ile havaalanı işletmeleri ile sınırlandırılmıştır. Bu çerçevede havayolu işletmeleri açısından Türk Hava Yolları, SunExpress, Emirates ve Qatar Airways; havaalanı işletmeleri açısından ise İstanbul Havalimanı ve Singapur Changi Havalimanı örnek olarak ele alınmıştır. Ayrıca Türkiye'de sürdürülen "Yeşil

Havalimanı" uygulamaları da kapsam dahilinde değerlendirilmiştir. Araştırma, söz konusu işletmelerin çevresel sürdürülebilirlik alanında yürüttükleri uygulamaları betimlemeyi amaçlamakta olup, istatistiksel genelleme yapmaktan ziyade örnek olaylar üzerinden kavramsal ve uygulamalı bir değerlendirme sunmaktadır.

2.3. Bulgular

Araştırma kapsamında incelenen dokümanlar, havacılık sektöründe çevresel sürdürülebilirlik uygulamalarının hem havayolu işletmeleri hem de havaalanı yönetimleri açısından giderek daha sistematik hale geldiğini somut bir biçimde göstermektedir. Elde edilen bulgular, sektörün çevresel etkilerini azaltmaya yönelik uygulamaların karbon emisyonlarının azaltılması, enerji verimliliğinin artırılması, atıkların azaltılması, geri dönüşüm süreçlerinin güçlendirilmesi ve çevre dostu teknolojilerin yaygınlaştırılması etrafında yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. Bulgular aşağıda havayolu işletmeleri ve havaalanları olmak üzere iki alt başlık altında sunulmuştur.

2.3.1. Havayolu İşletmelerinde Çevresel Sürdürülebilirlik Uygulamaları

Bu araştırmanın bulguları, havayolu işletmelerinde çevresel sürdürülebilirlik uygulamalarının esas olarak yakıt verimliliğinin artırılması, karbon emisyonlarının azaltılması, tek kullanımlık plastiklerin sınırlandırılması ve geri dönüştürülebilir malzeme kullanımının yaygınlaştırılması ekseninde yapılandığını göstermektedir. İncelenen işletmelerde modern filo yatırımları, hafif kabin ekipmanlarının kullanımı, uçuş rotalarının operasyonel verimlilik temelinde optimize edilmesi ve dijitalleşme ve teknoloji yönetimi odaklı süreç iyileştirmeleri öne çıkan başlıca uygulamalar olarak belirlenmiştir. Qatar Airways'in yakıt tasarrufuna yönelik programları, Emirates'in modern filo yapısı ve geri dönüştürülmüş malzeme kullanımına dayalı yaklaşımı, SunExpress'in plastik azaltımına yönelik girişimleri ve Türk Hava Yolları'nın çevre yönetim sistemini kurumsal yapıya entegre etmesi birlikte değerlendirildiğinde, çevresel sürdürülebilirliğin havayolu işletmelerinde yalnızca söylemsel düzeyde kalan bir kurumsal hassasiyet olmadığı; aksine operasyonel süreçlere, stratejik yönetim anlayışına ve kurumsal performans çerçevesine giderek daha belirgin biçimde dâhil edilen yapısal bir dönüşüm alanı olduğu anlaşılmaktadır.

2.3.2. Havaalanlarında Çevresel Sürdürülebilirlik Uygulamaları

Araştırma bulguları, havaalanlarında çevresel sürdürülebilirlik uygulamalarının enerji verimliliği, su kaynaklarının etkin yönetimi, atıkların azaltılması, çevresel sertifikasyon süreçleri ve çevre dostu altyapı planlaması etrafında yoğunlaştığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda Singapur Changi Havalimanı, yeşil alan kullanımını des-

tekleyen tasarım anlayışı, doğal yaşamı gözeten mekânsal kurgusu ve kaynak yönetimine ilişkin uygulamalarıyla; İstanbul Havalimanı ise LEED Gold sertifikası, enerji verimliliği odaklı sistemleri ve çevresel planlama yaklaşımıyla öne çıkmaktadır. Bunun yanı sıra Türkiye'de geliştirilen "Yeşil Havalimanı" yaklaşımı ile DHMİ tarafından yürütülen sıfır atık, karbon azaltımı, çevresel gürültü kontrolü ve kimyasal geri kazanımı gibi uygulamalar, havaalanlarında çevresel sürdürülebilirliğin yalnızca fiziksel altyapıya ilişkin teknik düzenlemelerden ibaret olmadığını; yönetsel, teknolojik ve kurumsal boyutları bütünleştiren çok katmanlı bir dönüşüm sürecine işaret ettiğini göstermektedir.

Sonuç

Bu çalışmada havacılık sektörü bağlamında çevresel sürdürülebilirlik konusu kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Özellikle sektörün çevreye olan olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla geliştirilen stratejiler, sürdürülebilir kalkınma ilkeleri ışığında değerlendirilmiş; iklim değişikliği ile mücadele, yenilikçi teknolojilerin kullanımı ve atık yönetimi gibi temel unsurlar kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Uçuş operasyonlarından havaalanı tasarımına, enerji verimliliğinden malzeme kullanımına ve teknoloji yönetimine kadar birçok başlık altında yapılan uygulamalar, doğaya olan etkiyi azaltmayı hedeflemektedir.

Bununla birlikte, çalışmada dikkat çekilen önemli bir husus, çevresel sorunların ulusal sınırları aşan küresel bir nitelik taşıdığıdır. Bu durum, çevre politikalarının yalnızca yerel düzeyde değil, uluslararası düzeyde iş birliğine dayalı olarak geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Çevresel tüketimin etkin biçimde uygulanabilmesi, çevre bilincinin erken yaşlardan itibaren bireylere kazandırılmasıyla mümkündür. Bu noktada çevre eğitiminin hem bireysel davranış değişiklikleri hem de toplumsal farkındalık açısından taşıdığı önem bir kez daha ortaya çıkmaktadır.

Sonuç olarak, çevresel sürdürülebilirlik, yalnızca çevre dostu uygulamalarla sınırlı bir yaklaşım değil; aynı zamanda bireyden topluma ve devletlere kadar tüm paydaşların ortak sorumluluk almasını gerektiren toplu bir kalkınma modelidir. Havacılık gibi yüksek çevresel etkiye sahip sektörlerde bu sorumluluk daha da kritik hale gelmektedir. Bu bağlamda çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması, güçlü yasal düzenlemeler, çevre dostu teknolojilerin geliştirilmesi, stratejik planlama ve çok yönetim mekanizmalarının etkin biçimde işletilmesiyle mümkün olabilir. Nihayetinde bu süreç, yalnızca bugünkü yaşam koşullarının korunması değil, gelecek kuşaklara yaşanabilir bir dünya bırakma sorumluluğunun da bir gereğidir. Bu nedenle çevresel sürdürülebilirlik, çağımızın temel kalkınma önceliklerinden biri olarak ele alınmalı ve tüm sektörlerde öncelikli hedef haline getirilmelidir.

Kaynakça

Akgül, U. (2010). Sürdürülebilir kalkınma: Uygulamalı antropolojinin eylem alanı. Antropoloji, 24, 133–164.

Akın, G. (2018). Sağlıklı ve Kaliteli Yaşamda Sürdürülebilir Dünya Görüşü. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(2), 877-892. https://doi.org/10.17218/hititsosbil.460068.

Akkaya, M. A., & Yıldırım, Z. (2020). Kütüphaneler ve sürdürülebilirlik ilişkisi: Genel bir değerlendirme. Çankırı Karatekin Üniversitesi Karatekin Edebiyat Fakültesi Dergisi, 8(1), 18–46.

Aktaş, D. (2022). Teknoloji için çevre, çevre için teknoloji: Enerji sektöründe blok zinciri uygulamaları. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 24(Özel Sayı), 267–285.

Aktaş, E., & Hızarcı Beşer, B. (2025). Sosyal sürdürülebilir kalkınma açısından kırılgan kesimdeki kadın istihdamının rolü ve önemine ilişkin bir değerlendirme. Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi, 8(1), 55–70. https://doi.org/10.26677/TR1010.2025.1503

Alesina, A., Di Tella, R., & MacCulloch, R. (2004). Inequality and happiness: Are Europeans and Americans different? Journal of Public Economics, 88(9–10), 2009–2042. https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2003.07.006.

Alım, M. (2006). Avrupa Birliği üyelik sürecinde Türkiye'de çevre ve ilköğretimde çevre eğitimi. Kastamonu Education Journal, 14(2), 599–616.

Altunbaş, D. (2003). Uluslararası sürdürülebilir kalkınma ekseninde Türkiye'deki kurumsal değişimlere bir bakış. Yönetim Bilimleri Dergisi, 1(1–2), 103–118.

Anuşlu, M. D., & Fırat, S. Ü. (2020). Ülkelerin Endüstri 4.0 seviyesinin sürdürülebilir kalkınma düzeylerine etkisinin analizi. Endüstri Mühendisliği, 31, 44–58.

Arya, P., Srivastava, M. K., & Jaiswal, M. P. (2020). Modelling environmental and economic sustainability of logistics. Asia-Pacific Journal of Business Administration, 12(1), 73–94.

Aydoğdu, M. H. (2024). İklim değişikliği: Sorunlar ve bunlar yönetilebilir mi? SSD Journal, 9(46), 79–91.

Barutçu, S. B., & Çolakoğlu, Ü. (2024). Havayolu taşımacılığında sürdürülebilirlik analizi: Türkiye. Journal of Travel and Tourism Research, 24(24), 106–124.

Canöz, N., & Ertek, A. (2020). Yeşil kuruluş sertifikasının yeşil imaj oluşumuna katkısı: Türk sivil havacılığı üzerine bir araştırma. International Journal of Aeronautics and Astronautics, 1(1), 23–32.

Commission of the European Communities. (2006). Green paper: A European strategy for sustainable, competitive and secure energy (COM(2006) 105 final). https://europa.eu/documents/comm/green_papers/pdf/com2006_105_en.pdf.

Çelebi, I. (2019). 50 soruda sürdürülebilir kalkınma hedefleri. Altınbaş Üniversitesi Yayınları.

Çevre Kanunu. (1983). Resmî Gazete, 18132, Kanun No: 2872.

Çınar, S. (2016). Doğal kaynaklar ve ekonomik büyüme ilişkisi: Gelişmekte olan ülkeler örneği. Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 37(2), 171–190. https://doi.org/10.14780/iibd.20480

Dalkıran, A. (2018). Havalimanı yönetimi ve sürdürülebilirlik. Sürdürülebilir Havacılık Araştırmaları Dergisi, 3(2), 88–109.

Demirci, S., Doğan, T. G., & Eroğlu, E. (2023). Havalimanlarında sürdürülebilirlik: Singapur Changi Havalimanı. Düzce Üniversitesi Süs ve Tıbbi Bitkiler Botanik Bahçesi Dergisi, 2(1), 14–26.

Demirkaya, G., & Kuşhan, M. C. (2023). Yeşil havaalanları. Makina, 31(178), 15–18.

DHMİ. (2024). DHMİ 2024 faaliyet raporu. https://dhmi.gov.tr/Sayfalar/FaaliyetRaporlari.aspx

Emirates. (2017). Emirates introduces sustainable blankets made from recycled plastic bottles [Basın bülteni]. https://www.emirates.com/media-centre/emirates-introduces-sustainable-blankets-made-from-100-recycled-plastic-bottles/

Ertan, Y. (2018). Türkiye'de sürdürülebilirlik raporlaması (2005–2017). Journal of Accounting and Taxation Studies, 11(3), 463–478.

Erten, Ş. (2019). 2030 sürdürülebilir kalkınma gündemi ve engelliler: Güçlendirme kavramı çerçevesinde bir değerlendirme. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi, 22(2), 890–902.

Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi, 3(3), 196–215.

Gençay, G. & Birben, Ü.(2016). Çevre korumada hukukun rolü. In Proceedings of the 3rd International Symposium on Environment and Morality, ss. 238–248.

Gül, M., & Yaman, K. (2021). Türkiye'de atık yönetimi ve sıfır atık projesinin değerlendirilmesi: Ankara örneği. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 35(4), 1267–1296.

Gündüzalp, A. A., & Güven, S. (2016). Atık, çeşitleri, atık yönetimi, geri dönüşüm ve tüketici: Çankaya Belediyesi örneği. Hacettepe Üniversitesi Sosyolojik Araştırmalar E-Dergisi, 9(1), 1–19.

Güneş, A. M. (2011). Yeni anayasa tartışmaları bağlamında çevre. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 15(3), 259–284.

Hayta, A. (2009). Sürdürülebilir tüketim davranışının kazanılmasında tüketici eğitiminin rolü. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10(3), 143–151.

İGA İstanbul Airport. (2017, 22 Aralık). İstanbul Yeni Havalimanı: Hayallerin gerçeğe dönüştüğü yer [Video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=JYMRdcB5zYQ

Karakaya, E., & Özçağ, M. (2004). Sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği: Uygulanabilecek iktisadi araçların analizi [Tam metin bildiri]. I. Maliye Konferansı: Geçiş Ekonomilerinde Mali Politikalar, Kırgızistan–Türkiye Manas Üniversitesi.

Karakuş, G. (2023). Türk Hava Yolları sürdürülebilirlik raporları üzerine bir araştırma. Aerospace Research Letters (ASREL), 2(2), 86–113.

Karalar, R., & Kiracı, H. (2011). Çevresel sorunlara karşı bir çözüm önerisi olarak sürdürülebilir tüketim düşüncesi. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 30, 63–76.

Kayaer, M. (2013). Çevre ve etik yaklaşımlar. Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 1(2), 63–76.

Kaypak, Ş. (2011). Küreselleşme sürecinde sürdürülebilir bir kalkınma için sürdürülebilir bir çevre. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 2011(1), 19–33.

Keleş, R. (2023). Dünyada ve Türkiye'de çevre politikaları ve sürdürülebilir kalkınma. Çevre Şehir ve İklim Dergisi, 2(3), 24–30.

Keskin, G., & Dağgülü, İ. B. (2025). Vakıf varlıklarının sürdürülebilir geleceği: Çevresel tasarım ve yeşil mimarlık ilkelerine dayalı bir değerlendirme modeli. Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 40(2), 761–776.

Kong, N., Salzmann, O., Steger, U., & Ionescu-Somers, A. (2002). Moving business/industry toward sustainable consumption: The role of NGOs. European Management Journal, 20(2), 109–127.

Korkmaz, C., Yaygın, M. A., & Sağ, N. S. (2019). Kentsel dönüşüm projelerinde sosyal sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi: Yeni Mamak projesi. Online Journal of Art and Design, 7(3), 37–61.

Koyuncu, N., & Akpolat, O. (2023). Sürdürülebilirlik açısından teknoloji, çevre ve insan etkileşimi. Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, 6(1), 46–60.

Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. Psychological Review, 50(4), 370–396. https://doi.org/10.1037/h0054346.

Masyruroh, A., & Rahmawati, I. (2021). Pembuatan recycle plastik HDPE sederhana menjadi asbak. ABDIKARYA: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat, 3(1), 53–63.

Morelli, J. (2011). Environmental sustainability: A definition for environmental professionals. Journal of Environmental Sustainability, 1(1), 2.

Mutlu, A. (2006). Küresel kamusal mallar bağlamında sağlık hizmetleri ve çevre kirlenmesi: Üretim, finansman ve yönetim sorunları. Maliye Dergisi, 150, 53–78.

Oduncu, F. (2024). Havacılıkta sürdürülebilirlik: Uluslararası sivil havacılık kuruluşları ve dünya hava yolu işletmelerinin faaliyetleri. S. Karatepe, D. Uludağ, M. Soyer ve S. Ceyhan (Ed.), Havacılıkta güncel yaklaşımlar içinde (ss. 45–66). Nobel Bilimsel Eserler.

Onay, A. (2015). Sürdürülebilir kalkınma, kurumsal sürdürülebilirlik ve sürdürülebilirlik raporlaması. Yorum-Yönetim-Yöntem Uluslararası Yönetim-Ekonomi ve Felsefe Dergisi, 3(3), 105–118.

Özgenç, N. (2015). Yoksulluk düğümünün sürdürülebilirlik temelinde yeniden yorumlanması. Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi, 15(35), 101–136.

Özkök, F., & Gümüş, F. (2009). Sürdürülebilir turizmde bilginin önemi. Yönetim Bilimleri Dergisi, 7(1), 51–72.

Öztırak, M. (2024). Havaalanı yönetiminde çevresel sürdürülebilirlik stratejileri: Yeşil havaalanı yönetimi. Scientific Journal of Space Management and Space Economy, 4(2), 1–15.

Özuyar, G., Gürcan, E. C., & Bayhantopçu, E. (2021). Türkiye'nin güncel iklim değişikliği stratejisinin ana yönelimi. Kuşak ve Yol Girişimi Dergisi, 2(3), 31–46.

Parris, T. M., & Kates, R. W. (2003). Characterizing and measuring sustainable development. Annual Review of Environment and Resources, 28(1), 559–586.

Peattie, K. (1999). Trappings versus substance in the greening of marketing planning. Journal of Strategic Marketing, 7(2), 131–148.

Perkins, D. D., Ozgurer, M. R., Lupton, A., & Omidvar-Tehrani, S. (2021). Well-being as human development, equality, happiness and the role of freedom, activism, decentralization, volunteerism and voter participation: A global country-level study. Frontiers in Psychology, 12, Article 745818. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.745818.

Qatar Airways. (2021). Qatar Airways joins IATA's Turbulence Aware platform [Basın bülteni]. https://www.qatarairways.com/en/press-releases/2021/July/IATA-Turbulence-Aware-Platform.html.

Qatar Airways. (2025). Climate and energy initiatives. https://www.qatarairways.com/en/about-qatar-airways/environmental-awareness/climate-energy.html.

Sar, E. (2021). Çalışma hayatında kadın istihdamı ve Türkiye'de yansımaları. Safran Kültür ve Turizm Araştırmaları Dergisi, 4(1), 20–40.

Savcı, M., & Yıldırım, K. (2024). İklim değişikliği ve çevresel maliyetler: Kirleten öder ilkesi çerçevesinde bir değerlendirme. Fiscaoeconomia, 8(2), 862-886.

Solak, S. G., & Pekküçükşen, S. (2018). Türkiye'de kentsel katı atık yönetimi: Karşılaştırmalı bir analiz. MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi, 7(3), 653-683.

SunExpress. (t.y.). Yenilik ve sürdürülebilirlik. 12 Haziran 2025 tarihinde https://www.sunexpress.com/tr-tr/sirket/sunexpress-duenyasi/sirket-profili/yenilik-ve-Surdurulebilirlik/ adresinden erişildi.

Sürücü, R., & Kıasıf, G. Ç. (2022). İstanbul'un kuzeybatı yönündeki büyüme sürecinin sürdürülebilirlik performansına ilişkin algı analizi. Kent Akademisi, 15(2), 681–706.

Şahinöz, A. (2019). Sürdürülemeyen "sürdürülebilir kalkınma". Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8(15), 77–101.

Şen, H., Kaya, A., & Alpaslan, B. (2018). Sürdürülebilirlik üzerine tarihsel ve güncel bir perspektif. Ekonomik Yaklaşım, 29(107), 1-47. https://doi.org/10.5455/ey.39101.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2010). Belediyeler için entegre atık yönetim planı hazırlama kılavuzu. https://webdosya.csb.gov.tr/db/antalya/editordosya/EntegreAt4ikYonetimPlanHazirlamaKlavuzu.pdf

Tanrıverdi, B. (2009). Sürdürülebilir çevre eğitimi açısından ilköğretim programlarının değerlendirilmesi. Eğitim ve Bilim, 34(151), 89-103.

Tesla. (t.y.). About Tesla. 21 Ekim 2025 tarihinde https://www.tesla.com/about adresinden erişildi.

Tıraş, H. H. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: Teorik bir inceleme. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2(2), 57–73.

Toprak, D. (2006). Sürdürülebilir kalkınma çerçevesinde çevre politikaları ve mali araçlar. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2, 146–169.

Torum, O., & Küçük Yılmaz, A. (2009). Havacılıkta sürdürülebilirlik yönetimi: Türkiye'deki havalimanları için uygulamalar. Journal of Aeronautics and Space Technologies, 4(2), 47–58.

Türkeş, M. (2008). Küresel iklim değişikliği: Temel kavramlar, nedenler, değişiklikler. İklim Değişikliği ve Çevre, 1(1), 26–37.

Türkiye Cumhuriyeti Anayasası. (1982). Resmî Gazete, 17863 (Mükerrer). https://www.icisleri.gov.tr/kurumlar/icisleri.gov.tr/IcSite/illeridaresi/Mevzuat/Kanunlar/Anayasa.pdf.

Tüyen, Z. (2020). İşletmelerde sürdürülebilirlik kavramı ve sürdürülebilirliği etkileyen etmenler. İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 19(37), 91–117.

Ugur, Z. B. (2021). How does inequality hamper subjective well-being? The role of fairness. Social Indicators Research, 158(2), 377–407. https://doi.org/10.1007/s11205-021-02711-w.

Uludağ Tekstil İhracatçıları Birliği. (2020). Ekolojik ve sürdürülebilir tekstiller raporu. Uludağ İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, Ar-Ge Şubesi. https://uib.org.tr/tr/kbfile/ekolojik-ve-surdurulebilir-tekstiller-raporu .

Yeni, O. (2014). Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma: Bir yazın taraması. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16(3), 181–208.

Yücel, S., & Morgil, F. İ. (1998). Yükseköğretimde çevre olgusunun araştırılması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 14(14).

Yüzbaşıoğlu, M. K. (2025). Sürdürülebilir yaşam için eğitim: Fen Bilimleri dersi programlarının değerlendirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, 63, 948–966.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Havacılık Otoritelerinde Sürdürülebilirlik: Ekonomik, Sosyal ve Çevresel Sürdürülebilirlik Perspektifinden Bir İnceleme

Sevim YILMAZ[1], Damla KARAMAN[2]

[1]Arş. Gör., Kastamonu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu, Havacılık Yönetimi Bölümü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: sevimyilmaz@kastamonu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7336-4348.

[2]Kastamonu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: damlakaraman.33@gmail.com, ORCID: 0009-0000-5805-4245.

Özet

Bu araştırmada, havacılık sektöründe faaliyet gösteren ulusal ve uluslararası otoritelerin sürdürülebilirlik yaklaşımları ve düzenleyici rolleri incelenmiştir. ICAO, IATA, EASA, EUROCONTROL, ACI, JAA TO ve ECAC ile Türkiye'deki SHGM, DHMİ ve UAB'nin sürdürülebilirlik politikaları, vizyon ve misyon beyanları kapsamında değerlendirilmiştir. Çalışmalar ve kurumsal belgeler üzerinden çevresel sorumluluk, sosyal sürdürülebilirlik ve ekonomik verimlilik boyutları ele alınmıştır. Uluslararası ilkelerin ulusal stratejileri etkilediği ve sektördeki sürdürülebilirlik uygulamalarına yön verdiği ortaya konulmuştur. Bulgular, ortak ilkelere rağmen kurumların politika belgeleri, uygulama düzeyleri ve raporlama pratiklerinde farklılıklar bulunduğunu göstermektedir. Bazı kurumların çevresel sürdürülebilirliğe ağırlık verdiği, sosyal ve ekonomik boyutların ise farklı düzeylerde ele alındığı görülmüştür. Sonuç olarak, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılabilmesi için otoriteler arasında koordinasyonun güçlendirilmesi, çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları kapsayan bütüncül ve standartlaştırılmış bir çerçevenin geliştirilmesi gerektiği belirlenmiştir. Bu çerçeve, kurumsal uygulamaların tutarlılığını ve karşılaştırılabilirliğini destekleyebilir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, sürdürülebilir havacılık, uluslararası havacılık otoriteleri, ulusal havacılık otoriteleri

Giriş

Sürdürülebilirlik, günümüz bireylerinin mevcut ihtiyaçlarını karşılarken, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yetilerini tehlikeye atmadan kaynakların kullanımını dengeleyebilen bir yaklaşımı ifade etmektedir (Rodoplu ve Turan Erdoğan, 2022). Bu kavram, çevresel koruma, ekonomik kalkınma ve sosyal refahın birbirini tamamlayıcı unsurlar olarak uyum içinde işlemesi gerektiğini savunmaktadır. Bu üç temel bileşenin dengeli ve entegre bir şekilde yürütülmesi, sürdürülebilir bir kalkınma modelinin başarıya ulaşmasında kritik rol oynamaktadır. Günümüz dünyasında farklı endüstriler sürdürülebilirlik kavramı çerçevesinde çeşitli faaliyetler yürütmektedir. Sürdürülebilirlik kavramı her ne kadar çeşitli alt başlıklardan oluşsa da bu alt başlıklarda ilk akla gelen çevresel sürdürülebilirliktir. Çevresel sürdürülebilirlik boyutu göz önünde bulundurulduğunda dünyadaki karbon emisyonu oranındaki payı sebebiyle (Doğan, 2018, s. 143) havacılık sektörü ilk akla gelen endüstrilerdendir. Fakat havacılık sektöründe sürdürülebilirlik adı altında artan hava trafiği ve buna bağlı çevresel etkiler yanında toplumsal sorumluluk bilinci gibi sürdürülebilirliğin farklı unsurları da ele alınmalıdır. Bu bağlamda sektör sürdürülebilirlik kavramını bir bütün olarak ele almalı ve bu bilinç ile sektör yapısının sürdürülebilir bir yapıya evrilmesi sağlanmalıdır. Bu durumda, daha akıllı teknolojilerin kullanımı, daha düşük karbon salınımı ve gürültü kirliliğini minimize eden çözümlerle donatılmış bir hava ulaşım sisteminin inşa edilmesi, havacılık endüstrisinin sürdürülebilirliğe katkısını artıracak temel unsurlar arasında yer almaktadır. Dolayısıyla havacılıkta sürdürülebilirlik, yalnızca çevresel etkilerin azaltılması değil; aynı zamanda ekonomik verimlilik ve sosyal sorumluluk ilkeleriyle desteklenen bütüncül bir dönüşüm sürecini de kapsamaktadır (Topçu, 2023). Havacılık sektörü, daha önce de belirtildiği üzere küresel sera gazı emisyonlarının artmasında önemli paya sahip sektörlerden biridir. Bu bağlamda sektörün sürdürülebilirlik çerçevesinde yeniden yapılandırılması gerektiği görülmektedir.

Sivil havacılık sektörü, çok katmanlı ve paydaşlı bir yapıya sahip olması dolayısıyla çeşitli faaliyetleri içeren birbirinden bağımsız bunun yanında birbiriyle ilişkili küçük sistemlerden oluşan karmaşık bir sistemler bütünü olarak kabul edilir (Cam, 2017, s. 3–4). Bu endüstri bunlarla sınırlı olmamakla birlikte hava aracı ve ekipmanları üreticileri, tarifeli ve tarifesiz hava taşımacılığı gerçekleştiren havayolu işletmeleri, hava seyrüsefer hizmet sağlayıcıları, yer hizmetleri sağlayan işletmeler (Bahar, 2020, s. 6), havalimanı işletmeciliğini üstlenen kamu ve özel kuruluşları (Vogel, 2019, s. 4), hava kargo taşımacılığı ve genel havacılık işletmeleri (National Research Council [NRC], 2002, s. 7) gibi birçok kuruluştan oluşmaktadır. Ayrıca havacılık

sektörü; sivil ve askeri havacılığı, yolcu ve yük taşımacılığını, uçak bakım, onarım, yenileme hizmetlerini, havacılık eğitimi veren kurumları (Bahar, 2020, s. 6) ve düzenleyici otoriteleri (Göktepe, 2007, s. 214) de kapsayan çok disiplinli birçok sistemden oluşan ve bu sistemler arası etkileşime dayalı bir yapıya sahiptir.

Uçakların fosil yakıt kullanımına dayalı doğrudan emisyonlarının yanı sıra, havalimanlarının artan enerji ihtiyacı, yeni terminaller ve destek tesisleri gibi unsurlar, dolaylı emisyonları da önemli ölçüde artırmaktadır. Bu nedenle, sürdürülebilir havacılık yalnızca teknolojik dönüşümle değil; enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kullanımı, atık yönetimi ve çevreci altyapı uygulamaları gibi çevresel stratejilerle bütüncül olarak ele alınmalıdır. Öte yandan, sürdürülebilirliğin sosyal ve ekonomik boyutları da sektörel dönüşüm açısından kritik öneme sahiptir. Sosyal sürdürülebilirlik kapsamında; çalışanların iş güvenliği ve refahı, yolcu memnuniyeti, topluluklarla olan ilişkiler ve kapsayıcılık politikaları ön plana çıkarken; ekonomik sürdürülebilirlik ise kaynakların etkin kullanımı, uzun vadeli finansal dayanıklılık, yeşil yatırımların geri dönüşü ve sektörde rekabetçi kalabilme yetisiyle ilişkilidir. Havacılık sektörünün bu kapsamlı dönüşümü gerçekleştirebilmesi, uluslararası düzenlemelere uyumun sağlanması ve çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları bütünleştiren entegre sürdürülebilirlik planlamalarının hayata geçirilmesi ile mümkün olacaktır (Baker, 2018; El Zein vd., 2025, s. 1).

Havacılık sektöründe otoritelerin varlığı büyük önem taşımaktadır. Bu durumu dünyada kabul görmüş otoritelerin yanında her bölgenin ve hatta her ülkenin kendi otoritelerinin varlığı kanıtlamaktadır. Bu bağlamda belirli otoriteler zamanla havacılık güvenliği ve emniyetini göz önünde bulundurarak sürdürülebilir bir havacılık için çeşitli kurallar koymuştur. Otoritelerin sektördeki varlığının önemine binaen bu araştırmada söz konusu otoritelerin sürdürülebilirlik konusundaki yaklaşımlarını ve düzenleyici çerçevelerini inceleyerek akademiye ve sektör çalışanlarına geniş bir çerçeve sunmak hedeflenmiştir. Bundan dolayı bu araştırmada otoritelerin sürdürülebilirlik alanında yaptığı çalışmalar araştırılmış ve bu bağlamda otoritelerin vizyon ve misyonuna bakılarak anlamlı bir ilişki aranmıştır. Söz konusu otoriteler ulusal ve uluslararası otoriteler olarak iki sınıfta incelenmiştir. Uluslararası otoritelerden SHGM'nin üye olduğu otoriteler seçilmiştir. Bu otoriteler sırasıyla Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO), Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA), Avrupa Birliği Havacılık Güvenliği Ajansı (EASA), Avrupa Hava Seyrüsefer Güvenliği Organizasyonu (EUROCONTROL), Uluslararası Havalimanları Konseyi (ACI), Ortak Havacılık Otoriteleri Eğitim Organizasyonu (JAA TO) ve Avrupa Sivil Havacılık Konferansı'dır (ECAC). Ulusal otoriteler ise Türkiye'de söz sahibi olan Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM), Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) ve

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı'dır (UAB). Çalışmada öncelikli olarak uluslararası otoritelerin sürdürülebilirlik kapsamı ve bu alandaki düzenlemeleri genel hatlarıyla ele alınacaktır. Uluslararası otoritelerin ortaya koyduğu bu çerçeve, çoğu zaman yalnızca genel ilkeleri belirlemekle kalmayıp, aynı zamanda ulusal düzeydeki karar alma süreçlerini, mevzuat düzenlemelerini ve uygulama stratejilerini de doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyebilmektedir (SHGM, 2025a). Bu durum, uluslararası düzenleyici yapıların ulusal otoriteler üzerindeki yönlendirici ve bağlayıcı etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Bu nedenle araştırmanın ilerleyen bölümlerinde, ulusal düzeyde faaliyet gösteren havacılık otoritelerine yer verilecek; bu kurumların sürdürülebilirlik konusundaki yaklaşımları ele alınacaktır. Böylelikle hem uluslararası hem de ulusal düzeydeki otoritelerin sürdürülebilirlik politikalarıyla olan ilişkisi ve bu alandaki yönetsel rolleri, bütüncül bir bakış açısı çerçevesinde değerlendirilebilecektir.

Çalışmanın sivil havacılık alanında sürdürülebilirlik konusunu hem ulusal hem de uluslararası havacılık otoriteleri düzeyinde sistematik biçimde incelemesi bakımından literatüre önemli bir katkı sunacağı düşünülmektedir. Mevcut literatürde genellikle havayolu işletmeleri ya da havalimanı operasyonlarına odaklanan sürdürülebilirlik çalışmaları bulunmakla birlikte, bu araştırma doğrudan düzenleyici ve yönlendirici kurumların sürdürülebilirlik yaklaşımlarını odağına almasıyla benzerlerinden ayrılmaktadır. Uluslararası otoriteler ile Türkiye'deki ulusal otoritelerin vizyon, misyon, politika belgeleri ve stratejik planları üzerinden sürdürülebilirlik boyutlarının (çevresel, sosyal ve ekonomik) karşılaştırmalı olarak ele alınması, çalışmanın özgünlüğünü artırmaktadır. Ayrıca SHGM'nin üyesi olduğu uluslararası kuruluşların seçilerek analiz edilmesi, kurumlar arası yapısal ilişkileri ve politik uyum düzeylerini ortaya koyarak literatürdeki kurumsal sürdürülebilirlik odaklı boşlukları doldurmayı hedeflemektedir. Bu yönüyle çalışma, havacılıkta sürdürülebilir dönüşümün yalnızca operasyonel değil; aynı zamanda yönetişimsel ve stratejik bir mesele olduğunu vurgulamakta ve politika yapıcılar ile araştırmacılar için bütüncül bir bakış açısı sunmaktadır.

1. Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde öncelikle sivil havacılıkta söz sahibi olan uluslararası otoriteler; ardından Türkiye'deki ulusal havacılık otoriteleri ele alınmakta ve bu kurumların sürdürülebilirlik alanındaki yaklaşımları, düzenlemeleri ve faaliyetleri incelenmektedir. Bölümün sonunda ise çalışmanın bulgular kısmında kullanılan vizyon ve misyon kavramlarına yer verilmektedir.

1.1. Sivil Havacılıkta Uluslararası Otoriteler

1.1.1. Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO)

Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO), 193 ülkenin iş birliği içerisinde hava sahalarını karşılıklı fayda temelinde paylaşmalarına olanak tanıyan, Birleşmiş Milletler'e bağlı bir uzmanlık kuruluşudur. 1944 yılında kurulan ICAO, o tarihten itibaren sağladığı diplomatik ve teknik koordinasyon aracılığıyla, ülkelerin hızlı, güvenilir ve küresel ölçekte entegre bir hava ulaşım sistemi inşa etmelerine katkı sağlamıştır. Bu sistem, dünya genelinde bireyleri, kültürleri ve ekonomik yapıları birbirine bağlamanın yanı sıra, havacılığın faaliyet gösterdiği her bölgede kalkınma ve refahı desteklemiştir. Günümüzde ise havacılık sektörü; dijitalleşme, ileri seviye uçuş teknolojileri ve yeni nesil takip sistemleri gibi gelişmelerin etkisiyle dönüşüm sürecine girmiştir. Bu bağlamda ICAO'nun teknik uzmanlığına ve diplomatik rehberliğine duyulan ihtiyaç her zamankinden daha fazla artmıştır. ICAO, bu gelişmelere yanıt verebilmek adına kurumsal yapısını güncellemekte; Birleşmiş Milletler sistemi içerisindeki rolünü güçlendirerek ve teknik paydaşlarla iş birliklerini artırarak küresel ölçekte etkin politikaların oluşturulmasına katkı sunmayı sürdürmektedir (ICAO, 2025a). Bunun yanı sıra ICAO, uluslararası havacılık sektöründe çevresel koruma faaliyetlerinin yürütülmesi amacıyla çok taraflı bir iş birliği platformu olarak işlev görmektedir. Chicago Sözleşmesi çerçevesinde bir araya gelen devletler (ICAO Üye Devletleri) çevreye ilişkin politikalarını üç temel başlık altında yoğunlaştırma konusunda uzlaşmışlardır. Bu başlıklar; iklim değişikliği ve havacılıktan kaynaklanan emisyonlar, uçak kaynaklı gürültü ve yerel hava kalitesidir. Üye devletler, bu çevresel öncelikleri küresel ölçekte benimsetmek amacıyla ICAO gözetiminde yeni uluslararası havacılık standartlarının geliştirilmesi sürecine öncelik tanımaktadır. Bu doğrultuda, yalnızca standartların belirlenmesiyle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda sektörün çevresel etkilerini azaltmaya yönelik hedeflerin tanımlanmasında da mutabakata varılmıştır. Söz konusu hedefler, ICAO'nun çevresel korumaya yönelik stratejik araçları ve kaynakları doğrultusunda şu temel uygulama alanları üzerinden ilerlemektedir (ICAO, 2025c):

- Hava araçlarının gövde yapılarında, tahrik sistemlerinde ve genel havacılık teknolojilerinde inovatif çözümlerin teşvik edilmesi,
- Yakıt tüketimini azaltmaya yönelik uçuş operasyonlarının ve prosedürlerinin optimize edilmesi,
- Alternatif ve düşük karbon içerikli enerji kaynaklarının (örneğin, temiz enerji ve yeni nesil havacılık yakıtları) üretim ve dağıtım süreçlerinin desteklenmesi,

- Uluslararası Havacılıkta Karbon Dengeleme ve Azaltma Planı (CORSIA) kapsamında geliştirilen mekanizmaların uygulanması.

Bu çerçevede ICAO, çevresel sorumlulukların paylaşılması ve kolektif çözümlerin üretilmesi açısından önemli bir norm belirleyici konumda olup, havacılığın çevreyle uyumlu gelişimi için yönlendirici rol üstlenmektedir.

Ayrıca ICAO, geçmişte öncelikli olarak çevresel sürdürülebilirlik odaklı uygulamalar gerçekleştirirken, 2026-2050 dönemini kapsayan stratejik planında yalnızca havacılığın teknik gelişimini değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliği esas alan bütüncül bir yaklaşım benimsemiştir. Bu plan, küresel hava bağlantısının güçlendirilmesini temel hedeflerinden biri olarak belirleyerek, ülkeler arasındaki ekonomik etkileşimin ve ticaretin artırılmasına katkıda bulunmakta; böylece kalkınmanın daha dengeli ve adil bir şekilde dağıtılmasına olanak sağlamaktadır. Bu kapsamda değerlendirilen hava taşımacılığının serbestleştirilmesi ve çok taraflı hava hizmetleri anlaşmalarının teşvik edilmesi, özellikle gelişmekte olan ülkelerin küresel pazarlara entegrasyonunu kolaylaştırmakta ve bu durum ekonomik sürdürülebilirlik açısından stratejik bir öneme sahip bulunmaktadır (ICAO, 2025d).

Öte yandan, havacılık altyapısının modernizasyonu, havalimanlarının genişletilmesi ve gelişmiş hava seyrüsefer sistemlerinin uygulanması gibi girişimler yalnızca operasyonel verimliliği artırmakla kalmayıp, aynı zamanda yerel düzeyde istihdam olanaklarının genişletilmesi ve toplumsal refahın artırılması açısından da sosyal sürdürülebilirliğe katkı sunmaktadır. Bu yatırımların yerel ekonomileri canlandırması, bölgesel eşitsizliklerin azaltılması ve yaşam kalitesinin yükseltilmesi gibi hedeflerle doğrudan ilişkili olduğu görülmektedir. ICAO'nun kamu-özel sektör ortaklıklarını teşvik etmesi ve yenilikçi finansman mekanizmalarına öncülük etmesi ise, sektörün finansal dayanıklılığını artırarak uzun vadeli sürdürülebilir projelerin uygulanabilirliğini güçlendirmektedir. Bu yaklaşım, yalnızca günümüzün ihtiyaçlarını değil, aynı zamanda gelecek kuşakların refahını da gözeten bir ekonomik sürdürülebilirlik anlayışı ile örtüşmektedir (ICAO, 2025b).

Son olarak, ekonomik ve düzenleyici çerçevelerin inovasyonu destekleyecek şekilde geliştirilmesi, havacılık sektörünün teknolojik dönüşüm süreciyle uyumlu hale gelmesini sağlamakta; böylece hem ekonomik verimliliği artırmakta hem de sosyal erişilebilirliği güçlendirdiği söylenebilir. Bu yenilikçi yaklaşım, rekabetçi ancak aynı zamanda kapsayıcı bir küresel havacılık sistemi inşa etme yönünde önemli bir adım olarak değerlendirilebilmektedir.

1.1.2. Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA)

Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA), 19 Nisan 1945 tarihinde Küba'nın Havana kentinde kurulmuştur. Kuruluşunun temel amacı, küresel ölçekte hava taşımacılığı sektöründe güvenli, emniyetli, güvenilir ve ekonomik hava hizmetlerinin geliştirilmesi için havayolları arasında iş birliğini teşvik etmektir. Bu yönüyle IATA, uluslararası tarifeli hava taşımacılığı alanında sektörler arası koordinasyonun sağlanmasında merkezi bir rol oynamaktadır. Kurulduğu dönemde çoğunluğu Avrupa ve Kuzey Amerika kökenli olmak üzere 31 ülkeden 57 üyeye sahip olan örgüt, günümüzde kapsamını önemli ölçüde genişleterek yaklaşık 120 ülkeden 350 havayolu işletmesini bünyesinde toplamıştır. Bu gelişme, aynı zamanda sivil havacılık endüstrisinin son yüzyılda kaydettiği büyümenin bir yansıması olarak kabul edilebilir. Nitekim uluslararası tarifeli hava taşımacılığı sektörü, IATA'nın kuruluşundan bu yana yaklaşık 100 kat büyüme göstermiştir (IATA, 2025c, 2025d). IATA, küresel havacılığın teknik ve ticari altyapısını şekillendirmeye yönelik standartlar geliştirmenin yanı sıra, sektörün verimliliğini artırmaya, maliyetleri düşürmeye ve hizmet kalitesini iyileştirmeye yönelik politikalar üretmektedir (IATA, 2025c, 2025d).

IATA, yalnızca küresel hava taşımacılığını temsil eden bir ticaret örgütü olmanın ötesinde, havacılık sektöründe sürdürülebilir dönüşümün sağlanmasında da kritik bir rol üstlenmektedir. Üye havayollarının operasyonel verimliliğini artırmak, sınır geçiş süreçlerini dijitalleştirerek karbon ayak izini azaltmak ve çevresel etkileri minimize etmek IATA'nın sürdürülebilirlik politikaları kapsamında öncelikli alanlar arasında yer almaktadır. Özellikle, IATA'nın "Fly Net Zero by 2050" girişimi çerçevesinde, havayolu sektörünün 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyonuna ulaşması hedeflenmektedir. Bu hedef, sürdürülebilir havacılık yakıtlarının (SAF) kullanımının artırılması, operasyonel verimliliğin yükseltilmesi, yeni nesil uçak teknolojilerine geçiş ve karbon dengeleme mekanizmalarının etkin kullanımı gibi çok yönlü stratejilere dayanmaktadır (IATA, 2025b).

Ayrıca IATA, sürdürülebilirlik uygulamalarının havacılıkla sınırlı kalmaması gerektiğinin bilinciyle; havalimanları, hava trafik kontrol sistemleri ve yer hizmetleri gibi ilgili paydaşlarla iş birliği içinde çalışarak sistem genelinde çevresel performansı artırmaya yönelik bütüncül bir yaklaşım benimsemektedir. Bu kapsamda geliştirilen sınır yönetimi teknolojileri ve dijital geçiş sistemleri yalnızca yolcu deneyimini iyileştirmekle kalmayıp, aynı zamanda kâğıt kullanımının azaltılması, enerji tüketiminin optimize edilmesi ve süreçlerdeki verimsizliklerin giderilmesi yoluyla çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir (El Zein vd., 2025; IATA, 2021).

Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği, havacılık sektörünün sürdürülebilir gelişimini desteklemek amacıyla çevresel sürdürülebilirlik boyutuyla değil, ekonomik ve sosyal boyutlarıyla da stratejiler ve hizmetler sunmaktadır. Ekonomik sürdürülebilirlik açısından, IATA finansal hizmetleri ve yenilikçi finansman mekanizmaları ile havayolu işletmelerinin piyasa dalgalanmalarına karşı dayanıklılığını artırmayı ve uzun vadeli finansal istikrar sağlamayı hedeflemektedir. Likidite yönetimi, risk azaltma stratejileri ve sermaye erişimi gibi araçlar, sektörde sürdürülebilir büyümenin temel taşları olarak konumlanmaktadır. Ayrıca, kamu-özel sektör iş birlikleri aracılığıyla havacılık altyapısına yapılan yatırımların finansmanı desteklenmekte, böylece ekonomik büyüme ve küresel ticaretin gelişimi hızlandırılmaktadır (IATA, 2025a).

Sosyal sürdürülebilirlik bağlamında ise, IATA danışmanlık hizmetleri, havacılık paydaşlarının kapsayıcı ve sorumlu iş uygulamaları geliştirmesine rehberlik etmektedir. Çalışan hakları, çalışma koşullarının iyileştirilmesi ve çeşitlilik politikalarının sektöre entegrasyonu gibi alanlarda sağlanan destekler, havacılık sektörünün toplumsal faydaya odaklanmasını sağlamaktadır. Bu yaklaşımla, havacılık sektörü hem yerel hem de küresel ölçekte toplumsal sorumluluğunu yerine getirerek, sürdürülebilir ve kapsayıcı bir büyüme modeline katkı sunmaktadır (IATA, 2025e).

Bu bilgilerin ışığında, IATA'nın ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik stratejileri, havacılık sektörünün finansal sağlamlığını artırırken aynı zamanda toplumsal refahın geliştirilmesine de önemli ölçüde katkı sağlamakta olduğunu göstermektedir. Bu bütüncül yaklaşım, sektörün geleceğe yönelik dayanıklı, esnek ve sorumluluk sahibi bir yapıya kavuşmasına olanak tanımaktadır.

Sonuç olarak, IATA'nın rolü yalnızca sektörel temsil düzeyinde değil; aynı zamanda sürdürülebilir havacılık ekosisteminin kurulmasında yönlendirici ve kolaylaştırıcı bir aktör olarak da büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, IATA'nın stratejik yönlendirmeleri, havacılık sektörünün iklim değişikliği ile mücadelede daha sorumlu, kapsayıcı ve uzun vadeli çözümler üretmesine olanak sağlamaktadır.

1.1.3. Avrupa Birliği Havacılık Emniyeti Ajansı (EASA)

EASA, 2002'den beri yirmi yılı aşkın süredir Avrupa'da havacılık emniyeti ve çevre koruma alanlarında merkezi bir rol üstlenmektedir. Bağımsız ve tarafsız bir otorite olarak faaliyet gösteren EASA; düzenleyici kurallar, teknik standartlar ve rehberlik dokümanları oluşturarak; uçaklar, parçalar ve ekipmanlar için sertifikasyon süreçlerini yürütmektedir. Ayrıca havacılık sektöründeki kuruluşlara yönelik onay ve denetim faaliyetlerini gerçekleştirerek Avrupa'da ve küresel ölçekte güvenli hava

taşımacılığına olan güvenin artırılmasına katkı sağlamaktadır. EASA, 31 Avrupa ülkesinden gelen 800'ün üzerinde çalışanı ile kapsayıcı ve çok kültürlü bir çalışma ortamına sahiptir. Ajans, yeni gelişen temalar ve teknolojilere odaklanan uzman araştırmalarla sürekli yenilik üretmekte; küresel ölçekte sahip olduğu itibarı ise personelinin yüksek düzeydeki yetkinliği ve uluslararası havacılık otoriteleriyle kurduğu güçlü iş birlikleri ile pekiştirmektedir (EASA, 2025).

EASA yetki ve görevleri, Avrupa Parlamentosu ve Konsey tarafından kabul edilen çeşitli düzenleyici metinler ile şekillenmiştir. 15 Temmuz 2002 tarihli ve (EC) No 1592/2002 sayılı Tüzük, ajansın kuruluşuna temel teşkil etmiş ve uçuşa elverişlilik ile çevresel uygunluk gibi konular ajansın sorumluluk alanına dâhil edilmiştir. Bu kapsamda EASA; uçak, motor, parça ve ekipmanların onaylanması, sertifikasyonu ve standartlara uygunluğunun sağlanması gibi teknik görevleri üstlenmiştir. Ayrıca ajans, havacılık emniyetine dair düzenlemelerin uygulanmasını izlemek ve üye devletlerdeki ulusal makamlarla koordineli çalışmakla yükümlüdür. İzleyen yıllarda ajansın görev alanı, sektördeki gelişmelere paralel olarak genişletilmiştir. 8 Nisan 2008 tarihinde yürürlüğe giren (EC) No 216/2008 sayılı Yönetmelik ile uçuş ekiplerinin lisanslanması, bakım kuruluşlarının denetimi ve hava operasyonlarının güvenliğine ilişkin yetkiler EASA'ya devredilmiştir. Son olarak, 21 Ekim 2009 tarihli (EC) No 1108/2009 sayılı Yönetmelik ile hava trafik yönetimi ve hava seyrüsefer hizmetleri de ajansın görev kapsamına alınmıştır. Bu düzenlemeler doğrultusunda EASA, Avrupa'daki sivil havacılık emniyetinin tüm bileşenlerinde teknik düzenleme, onaylama ve denetim yetkilerine sahip bir otorite olarak faaliyet göstermektedir. Bu kapsamda, ajansın faaliyetleri uçuş güvenliğinin geliştirilmesi, çevresel etkilerin azaltılması ve uluslararası iş birliğinin güçlendirilmesi yönünde şekillenmektedir (EASA, 2017, s. 6).

EASA, Avrupa Birliği'nin havacılık güvenliği alanındaki merkezi otoritesi olarak; stratejik ve operasyonel düzeyde uçuşa elverişlilik, üretim, bakım, eğitim, hava trafik yönetimi ve havacılık emniyetine ilişkin kriterlerin belirlenmesi, uygulanması ve denetlenmesinden sorumludur. Ajans, Avrupa geneline uyarlanmış bir standart sistem oluşturarak, üye devletlerin teknik uygulamalarını ve güvenlik seviyelerini birleştirmeyi amaçlamaktadır. EASA, 800'den fazla çalışanı ile Avrupa'daki sivil havacılığın güvenliğini sağlamak üzere yenilikçi ve etkin bir düzenleyici çerçeve geliştirmektedir. Yenilikçilik ve teknolojik gelişime açık olan havacılık sektörü, sürekli dönüşen ihtiyaçları ve yüksek dinamik yapısı nedeniyle düzenleyici kurumların esneklikle hareket etmesini gerektirmektedir. Bununla birlikte, ekonomik dalgalanmalar, Brexit gibi siyasi dönüşümler ve dijitalleşme gibi teknolojik gelişmeler EASA'nın stratejilerini doğrudan etkilemektedir. Özellikle Brexit süreci, ajansın iş

gücü ve kaynak planlaması açısından belirsizlik yaratırken, müzakere süreçlerinin ardından sistemin sürekliliğini sağlayacak yeni düzenlemelere duyulan ihtiyacı da ortaya koymuştur. Bu kapsamda EASA, dijitalleşme ve otomasyon başta olmak üzere birçok alanda esnek, etkin ve sürdürülebilir güvenlik yönetim sistemlerini teşvik etmektedir. Sektörel talepler bağlamında ise, farklı devletlerin farklı seviyelerde faaliyet gösteren ulusal havacılık otoriteleri, üretici işletmeler ve askeri havacılık birimlerinin uyumu büyük önem arz etmektedir. Ajans, merkezi denetim ve karar alma sistemini güçlendirme çabası içerisinde olup, çok taraflı koordinasyon mekanizmaları geliştirmeye yönelik çalışmalar sürdürmektedir. Bununla birlikte, ABD, Kanada ve Japonya gibi uluslararası havacılık güvenliği otoriteleriyle yapılan ikili anlaşmalar çerçevesinde ortak değerlendirme ve tanıma süreçleri yürütülmekte; bu sayede teknik bulguların karşılıklı kabulüyle süreçlerin etkinliği artırılmaktadır. Sonuç olarak, EASA, AB genelinde havacılık güvenliğinin sağlanması, çevresel etkilerin azaltılması, teknolojik dönüşüme uyum sağlanması ve küresel iş birliğinin güçlendirilmesi hedefleri doğrultusunda hem düzenleyici hem de rehberlik edici rolünü sürdürmektedir (EASA, 2017, s. 8).

EASA, kaynakların etkin ve verimli şekilde kullanılması amacıyla sürdürülebilir stratejiler geliştirmeyi öncelikli hedef olarak benimsemiştir. Bu doğrultuda, kaynak israfının önüne geçmek ve sürdürülebilir verimlilik sağlamak adına disiplinli bir performans yönetimi modeli uygulamaya konmuş, ayrıca operasyonel ve idari direktörlüklerin koordinasyonuyla oluşturulan bir Verimlilik Forumu üzerinden süreçler yönetilmeye başlanmıştır. EASA, özellikle 2016 yılından itibaren yürürlüğe koyduğu stratejik yaklaşımla, görevlerin yeniden dağılımı ve insan kaynaklarının daha etkin kullanımı konularında ciddi adımlar atmış, bu kapsamda 2020 yılına kadar olan süreçte görev sayısında azalma sağlanarak iş gücü kaynaklarının etkinliği artırılmıştır (EASA, 2017, s. 9).

1.1.4. Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (EUROCONTROL)

EUROCONTROL, Avrupa hava sahasının üst kademelerinde koordinasyonun sağlanması ve hava trafik hizmetlerinin bütünleşik bir yapıya kavuşturulması amacıyla kurulmuştur. Bu kapsamda, ICAO tarafından ortaya konulan hedef doğrultusunda, üst hava sahasından sorumlu üç adet Uluslararası Hava Trafik Kontrol Merkezi'nin tesis edilmesi planlanmıştır. Söz konusu planların ilk adımı olarak, 13 Aralık 1960 tarihinde Belçika, Fransa, Almanya Federal Cumhuriyeti, Lüksemburg, Hollanda ve Birleşik Krallık temsilcileri, Brüksel'de EUROCONTROL Uluslararası Sözleşmesi'ni imzalamışlardır. Günümüzde teşkilat, Avrupa ve çevresinden toplam 40 üye devleti kapsamaktadır. Türkiye ise, 30 Kasım 1988 tarihli ve 3504 sayılı Ka-

nun uyarınca 1 Mart 1989 itibarıyla teşkilatın 10. üyesi olmuştur. EUROCONTROL'ün temel amacı, Tek Avrupa Seması girişimiyle uyumlu, bütünleşik bir Avrupa Hava Trafik İdaresi sistemi oluşturmaktır. Bu sistem aracılığıyla, Avrupa hava trafiğinin daha güvenli, daha verimli ve çevreye duyarlı hale getirilmesi hedeflenmektedir (DHMİ, 2025a).

Teşkilatın faaliyetleri beş temel stratejik öncelik etrafında şekillenmektedir (DHMİ, 2025a):

1. Emniyet: Artan hava trafiği hacmi, güvenlik risklerini paralel biçimde artırmaktadır. Bu nedenle, operasyonel emniyet düzeyinin korunması ve geliştirilmesi öncelikli bir konu olarak ele alınmaktadır.

2. Güvenlik: Sadece operasyonel bir gereklilik değil, aynı zamanda insanların hava taşımacılığına olan güveninin sürdürülmesi bakımından da sosyal sürdürülebilirlik unsuru olarak kabul edilir. Güvenli hava taşımacılığı, toplumların sosyal refahını artırabilir. Bundan dolayı emniyet temel stratejisi sosyal sürdürülebilirlik boyutuyla ilişkilidir.

3. Kapasite: Hızla artan hava trafiği karşısında sistemin tıkanmasını önlemek adına, hava trafik yönetim sistemi kapasitesinin gelecekte en az üç katına çıkarılması gerekmektedir. Kapasite yetersizliği, gecikmelere, kaynak israfına ve ekonomik kayıplara neden olabilir. Bu nedenle etkili kapasite planlaması, sistemin uzun vadede ekonomik olarak sürdürülebilir bir şekilde işlemesine katkı sağlar.

4. Etkinlik: Avrupa hava seyrüsefer hizmetlerinin maliyeti doğrudan uçuş operatörleri tarafından karşılanmaktadır. Bu nedenle kaynakların verimli kullanımı büyük önem taşımaktadır. EUROCONTROL, tüm paydaşlar arasında etkin koordinasyon sağlayarak operasyonel verimliliği artırmaya yönelik katkılar sunmaktadır. Böylece operasyonel etkinliğin artırılması, maliyetlerin azaltılması ve hizmet kalitesinin iyileştirilmesiyle hava taşımacılığında ekonomik sürdürülebilirlik desteklenmektedir. Bu yaklaşım, rekabet gücünü artırmakla birlikte ekonomik büyümeye de katkı sağlar.

5. Çevresel Etki: Toplumun çevresel hassasiyetleri doğrultusunda, hava trafiğinin çevre üzerindeki etkilerinin asgari düzeye indirilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda yakıt tüketimini azaltacak güzergâh optimizasyonları ve zamanlama iyileştirmeleri uygulanmaktadır.

Ayrıca, güvenlik; mevcut ve potansiyel tehditlere karşı hava trafik yönetim sisteminin dayanıklılığının artırılması, operasyonların sürekliliğinin ve yolcu güvenliğinin sağlanması anlamına gelir. Yolcuların can güvenliğinin korunması ve kamu

düzeninin sürdürülmesi açısından bu unsur sosyal sürdürülebilirlik ekseninde değerlendirilmelidir. Aynı zamanda sistemin kesintisiz çalışabilmesi, toplumsal güvenin sürekliliğini sağlamakta önemli rol oynar.

EUROCONTROL, Avrupa Yeşil Mutabakatı çerçevesinde tanımlanan hedefler doğrultusunda, havacılık sektörünün karşı karşıya olduğu sürdürülebilirlik temelli zorluklara etkin çözümler üretmeyi amaçlayan bir kuruluş olarak gösterilebilir. Bu doğrultuda, hava trafiği yönetiminin ve genel havacılık sisteminin çevresel etkilerini azaltmak üzere Avrupa düzeyinde çok paydaşlı iş birliği yaklaşımını teşvik etmektedir. Gürültü, karbondioksit (CO_2) ve diğer zararlı emisyonların yanı sıra yoğuşma izlerinin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmayı hedefleyen EUROCONTROL, bu alanda yürütülen çevresel araştırma ve inovasyon programlarına aktif biçimde katkı sunmaktadır. Ayrıca, Avrupa Birliği Emisyon Ticareti Sistemi (EU ETS) ve ICAO'nun CORSIA programı kapsamında, ulusal otoriteler ve hava taşıyıcıları için raporlama süreçlerini destekleyen teknik altyapı ve hizmetleri de sağlamaktadır. EUROCONTROL, çevresel etkilerin analizine yönelik yenilikçi ve ileri düzeyde veri odaklı modelleme araçları geliştirerek, geleceğe yönelik senaryoların oluşturulmasına katkı sağlamaktadır. Bu kapsamda, sürdürülebilir havacılığa ilişkin farkındalığı artırmayı hedefleyen gelişmiş ölçüm sistemleri, iyi uygulama örnekleri, özel eğitim programları ve tematik web seminerleri aracılığıyla operasyonel çevresel performansın iyileştirilmesinde öncü olmaktadır (EUROCONTROL, 2025b).

Tüm bu çevreci hizmetler, EUROCONTROL'ün sürdürülebilirlik vizyonu doğrultusunda kurumsal düzeyde yapılandırılmakta ve 2030 yılına uzanan stratejik planının temelini oluşturan EUROCONTROL FlyingGreen platformu kapsamında birleştirilmektedir (EUROCONTROL, 2025a).

EUROCONTROL tarafından geliştirilen FlyingGreen platformu, devlet otoriteleri, hava seyrüsefer hizmet sağlayıcıları (ANSP'ler), havalimanları ve diğer havacılık paydaşlarına çevresel sürdürülebilirliği önceleyen uygulamaları benimsemeleri ve daha yeşil bir havacılık geleceğine geçiş yapmaları için gerekli olan araçları ve kaynakları sunmaktadır (EUROCONTROL, 2025a).

Platform, havacılığın karbonsuzlaştırılmasına yönelik öncelikli stratejileri dört temel başlık altında yapılandırmaktadır:

- Karbon emisyonlarının azaltılması hedefiyle NetZero yaklaşımı,
- Daha çevreci yakıt alternatiflerinin kullanımını teşvik eden Fuelling Decarb,
- İklim değişikliğine karşı dirençli bir operasyonel yapı oluşturmayı amaçlayan ClimAdapt,

- Sektörün yeşil finansman olanaklarına erişimini hızlandırmayı amaçlayan DecarbFin başlıkları.

Bu stratejik çerçeve, havacılık sektörünün uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında yol gösterici bir rehber niteliği taşımaktadır (EUROCONTROL, 2025a).

1.1.5. Uluslararası Havalimanları Konseyi (ACI)

Dünya genelindeki havalimanlarının ticari birlik çatısı altında temsilini sağlayan ACI, havacılık sektöründe iş birliğini güçlendirmek amacıyla 1991 yılında kurulmuştur. ACI, üye havalimanları ile birlikte, ICAO, IATA ve Sivil Hava Seyrüsefer Hizmetleri Örgütü (CANSO) gibi önemli uluslararası kuruluşlarla ortak çalışmalarda bulunarak küresel düzeyde politika geliştirme süreçlerine katkıda bulunmaktadır. Bu kapsamda, havalimanlarının güvenli, emniyetli, verimli ve çevresel olarak sürdürülebilir bir hava taşımacılığı sistemi içerisinde faaliyet göstermesini destekleyen bir kuruluştur (ACI, 2025a). ACI, dünya genelindeki havalimanlarının ticaret birliğini temsil eden küresel bir organizasyondur. ACI, federatif bir yapıya sahip olup, farklı coğrafi bölgeleri kapsayan çeşitli alt birimlerden oluşmaktadır. Bu alt birimler arasında ACI Dünya, ACI Afrika, ACI Asya-Pasifik ve Orta Doğu, ACI Avrupa, ACI Latin Amerika ve Karayipler ve ACI Kuzey Amerika yer almaktadır. ACI'nın temel amacı, küresel hava taşımacılığı sisteminin güvenli, emniyetli, verimli ve çevresel sürdürülebilirliğini sağlamaktır. Bu çerçevede, ACI, havalimanlarının çıkarlarını en iyi şekilde temsil etmek amacıyla politika geliştirme süreçlerinde önemli bir rol oynamaktadır. ACI Dünya, küresel düzeydeki politika meseleleriyle ilgilenirken, aynı zamanda uluslararası düzenleyici kurumlarla etkileşimde bulunmaktadır. Öte yandan, ACI'nın bölgesel yapılanmaları, bölgesel zorlukları ele almakta ve yerel ile bölgesel düzenleyici otoritelerle iş birliği yapmaktadır. ACI'nın üyeleri, 2025 yılı itibarıyla 170 farklı ülkede faaliyet gösteren 2.181 havalimanını işleten toplamda 830 üye işletme olarak geniş bir küresel ağa sahiptir. ACI, bu yapısıyla dünya çapında havalimanlarının gelişimine katkıda bulunarak, uluslararası hava taşımacılığına dair standartların belirlenmesi ve uygulanmasında etkin bir rol üstlenmektedir (ACI, 2025a, 2025b).

Aynı zamanda ACI, küresel havacılık sektöründe mükemmeliyeti teşvik etmeyi amaçlayarak dünya genelindeki havalimanlarının ortak çıkarlarını temsil etmektedir. Bu doğrultuda ACI; hükümetler, bölgesel ACI üyeleri, uzman kuruluşlar ve ICAO gibi uluslararası paydaşlarla iş birliği içinde çalışmaktadır. Ayrıca ACI, havalimanı operasyonlarının küresel ölçekte geliştirilmesine katkı sağlayan politikalar, prog-

ramlar (web seminerleri, online dersler ve online ulaşılabilir kaynaklar vb.), iyi uygulama örnekleri hazırlamaktadır. Böylece havacılık sektöründe sürdürülebilirlik, güvenlik, verimlilik ve hizmet kalitesi gibi alanlarda uluslararası standartların gelişimine öncülük eden bir kuruluş olarak kabul edilmektedir (ACI, 2025a).

1.1.6. Ortak Havacılık Otoriteleri Eğitim Organizasyonu (JAA TO)

JAA TO, Ortak Havacılık Otoriteleri (Joint Aviation Authorities - JAA) çatısı altında 1970'li yıllarda kurulmuştur. Zamanla küresel ölçekte tanınan bir mükemmeliyet merkezi hâline gelen JAA Eğitim Organizasyonu (JAA TO), havacılık güvenliğinde yüksek ve tekdüze standartlara ulaşmak amacıyla kooperatif bir düzenleyici hava taşımacılığı sisteminin uyumlaştırılmasını hedeflemiştir. Bu tarihsel sorumluluk, JAA TO'nun sadece eğitim veren bir kurum olmanın ötesine geçerek, havacılık profesyonellerini ve kuruluşlarını güçlendiren, düzenleyici bilgi birikimini aktaran bir yapıya dönüşmesini sağlamıştır. EASA'nın kurulmasından önce dahi faaliyet gösteren JAA TO, Avrupa genelinde düzenleyici havacılık eğitiminde öncü bir konuma sahip olmuş, bu alandaki ilk kurumsal örneklerden biri olarak kabul edilmiştir (JAA TO, 2025c).

Bu zamana kadar JAA TO, 50 yılı aşkın deneyimiyle hem Avrupa'da hem de uluslararası alanda havacılık düzenleme eğitimleri sunan saygın bir kuruluştur. Kurum, operasyonlar, lisanslama, uçuşa elverişlilik ve bakım konularını kapsayan ve geçmişte Ortak Havacılık Gereksinimleri (Joint Aviation Requirements - JARs) olarak bilinen düzenlemelerle doğrudan bağlantılıdır. Bu düzenlemeler günümüzde EASA mevzuatına entegre edilmiştir. JAA TO, yılda birden fazla kez planlanan 450'den fazla sınıf içi, sanal ve çevrimiçi kursla birlikte, müşterilerin ihtiyaçlarına özel eğitim çözümleri de sunmakta ve yüksek nitelikli, deneyimli eğitmen kadrosu ile havacılık alanındaki profesyonel gelişime önemli katkılar sağlamaktadır (JAA TO, 2025c).

JAA TO, sürdürülebilirlik konusunda farklı alanlarda dersler vermekte ve sürdürülebilirliğin üzerinde durmaktadır. Bu derslerden biri olan iklim değişikliği farkındalığı; teknik veya politik ayrıntılara girmeden, iklim değişikliği konusuyla birlikte sivil havacılıkla ilgili sorunlara çözüm getirmeye çalışmaktadır. Böylece çevresel sürdürülebilirlik alanında temel bilgiler sağlamaktadır (JAA TO, 2025a).

JAA TO'nun bir diğer eğitim içeriği olan ICAO TRAINAIR PLUS-CORSIA Doğrulaması programı, CORSIA kapsamında uçak operatörlerine yönelik CO_2 emisyonlarının izlenmesi, raporlanması ve doğrulanmasına ilişkin temel bilgileri kapsamaktadır. Eğitim, öncelikle CO_2 emisyonlarının izlenmesi ve raporlanması süreçlerine giriş sağlayarak, yakıt kullanımının izlenmesine yönelik yöntemler ile bu

kullanımın CO_2 emisyonlarına nasıl dönüştürüldüğü konularına odaklanmaktadır. Ayrıca, uçak operatörlerinin raporlama yükümlülükleri ayrıntılı biçimde ele alınmakta, Ek 16, Cilt IV ile Çevre Teknik Kılavuzu (Doc 9501), Cilt IV uyarınca doğrulayıcı kuruluşların karşılaması gereken gereklilikler ve doğrulama prosedürleri açıklanmaktadır. Bu ders içeriği, havacılık sektöründe sürdürülebilirliğin çevresel boyutu ile doğrudan örtüşmektedir. Özellikle karbon emisyonlarını izleyip raporlamasını sağlamak, sivil havacılığın çevresel ayak izinin azaltılmasına yönelik ilk adımlarından biridir. Sürdürülebilirlik kapsamındaki bu dersin, sektörün çevresel boyutta şeffaf ve hesap verebilir olmasına katkı sağladığı söylenebilir (JAA TO, 2025b).

1.1.7. Avrupa Sivil Havacılık Konferansı (ECAC)

ECAC, 1955 yılında hükümetler arası bir örgüt olarak kurulmuştur. ECAC, bugüne kadar üye devletler arasında sivil havacılık politikaları ve uygulamalarını uyumlu hale getirmeyi ve üye devletlerle dünyanın diğer bölgeleri arasında politika konularına ilişkin ortak anlayış geliştirmeyi amaçlayarak birçok uygulama düzenlemektedir. Ayrıca ECAC, havacılık alanındaki köklü uzmanlığı, Avrupa genelindeki geniş üye ağı ve ICAO ile olan yakın ilişkileri sayesinde, sivil havacılıkla ilgili temel konuların ele alındığı benzersiz bir Avrupa forumu işlevi görmektedir. ECAC, kardeş bölgesel kuruluşlar olan ACAO, AFCAC ve LACAC ile yaptığı Mutabakat Muhtıraları aracılığıyla ve ayrıca Avrupa Komisyonu, EUROCONTROL ve JAA Eğitim Organizasyonu gibi kurumlarla yürüttüğü aktif iş birlikleri sayesinde, uluslararası havacılık sistemine entegre katkılar sağlamaktadır. Hava taşımacılığı sektörünün tüm paydaşlarıyla kurduğu güçlü ilişkiler, karar alma süreçlerine çok boyutlu bir yaklaşım kazandırmaktadır. Bu kazanımlar bir yana bu otorite, diğer uluslararası örgütlerle olan ilişkilerini iş birliğine dayalı ve pragmatik bir çerçevede yürütmekte olup, özellikle farklı platformlarda sürdürülen çalışmaları Avrupa ölçeğinde koordine etme ve bütünleştirme kapasitesiyle öne çıkmaktadır. Emniyet, güvenlik, kolaylaştırma ve çevre gibi ortak ilgi alanlarını kapsayan başlıca konularda hem bölgesel örgütlerle hem de üye devletlerle yakın iş birliği içinde faaliyet göstermektedir. ECAC, aynı zamanda küresel bilgi paylaşımını ve kapasite gelişimini desteklemek amacıyla, belirli aralıklarla uluslararası konferanslar, çalıştaylar, seminerler ve eğitim etkinlikleri düzenleyerek, havacılık sektöründe sürekli gelişim ve ortak anlayışa katkı sağlamaktadır (ECAC, 2023).

ECAC, sürdürülebilirlik kapsamında 2023 yılında önemli bir adım atmıştır. Bu adım, SAF ile ilgili ilk ECAC Kılavuzunun yayınlanmasıyla gerçekleşmiştir. Sürdürülebilirlik kapsamında IATA'ya göre SAF, mevcut ticari havacılıkta kullanılan ve karbon emisyonlarını yaşam döngüsü düzeyinde %80'e kadar azaltma potansiyeline

sahip bir sıvı yakıttır. SAF, atık yağlar, organik atıklar, belediye kaynaklı atıklar ve gıda dışı biyolojik materyaller gibi çeşitli sürdürülebilir hammaddelerden üretilebilmekte; ayrıca atmosferden doğrudan karbon yakalama gibi sentetik yöntemlerle de elde edilebilmektedir. Söz konusu hammaddelerin gıda üretimi veya su kaynaklarıyla rekabet etmemesi ve orman tahribatına yol açmaması, SAF'ı çevresel açıdan sürdürülebilir kılmaktadır. Fosil yakıtların tersine, SAF'ın üretiminde kullanılan biyokütle, büyüme süreci boyunca atmosferden CO_2 emdiğinden, yakıtın yanması sırasında ortaya çıkan emisyonlar, karbon döngüsünde yeniden değerlendirilmiş sayılmaktadır. Bu bağlamda, SAF karbon nötrlüğüne katkı sunan bir yakıt türü olarak öne çıkmaktadır. Günümüzde, dokuz farklı biyoyakıt üretim yöntemi uluslararası havacılık standartları doğrultusunda Jet A-1 yakıtıyla eşdeğer performans gösterecek şekilde sertifikalandırılmıştır. Bu SAF türleri, mevcut havalimanı yakıt altyapısıyla uyumlu olacak şekilde doğrudan karıştırılabilir (drop-in) formdadır ve modern uçak motorlarıyla tamamen uyumlu olarak kullanılabilmektedir. Bu özellikleri sayesinde SAF, havacılık sektörünün çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında stratejik bir araç olarak değerlendirilmektedir (ECAC, 2023).

Bu bilgilere ilişkin olarak, SAF ile ilgili ilk ECAC Kılavuzunun yayınlanması, havacılık sektörünün sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında önemli bir dönüm noktası olarak görülmektedir. Bu kılavuz, SAF'ların havacılıkta benimsenmesi ve yaygınlaştırılması sürecinde teknik, operasyonel ve düzenleyici çerçeveleri netleştirerek hem politika yapıcılar hem de sektör paydaşları için yol gösterici bir belge niteliği taşımaktadır. Öncelikle, kılavuz karbon nötr büyüme hedeflerine katkı sağlayacak SAF kullanımını teşvik ederek, havacılığın iklim üzerindeki etkilerini azaltma çabalarına destek olmaktadır. Geleneksel jet yakıtlarına kıyasla SAF'ların yaşam döngüsü boyunca daha düşük karbon emisyonu üretmesi, havacılık kaynaklı sera gazı salımlarının azaltılmasında kritik rol oynamaktadır. Bu durum, sürdürülebilirliğin çevresel boyutuyla doğrudan ilişkilidir. İkinci olarak, bu kılavuz ECAC üyesi ülkeler arasında SAF konusunda ortak bir anlayış ve koordinasyonun sağlanmasına katkıda bulunur. Böylece Avrupa genelinde uyumlu politikalar geliştirilebilir ve SAF tedarik zinciri daha verimli bir şekilde oluşturulabilir. Bu da ekonomik ve teknolojik açıdan sürdürülebilir üretim kapasitesinin artırılmasına zemin hazırlar. Bu bağlamda, sürdürülebilirliğin ekonomik boyutuyla ilişkisi de dikkat çekmektedir. Son olarak, kılavuz, havacılık sektöründe çevresel sorumluluğun artırılması ve yenilikçi enerji çözümlerinin benimsenmesini teşvik etmesi bakımından, uzun vadeli sürdürülebilirlik stratejilerine katkı sağlayan yapısal bir adımdır. Bu sayede hem çevresel etkilerin azaltılması hem de sektörün iklim hedeflerine uyumlu biçimde dönüşümü desteklenmiş olur (ECAC, 2023).

Bu bilgilere dayanarak, SAF kılavuzunun, sürdürülebilirliğin çevresel boyutunda karbon emisyonu azaltılması, doğal kaynakların korunması ve toprak ile su üzerindeki baskının azaltılması gibi konularda olumlu bir rol oynadığı gözlemlenmektedir. Ayrıca sürdürülebilirliğin ekonomik boyutuna bakıldığında ise SAF üretiminin yeşil ekonomi ve yeşil pazarlama alanlarında öncülük ettiği, uzun vadeli maliyetleri düşürdüğü ve yerel kaynak kullanımını teşvik ettiği görülmektedir. Bu özellikleriyle SAF'ın havacılık sektöründe ekonomik sürdürülebilirlik açısından güçlü bir örnek olduğu söylenilebilir. Bu faaliyetler doğrultusunda ECAC, sürdürülebilirlik alanında diğer uluslararası otoriteler gibi önemli faaliyetler ve düzenlemeler gerçekleştirdiğinden sürdürülebilirlik konusunda öncü uluslararası otoritelerden biri olarak kabul edilebilir.

1.2. Türkiye'deki Sivil Havacılık Ulusal Otoriteleri

1.2.1. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (UAB)

Türkiye'de ulaştırma ve haberleşme hizmetlerinin kurumsal çatısı, ilk olarak 27 Mayıs 1939 tarihinde 3613 sayılı kanunla kurulan Ulaştırma Bakanlığı'dır. II. Dünya Savaşı sonrası dönemde ulaştırma faaliyetlerinin hızla artması, mevcut yapının yetersiz kalmasına neden olmuş; bu kapsamda 1945 yılında 4770 sayılı yasa ile bakanlığın teşkilat yapısı genişletilmiştir. Zaman içinde sektördeki hızlı teknolojik ve altyapısal gelişmeler doğrultusunda, bakanlık organizasyonunda çeşitli yeniden yapılanmalara gidilmiştir. 1983 tarihli 182 sayılı ve 1984 tarihli 211 sayılı Kanun Hükmünde Kararnameler (KHK), bu yapısal dönüşümlerin arasında yer almaktadır. Ayrıca, 1986 yılında Demiryolları, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü (DLH)'nin Ulaştırma Bakanlığı'na bağlanması, yatırım planlamasında daha merkezi ve etkin bir yönetim anlayışını beraberinde getirmiştir. 1987 tarihli 3348 sayılı Kanun ile merkez teşkilatında kapsamlı bir yeniden yapılandırma gerçekleştirilmiştir. 1993 yılında ise Denizcilik Müsteşarlığı kurulmuş ve denizcilik hizmetleri bakanlıktan ayrılmıştır. Bununla birlikte, 2002 yılında yapılan yasal düzenlemelerle müsteşarlık yeniden bakanlığa bağlanmış ve Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü ile birlikte denizcilik faaliyetleri tekrar entegre edilmiştir. 2000'li yıllarda iletişim ve uydu teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak, 2000 yılında Telekomünikasyon Kurumu ve 2004 yılında TÜRKSAT A.Ş. gibi yeni kurumlar bakanlıkla ilişkili yapılar olarak faaliyete geçirilmiştir. 2007 yılında Karayolları Genel Müdürlüğü de bakanlığa bağlanarak kara ulaştırmasının bütünleşik şekilde yönetilmesi sağlanmıştır. Kurumsal yapıda en belirgin değişim, 2011 yılında yayımlanan 655 sayılı KHK ile bakanlığın adının Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı olarak değiştirilmesiyle gerçekleşmiştir. Nihayet, 2018 yılında 703 sayılı KHK ile yapılan anayasa değişikliklerine uyum sağlanması amacıyla bakanlık yapısı tekrar düzenlenmiş ve

bugünkü adı olan Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı olarak faaliyetlerini sürdürmeye başlamıştır (UAB, 2025).

UAB'nin havacılık alanında yaptığı en önemli hamle 2003 yılında "Her Türk Vatandaşı Hayatında En Az Bir Kez Uçağa Binecek" projesidir. Bu vizyonla başlatılan Bölgesel Havacılık Projesi, Türkiye'de sivil havacılık sektörünün yaygınlaştırılmasına yönelik önemli bir politika girişimi olarak değerlendirilebilir. Bu proje, SHGM tarafından oluşturulan ulusal havacılık mevzuatına dayalı olarak şekillendirilmiş ve bölgesel hava ulaşımını teşvik etmek amacıyla çapraz uçuşların artırılması hedeflenmiştir. Proje kapsamında, büyük merkez havalimanlarının yanı sıra ikincil ve bölgesel havaalanlarının etkin kullanımı sağlanarak, farklı şehirlerarası doğrudan uçuş bağlantılarının kurulması mümkün hâle gelmiştir. Bu sayede hem uçuş sayılarında hem de taşınan yolcu miktarında kayda değer artışlar meydana gelmiş, havacılık hizmetlerinin mekânsal erişilebilirliği genişletilmiştir (UAB, 2025). Sonuç olarak uygulamanın sadece merkezi yerlerde değil, kırsal ve az gelişmiş bölgelerde yaşayan bireylerin hava ulaşımına erişimini kolaylaştırdığı ve toplumsal hareketliliği sağladığı için sosyal sürdürülebilirlik bağlamında katkı sunduğu ifade edilebilir.

Türkiye'de sivil havacılık sektörünün çevresel sürdürülebilirlik doğrultusunda dönüşümünde önemli sayılabilir adımlardan biri, 2020 yılında uygulamaya konulan "Karbonsuz Havalimanı Projesi" olmuştur. ACI tarafından yürütülen Havalimanı Karbon Akreditasyonu Programı ile uyumlu biçimde yürütülen bu proje, havalimanlarında karbon salımı, doğal kaynak kullanımı ve atık yönetimi gibi temel çevresel göstergelere odaklanmaktadır. UAB verilerine göre, Türkiye 2024 yılı itibarıyla 50 havalimanıyla söz konusu sertifikaya sahip ülkeler arasında ikinci sırada yer almaktadır. Bu durum, Türkiye'nin havacılık sektöründe uluslararası çevresel standartlara uyum sağlama kapasitesini artırdığını göstermektedir. Projenin teknik uyumun ötesine geçerek daha kapsamlı yapısal dönüşümleri hedeflediği de görülmektedir. Özellikle fosil yakıt kullanımının azaltılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması, projenin sürdürülebilirlik boyutunu güçlendiren unsurlar arasında yer almaktadır (UAB, 2025).

Bu çerçevede, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası'ndan sağlanması planlanan 20 milyon avro hibe ve 50 milyon avro uzun vadeli kredi, uluslararası finansman iş birliklerinin sürdürülebilir altyapı politikalarındaki rolünü ortaya koymaktadır. Bakanlık açıklamalarında, ulaştırma sektöründe çevresel duyarlılığın artırılması, düşük karbon hedeflerinin kamu-özel iş birlikleriyle gerçekleştirilmesi ve ulaşım sistemlerinin sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu hâle getirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Bu durum, Türkiye'nin ulaştırma politikalarının çevresel boyutunun

kurumsallaştığını ve uluslararası iklim politikalarıyla giderek daha fazla bütünleştiğini göstermektedir. Ayrıca UAB'nin sürdürülebilirliği vizyon edindiği ve bu vizyon doğrultusunda faaliyetler gerçekleştirdiği ve gerçekleştirmeye devam etme amacı olduğu söylenebilmektedir (UAB, 2024).

1.2.2. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM)

Türkiye'de sivil havacılık faaliyetlerinin temelleri, Sefaköy'de 1912 senesinde kurulan hangar altyapısı ve basit bir hava meydanı vasıtasıyla atılmıştır. Bu girişim, Osmanlı İmparatorluğu'nun son dönemlerindeki modern ulaşım araçlarına yönelik artan ilginin belirgin bir yansıması şeklinde görülebilir. Cumhuriyet ilan edildikten sonra havacılığın stratejik değeri belirtilmiştir. Bu durum özellikle Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ün "İstikbal göklerdedir" sözü sayesinde ulusal kalkınma ve bağımsızlık vizyonunda açıkça kendini göstermiştir. Sivil havacılığın kurumsallaşmasına öncülük eden ilk yapı, bu vizyonla 1925'te kurulan Türk Tayyare Cemiyeti'dir (bugünkü Türk Hava Kurumu). Türkiye'de ilk planlı sivil havayolu taşımacılığı servisi 1933 senesinde başlamıştır. Bu hizmet, "Türk Hava Postaları" ismiyle beraber 5 uçaklık bir filo ile birlikte faaliyete geçmiştir. 1933'te kurulan "Havayolları Devlet İşletme İdaresi" bu süreci kurumsal bir yapıya dönüştürmüş, sivil hava taşımacılığının planlı gelişimini sağlamıştır. Bu gelişme, dönemin ulaşım altyapısına nazaran yenilikçi bir adım oluşturarak, hava taşımacılığının kamu hizmeti anlayışıyla yürütüldüğünü göstermiştir (SHGM, 2025b).

1950'li yıllardan itibaren dünya genelinde yaşanan teknolojik ilerlemeler ve artan hava taşımacılığı faaliyetleri (IATA, 2025d) Türkiye'yi de bu gelişmelere uyum sağlama gerekliliğiyle karşı karşıya bırakmıştır. Bu bağlamda, 1954 yılında Ulaştırma Bakanlığı bünyesinde "Sivil Havacılık Dairesi Başkanlığı" kurulmuştur. Böylelikle sivil havacılığın idari ve teknik yönleri denetim altına alınmıştır. Zamanla havacılık faaliyetlerinin kapsam ve yoğunluğunun artması, bu yapının 1987 yılında "Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM)" olarak yeniden yapılandırılmasına neden olmuştur. SHGM, 2005 yılında çıkarılan 5431 sayılı kanun ile finansal ve idari açıdan özerk bir yapıya kavuşturularak daha etkin bir düzenleyici otorite haline getirilmiştir. Günümüzde Türkiye'de havacılık faaliyetleri, 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu ve buna bağlı olarak yürürlüğe konulan yönetmelikler ve talimatlar çerçevesinde yürütülmektedir. Bu yasal ve idari çerçeve, ulusal havacılık güvenliği, emniyeti ve hizmet kalitesinin uluslararası standartlara uyumlu şekilde sürdürülmesini teminat altına almaktadır. Türkiye'nin uluslararası havacılık sistemine entegrasyonu, ulusal sivil havacılık politikalarının yönünü belirleyen temel etkenlerden biri olmuştur. Bu kapsamda Türkiye, 1945 yılında taraf olduğu Şikago Sözleşmesi ile ICAO'nun kurucu üyeleri arasında yer almış; 1956'da ise ECAC kurucu üyeliğiyle

bölgesel düzeyde de etkili bir aktör haline gelmiştir. Ayrıca, EUROCONTROL üyeliği ile hava seyrüsefer emniyetine katkıda bulunarak, Avrupa hava sahasının entegrasyonuna yönelik çabaların bir parçası olmuştur (SHGM, 2025b).

Bu çerçevede değerlendirildiğinde, Türkiye'nin havacılık alanında gerçekleştirdiği kurumsal yapılanmalar ve uluslararası iş birlikleri, sadece teknik ve idari bir gereklilik değil; aynı zamanda küresel havacılık sisteminde sürdürülebilir, güvenli ve entegre bir aktör olma iradesinin somut göstergeleri olarak belirtilebilir. Havacılığın yapısı göz önüne alındığında, bu tür otoriteler sayesinde Türkiye'nin uluslararası normlara uyumlu bir havacılık rejimi oluşturduğu ve bu alandaki gelişmeleri proaktif şekilde izlemekte olduğu görülmektedir.

SHGM tarafından benimsenen temel değerler olan teknoloji tabanlı, veriye dayalı, rehberlik edici, katılımcı ve paylaşımcı, çevreye duyarlı ve gelecek odaklı yaklaşımı, kurumun sürdürülebilirlik ilkeleriyle uyumlu bir yönetişim anlayışı benimsediğini göstermektedir (SHGM, 2025a, s. 12). Bu değerlerin, sürdürülebilirliğin çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlarıyla ilişkilendirilebileceği söylenebilir. Örneğin, teknoloji tabanlı ve veriye dayalı bir yapı, havacılık faaliyetlerinin daha verimli ve kontrollü biçimde yürütülmesine imkân tanıyarak ekonomik sürdürülebilirlik açısından önemli avantajlar sağlayabilir. Bu tür bir yaklaşım, karar alma süreçlerinin nesnel verilere dayanarak gerçekleştirilmesini desteklediği için uzun vadede kaynak yönetiminde etkinliğin artırılmasına katkı sunabilir. Benzer şekilde, katılımcı ve paylaşımcı ilkelere vurgu yapılması, kurumsal işleyişte sosyal sürdürülebilirlik açısından açıklık, iş birliği ve şeffaflık gibi demokratik değerlerin önemsendiğine işaret edebilir. Bu durum, havacılık paydaşları arasında daha güçlü bir iletişim ve etkileşimin kurulmasına zemin hazırlayabilir.

Çevreye duyarlı ilke ise, kurumun çevresel etkileri azaltmaya yönelik politikalara öncelik verildiğini göstermektedir. Bu bağlamda, karbon emisyonlarının azaltılması, doğal kaynak kullanımının optimize edilmesi ve iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik stratejilerin geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Bu hedeflerin, kurumun temel öncelikleri arasında yer aldığı görülmektedir. Bu da çevresel sürdürülebilirlik ile ilişkilendirilebilecek bir yaklaşıma işaret etmektedir.

Son olarak, gelecek odaklı olmak, kurumun yalnızca mevcut operasyonel ihtiyaçlara değil, aynı zamanda uzun vadeli sektörel gelişmelere ve kuşaklar arası adalet ilkesine de bağlılık gösterebildiğini ortaya koymaktadır. Bu ilkenin, bütüncül bir sürdürülebilirlik vizyonu oluşturma yönünde kurumsal kapasitenin yapılandırılmasına zemin hazırladığı ileri sürülebilir. Bu bağlamda, SHGM'nin temel değerlerinin, ku-

rumun sürdürülebilirlik ilkelerini sadece normatif düzeyde değil, aynı zamanda operasyonel ve yönetsel düzeyde de içselleştirmeye yönelik bir eğilim taşıdığı ifade edilebilir.

SHGM'nin 2024 yılı Faaliyet Raporu'nda yer alan "Stratejik Plan Değerlendirme Tablosu", Türkiye'de sürdürülebilir havacılık yakıtlarına (SAF) ilişkin kurumsal hedeflerin mevcut durumu hakkında önemli göstergeler sunmaktadır. "Sürdürülebilir havacılık yakıtlarının kullanımını uluslararası regülasyonlara uygun şekilde düzenlemek" başlığı altında belirlenen dört temel performans göstergesinden yalnızca biri, yani SAF tedarik edilen havaalanı sayısı hedefi (kümülatif 3) başarıyla gerçekleştirilmiştir. Diğer göstergelerde ise hedeflenen sonuçlara ulaşılamadığı görülmektedir (SHGM, 2025a, s. 97). Örneğin, SAF kullanım miktarı açısından 2000 tonluk hedefin altında kalınmıştır. Benzer şekilde SAF kullanım oranı için belirlenen %0,05'lik hedef de yakalanamamıştır (SHGM, 2025a, s. 97). Bu durum, Türkiye'deki sürdürülebilir havacılık uygulamalarının henüz emekleme aşamasında olduğunu ve operasyonel düzeyde karşılaşılan yapısal veya tedarik zinciri temelli zorlukların önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Öte yandan, uluslararası düzenlemelere uyum oranı için belirlenen %50 hedefinin de gerçekleştirilememiş olması, SHGM'nin küresel havacılık normlarıyla bütünleşme kapasitesinde belirli kısıtlar bulunduğuna işarettir (SHGM, 2025a, s. 97).

Bu hedeflerin yalnızca birinde başarı sağlanmış olması, genel anlamda stratejik planlama ile uygulama arasındaki uyumsuzluğa dikkat çekmektedir. SHGM'nin söz konusu hedeflerle ilgili çeşitli hazırlıklar yapmış olması, kurumsal iradenin sürdürülebilir havacılığa yöneldiğini ortaya koymakla birlikte, başarı oranının 4 hedefte 1 ile sınırlı kalması, uygulama sürecinde karşılaşılan çok boyutlu zorlukların (örneğin mevzuat uyumsuzluğu, finansal yetersizlikler, tedarik sorunları) değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir (SHGM, 2025a, s. 97).

Bu bağlamda, SHGM'nin sürdürülebilir havacılık yakıtlarına ilişkin stratejik performans göstergeleri, hem çevresel sürdürülebilirliğin kurumsal ölçekte benimsenmesinin somut bir yansıması olarak değerlendirilir, hem de Türkiye'nin uluslararası havacılıkta düşük karbon geçişine uyum sağlama kapasitesini değerlendirmek için önemli bir zemin sunmaktadır. Genel bir yorum yapılacağında ise SHGM kuruluşunun sürdürülebilirlik alanında birden fazla çalışma yapmayı amaçlaması sürdürülebilirliğin SHGM kuruluşu için önemli bir vizyon temeli olarak görüldüğü söylenebilir (SHGM, 2025a, s. 97).

1.2.3. Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ)

DHMİ Genel Müdürlüğü, Türkiye'de havalimanlarının işletilmesi ile Türkiye hava sahasındaki hava trafiğinin düzenlenmesi ve kontrolü görevlerini üstlenen ulusal bir kuruluştur. 28 Ekim 1983 tarihli ve 116 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Kamu İktisadi Teşebbüsü statüsüne kavuşmuş, 8 Haziran 1984 tarihli 233 sayılı KHK ile yeniden yapılandırılarak bugünkü yapısına ulaşmıştır. Ana Statüsü, 8 Kasım 1984 tarihinde 18569 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. DHMİ Genel Müdürlüğü, tüzel kişiliğe sahip, faaliyetlerinde özerk ve sorumluluğu sermayesi ile sınırlı bir Kamu İktisadi Kuruluşu (KİK) olarak yapılandırılmıştır. UAB ile ilişkili olmakla birlikte, en son hukuki düzenlemelerle DHMİ'nin sunduğu hizmetler imtiyaz niteliği kazanmıştır. Bu durum, DHMİ'nin sunduğu kamu hizmetlerinin stratejik önemini artırmıştır (DHMİ, 2025b).

Kuruluşun ana statüsünde belirlenen görev ve faaliyet alanları; sivil havacılık faaliyetlerinin gerektirdiği hava taşımacılığı hizmetlerinin yürütülmesi, havalimanlarının işletilmesi, meydan yer hizmetlerinin sağlanması, hava trafik kontrol hizmetlerinin icrası ve seyrüsefer sistemlerinin kurulması ile işletilmesi gibi temel unsurları kapsamaktadır. Ayrıca, bu alanlarda faaliyet göstermek üzere gerekli tesis ve sistemlerin kurulması, işletilmesi ve çağdaş havacılık standartlarına ulaştırılması da DHMİ'nin sorumluluk alanındadır (DHMİ, 2025c).

DHMİ Genel Müdürlüğü'nün kuruluş amaçları ve temel hedefleri şu şekilde özetlenebilir (DHMİ, 2023, s. 2):

- Hava seyrüsefer emniyetini en üst seviyede sağlamak,
- Havalimanı işletmeciliği hizmetlerini uluslararası standartlarda sunmak,
- Bölgesel hava ulaşım merkezi ve hava eğitim üssü olmak,
- İnsan kaynaklarının etkin yönetimi ile hizmette kalite ve verimliliği artırmak.

Kuruluşun yönetim anlayışını şekillendiren temel ilke ve değerler şu başlıklar altında toplanabilir (DHMİ, 2023, s. 2):

1. Kalite, şeffaflık ve konfor
2. Mesleki uzmanlık
3. İleri teknoloji ve bilişim teknolojileri kullanımı
4. Güvenilirlik ve emniyet
5. Çevreye ve insana duyarlılık
6. Gelişime açıklık

7. Verimlilik
8. Ülke ekonomisine katkı sağlamak
9. Etik ilkelere uygun şekilde çalışmak
10. Sürdürülebilirlik

DHMİ'nin ilke ve değerleri arasında sürdürülebilirlik doğrudan bir başlık olarak yer almakla birlikte, diğer ilkelerin de sürdürülebilirlik kavramı ile ilişkilendirilebildiği görülmektedir. Özellikle 1, 4, 5 ve 9 numaralı başlıkların sürdürülebilirliğin sosyal boyutuyla doğrudan bağlantılı olduğu ifade edilebilir.

Örneğin; "Kalite, şeffaflık ve konfor" ilkesi, güvenilir ve zamanında sağlanan bilginin kurumsal karar alma süreçlerini güçlendirmesi nedeniyle toplumsal güveni artırmakta ve sosyal sürdürülebilirliği desteklemektedir (Poroy Arsoy, 2008, s. 25).

"Güvenilirlik ve emniyet" ilkesi de sürdürülebilirliğin sosyal boyutuyla doğrudan ilişkilidir. Havacılıkta emniyet, tüm faaliyetlerin, bilinen risk faktörleri göz önünde bulundurularak, kabul edilebilir risk düzeyi içerisinde gerçekleştirilmesini ifade eder (Gerede, 2006, s. 31). Havacılık güvenliği ise yolcuların, personelin ve altyapının, sabotaj ve terör saldırıları gibi kasıtlı tehditlerden korunmasına yönelik faaliyetleri kapsar (Gemici ve Yılmaz, 2019, s. 19; Gerede, 2006, s. 29). Bu bağlamda, insan odaklı yaklaşımı nedeniyle sosyal sürdürülebilirlikle doğrudan bağlantı kurulabilir.

"Çevreye ve insana duyarlılık" ilkesi sadece çevresel değil, aynı zamanda toplumsal hassasiyetleri de içermekte olup; çalışan refahı, kamu sağlığı gibi unsurları kapsaması nedeniyle sosyal sürdürülebilirlikle doğrudan ilişkilidir (Dil Şahin, 2024, s. 36).

"Etik ilkelere uygun şekilde çalışmak" ise, iş yaşamında bireylerin görev ve sorumluluklarını ahlaki normlara göre yürütmelerini ifade eden bir ilkedir (Bishop, 1984). Bu bağlamda etik ilkelere dayalı çalışma anlayışı, sosyal sürdürülebilirliği destekleyici bir unsur olarak değerlendirilebilir.

DHMİ'nin faaliyet konuları aşağıdaki yetki ve sorumluluklarla çerçevelenmiştir (DHMİ, 2022, s. 3):

1. Kuruluş bünyesindeki birimlerin faaliyetlerini yönlendirmek, koordinasyon ve iş birliğini sağlamak.

2. Faaliyetlerin sürdürülmesi ve geliştirilmesi için kaynak temin etmek ve artırmak.

a) Gerektiğinde müesseseler kurmak veya kapatmak, ortaklık kurmak ya da sona erdirmek.

b) Yurt dışında şirket kurmak ve/veya ortak olmak.

3. Bütçeler, fiyatlar, tarifeler ve yatırımların genel ekonomi ve sivil havacılık politikalarına uygunluğunu sağlamak.

4. Uluslararası standartlara uygun eğitim tesisleri kurmak, işletmek veya işlettirmek.

5. Yap-işlet-devret modeli kapsamında özel sektör tarafından işletilen terminallerin ve gerekli görülen tesislerin kiralanması veya işletme hakkının devredilmesini sağlamak.

6. DHMİ, işlettiği havalimanlarının yanı sıra, yap-işlet-devret modeliyle özel sektöre yaptırılan terminaller ve hizmetin bütünlüğü için gerekli görülen diğer tesisleri, 5335 sayılı Kanun'un 33. maddesi doğrultusunda özel hukuk tüzel kişilerine kiralayabilir veya bu tesislerin işletme hakkını devredebilir.

7. İstihdamı geliştirme kapsamında mesleki eğitim programlarını yürütmek.

8. Mevcut ve kurulması öngörülen küçük ve orta ölçekli özel işletmelere, idari ve teknik konularda yönlendirici nitelikte danışmanlık sağlamak.

9. Cumhurbaşkanlığı tarafından verilen görevleri yerine getirmek.

Genel bir değerlendirme yapıldığında, DHMİ Genel Müdürlüğü'nün faaliyetlerinin, amaçlarının ve temel ilkelerinin sürdürülebilirliğin üç boyutu olan çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik ile doğrudan ve dolaylı biçimde ilişkilendirilebildiği söylenebilir.

1.3. Vizyon ve Misyon Kavramları

Çalışmanın devamında, anlatılan otoritelerin vizyon ve misyonlarının sürdürülebilirlikle örtüşüp örtüşmediği, örtüşüyorsa hangi sürdürülebilirlik boyutuyla örtüştüğü incelenecektir. Bu doğrultuda vizyon, bir yöneticinin yalnızca mevcut durumu değerlendirmekle kalmayıp, geleceğe yönelik potansiyel fırsatları öngörebilme ve bu doğrultuda ulaşılması gereken hedefleri zihninde şekillendirme kapasitesidir. Bu yönüyle vizyon, geçmişte uygulanmamış ya da başarıya ulaşmamış fikirleri yeniden değerlendirmeyi, mevcut sınırların ötesine geçebilecek stratejik düşünce üretimini ve geleceğe dair bir yön çizmeyi içerir. Yöneticinin kendi özgün bakış açısını, hayal gücünü, sezgilerini ve değer yargılarını yansıtan vizyon, aynı zamanda kurumun yönünü belirleyen temel yol haritası işlevi görür. Bu bağlamda vizyon, yalnızca birey-

sel bir ideal değil, aynı zamanda kurumsal değişim ve dönüşümün de itici gücü olarak değerlendirilebilir. Özellikle belirsizlik ortamlarında güçlü bir vizyon, karar alma süreçlerinde rehberlik edici bir rol üstlenir ve örgütsel motivasyonu artırmaktadır. Buna yönelik misyon, bir örgütün varlık nedenini ve temel işlevini tanımlayan stratejik bir ifadedir. Örgütün ne tür bir kurum olmak istediğini, topluma ve paydaşlarına ne tür değerler sunduğunu ve bu değerleri nasıl üretmeyi amaçladığını ortaya koyar. Misyon, çoğunlukla vizyona ulaşmak için atılması gereken somut adımları, kurumun hangi amaçla, kimler için ve nasıl faaliyet gösterdiğini açık biçimde tanımlar. Bu yönüyle misyon, yalnızca bir tanıtım aracı değil; aynı zamanda karar alma süreçlerinde yön gösterici bir referans noktasıdır. Misyon ifadesi, örgütün günlük işleyişine rehberlik ederken, çalışanların kurumsal hedeflerle bütünleşmesini ve motivasyonunu da destekler. Özetle, misyon; bir işletmenin kimliğini, var oluş amacını ve stratejik yönelimini şekillendiren temel yapı taşlarından biri olarak değerlendirilir (Ramazanoğlu ve Bahçeci, 2006, s. 53–54).

2. Yöntem

Bu çalışma, havacılık sektöründe sürdürülebilirlik uygulamalarını incelemeye yönelik olarak nitel araştırma yöntemi ile tasarlanmıştır. Araştırmada mevcut durumun ortaya konulması amacıyla doküman incelemesi (belge analizi) yöntemi kullanılmıştır. Bu kapsamda, havacılık sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin sürdürülebilirlik uygulamaları ikincil veriler üzerinden analiz edilmiştir. Araştırmanın kapsamını, havacılık sektöründe faaliyet gösteren ulusal ve/veya uluslararası işletmeler oluşturmaktadır. Örneklem seçimi amaçlı örnekleme yöntemi ile gerçekleştirilmiş olup, sürdürülebilirlik alanında rapor, politika veya uygulama bilgisi sunan işletmeler araştırmaya dâhil edilmiştir. Bu doğrultuda işletmelere ait resmî internet siteleri, sürdürülebilirlik raporları, faaliyet raporları ve kurumsal açıklamalar incelenmiştir. Araştırmada veriler, ilgili işletmelerin resmî internet siteleri ve yayımladıkları kurumsal dokümanlar üzerinden elde edilmiştir. Veri toplama sürecinde özellikle sürdürülebilirlik politikaları, çevresel uygulamalar, karbon emisyonu azaltım stratejileri ve sosyal sorumluluk faaliyetlerine ilişkin içerikler dikkate alınmıştır. Elde edilen veriler, nitel veri analiz tekniklerinden içerik analizi yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Analiz sürecinde verilerin sistematik şekilde toplanması, temaların belirlenmesi (çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlar), kodlama işleminin gerçekleştirilmesi, bulguların kategorilere ayrılması ve yorumlanması aşamaları izlenmiştir. Bu süreçte sürdürülebilirlik boyutları çerçevesinde işletmelerin uygulamaları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Araştırmada kullanılan veriler, işletmelerin resmî ve kamuya açık kaynaklarından elde edildiği için yüksek düzeyde güvenilir kabul edilmektedir. Ayrıca veri çeşitliliği sağlanarak farklı kaynaklardan doğrulama yapılmış,

analiz süreci sistematik biçimde yürütülmüş ve araştırmacı önyargısını azaltmaya yönelik nesnel değerlendirme ilkeleri gözetilmiştir. Bu çalışmada yalnızca kamuya açık veriler kullanılmış olup herhangi bir kişisel veri içermemektedir. Bu nedenle etik kurul izni gerektirmemektedir. Tüm veriler akademik etik kurallar çerçevesinde kullanılmış ve kaynak gösterimine dikkat edilmiştir.

3. Bulgular

Bu bölümde, havacılık otoritelerinin sürdürülebilirlik alanındaki vizyonlarına yönelik değerlendirmeler Tablo 4.1'de sunulmaktadır. Tabloda sürdürülebilirliğin boyutları; çevresel (Ç), sosyal (S) ve ekonomik (E) sürdürülebilirlik olarak kategorize edilmiş; ilgili boyutu kapsayan durumlar 'X' simgesiyle işaretlenmiştir.

Tablo 4.1. Havacılık Otoritelerinin Sürdürülebilirlik Alanında Vizyon Değerlendirmesi

Otoriteler	Vizyon	Ç	S	E
IATA	Dünyamızı birbirine bağlayan ve zenginleştiren güvenli, emniyetli ve sürdürülebilir bir hava taşımacılığı sektörünün gelecekteki büyümesini şekillendirmek için birlikte çalışıyoruz	X	X	X
ICAO	Küresel sivil havacılık sisteminin sürdürülebilir büyümesini sağlamak.	X	X	X
EASA	EASA kendi kaynaklarında vizyonu bulunmamaktadır.			
EUROCONTROL	Avrupa Birliği'nin Tek Avrupa Hava Sahası vizyonuna bağlıyız. Üye Devletlerimizi ve sivil ve askeri paydaşlarımızı (hava seyrüsefer hizmet sağlayıcıları, hava sahası kullanıcıları, havalimanları ve uçak/ekipman üreticileri dahil) Avrupa'da havacılığı daha güvenli, daha verimli, daha uygun maliyetli ve minimum çevresel etkiye sahip hale getirmek için ortak çabalarında destekliyoruz.	X	X	X
ECAC	Üye Devletler arasında sivil havacılık politikaları ve uygulamalarını uyumlu hale getirmek ve Üye Devletleri ile dünyanın diğer bölgeleri arasında politika konularına ilişkin anlayışın geliştirilmesi.		X	
ACI	ACI World'ün kendi kaynaklarında vizyonu bulunmamaktadır.			
	ACI Afrika; Afrika Havaalanlarının Öncü Sesi Olmak.		X	
	ACI Asya-Pasifik ve Orta Doğu; Çevresel, sosyal ve ekonomik kalkınmayı teşvik ederek Asya-Pasifik ve Orta Doğu havalimanlarını küresel havacılığın ön saflarına taşımak.	X	X	X

	ACI Avrupa; Avrupa havalimanlarının ortak çıkarlarını geliştirmek ve havalimanı yönetimi ve operasyonlarında profesyonel mükemmelliği teşvik etmektir.		X	X
	ACI Latin Amerika ve Karayip'in kendi kaynaklarında vizyonu bulunmamaktadır.			
	ACI Kuzey Amerika; Ticari sivil havacılık sektörünün tüm unsurlarıyla iş birliğini ve ortak havalimanı sorunları hakkında fikir, bilgi ve deneyim alışverişini teşvik etmek. Üyelerimize mevcut sektör trendleri ve uygulamaları hakkında bilgi sağlamak, yorumlamak ve yaymak. Ortak ilgi alanlarına yönelik forumlar oluşturmak, profesyonel ilişkiler kurmak ve üyelerimize önemli havalimanı politikaları ve iş konularını yorumlamak.		X	
JAA TO	Daha güvenli, daha emniyetli ve sürdürülebilir bir havacılık endüstrisi için dünyanın en iyi havacılık öğrenme ve bilgi merkezi olmak	X	X	X
DHMİ	Hava trafik yönetimi ve havalimanı işletmeciliği alanında, küresel boyutta rekabet gücünü haiz dünyanın öncü Kuruluşlarından biri olmaktır.		X	
SHGM	Türk sivil havacılığının sürdürülebilir gelişimine yön vermek ve uluslararası alanda öncü olmak	X	X	X
UAB	Güvenli ulaşımı, hızlı erişimi sağlayan bir kurum olmak		X	

Kaynak: Yazarlar tarafından kurumların resmî internet sitelerinden derlenmiştir (IATA, 2025c, 2025d; ICAO, 2025a; EASA, 2017, 2025; EUROCONTROL, 2025b; European Civil Aviation Conference, 2023; ACI, 2025a; Airports Council International Africa, 2025; Airports Council International Asia-Pacific & Middle East, 2025; Airports Council International Europe, 2025; Airports Council International North America, t.y.; JAA TO, 2025d; DHMİ, 2023; SHGM, 2025a; UAB, 2025).

Havacılık sektöründe faaliyet gösteren ulusal ve uluslararası otoritelerin vizyon beyanları detaylı olarak incelendiğinde, bu beyanların sürdürülebilirliğin üç temel boyutu olan çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik ile farklı düzeylerde ilişkilendirildiği açıkça görülmektedir. Söz konusu otoritelerin vizyon ifadeleri, sadece yön gösterici bir ideal olarak değil, aynı zamanda sektörel öncelikleri ve stratejik ön kabulleri de yansıtması bakımından önemli ipuçları barındırmaktadır. Tablo 4.1'de ilk dikkat çeken otorite ACI'dır. Bunun nedeni, daha önce belirtildiği gibi ACI'nın altı farklı bölgeden oluşan federatif bir yapıya sahip olmasıdır. Bundan dolayı her bölgenin kendine özgü vizyon ifadeleri bulunmaktadır. Bu ifadeler tabloda ayrı ayrı yer alacak şekilde verildiğinden dolayı dikkat çekmektedir. Otoritelerin tamamına bakıldığında IATA, ICAO, EUROCONTROL, ACI Asya-Pasifik ve Orta Doğu, JAA TO ve SHGM gibi kurumlar vizyonlarında çevresel sürdürülebilirliğe açık bir

şekilde yer vermektedir. Bu kuruluşlar, havacılık faaliyetlerinin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmayı, doğal kaynakların verimli kullanımını desteklemeyi ve daha yeşil bir ulaşım altyapısı inşa etmeyi hedefleyen politikalar geliştirmeyi amaçladıklarını ifade etmektedir. Çevresel sürdürülebilirliğin bu kurumların vizyonlarına dâhil edilmesi, havacılık faaliyetlerinin karbon ayak izi, gürültü kirliliği ve atık yönetimi gibi kritik çevresel etkileriyle doğrudan ilgilendiklerini göstermektedir. Sosyal sürdürülebilirlik boyutu açısından değerlendirildiğinde ise tüm kuruluşların ortak bir eğilim içinde oldukları ve vizyon beyanlarında güvenli, erişilebilir, insan merkezli ve kapsayıcı bir havacılık sistemi geliştirme hedeflerine yer verdikleri gözlemlenmektedir. Bu durum, sektörde insan sağlığı, yolcu memnuniyeti, erişim adaleti ve çalışan hakları gibi sosyal konuların giderek daha fazla önem kazandığını göstermektedir. Ekonomik sürdürülebilirlik boyutuna bakıldığında ise IATA, ICAO, EUROCONTROL, ACI Asya-Pasifik ve Orta Doğu, ACI Avrupa, JAA TO ve SHGM gibi önde gelen otoritelerin vizyonlarında bu temaya ağırlıklı şekilde yer verdikleri ve havacılık sektörünün ekonomik büyümesini, mali verimliliğini ve rekabetçiliğini öne çıkaran bir yaklaşımı benimsedikleri anlaşılmaktadır. Bu yaklaşım, sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik ayağı olan üretkenlik, yatırım çekiciliği ve finansal sürdürülebilirlik gibi unsurlarla doğrudan bağlantılıdır. Bu bağlamda, IATA, ICAO, EUROCONTROL, ACI Asya-Pasifik ve Orta Doğu, JAA TO ve SHGM sürdürülebilirliğin üç temel boyutunu da vizyonlarına entegre eden otoriteler olarak öne çıkmakta; böylece çevresel, sosyal ve ekonomik yönleri bütüncül bir anlayışla ele alan kurumsal yaklaşımlar sergilemektedirler. Buna karşın, ECAC, ACI Afrika, ACI Kuzey Amerika, DHMİ ve UAB gibi diğer bazı kuruluşların vizyonlarında ise özellikle sosyal sürdürülebilirlik ön plana çıkmakta, bu kurumlar güvenli ve erişilebilir bir ulaşım sistemi oluşturmayı temel hedef olarak belirlemektedir. Ancak bu vizyonların çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik boyutlarını açıkça ifade etmediği görülmektedir. Özellikle ECAC, ACI Afrika ve ACI Kuzey Amerika yalnızca sosyal sürdürülebilirliğe odaklanan bir vizyon beyanı sunarken; DHMİ ve UAB'nin de benzer şekilde çevresel ve ekonomik boyutlara yer vermemesi, bu kurumların sürdürülebilirliği daha dar bir çerçevede ele aldıklarını göstermektedir. İncelenen verilerde dikkat çeken bir diğer husus ise ACI World, ACI Latin Amerika ve Karayip ve EASA'ya ait vizyon ifadesinin eksik olmasıdır. Oysa ki EASA, Avrupa havacılık güvenliği standartlarının belirlenmesinde ve çevresel sürdürülebilirlik düzenlemelerinde önemli bir role sahiptir. EASA gibi vizyon ifadesi belirtmeyen ACI World ve ACI Latin Amerika ve Karayip de havacılıkta sürdürülebilirlik anlamında önemli roller oynamaktadır. Bu nedenlerle kurumun vizyon beyanında sürdürülebilirliğe dair stratejik yönelimlerin açıkça belirtilmemesi, kurumsal şeffaflık ve politika tu-

tarlılığı açısından önemli bir eksiklik olarak değerlendirilebilir. Genel bir değerlendirme yapıldığında, havacılık otoriteleri arasında sosyal sürdürülebilirliğin daha yaygın biçimde vurgulandığı, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliğin ise daha çok belirli kurumların öncelik verdiği alanlar olduğu anlaşılmaktadır.

Uluslararası ve ulusal otoriteler ayrı ayrı incelendiğinde, toplam 12 uluslararası otoriteden (ACI'nın altı bölgesi ayrı ayrı değerlendirildiğinde) EASA, ACI World ve ACI Latin Amerika ve Karayipler vizyon beyan etmemiştir. ECAC, ACI Afrika ve ACI Kuzey Amerika ise vizyonlarında yalnızca sosyal sürdürülebilirlik boyutuna yer vermiştir. Buna karşılık, diğer beş uluslararası otorite (IATA, ICAO, EUROCONTROL, ACI Asya-Pasifik ve Orta Doğu ile JAA TO), vizyonlarında sürdürülebilirliğin üç temel boyutuyla doğrudan ilişki kurmuştur.

ACI otoriteleri kendi arasında değerlendirildiğinde, ACI World ile ACI Latin Amerika ve Karayipler'in vizyon belirtmemesi, diğer bölgelere göre daha az şeffaf bir yaklaşım sergilediğini göstermektedir. Diğer ACI bölge organizasyonlarının tamamı vizyon ifadelerinde sosyal sürdürülebilirliğe vurgu yapmaktadır. Bu durum, söz konusu bölgelerin insana ve topluma değer verdiği şeklinde yorumlanabilir. Sürdürülebilirliğin ekonomik boyutu açısından bakıldığında ise, yalnızca Asya-Pasifik ve Orta Doğu ile Avrupa bölgeleri ekonomik sürdürülebilirlikle ilgili ifadeler kullanmıştır. Üç sürdürülebilirlik boyutunun tamamından bahseden tek ACI bölgesi ise Asya-Pasifik ve Orta Doğu'dur.

Uluslararası otoriteler arasında ACI hariç tutulduğunda, toplam altı otoriteden sadece EASA vizyon belirtmemiştir. ECAC ise vizyon ifadesinde yalnızca sosyal sürdürülebilirlik boyutuna yer vermiştir. Geriye kalan dört otorite (IATA, ICAO, EUROCONTROL, JAA TO) ise vizyonlarında sürdürülebilirliğin üç boyutuna da değinmiştir.

Ulusal düzeyde faaliyet gösteren üç kurumdan sadece Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM), vizyon beyanında sürdürülebilirliğin üç temel boyutunu bütüncül biçimde ele alırken; Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (UAB) ile Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) ise vizyonlarında yalnızca sosyal sürdürülebilirlik temasına yer vermiştir. Bu durum, ulusal düzeyde sürdürülebilirlik farkındalığı ve stratejik bütünlüğün henüz uluslararası otoritelerle aynı düzeye ulaşmadığını göstermektedir.

Bir sonraki bölümde, havacılık otoritelerinin sürdürülebilirlik alanındaki misyonlarına yönelik değerlendirmeler Tablo 4.2'de sunulmaktadır. Tabloda sürdürülebilirliğin boyutları; çevresel (Ç), sosyal (S) ve ekonomik (E) sürdürülebilirlik olarak kategorize edilmiş; ilgili boyutu kapsayan durumlar 'X' simgesiyle işaretlenmiştir.

Tablo 4.2. Havacılık Otoritelerinin Sürdürülebilirlik Alanında Misyon Değerlendirmesi

Otoriteler	Misyon	Ç	S	E
IATA	IATA'nın misyonu havayolu sektörünü temsil etmek, yönlendirmek ve hizmet etmektir.		X	
ICAO	Uluslararası sivil havacılık için Devletlerin küresel forumu olarak hizmet etmek. ICAO, politikalar ve standartlar geliştirir, uyumluluk denetimleri yapar, çalışmalar ve analizler gerçekleştirir, yardım sağlar. Ayrıca diğer birçok faaliyet ve Üye Devletleri ile paydaşlarının iş birliği yoluyla havacılık kapasitesini oluşturur.	X	X	X
EASA	EASA'nın misyonu, Avrupa Birliği düzeyinde havacılık güvenliği ve çevre koruması alanlarında en yüksek ortak standartların sürdürülmesini sağlamak, üye ülkeler arasında yeknesak onaylama ve sertifikasyon süreçlerini tesis ederek eşit rekabet koşulları oluşturmak ve iç pazarın entegrasyonunu desteklemektir. Ajans, aynı zamanda uluslararası düzeyde geçerliliği olan düzenlemeler geliştirerek Avrupa havacılık sisteminin küresel ölçekte etkinliğini ve güvenilirliğini artırmayı amaçlamaktadır.	X	X	X
EUROCONTROL	Varoluş amacımız Avrupa havacılığını desteklemektir ve bunu hava trafik yönetiminin tüm yelpazesinde teknik mükemmellik ve sivil-askeri uzmanlık sunarak yapıyoruz.		X	
ECAC	ECAC'ın misyonu, güvenli, verimli ve sürdürülebilir bir Avrupa hava taşımacılığı sisteminin sürekli gelişimini teşvik etmektir.	X	X	X
ACI	ACI World; Dünyayı daha iyi birbirine bağlamak için havalimanlarının ve havacılığın küresel dönüşümüne öncülük etmek; sürdürülebilir büyümeyi ve kapasite optimizasyonunu, operasyonel ve ticari mükemmelliği, emniyeti, güvenliği ve olağanüstü bir seyahat deneyimini teşvik etmek; tüm bunları ACI bölgeleriyle iş birliği içinde yapmak.		X	X
	ACI Afrika'nın misyonu, profesyonel mükemmelliği teşvik ederek ve Afrika'da hava taşımacılığının güvenli, emniyetli ve sürdürülebilir gelişimini destekleyen kaliteli programlar sunarak Afrika havalimanlarının ortak çıkarlarını temsil etmek ve ilerletmektir.		X	
	ACI Asya-Pasifik ve Orta Doğu'nun misyonu, üyelerinin yolcularına, çalışanlarına ve paydaşlarına hizmet etme becerilerini güçlendiren politikaları savunmak ve hizmetler sunmaktır. Asya-Pasifik ve Orta Doğu'daki havalimanlarının ortak çıkarlarını ilerletmeyi ve havalimanı yönetimi ve operasyonlarında profesyonel mükemmelliği teşvik etmeyi amaçlamaktadır.		X	X

	ACI Avrupa; Havalimanı yönetimi alanındaki bilgi birikimini genişletmeyi ve Avrupa havalimanları arasında bilgi birikimi paylaşımını teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Hava taşımacılığının değeri ve karşılaştığı zorluklar konusunda daha geniş ve daha derin bir kamuoyu anlayışını teşvik etmek için hava taşımacılığıyla iş birliği yapmaya çalışmaktadır.		X	
	ACI Latin Amerika ve Karayip'in kendi kaynaklarında misyonu bulunmamaktadır.			
	ACI Kuzey Amerika'nın misyonu, ticari havalimanlarının yolcularına, müşterilerine ve topluluklarına hizmet verme kabiliyetini güçlendiren politikaları savunmak ve hizmetler sunmaktır.		X	
JAA TO	Havacılık profesyonellerinin ve kuruluşlarının küresel çapta kalıcı yetkinlik kazanmalarını sağlayacak en yüksek kalitede çözümler sunmak.			
DHMİ	Havacılık sektöründe uluslararası standartlarda, kaliteli, güvenli, konforlu, insana ve çevreye duyarlı ileri teknoloji ürünü altyapı ve sistemlere ve yetişmiş insan gücüne dayalı hava seyrüsefer ve havaalanı işletme hizmetleri sunmaktır.	X	X	X
SHGM	Ulusal ve uluslararası düzenlemeler doğrultusunda Türk sivil havacılığının emniyetini ve güvenliğini sağlamak.		X	
UAB	Ulaştırma, denizcilik, haberleşme ve bilgi teknolojileri alanlarında; dengeli, erişilebilir, ekonomik ve güvenli hizmet anlayışıyla, toplumun yaşam kalitesinin yükseltilmesine ve ülke kalkınmasına katkı sağlamak		X	X

Kaynak: Yazarlar tarafından kurumların resmî internet sitelerinden derlenmiştir (IATA, 2025c, 2025d; ICAO, 2025a; EASA, 2017, 2025; EUROCONTROL, 2025b; European Civil Aviation Conference, 2023; ACI, 2025a; Airports Council International Africa, 2025; Airports Council International Asia-Pacific & Middle East, 2025; Airports Council International Europe, 2025; Airports Council International North America, t.y.; JAA TO, 2025d; DHMİ, 2023; SHGM, 2025a; UAB, 2025).

Havacılık sektöründe faaliyet gösteren ulusal ve uluslararası otoritelerin misyon beyanları incelendiğinde, bu beyanların sürdürülebilirliğin üç temel boyutu olan çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik ile farklı düzeylerde ilişkilendirildiği görülmektedir. Kurumların misyon ifadeleri, faaliyet alanlarında öncelik verdikleri sürdürülebilirlik ilkelerini açık biçimde yansıtmaktadır. Bu bağlamda gerçekleştirilen analiz, otoritelerin kurumsal misyonlarını nasıl yapılandırdıklarını ve hangi sürdürülebilirlik boyutlarına vurgu yaptıklarını ortaya koymaktadır. Tablo 4.2'de ilk dikkat

çeken kurum ACI'dır. ACI, altı farklı bölgeden oluşan federatif bir yapıya sahip olduğundan, her bölgenin farklı misyon ifadeleri bulunmaktadır. Bu ifadeler tabloda ayrı ayrı yer alacak şekilde verildiği için dikkat çekmektedir. ACI kendi içinde bölgeler bazında incelendiğinde, 6 farklı bölgeden sadece ACI Latin Amerika ve Karayipler bölgesi misyon beyanı etmemiştir. Geri kalan 5 bölgeye (ACI World, Afrika, Asya-Pasifik ve Orta Doğu, Avrupa ve Kuzey Amerika) bakıldığında ise hepsinin sosyal sürdürülebilirlikle alakalı ifadeler kullandığı görülmektedir. Bu da ACI kurumunun genel yapısının, insan ve topluma önem verdiğini ve politika ve uygulamalarında bunu göz önünde bulundurduklarını göstermektedir. Ancak sürdürülebilirliğin ekonomik boyutuyla alakalı ifadeleri sadece ACI World ve ACI Asya-Pasifik ve Orta Doğu dile getirmiştir. Sürdürülebilirliğin üç boyutuyla da alakalı misyon ifadesi hiçbir ACI bölgesinde bulunmamaktadır. Özellikle hiçbir misyonda çevresel sürdürülebilirliğe dair bir ibare bulunmaması göze çarpmaktadır. Bundan dolayı ACI için genel konuşma yapıldığında, çevresel sürdürülebilirliğin, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğe göre çok daha az önem verildiği söylenebilir.

Tablonun geri kalanına çevresel sürdürülebilirlik boyutu açısından bakıldığında, özellikle ICAO, EASA, ECAC ve DHMİ kurumlarının misyon beyanlarında bu boyutu doğrudan ele aldıkları tespit edilmiştir. Bu kurumlar, havacılığın çevresel etkilerini azaltmak, çevre dostu uygulamalar geliştirmek ve iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında çeşitli düzenlemeler yürütmek gibi hedefleri misyonlarının ayrılmaz bir parçası olarak ifade etmektedir. Bu durum, çevre korumanın ulusal ve uluslararası düzeyde havacılık politikalarının vazgeçilmez bir bileşeni hâline geldiğini göstermektedir.

Sosyal sürdürülebilirlik ise analiz edilen misyon beyanlarında en yaygın biçimde yer verilen boyuttur. Misyon beyanı bulunan tüm otoritelerin (ACI Latin Amerika ve Karayipler hariç) misyonlarında güvenli, erişilebilir, kaliteli ve insan merkezli bir havacılık hizmeti sunma hedefleri açıkça belirtilmektedir. Bu yaklaşım, havacılığın sadece teknik ve ekonomik bir faaliyet değil, aynı zamanda toplumsal refah ve yaşam kalitesi üzerinde doğrudan etkisi olan sosyal bir hizmet alanı olduğunu ortaya koymaktadır. Otoritelerin, havacılıkta emniyet, eşitlik, yolcu memnuniyeti ve hizmet kalitesi gibi kavramları öne çıkarmaları, sosyal sürdürülebilirliğe olan bağlılıklarını göstermektedir.

Ekonomik sürdürülebilirlik açısından değerlendirildiğinde, ICAO, EASA, ECAC, ACI-World, ACI Asya-Pasifik ve Orta Doğu, DHMİ ve UAB otoritelerinin misyonlarında sektörel verimlilik, küresel rekabet gücü, maliyet etkinliği ve piyasa entegrasyonu gibi unsurların ön plana çıkarıldığı görülmektedir. Bu kurumlar, hava-

cılığın ekonomik büyümeye katkısını maksimize etmeyi ve sektörde istikrarlı, sürdürülebilir bir kalkınma modeli benimsemeyi amaçlamaktadır. Böylelikle ekonomik sürdürülebilirlik, hem ulusal hem de uluslararası düzeyde havacılık politikalarının şekillendirilmesinde önemli bir unsur hâline geldiği söylenebilir.

Kurumsal düzeyde yapılan karşılaştırmalı değerlendirmeye göre, ICAO, EASA, ECAC, DHMİ gibi kurumlar, sürdürülebilirliğin üç boyutuna da misyonlarında yer vererek bütüncül bir yaklaşım sergilemektedir. Buna karşılık, IATA, EUROCONTROL, ACI Afrika, ACI Avrupa, ACI Kuzey Amerika ve SHGM kurumlarının misyonları yalnızca sosyal sürdürülebilirlikle ilişkilendirilebilecek şekilde yapılandırılmıştır. ACI World, ACI Asya-Pasifik ve Orta Doğu ile UAB sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğe odaklanırken, JAA TO misyonunda sürdürülebilirlik ile alakalı bir ibare belirtmemiştir. Bu durum, bazı kurumların sürdürülebilirlik anlayışını daha geniş kapsamlı ele alırken, bazılarının daha sınırlı bir perspektiften hareket ettiklerini göstermektedir.

Bu bağlamda Tablo 4.2 uluslararası ve ulusal otoriteler açısından ayrı ayrı incelendiğinde, 12 uluslararası otoriteden (ACI'nın altı bölgesi ayrı ayrı değerlendirildiğinde) biri olan JAA TO'nun misyonunda sürdürülebilirlik ibaresi kullanmaması dikkat çekerken, IATA ve EUROCONTROL gibi önder görülen otoriteler ise sadece sosyal sürdürülebilirlik ibaresi kullanmıştır. Ayrıca ACI'nın Afrika ve Kuzey Amerika bölgeleri de sadece sosyal sürdürülebilirlik alanında ifadeler kullanmıştır. Bunlara karşılık, 3 uluslararası otorite (ICAO, EASA, ECAC) misyonlarında sürdürülebilirliğin üç boyutuyla da alakalı ifadeler kullanmıştır. Ulusal otoritelerde ise DHMİ kurumu sürdürülebilirliğin üç boyutuyla da ilgili ifade kullanmış; UAB kuruluşu ise sadece çevresel boyutu kullanmayıp sosyal ve ekonomik boyutlarıyla da alakalı ifadelerde bulunmuştur. SHGM kuruluşu ise diğer iki ulusal otoritelerden farklı olarak sadece sosyal sürdürülebilirlikten bahsetmiştir.

Havacılık otoritelerinin misyon beyanlarında sürdürülebilirliğe ilişkin yaklaşımları çeşitlilik göstermektedir. Çoğu kurum sosyal sürdürülebilirliğe öncelik verirken, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliği de entegre eden otoriteler daha kapsamlı ve uzun vadeli stratejiler geliştirmeye yatkındır. Sürdürülebilirliğin tüm boyutlarına dengeli şekilde yer veren misyonlar, sektörel dayanıklılığı artırmakta ve küresel sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir havacılık sisteminin inşasına katkı sunmayı amaçlamaktadır.

Sonuç

Bu çalışma kapsamında, havacılık sektöründe söz sahibi olan otoritelerin sürdürülebilirlik odaklı dönüşüm süreci, çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlarıyla çok yönlü olarak analiz edilmiştir. Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı çerçevesinde, havacılığın yalnızca çevresel etkiler bağlamında değil, aynı zamanda toplumsal yarar ve ekonomik sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda ele alınması gerektiğinden yapılan yönetmelikler ve projeler ortaya konmuştur. Sektörün doğası gereği yüksek enerji ve kaynak tüketimine dayalı olması, çevresel sürdürülebilirlik açısından büyük bir sorumluluk doğurmakta; aynı zamanda ulaşım hizmetlerinin erişilebilirliği, güvenliği ve ekonomik verimliliği gibi konular, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik ekseninde değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Çalışmada, ulusal ve uluslararası düzeyde faaliyet gösteren havacılık otoriteleri ve otoritelerin vizyon ve misyon beyanları incelenerek, bu kurumların sürdürülebilirlik ilkesine yaklaşımları sistematik olarak sınıflandırılmıştır. Yapılan analizler, hem ulusal hem de uluslararası havacılık otoritelerinin sürdürülebilirliğin üç temel boyutu olan çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik ilkeleriyle çeşitli düzeylerde ilgilendiğini ve bu ilgiyi hazırladıkları yönetmelikler, politika belgeleri ve projeler aracılığıyla ortaya koyduklarını göstermektedir. Ancak otoritelerin vizyon beyanları incelendiğinde, bu üç boyutu açıkça ifade eden otorite sayısının sınırlı olduğu görülmektedir. İncelenen toplam on beş otoriteden yalnızca altısı (IATA, ICAO, EUROCONTROL, ACI Asya-Pasifik ve Orta Doğu, JAA TO ve SHGM) vizyon metinlerinde sürdürülebilirliğin tüm boyutlarına yer vermektedir.

Bu kapsamda otoriteler uluslararası ve ulusal düzeyde ayrı ayrı değerlendirildiğinde, vizyon ve misyon beyanlarında sürdürülebilirlik boyutlarına yer verme düzeyleri açısından belirgin farklılıklar olduğu görülmektedir. Vizyon beyanları açısından bakıldığında, uluslararası otoritelerin %75,00 (9/12)'i vizyon beyanına sahipken, ulusal otoritelerin tamamı %100,00 (3/3) vizyon beyanı yayımlamaktadır. Ancak, sürdürülebilirliğin üç temel boyutuna (ekonomik, sosyal ve çevresel) bir arada yer verme oranı uluslararası otoritelerde %41,67 (5/12) iken, ulusal otoritelerde bu oran %33,33 (1/3)'te kalmaktadır. Diğer bir ifadeyle, ulusal otoriteler vizyon beyanı bulundurma konusunda daha yüksek bir orana sahip olsa da içerik açısından bütüncül sürdürülebilirlik yaklaşımı, uluslararası otoritelerde daha güçlüdür. Ayrıca yalnızca sosyal sürdürülebilirlik boyutuna odaklanan vizyon ifadeleri uluslararası otoritelerde %25,00 (3/12) iken, ulusal otoritelerde bu oran %66,67 (2/3)'ye çıkmaktadır. Bu durum, ulusal otoritelerin vizyon beyanlarında daha çok insana ve topluma odaklandığını, ekonomik ve çevresel boyutları ise görece daha az önceliklendirdiğini göstermektedir.

Benzer bir durum misyon beyanları açısından da gözlemlenmiştir. Ulusal otoritelerin tamamının %100,00 (3/3) misyon beyanına sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak, uluslararası düzeyde misyon beyanına sahip olan otoriteler incelendiğinde, bu oranı düşüren tek otoritenin ACI Latin Amerika ve Karayipler olduğu görülmektedir. Bu durum, toplam oranın %91,67'ye (11/12) gerilemesine neden olmaktadır. Toplam on beş otoritenin misyon beyanları değerlendirildiğinde, yalnızca dört otoritenin (ICAO, EASA, ECAC, DHMİ) sürdürülebilirliğin üç boyutuna da atıf yaptığı tespit edilmiştir. Bu da genel toplamda %26,67'lik (4/15) bir orana işaret etmektedir. Uluslararası otoriteler açısından değerlendirildiğinde bu oran %25 (3/12) iken, ulusal otoritelerde sadece DHMİ'nin bu nitelikleri sağladığı ve oranın %33,33 (1/3) düzeyinde kaldığı görülmektedir. Ancak ACI bölgeleri tek bir otorite olarak sayıldığında bu oran %42,86 (3/7) olmaktadır. Yalnızca sosyal sürdürülebilirliğe vurgu yapan misyon oranı uluslararası otoritelerde %41,67 (5/12) iken, ulusal otoritelerde bu oran %33,33 (1/3)'tür. Dolayısıyla, vizyon analizinde olduğu gibi, misyon ifadelerinde de ulusal otoriteler sosyal boyutu daha az ön plana çıkarırken, uluslararası otoriteler daha dengeli ve kapsamlı bir sürdürülebilirlik yaklaşımı sergilemektedir.

Elde edilen veriler, vizyon beyanlarında sürdürülebilirliğin bütüncül bir şekilde ifade edilmesinin uluslararası havacılık otoriteleri arasında daha yaygın olduğunu ortaya koymaktadır. Buna karşın, ulusal düzeyde ise vizyon ve misyon beyanlarının sahiplik oranı yüksek olmasına rağmen, sürdürülebilirliğin tüm boyutlarını entegre etme düzeyinde uluslararası otoritelerin gerisinde kalındığı görülmektedir. Uluslararası otoriteler, beyan sahipliği oranı bakımından nispeten daha düşük bir kapsama sahip olsa da, içerik açısından daha dengeli ve kapsamlı bir sürdürülebilirlik vizyonu ve misyonu sunmaktadır.

Bu durum, ulusal otoritelerin stratejik belgelerinde sürdürülebilirlik bilincinin daha açık ve kapsayıcı biçimde yer alması gerekliliğini gündeme getirmektedir. Ayrıca, incelenen otorite sayısının elde edilen sonuçlar üzerinde etkili olduğu dikkate alındığında, ulusal düzeyde incelenecek otorite sayısındaki bir değişikliğin, uluslararası ve ulusal otoriteler arasındaki farkı da değiştirebileceği öngörülmektedir. Dolayısıyla, sürdürülebilirlik stratejilerinin ulusal vizyon ve misyon belgelerine bütüncül biçimde entegre edilmesi, uluslararası standartlarla uyum sağlanması açısından önem arz etmektedir. Sonuç olarak, havacılık sektörünün sürdürülebilirliğe yönelik dönüşümünün yalnızca teknik düzenlemelerle sınırlı tutulamayacağı, aynı zamanda yönetişim süreçlerinin, politika uyumunun ve kurumsal iş birliklerinin etkin şekilde yapılandırılmasını gerekli kıldığı anlaşılmaktadır. Bu bağlamda sürdürülebilir havacılık uygulamalarının başarısı; çok düzeyli yönetişim mekanizmalarının güçlendirilmesine, performans odaklı değerlendirme sistemlerinin geliştirilmesine ve paydaş

temelli kapsayıcı stratejilerin benimsenmesine bağlıdır. Gelecekte gerçekleştirilecek çalışmalar, sürdürülebilirliğin sektörel etkilerini nicel ve nitel yöntemlerle daha derinlemesine analiz ederek, politika yapıcılar için rehberlik edici çıktılar üretme potansiyeline sahiptir.

Kaynakça

Airports Council International [ACI]. (2025a). About ACI. https://aci.aero/about-aci/ (Erişim tarihi: 27 Mayıs 2025).

Airports Council International [ACI]. (2025b). ACI regions. https://aci.aero/about-aci/aci-regions/ (Erişim tarihi: 28 Mayıs 2025).

Airports Council International Africa. (2025). Vision & mission. https://www.aci-africa.aero/about/vision-mission/ (Erişim tarihi: 25 Mayıs 2025).

Airports Council International Asia-Pacific & Middle East. (2025). Vision, mission and objectives. https://www.aci-asiapac.aero/about-us/who-we-are/Vision-mission-and-objectives (Erişim tarihi: 28 Mayıs 2025).

Airports Council International Europe. (2025). About us. https://www.aci-europe.org/about/about-us.html (Erişim tarihi: 27 Mayıs 2025).

Airports Council International North America. (2025). About Airports Council International. https://airportscouncil.org/about/ (Erişim tarihi: 21 Mayıs 2025).

Bahar, E. (2020). Hava yolu endüstrisinde yer hizmetleri yönetimi (Ground handling). Nobel Akademik Yayıncılık.

Baker, J. (2018). The world's most environmentally friendly airports. Airport Technology. https://www.airport-technology.com/features/worlds-environmentally-friendly-airports/?cf-view.

Bishop, C. T. (1984). How to edit a scientific journal. ISI Press.

Cam, A. C. (2017). Havayolu taşımacılığı ve rekabet stratejileri. Pegem Akademi.

Devlet Hava Meydanları İşletmesi [DHMİ]. (2022). Faaliyet raporu (31 Mayıs 2022). https://www.dhmi.gov.tr/Lists/FaaliyetRaporlari/Attachments/22/Faaliyet%20Raporu-31.05.2021web%20(3).pdf (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2025).

Devlet Hava Meydanları İşletmesi [DHMİ]. (2023). 2022 yılı faaliyet raporu. https://www.dhmi.gov.tr/Lists/FaaliyetRaporlari/Attachments/23/2022-faaliyet-raporu.pdf (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2025).

Devlet Hava Meydanları İşletmesi [DHMİ]. (2025a). EUROCONTROL. https://dhmi.gov.tr/Sayfalar/Ssd/EuroControlSbMd/Eurocontrol.aspx (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2025).

Devlet Hava Meydanları İşletmesi [DHMİ]. (2025b). Hakkımızda. https://www.dhmi.gov.tr/Sayfalar/Hakkimizda.aspx (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2025).

Devlet Hava Meydanları İşletmesi [DHMİ]. (2025c). 2024 yılı faaliyet raporu. https://www.dhmi.gov.tr/Lists/FaaliyetRaporlari/Attachments/25/54974_faaliyetraporu2024.pdf (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2025).

Dil Şahin, M. (2024). İşletmelerde sosyal sürdürülebilirlik. E. Akay ve N. Palabıyık (Ed.), Sürdürülebilir yönetim içinde (ss. 23–58). Özgür Yayınları. https://doi.org/10.58830/ozgur.pub541.c2252.

Doğan, M. E. (2018). Küresel kamusal mal kapsamındaki hava kirliliğine neden olan etkenlerin havacılık sektörü odaklı incelenmesi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 5(13), 142–156.

El Zein, M., Karimipanah, T., & Ameen, A. (2025). Airports—Energy and sustainability perspectives. Energies, 18(6), 1360. https://doi.org/10.3390/en18061360

EUROCONTROL. (2025a). Flying green. https://www.eurocontrol.int/platform/flyinggreen (Erişim tarihi: 27 Mayıs 2025).

EUROCONTROL. (2025b). Aviation sustainability. https://www.eurocontrol.int/aviation-sustainability (Erişim tarihi: 25 Mayıs 2025).

European Civil Aviation Conference. (2023). ECAC guidance on sustainable aviation fuels (SAF). https://www.ecac-ceac.org/images/activities/environment/ECAC_Guidance_on_SAF_DGs_endorsed_HighRes.pdf. (Erişim tarihi: 25 Mayıs 2025).

European Union Aviation Safety Agency [EASA]. (2017). Draft single programming document 2019–2021: Annex 1 to EASA MB Decision 12-2017. https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/EASA%20MB%20Decision%2012-2017%20Annex%201%20Draft%20SPD%202019-2021.pdf (Erişim tarihi: 25 Mayıs 2025).

European Union Aviation Safety Agency [EASA]. (2025). The Agency. https://www.easa.europa.eu/en/the-agency/the-agency (Erişim tarihi: 22 Mayıs 2025)

Gemici, E., & Yılmaz, H. (2019). Güvenlik stratejileri ve yönetimi açısından havacılık güvenliği. Journal of Aviation, 3(1), 15–27.

Gerede, E. (2006). Havacılık emniyeti ve havacılık güvenliği kavramları arasındaki ilişki ve farkların belirlenmesine yönelik bir araştırma. Yönetim, 17(54), 26–37.

Göktepe, H. (2007). Hava taşımacılığı sektöründe rekabet hukuku kurallarının uygulanması. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7(1), 213–240.

International Air Transport Association [IATA]. (2021). Güvenli ve basitleştirilmiş sınırlar. https://www.iata.org/contentassets/67e015cf3db1410392cd5b5bb5961a16/iata-ssb_feb-2021.pdf (Erişim tarihi: 21 Mayıs 2025).

International Air Transport Association [IATA]. (2025a). Financial services list. https://www.iata.org/en/services/finance/finservices-list/ (Erişim tarihi: 21 Mayıs 2025).

International Air Transport Association [IATA]. (2025b). Fly Net Zero. https://www.iata.org/en/programs/sustainability/flynetzero/ (Erişim tarihi: 20 Mayıs 2025).

International Air Transport Association [IATA]. (2025c). History. https://www.iata.org/en/about/history/ (Erişim tarihi: 19 Mayıs 2025).

International Air Transport Association [IATA]. (2025d). History, growth and development. https://www.iata.org/en/about/history/history-growth-and-development/ (Erişim tarihi: 13 Mayıs 2025).

International Air Transport Association [IATA]. (2025e). Why IATA consulting. https://www.iata.org/en/services/consulting/why-iata-consulting/ (Erişim tarihi: 22 Mayıs 2025).

International Civil Aviation Organization [ICAO]. (2025a). About ICAO. https://www.icao.int/about-icao/Pages/default.aspx (Erişim tarihi: 17 Mayıs 2025)

International Civil Aviation Organization [ICAO]. (2025b). Economic development. https://www.icao.int/strategic-goals/economic-development (Erişim tarihi: 12 Mayıs 2025).

International Civil Aviation Organization [ICAO]. (2025c). Environmental protection. https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/default.aspx (Erişim tarihi: 19 Mayıs 2025).

International Civil Aviation Organization [ICAO]. (2025d). Strategic plan 2026–2050. https://www.icao.int/about-icao/Council/strategic-plan-2026-2050 (Erişim tarihi: 14 Mayıs 2025).

Joint Aviation Authorities Training Organisation [JAA TO]. (2025a). Climate change awareness. https://jaato.com/courses/594/climate-change-awareness/ (Erişim tarihi: 29 Mayıs 2025).

Joint Aviation Authorities Training Organisation [JAA TO]. (2025b). ICAO TRAINAIR PLUS CORSIA verification. https://jaato.com/courses/768/icao-trainair-plus-corsia-verification/ (Erişim tarihi: 29 Mayıs 2025).

Joint Aviation Authorities Training Organisation [JAA TO]. (2025c). Our services. https://jaato.com/our-services/ (Erişim tarihi: 29 Mayıs 2025).

Joint Aviation Authorities Training Organisation [JAA TO]. (2025d). Vision & mission. https://jaato.com/vision-mission/ (Erişim tarihi: 28 Mayıs 2025).

National Research Council. (2002). Future flight: A review of the Small Aircraft Transportation System concept. National Academy Press.

Poroy Arsoy, A. (2008). Kurumsal şeffaflık ve muhasebe standartları. Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10(2), 17–35.

Ramazanoğlu, F., & Bahçeci, B. (2006). Örgütlerde vizyon ve misyon kavramı. Fırat Üniversitesi Doğu Araştırmaları Dergisi, 5(1), 52–56.

Rodoplu, H., & Turan Erdoğan, P. (2022). Havalimanlarında enerji ve iklim değişikliği konulu çevresel sürdürülebilirlik uygulamalarının incelenmesi. K. Kiracı (Ed.), Hava taşımacılığında güncel araştırmalar içinde (s. 41–55). Detay Yayıncılık.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü [SHGM]. (2025a). Faaliyet raporu 2024. https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/SHGM%20faaliyet-2024%2010.04.2025.pdf (Erişim tarihi: 31 Mayıs 2025).

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü [SHGM]. (2025b). Tarihçe. https://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/1--tarihce (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2025).

Topçu, G. (2023). Havacılıkta sürdürülebilirliğin uluslararası literatürdeki yeri üzerine bibliyometrik analiz. International Journal of Social and Humanities Sciences Research, 10(99), 2419–2428. https://doi.org/10.5281/zenodo.8396919.

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı [UAB]. (2024, 20 Eylül). Yeşil ulaşım için hedef sıfır emisyon. https://www.uab.gov.tr/haberler/yesil-ulasim-icin-hedef-sifir-emisyon (Erişim tarihi: 31 Mayıs 2025).

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı [UAB]. (2025). Havacılık. https://www.uab.gov.tr/faaliyetler/havacilik/ (Erişim tarihi: 31 Mayıs 2025).

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı [UAB]. (2025). Tarihçe. https://www.uab.gov.tr/tarihce (Erişim tarihi: 31 Mayıs 2025).

Vogel, H.-A. (2019). Foundations of airport economics and finance. Academic Press. https://www.sciencedirect.com/book/monograph/9780128105283/foundations-of-airport-economics-and-finance.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Türkiye'de Faaliyet Gösteren Havayolu İşletmelerinin Sürdürülebilirlik Faaliyetlerinin İncelenmesi: Hava Yollarının Resmî WEB Siteleri Üzerinden Bir Araştırma

Ahmet ERTEK[1], Cemre KÖRMEÇLİ[2]

[1]Dr. Öğr. Üyesi, KTO Karatay Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Pilotaj Bölümü, Konya, Türkiye, E-posta: ahmet.ertek@karatay.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8156-5075.

[2]Kastamonu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: cemrekanat20@gmail.com, ORCID: 0009-0001-1850-7497.

Özet

Bu çalışma, havayolu işletmelerinin uyguladıkları sürdürülebilirlik faaliyetlerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, Türkiye'de faaliyet gösteren mevcut on dört havayolu işletmesinin resmî web sitelerinde yer alan sürdürülebilirlik stratejileri, çevresel sorumluluk projeleri ve raporlar incelenmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup toplanan veriler doküman analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, havayolu işletmelerinin karbon salımı azaltılması, yakıt verimliliği, atık yönetimi, biyoyakıt kullanımı ve sosyal sürdürülebilirlik gibi alanlarda çeşitli uygulamalar geliştirdiğini göstermektedir. Bununla birlikte, işletmeler arasında sürdürülebilirlik faaliyetlerinin şeffaflık ve kapsam açısından farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışma, havacılık sektöründe sürdürülebilirlik anlayışının gelişimine katkı sağlamayı ve gelecek çalışmalarda kaynak niteliği taşımayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Havayolu işletmesi, havacılıkta sürdürülebilirlik, sürdürülebilirlik, web sitesi

Giriş

Teknolojik gelişmeler, küreselleşmenin yaygınlaşması, yaşam standartlarındaki değişim ve ekonomik dinamiklerdeki dönüşüm, sürdürülebilirlik anlayışının işletmelerde merkezi bir konuma yükselmesini sağlamakta ve sürdürülebilirlik konusu küresel boyutta benimsenmiş disiplinler arası bir çalışma alanı olarak öne çıkmaktadır (Özkan vd., 2018, s. 563). Bu doğrultuda, sürdürülebilirliğin kapsamlı ve bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerekmektedir (Çamlıca ve Akar, 2014, s. 102).

Sürdürülebilirlik kavramı, esas itibarıyla insan ihtiyaçlarının karşılanmasının, doğal kaynakların korunarak ve çevrenin sürdürülebilir şekilde yönetilmesiyle mümkün olabileceğini ifade etmektedir. Brundtland Raporu ile uluslararası gündeme taşınan bu kavram, gelecek nesillerin yaşam koşullarının gözetilmesi gerektiğine dikkat çekmektedir. Ancak zamanla bu hedeflere ulaşmada çeşitli aksaklıklar yaşandığı ve sürdürülebilirliğin, geleceği güvence altına alma amacını aşarak, mevcut çevresel ve toplumsal sorunları da kapsadığı görülmektedir (Kazak, 2025, s. 36).

Sürdürülebilirliğin gelişim süreci incelendiğinde birçok sektörün yanı sıra havacılık alanında da stratejik bir öncelik haline geldiği anlaşılmaktadır (Oduncu, 2024, s. 45). Hızlı bir büyüme gerçekleştiren havacılık sektörü, sosyal hareketliliği artırmakta, ekonomik kalkınmaya katkı sağlamakta ve istihdamı artırarak milli geliri olumlu yönde etkilemektedir. Bununla birlikte, gerçekleştirilen faaliyetlerin çevresel etkilerinin giderek daha fazla önem kazanması, havacılığın sürdürülebilirlik perspektifiyle ele alınmasını zorunlu hale getirmektedir. Son yıllarda sektörde yaşanan serbestleşme, artan rekabet, düşen bilet fiyatları ve yükselen yolcu talebi gibi dinamikler, ekonomik fırsatları çeşitlendirirken çevresel baskıları da artırmaktadır (Ji vd., 2024). Bu bağlamda, sürdürülebilir havacılık kavramı, sektörü tehdit eden çevresel sorunlara karşı alınması gereken önlemleri ifade etmekte ve gelecekte daha temiz, sessiz ve akıllı ulaşım altyapısı sunan bir havacılık endüstrisini hedefleyen, uzun vadeli bir strateji olarak değerlendirilmektedir. Söz konusu strateji, iklim değişikliği, gürültü kirliliği ve yerel hava kalitesinin korunması gibi çevresel mücadele alanlarını kapsamakta ve bu alanlarda somut taahhütlerin verilmesini zorunlu hale getirmektedir (Kasa vd., 2025).

Sürdürülebilir havacılık kapsamında bu çalışma, Türkiye'de faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin sürdürülebilirlik yaklaşımlarını çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlarıyla birlikte sistematik bir biçimde incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında, Türk Hava Yolları A.O., SunExpress Hava Yolları, Pegasus Hava Yolları ve AJET Hava Yolları başta olmak üzere toplam on dört havayolu işletmesi

analiz edilmiştir. Analizlerde işletmelerin sürdürülebilirlik yaklaşımları, ilgili işletmelerin faaliyet raporlarında ve resmî web sitelerinde yer alan bilgiler esas alınarak, sürdürülebilirlik politikaları, çevre dostu uygulamalar, sosyal sorumluluk projeleri ve ekonomik sürdürülebilirlik stratejileri açısından değerlendirilmiştir. Çalışmanın kapsamı yalnızca havayolu işletmelerinin kamuya açık web sitelerinden edinilen bilgiler, yayımlanan sürdürülebilirlik raporları ve faaliyet raporları ile sınırlı tutulmuş olup üçüncü taraf değerlendirmeleri veya bağımsız denetim sonuçları araştırma dışı bırakılmıştır. Bu sınırlama, araştırmanın odak noktasını sektörün bilgilendirme ve şeffaflık düzeyini ortaya koymaya yönlendirmiştir. Araştırmanın temel bulgusu, Türkiye'deki havayolu işletmelerinin sürdürülebilirlik yaklaşımlarının işletme ölçeği, faaliyet alanı ve uluslararası pazardaki etkinlik düzeyine bağlı olarak farklılık göstermesidir. Büyük ölçekli ve uluslararası düzeyde faaliyetlerini yürüten havayolu işletmelerinin sürdürülebilirlik faaliyetlerine ilişkin kamuya açık açıklamalarının daha kapsamlı olduğu, buna karşılık küçük ve orta ölçekli işletmelerin çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik alanlarındaki bilgilendirme düzeylerinin sınırlı kaldığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma Türkiye'deki havayolu işletmelerinin sürdürülebilirlik uygulamalarının mevcut durumunu ortaya koyarken, sektörde sürdürülebilirlik bilincinin artırılması, şeffaflık seviyesinin yükseltilmesi ve çevresel, sosyal ve ekonomik boyutların bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasına yönelik önerilerin geliştirilmesine katkı sağlamayı hedeflemektedir.

1. Kavramsal Çerçeve

Sürdürülebilirlik, havacılık sektörünün mevcut koşullarında kaçınılmaz bir uygulama alanı olarak değerlendirilmektedir. Sürdürülebilirlik çalışmalarının önemi her geçen gün artarken konu ile ilgili yapılan araştırmalar da dikkat çekici boyuta ulaşmaktadır. Bu bölümde sürdürülebilirlik kavramı ve gelişimi, sürdürülebilirliğin boyutları, havacılıkta sürdürülebilirlik ve konu ile ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmektedir.

1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı ve Gelişimi

Toplumlar, tarih boyunca birçok kırılma noktasına tanıklık etmiş ve yaşanan kritik olaylardan farklı şekillerde etkilenmiştir. Bu tarihsel kırılma noktalarından biri olan Sanayi Devrimi, buharlı makinelerin geliştirilmesiyle birlikte, insanların sınırsız ihtiyaç ve taleplerine karşılık vermek amacıyla seri üretim anlayışını ortaya çıkarmıştır. Ancak, artan tüketim arzusunun neden olduğu sınırsız talepler, çevresel kirlilikle birlikte ekolojik dengenin bozulması gibi ciddi olumsuz sonuçlara yol aç-

mıştır (Ertan, 2018, s. 464). Söz konusu olumsuz sonuçlar, 1970'lerden itibaren uluslararası gündemde daha görünür hâle gelmiş ve sürdürülebilirlik kavramının temelleri, Roma Kulübü'nün 1972 tarihli Büyümenin Sınırları raporu ile ortaya atılmıştır (Alpman ve Göğüş, 2017, s. 2). Bu gelişmenin ardından 1987 yılında Birleşmiş Milletler öncülüğünde yürütülen çevresel sürdürülebilirlik çalışmaları, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu aracılığıyla sistematik hâle getirilmiş ve "Ortak Geleceğimiz" başlıklı rapor yayımlanmıştır. Raporda, sanayileşme ve küreselleşme süreçlerinin neden olduğu çevresel tahribat ve toplumsal etkiler detaylı şekilde ele alınmış, bu sorunlara yönelik çözüm önerilerine yer verilmiştir. Bu kapsamda sürdürülebilirlik kavramı, insan faaliyetlerine belirli sınırlar getirilmesi gerektiği ilkesi çerçevesinde değerlendirilmiştir. Ayrıca, söz konusu bu sınırların uygulanmasıyla gelecek kuşaklara yaşanabilir bir dünya bırakılmasının mümkün olacağı vurgulanmıştır. Diğer bir ifadeyle, bugünün kalkınma çabalarının, gelecekteki kuşakların yaşam haklarını tehdit etmeyecek biçimde yürütülmesi gerektiği belirtilmiştir (Kasa vd., 2025).

Tarihsel gelişim süreci bu şekilde şekillenen sürdürülebilirlik kavramı, son yıllarda toplumsal yaşamın birçok alanında sıkça karşılaşılan ve giderek daha fazla önem kazanan bir olgu hâline gelmiştir. Market raflarından dijital mecralara, reklam panolarından televizyon programlarına kadar uzanan geniş bir çerçevede kendine yer bulan bu kavram, artık yalnızca çevre uzmanlarının değil, toplumun neredeyse her kesiminin gündeminde yer almaktadır. Bu denli yaygın bir şekilde kullanılması, sürdürülebilirliğin gerçekten köklü bir dönüşümün ürünü mü yoksa yalnızca geçici bir eğilim mi olduğu sorusunu gündeme getirmektedir. Bu soruya sağlıklı bir yanıt verebilmek için, kavramın yalnızca günümüzdeki görünürlüğüyle sınırlı kalmadan, tarihsel gelişim süreciyle birlikte ele alınması gerekmektedir (Yüzbaşıoğlu, 2025, s. 949).

Sürdürülebilirlik kavramı incelendiğinde genellikle çevresel sürdürülebilirlik çalışmalarının ön plana çıktığı görülmektedir ancak sürdürülebilirlik çevresel boyutla sınırlı kalmayıp, sosyal ve ekonomik unsurları da kapsayan bütüncül bir yaklaşımdır. Özellikle ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanması, artan nüfus ile birlikte yükselen üretim ve tüketim düzeyleri dikkate alındığında, doğal kaynakların daha etkin ve verimli şekilde kullanılması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu yaklaşım mevcut kaynakların, insanların bugünkü ihtiyaçlarının karşılanmasının yanı sıra gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini karşılayabilmelerine imkân tanıyacak biçimde yönetilmesini gerekli kılmaktadır (Emina, 2021).

Sürdürülebilirlik kavramına ilişkin farklı disiplinler tarafından yapılmış çeşitli tanımlar mevcuttur (Can ve Ağcakaya, 2019, s. 792). Ancak, genel anlamda sürdü-

rülebilirlik, "bireylerin doğal ihtiyaçlarını giderirken, gelecek nesillerin de ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini sağlayacak şekilde kıt kaynakların kullanılmasını sağlama" durumudur, yani kısacası "daimi olma yeteneği" şeklinde ifade edilebilir (Topçu, 2023, s. 2420).

1.2. Sürdürülebilirliğin Boyutları

Sürdürülebilirlik kavramına ilişkin yapılan tanımların büyük bir çoğunluğunda çevresel, ekonomik ve sosyal boyutların ön plana çıktığı görülmektedir. Bu durum, kavramsal bir çerçeve çizilmek istendiğinde söz konusu üç boyut temelinde bir tanım geliştirilmesine olanak tanımaktadır (Kırvanoğlu Altın ve Kırçova, 2024, s. 571). Bu bağlamda, sürdürülebilirlik kavramını, çevresel, sosyal ve ekonomik dinamikleri bütüncül bir yaklaşımla ele almayı hedefleyen bir anlayış olarak ifade etmek mümkündür. Söz konusu üç boyut, bir sistemin birbirini tamamlayan ve uyum içinde işleyen parçaları olarak değerlendirilmekte, çevresel ve sosyal alanların kesişiminde, insan faaliyetlerinin doğal kaynaklara ve ekosistem hizmetlerine bağlılığını ortaya koyan katlanılabilirlik ilkesi; ekonomik ve çevresel unsurların buluştuğu noktada, bu çıkarların dengeli bir biçimde yönetilmesiyle yaşanabilirlik kavramı; sosyal ve ekonomik boyutların ortaklaştığı düzlemde ise sosyal adalet ve eşitlik olgusu öne çıkmaktadır. Bu üç boyutun eşzamanlı olarak kesiştiği alan ise sürdürülebilirliğin ideal bileşkesini temsil etmektedir (Tomkin ve Theis, 2013, s.12).

1.2.1. Çevresel Sürdürülebilirlik

Çevre, insanlarla birlikte bitkilerin, hayvanların ve diğer canlı türlerinin biyolojik varlıklarını sürdürdükleri temel yaşam alanı olarak tanımlanmaktadır (Şenocak ve Bursalı, 2018, s. 162). Çevresel sürdürülebilirlik ise doğal kaynakların uzun vadeli devamlılığını güvence altına almayı amaçlayan bir yaklaşım olarak ifade edilmektedir (Menteşe, 2017, s. 382). Bu yaklaşıma dayanarak, çevresel sürdürülebilirlik, doğal kaynakların mevcut ve gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde, niteliksel ve niceliksel açıdan korunmasını temel alan, çevresel değerlerin iyileştirilmesi, korunması ve sürekliliğinin sağlanmasına yönelik bütüncül bir strateji olarak tanımlanmaktadır (Şenocak ve Bursalı, 2018, s. 164). Bu stratejinin etkin bir biçimde uygulanabilmesi için birtakım hedeflerin uygulanması gerekmektedir. Bu hedefler arasında, doğal kaynak kullanımının minimum düzeye indirilmesi, kullanılan materyallerin geri dönüştürülmüş ya da yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi, oluşan atıkların tamamının geri dönüştürülmesi, tükenebilir enerji kaynakları yerine yenilenebilir ve çevre dostu enerji kaynaklarının tercih edilmesi ve biyolojik çeşitliliği tehdit etmeyen, ekosistem dengesini koruyan yöntemlerin benimsenmesi yer al-

maktadır (Kayar ve Kutlu, 2022, s. 186). Ancak, insanın bulunduğu her alanda, sadece çevresel problemlere çözüm aramanın sürdürülebilirlik kavramını tam olarak karşılamadığının farkına varılmasıyla bir diğer boyut olan sosyal sürdürülebilirlik kavramının önemi artmaya başlamıştır (Gedik, 2020, s. 209).

1.2.2. Sosyal Sürdürülebilirlik

Sosyal sürdürülebilirlik, sürdürülebilirliğin çevresel boyutunun yanında insan unsurunun da süreçlere dâhil edildiği alt boyutudur. Bu doğrultuda bireylerin yetenek ve becerilerinin geliştirilmesini, toplumsal ilişkilerin güçlendirilmesini ve sosyal değerlerin korunarak gelecek nesillere aktarılmasını amaçlayan bir alan olarak değerlendirilmektedir. Eğitim ve sağlık alanlarındaki sosyal koşulların iyileştirilmesi, kültürel çeşitliliğin teşvik edilmesi, toplumsal eşitliğin ve adaletin sağlanması, sosyal sürdürülebilirliğin temel odak noktalarını oluşturmaktadır (Çoban Kumbalı vd., 2022, s. 794). Ayrıca, sosyal sürdürülebilirlik, çeşitlilik, olgunluk, sosyal uyum, yaşam kalitesi, demokrasi ve yönetişim gibi bileşenleri de içermektedir. Bu bileşenler sosyal sürdürülebilirliğin tamamlayıcı unsurlarıdır (Öcal ve Ercoşkun, 2021, s. 77). Sosyal sürdürülebilirlik faaliyetleri, insan ile ilgili olan ve insanı ön planda tutan bir yaklaşım olması nedeniyle zamana ve mekâna göre farklılıklar gösterebilmektedir (Can ve Özipek, 2019, s. 42). Genel anlamda değerlendirildiğinde sosyal sürdürülebilirlik toplumsal yapının iyileştirilmesini ve güçlendirilmesini amaçlayan çok boyutlu ve dinamik bir süreçtir. Bu süreç, insanların temel ve ileri düzey ihtiyaçlarının karşılanmasını, doğanın korunmasını, sosyal eşitliğin ve adaletin sağlanmasını, insan ahlakının ve onurunun korunmasını içermektedir. Tüm bu unsurların sürdürülebilir bir biçimde hayata geçirilebilmesi ise bireylerin aktif katılımını gerekli kılan bütüncül bir yaklaşımı gerekli kılmaktadır (Oğuz, 2024, s. 23).

1.2.3. Ekonomik Sürdürülebilirlik

Ekonomi konusundaki çalışmalarda uzun yıllar boyunca, işsizliği azaltmak, enflasyonu kontrol altına almak, ekonomik kalkınmayı sağlamak gibi hedeflere odaklanıldığı görülmektedir. Dolayısıyla bu durum ekonomik faaliyetlerdeki sürdürülebilirlik bilincinin gelişmesini de etkilemiştir. 1980'li yıllardan itibaren küreselleşmenin etkisiyle ekonomik çalışma konularının içeriğinde değişiklikler yapıldığı ve sürdürülebilirlik perspektifinin ekonomi yönetiminde giderek daha fazla önem kazandığı gözlemlenmiştir. Örneğin, 1992 yılında gerçekleştirilen ve literatürde "Rio Konferansı" olarak anılan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nda, çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik geleneksel yöntemler yerine, çevresel maliyetlerin ekonomik sistemlere entegre edilmesini amaçlayan yeşil vergiler gibi araçların kullanımına öncelik verilmesinin gerekliliği özellikle vurgulanmıştır. Böylece, çevre

sorunlarının çözümünde ekonomik unsurların etkinliği ön plana çıkarılmıştır (Özdemir, 2009, s. 7). Ekonomik gelişmelerin ve büyümenin, sürdürülebilir süreçlerle birlikte gerçekleşmesi, verimli kaynak kullanımını ve ekonomik iyileştirmeler için mevcut fırsatların etkili kullanılmasını beraberinde getirmektedir. Ekonomik sürdürülebilirlik bilincine sahip olmak, ekonomik sistemlerin daha güçlü ve istikrarlı olmasına da katkı sağlamaktadır. Ayrıca, bu bilince sahip olmak gelecek nesillerin de ekonomik kaygılardan uzak kalmasına yardımcı olmaktadır (Kırvanoğlu Altın ve Kırçova, 2024, s. 579). Sonuç olarak ekonomik sürdürülebilirlik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik boyutlarının yarattığı fırsatlar ile birlikte topluma faydası dokunabilecek bütün seçenekleri değerlendirmektedir (Kurnaz ve Kestane, 2016, s. 283).

1.3. Havacılık Sektöründe Sürdürülebilirlik

Havacılık sektörü, ulaştırma sistemleri arasında çok boyutlu hizmet alanı sağlamasıyla ve bütünsellik yönüyle diğer ulaştırma sistemlerinden ayrılmaktadır (Doğan, 2018, s. 144). Sektördeki faaliyetler, uçuş hizmetinin yanı sıra havacılık endüstrisi, havayolu işletmeleri, havaalanları ve tedarikçiler ile birlikte yürütülmektedir. Bu bağlamda, ulusal ölçekte değer üreten önemli altyapılar arasında yer alan havaalanları, sosyal, ekonomik ve çevresel etkileriyle şehirlerin, bölgelerin ve ülkelerin sürdürülebilir kalkınma sürecine doğrudan katkı sağlamaktadır. Diğer yandan, havayolu taşımacılığındaki iş modellerinde yaşanan değişimler, yolcu ve yük trafiğinde yoğunluğu artırmakta, böylece mevcut altyapının kapasite sınırlarına ulaşmasına neden olmaktadır. Artan yolcu talebine ve hava trafiğine hizmet verebilmek için havaalanlarının fiziksel altyapılarında gelişme ihtiyacı doğmakta ve havaalanı işletmelerinin tüm faaliyetlerini sürdürülebilirlik ilkeleri çerçevesinde yeniden değerlendirmeleri gerekmektedir (Torum ve Küçük Yılmaz, 2009, s. 50). Bir diğer açıdan havayolu işletmeleri de havacılık sektöründe gerçekleştirilen sürdürülebilirlik faaliyetlerine önemli katkılar sunmaktadır. Atık su yönetimi politikaları, sürdürülebilir havacılık yakıtı (SAF) kullanımı, gürültü kirliliği önleme uygulamaları gibi sürdürülebilirlik çalışmalarının havayolu işletmelerince uygulanması yolcuların da dikkatini çekmekte ve tercih sebebi olmaktadır (Oduncu, 2024, s. 48).

Havacılık sektöründeki gelişmelerle ve hava trafiğinde yaşanan ciddi artışla birlikte havacılıkta sürdürülebilirlik çalışmaları da önem kazanmaktadır (Torum ve Küçük Yılmaz, 2009, s. 50). Küresel karbon emisyonlarının yaklaşık %2-3'lük diliminden sorumlu tutulan havacılık sektörü, çevresel etkileri nedeniyle sık sık tartışmalara konu olmaktadır (ICAO, 2022). Buna karşılık sürdürülebilir havacılık yakıtları, enerji verimliliği sağlayan teknolojik yenilikler ve atık yönetimi gibi çalışmalar ile gerçekleşen çevresel ayak izini azaltma politikaları havacılık sektörünün sürdürülebilirliği konusunda gelecek vadetmektedir (Barutçu ve Çolakoğlu, 2024, s. 115).

1.4. Türkiye'de Faaliyet Gösteren Havayolu İşletmeleri

Havayolu işletmeleri yolcuların ulaşımı ve yüklerin taşınmasında faaliyet gösteren organizasyonlar olarak tanımlanabilmektedir. Türkiye'de farklı iş modeli ve organizasyon yapılarıyla birçok havayolu işletmesi bulunmaktadır. Buna yönelik olarak Türkiye'de faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin, merkezleri ve taşıma türlerine göre sınıflandırılması Tablo 5.1'de yer almaktadır.

Tablo 5.1. Türkiye'de Faaliyet Gösteren Havayolu İşletmeleri

İşletmenin Adı	Merkezi	Taşımacılık Türü
Türk Hava Yolları A.O	İstanbul	Tarifeli ve Tarifesiz Seferlerle Yolcu ve Yük Taşımacılığı
Güneş Ekspres Havacılık A.Ş.	Antalya	Tarifeli ve Tarifesiz Seferlerle Yolcu ve Yük Taşımacılığı
Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş.	İstanbul	Tarifeli ve Tarifesiz Seferlerle Yolcu ve Yük Taşımacılığı
MNG Havayolları ve Taşımacılık A.Ş.	İstanbul	Tarifeli ve Tarifesiz Seferlerle Sadece Yük Taşımacılığı
Hürkuş Havayolu Taşımacılık ve Ticaret A.Ş.	İstanbul	Tarifeli ve Tarifesiz Seferlerle Yolcu ve Yük Taşımacılığı
ULS Hava Yolları Kargo Taşımacılık A.Ş.	İstanbul	Tarifeli ve Tarifesiz Seferlerle Sadece Yük Taşımacılığı
Turistik Hava Taşımacılık A.Ş.	Antalya	Tarifeli ve Tarifesiz Seferlerle Yolcu ve Yük Taşımacılığı
ACT Hava Yolları A.Ş.	İstanbul	Tarifeli ve Tarifesiz Seferlerle Sadece Yük Taşımacılığı
Tailwind Havayolları A.Ş.	İstanbul	Tarifeli ve Tarifesiz Seferlerle Yolcu ve Yük Taşımacılığı
Mavi Gök Havacılık A.Ş.	Antalya	Tarifeli ve Tarifesiz Seferlerle Yolcu ve Yük Taşımacılığı
Cortex Havacılık ve Turizm Ticaret A.Ş.	Antalya	Tarifeli ve Tarifesiz Seferlerle Yolcu ve Yük Taşımacılığı
Air Anka Hava Yolları A.Ş.	İzmir	Tarifesiz Seferlerle Yolcu ve Yük Taşımacılığı
BBN Hava Yolları ve Taşımacılık A.Ş.	İstanbul	Tarifesiz Seferlerle Yolcu ve Yük Taşımacılığı
AJET Hava Taşımacılığı A.Ş.	İstanbul	Tarifeli ve Tarifesiz Seferlerle Yolcu ve Yük Taşımacılığı

Kaynak: SHGM (2024).

Tablo 5.1'de, Türkiye'de Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) tarafından ruhsatlandırılmış ve 2024 yılı sonu itibarıyla faal olan havayolu işletmelerine ilişkin temel bilgiler yer almaktadır. Tabloda yer alan işletmelerin isimleri, merkezlerinin bulunduğu şehirler ve taşıma türlerine dair bilgiler listelenmiştir. Bu bağlamda, İstanbul'un havayolu taşımacılığı alanında merkez şehir konumunda olduğu görülmektedir, zira toplam on dört işletmeden dokuzu İstanbul merkezlidir. Antalya dört

işletmeyle ikinci sırada yer alırken, İzmir ise bir işletmeyle temsil edilmektedir. Taşımacılık türleri incelendiğinde ise çoğu işletmenin tarifeli ve tarifesiz seferlerle hem yolcu hem de yük taşımacılığı yaptığı görülmektedir. MNG Havayolları ve Taşımacılık A.Ş. ve ACT Hava Yolları A.Ş. gibi bazı işletmeler yalnızca yük taşımacılığı faaliyetinde bulunurken, Air Anka Hava Yolları A.Ş. ve BBN Hava Yolları ve Taşımacılık A.Ş. gibi işletmeler sadece tarifesiz seferlerle yolcu ve yük taşımaktadır.

2. Metodoloji

Bu bölümde araştırmanın metodolojik çerçevesi ele alınmakta olup araştırmanın konusu, yöntemi, veri kaynakları ve bulgulara ilişkin bilgilere yer verilmektedir.

2.1. Araştırmanın Konusu

Havacılık sektörü, havayolu işletmeleri, teknik işletmeler, yer hizmeti işletmeleri ve havalimanı işletmeleri gibi farklı paydaşların yer aldığı bir yapıya sahiptir. Sektörde birçok işletme faaliyet gösterse de buradaki en önemli organizasyonlardan birisi havayolu işletmeleridir. Bu doğrultuda araştırmanın konusunu Türkiye'de faal olarak hizmet veren havayolu işletmelerinin sürdürülebilirlik faaliyetleri oluşturmaktadır. Havacılık sektörü, özellikle çevreye olan etkileri ile dikkat çekmekte ve gerçekleştirdikleri sürdürülebilirlik faaliyetleriyle ön plana çıkmaktadır. Buradan hareketle bu çalışmada havayolu işletmelerinin sürdürülebilirlik faaliyetleri, işletmelerin resmî web sitelerinde yer alan bilgiler ve faaliyet raporları esas alınarak incelenmiştir. Havayolu işletmelerinin faaliyetleri, sürdürülebilirliğin çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlarıyla irdelenmiş, bununla birlikte şeffaflık ve açık erişim unsurları açısından ele alınmıştır.

2.2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış olup Türkiye'de faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin web sitelerinden ve faaliyet raporlarından elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bu doğrultuda araştırmanın evrenini Türkiye'de faaliyet gösteren havayolu işletmeleri oluşturmaktadır. SHGM (2024) verileri esas alındığında mevcut on dört havayolu işletmesinin bulunduğu görülmektedir. Sektörde faaliyet gösteren işletme sayısı dikkate alındığında, çalışmanın genelleştirilebilmesi amacıyla havayolu işletmelerinin tümü araştırma örneklemine dâhil edilmiştir. Bu çalışmayla, yalnızca söz konusu işletmelerin resmî web sitelerinde yayımlanan bilgiler esas alınarak, çevresel, sosyal, ekonomik kriterleri doğrultusunda sınıflandırılan faaliyetlerin sosyal, çevresel ve ekonomik boyutlarına göre değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

2.3. Bulgular

Araştırmanın veri toplama sürecinde Türk Hava Yolları A.O, Güneş Ekspres Havacılık A.Ş., Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş., MNG Havayolları ve Taşımacılık A.Ş., Hürkuş Havayolu Taşımacılık ve Ticaret A.Ş., ULS Hava Yolları Kargo Taşımacılık A.Ş., Turistik Hava Taşımacılık A.Ş., ACT Hava Yolları A.Ş., Tailwind Havayolları A.Ş., Mavi Gök Havacılık A.Ş, Cortex Havacılık ve Turizm Ticaret A.Ş., Air Anka Hava Yolları A.Ş., BBN Hava Yolları ve Taşımacılık A.Ş. ve AJET Hava Taşımacılığı A.Ş. işletmelerinin web siteleri ve faaliyet raporları kullanılmıştır. Havayolu işletmelerinin isimleri SHGM (2024) verilerinde yer alan haliyle kullanılmıştır. Ancak ilerleyen bölümlerde okuyucuyu yormamak amacıyla, Türk Hava Yolları A.O, Türk Hava Yolları, Güneş Ekspres Havacılık A.Ş., Sunexpress Hava Yolları, Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş., Pegasus Hava Yolları, Hürkuş Havayolu Taşımacılık ve Ticaret A.Ş., Freebird Hava Yolları, Turistik Hava Taşımacılık A.Ş., Corendon Hava Yolları ve AJET Hava Taşımacılığı A.Ş., AJET Hava Yolları şeklinde ifade edilmiştir. Araştırma sonucunda, Türk Hava Yolları, Pegasus Hava Yolları, SunExpress Hava Yolları ve AJET Hava Yolları'na ilişkin bulgular söz konusu işletmelere ait başlıkla verilmiştir. Bunlar dışında kalan havayolu işletmelerine ilişkin bulgular ise diğer hava yolları başlığı altında ele alınmıştır.

2.3.1. Türk Hava Yolları'na İlişkin Bulgular

Türk Hava Yolları'nın resmî web sitesinden edinilen veriler doğrultusunda işletmenin birçok sürdürülebilirlik faaliyetinde bulunduğu görülmektedir. Türk Hava Yolları'nın sürdürülebilirlik faaliyetlerine ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır (THY, 2023; THY, 2025a; THY, 2025b; THY, 2025c):

Türk Hava Yolları, sürdürülebilirlik çalışmalarını, çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerin bütüncül biçimde ele alındığı stratejik bir unsur olarak benimsemektedir. Bu kapsamda, etkin bir risk yönetimi anlayışıyla, çalışanlar, müşteriler, tedarikçiler, iştirakler ve hissedarlar dâhil olmak üzere tüm paydaşların beklentileri göz önünde bulundurularak iş mükemmelliği ve yenilikçilik ilkeleri doğrultusunda sürdürülebilir değer üretmeyi amaçlamaktadır.

Konuyla ilgili geliştirilen sürdürülebilirlik politikaları, bir yandan kurumsal yönetim kültürünün benimsenmesini ve iklim değişikliğiyle kararlı bir mücadele yürütülmesini teşvik ederken, diğer yandan büyüme sürecinde insan ve çevre odaklı bir yaklaşımı ön plana çıkarmaktadır. Ayrıca, paydaşlara somut değer yaratılması, kadın-erkek çalışan dengesi gözetilerek toplumsal eşitliğin sağlanması, inovasyon süreçlerine destek verilmesi, topluma katkı sunulması, etik ilkelere sıkı sıkıya bağlı

kalınması ve sürekli iyileştirmeyi esas alan sürdürülebilir büyüme hedefleri de söz konusu politikaların temel bileşenlerini oluşturmaktadır.

Öte yandan, sürdürülebilirlik konularını önem derecelerine göre sistematik bir şekilde sınıflandırılarak stratejik bir planlama anlayışı benimsenmiştir. Bu doğrultuda, uçuş emniyeti ve güvenliği, iklim değişikliğiyle mücadele, çalışan sağlığı ve güvenliği, dijitalleşme, iş sürekliliği, yetenek yönetimi, atık yönetimi, müşteri beklenti ve davranışlarındaki değişim ile filo modernizasyonu gibi alanlar "çok yüksek öncelikli" konular olarak değerlendirilmiştir. Buna ek olarak, toplumsal kalkınmaya katkı, adil rekabetin desteklenmesi, su yönetimi, tek kullanımlık plastiklerin azaltılması, sürdürülebilir ikram uygulamaları, gürültü yönetimi, sorumlu tedarik zinciri yönetimi ve inovasyon da "yüksek öncelikli" başlıklar arasında yer almaktadır. Son olarak, insan kaynaklı çevre felaketleri, küresel krizler, ekonomik dalgalanmalar ve biyoçeşitlilik kaybı gibi konular ise "önemli sürdürülebilirlik konuları" kapsamında ele alınmaktadır.

Kurumsal sürdürülebilirlik anlayışı çerçevesinde, sürdürülebilirliğin tüm çalışanlar tarafından yalnızca bir hedef değil, aynı zamanda içselleştirilmiş bir kurum değeri olarak benimsenmesi ve bu anlayışın kurum kültürünün ayrılmaz bir parçası haline getirilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, işletmenin iç yapılanması kapsamında geliştirilen politikaların, üst yönetimin yanı sıra en alt kademelere kadar yaygınlaştırılması için çalışmalar sürdürülmektedir. Bununla birlikte, tüm kurumsal faaliyetlerin, şeffaflık, adalet, sorumluluk ve hesap verebilirlik ilkelerine sıkı sıkıya bağlı kalarak yürütülmesi esas alınmakta, bu bağlamda yönetim kurulu, sürdürülebilirlik komitesi dâhil olmak üzere çeşitli uzmanlık komiteleri aracılığıyla faaliyetlerini sürdürerek sürdürülebilirlik ilkelerinin kurumsal düzeyde benimsenmesini ve uygulanmasını sağlamaktadır.

2023 yılı itibarıyla elde edilen performans göstergeleri, sürdürülebilirlik stratejisinin uygulamada somut çıktılarla desteklendiğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, işletmenin 129 ülkeye ve 340 şehre sağlanan uçuş hizmetiyle birlikte küresel ölçekte bağlantı gücünü önemli ölçüde artırdığı görülmektedir. Yolcu doluluğundaki %82,6'lık oran ise kaynak kullanımında sağlanan yüksek verimliliğin bir göstergesi niteliğindedir. Aynı zamanda, 71.830 ton yakıt tasarrufu sağlanarak yaklaşık 226.265 ton karbon emisyonunun önüne geçilmesi, çevresel sürdürülebilirlik alanında atılan somut adımları yansıtmaktadır.

Diğer taraftan, 20,9 milyar ABD doları düzeyindeki toplam gelir ekonomik sürdürülebilirliğe ilişkin güçlü bir performans sergilendiğini göstermektedir. Bunun

yanı sıra, 440 uçaktan oluşan filonun yaş ortalamasının 9,3 olarak korunması, çevreye duyarlı ve teknolojik açıdan modern uçakların tercih edildiğini ortaya koymaktadır. Sosyal sürdürülebilirlik açısından değerlendirildiğinde ise, 33.138 kişilik istihdamın %46'sının kadın çalışanlardan oluşması, toplumsal cinsiyet dengesine yönelik kararlılığın ve kapsayıcılığın somut bir göstergesi olarak öne çıkmaktadır.

İşletme, Tomorrow On-Board Projesi ile en çok ülkeye uçan havayolu işletmesi olarak ulaştığı her noktada topluma ve doğaya değer katmayı hedeflemekte, gelişime odaklanarak sürdürülebilir bir dünya için çalışmalarını devam ettirmektedir.

We Support projesi ile Türk Hava Yolları, 163 ülkede faaliyet gösteren ve 70'ten fazla ülkede yerel ağı bulunan dünyanın en büyük kurumsal sürdürülebilirlik platformu UN Global Compact'in bir üyesi olarak küresel sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sunmaktadır.

Havayolu işletmeleri için özel olarak geliştirilen çevre yönetim sistemi IEnvA kapsamında, en yüksek düzey olan Stage 2 sertifikasını doğrudan almaya hak kazanarak bu başarıya ulaşan ilk havayolu işletmesi konumundadır.

Kurumsal şeffaflık ve hesap verebilirlik anlayışı çerçevesinde, küresel düzeyde iklim değişikliğiyle mücadeleyi amaçlayan Karbon Saydamlık Projesi (CDP) ile İklim Değişikliği Programı'na dâhil olarak çevresel performansı izlemekte ve raporlamaktadır.

Türk Hava Yolları, gönüllü olarak dâhil olduğu Uluslararası Havacılık için Karbon Dengeleme ve Azaltma Programı olan CORSIA çerçevesinde, uluslararası uçuşlardan kaynaklanan emisyonları düzenli olarak izlemekte ve raporlamaktadır.

Üyesi olduğu, Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA) tarafından başlatılan "25by2025" girişimi kapsamında, kadın temsiliyetinin düşük olduğu pozisyonlarda kadın çalışan sayısını 2025 yılına kadar %25 oranında artırmayı taahhüt etmektedir.

CO_2 Mission Programı ile seyahatlerini daha sürdürülebilir bir hale getirmeyi amaçlayan Türk Hava Yolları bu kapsamda, uçuşlar sonucu ortaya çıkan karbon ayak izini Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) tarafından kabul edilen yöntemle hesaplamaktadır. Bu doğrultuda yapılan katkılar, iklim değişikliğiyle mücadeleyi destekleyen ve toplumsal kalkınmayı teşvik eden projelere aktarılmakta ve böylece yolculara gönüllü karbon dengeleme esasına dayalı bir şekilde karbon dengeleme fırsatı sunmaktadır.

Türk Hava Yolları, sürdürülebilir havacılık yakıtı (SAF) kullanımını, uçuş faaliyetlerinin çevresel etkilerini azaltmaya yönelik uygulamalar arasında değerlendirmektedir. İşletmenin açıklamasına göre, karışımsız SAF'ın yaşam döngüsü boyunca sağlayabileceği CO_2 emisyon azaltımı, kullanılan hammadde ve üretim yöntemine bağlı olarak geleneksel jet yakıtına kıyasla %87'ye kadar ulaşabilmektedir. Üretim süreçlerindeki iyileştirmeler ve karbon yakalama gibi uygulamalarla bu oranın gelecekte %100'e ulaşmasının mümkün olabileceği belirtilmektedir. Bu oranlar, uçuş sırasında gerçekleşen doğrudan emisyon azaltımını değil, yakıtın tüm yaşam döngüsü boyunca sağlayabileceği azaltımı ifade etmektedir.

2.3.2. Pegasus Hava Yolları'na İlişkin Bulgular

Pegasus Hava Yolları düşük maliyetli bir havayolu işletmesi olarak sürdürülebilirlik çalışmalarını ön planda tutmakta ve konu ile ilgili faaliyetler gerçekleştirmektedir. Pegasus Hava Yolları'nın sürdürülebilirlik faaliyetlerine ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır (Pegasus, 2022; Pegasus, 2025a; Pegasus, 2025b; Pegasus, 2025c):

Pegasus Hava Yolları, 2005 yılında "uçmak herkesin hakkı" sloganıyla yola çıkarak, Türkiye'de sivil havacılık sektöründe dönüşüm yaratmayı hedeflemiş ve bu doğrultuda düşük maliyetli havayolu modeliyle faaliyetlerine başlamıştır. İşletme, bu hedefler doğrultusunda havacılığı daha erişilebilir kılmayı ve faaliyetlerini sürdürülebilirlik ilkeleri çerçevesinde yürütmeyi amaçlamaktadır.

Pegasus Hava Yolları, web sitesinde ''rotamız sürdürülebilir gelecek'' başlığı altında sürdürülebilirlik faaliyetlerini "Net sıfıra yolculuk, Harmoni ve Buradayız" başlıkları ile anlatmaktadır.

Net Sıfıra Yolculuk Projesi Kapsamında, ''Rotamız Temiz Bir Gelecek'' mottosu ile 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyonunu hedeflediğini belirtmekte ve bu hedef doğrultusunda; 2030 yılına kadar kişi başına karbon emisyonunu 2019'a göre %20 azaltma, 2050'de ise net sıfır emisyona ulaşma taahhüdü vermektedir. İşletme bu hedeflerini, yeni nesil uçaklar, operasyonel verimlilik, karbon dengeleme ve SAF kullanımını kapsayan "İklim Dönüşüm Planı" ile desteklemektedir. Ayrıca, "Rotamız Hep Genç Kalmak" mottosu doğrultusunda da hareket eden Pegasus Hava Yolları, Airbus A320neo ve A321neo tipi uçak yatırımları sayesinde filo yaşını 4,5 yıla düşürmeyi başarmış ve böylece Türkiye'nin en genç, Avrupa'nın üçüncü ve dünyanın yedinci en genç uçak filosuna sahip havayolu işletmesi olmuştur. 2016 yılından bugüne yolcu sayısında %32 oranında artış yaşanırken, aynı dönemde emisyon yoğunluğunda %25'lik bir azalma sağlanmıştır.

Pegasus Hava Yolları, benimsediği "Rotamız Hep Yenilikçi Olmak" mottosuyla hem dijitalleşme hem de çevresel etkilerin azaltılması yönünde çeşitli uygulamalar geliştirmiştir. 2016 yılında başlattığı "Elektronik Uçuş Çantası" sistemi ile kağıtsız kokpit uygulamasına geçerek dijital dönüşüm sürecini başlatmış, operasyonel verimliliği artırmak amacıyla yapay zekâ destekli planlama, motor yıkama ve ağırlık yönetimi gibi yöntemleri uygulamaya almıştır.

Diğer iş süreçlerinde de çevreci uygulamalara yönelen Pegasus Hava Yolları, mobil yolcu merdivenlerinde güneş enerjisi kullanmaya başlamış, elektrikli jeneratörler ve bagaj traktörleriyle fosil yakıt tüketimini azaltmıştır. Yer hizmetlerinde kullanılan motorlu araçların %23'ü elektrikli hale getirilmiştir. Ayrıca, genel müdürlük ve havalimanı operasyonlarında kullanılan elektrik tüketimi, Uluslararası Yeşil Enerji Sertifikası ile dengelenmiş, enerji izleme altyapısı ile tüketimin azaltılmasına yönelik adımlar atılmıştır.

Enerji dönüşümünü destekleme vizyonuyla hareket eden ve bu doğrultuda "Rotamız: Enerji Dönüşümü" mottosunu benimseyen Pegasus Hava Yolları, SAF yakıtı kullanımını artırmaya yönelik kararlı adımlar atmaktadır. Bu dönüşüm sürecindeki ilk somut uygulama, Mart 2022'de İzmir Adnan Menderes Havalimanı ile İstanbul Sabiha Gökçen Havalimanı arasında gerçekleştirilen iç hat uçuşuyla hayata geçirilmiştir. 2023 yılı itibarıyla bu uygulamayı daha da ileriye taşıyan Pegasus, ana üssü olan Sabiha Gökçen Havalimanı'nda SAF ile düzenli uçuşlar gerçekleştiren ilk havayolu işletmesi unvanını elde etmiştir. 2024 yılına gelindiğinde ise Fransa ve Birleşik Krallık'ı SAF tedarik ağına dâhil ederek sürdürülebilir havacılık yakıtı kullanım alanlarını uluslararası ölçekte genişletmeyi hedeflemektedir. Ayrıca işletme, hidrojen enerjisinin gelecekte ön plana çıkacak stratejik bir sürdürülebilir yakıt kaynağı olacağı öngörüsüyle, bu alandaki yatırımlarını da çeşitlendirme yönünde kararlılıkla ilerlediğini belirtmektedir.

"Net Sıfıra Yolculuk" projesi kapsamında benimsediği son motto ise "Rotamız Sıfır Atık" olmuştur. Bu motto doğrultusunda Pegasus Hava Yolları, sunduğu ulaştırma hizmeti sırasında oluşan atıkların farkında olarak, bu miktarı azaltmaya yönelik önemli adımlar atmaktadır. Bu çerçevede, atıkların geri dönüştürülebilir olmasına, gıda israfının önlenmesine, gereksiz malzeme kullanımının engellenmesine, tek kullanımlık ürünler yerine sürdürülebilir alternatiflerin tercih edilmesine ve atıkların ayrıştırılmasının önemine vurgu yaparak, sıfır atık hedefi doğrultusunda sürdürülebilir uygulamalar hayata geçirmektedir.

Pegasus Hava Yolları, sürdürülebilir bir gelecek vizyonu doğrultusunda hayata geçirdiği "Harmoni" projesi kapsamında: "Rotamız Eşit ve Çok Sesli Bir Gelecek",

"Her Adım Geleceğe", "Rotamız: İnsan", "Gençlere İnanıyoruz" ve son olarak "Yaptıklarımızı En İyi Biz Anlatırız" şeklinde ifade edilen tematik mottoları benimseyerek, toplumsal sorumluluk ve kapsayıcılık odaklı çok yönlü çalışmalar yürütmektedir.

Pegasus Hava Yolları, cinsiyet eşitliği yolunda da öncü bir vizyonla hareket ederek Birleşmiş Milletler'in Kadının Güçlenmesi Prensipleri (WEPs) platformuna katılan ilk havayolu işletmesi olma onurunu taşırken, IATA'nın "25by2025" girişimini destekleyen seçkin kuruluşlar arasında yer almaktadır. Kadınların iş gücündeki varlığını güçlendirmek adına "Women in Sales Network (WiSN)" bünyesinde sosyal etki projelerine katkıda bulunmakta, gençlere staj ve kişisel gelişim imkânları sunmaktadır. Pegasus Pilot Yetiştirme Programı (CADET) ile kadın pilotların yetişmesine destek vererek havacılıkta fırsat eşitliğini teşvik etmekte, yeni uçaklarına çalışanlarının kız çocuklarının isimlerini vererek bu taahhüdünü sembolik bir incelikle sergilemektedir.

Cumhuriyet'in 100. yılı anısına, "Her Adım Geleceğe, 100'ümüz Cumhuriyete" projesiyle, 250'si deprem bölgesinden olmak üzere 1.000 kız öğrenciye üniversite bursu sağlamıştır. GoYoung projesiyle üçüncü sınıf üniversite öğrencilerine kariyer fırsatları sunarken, Esas Sosyal ile iş birliği yaparak gençlere istihdam kapıları açmakta ve "Gençlere İnanıyoruz" mottosuyla bu çabalarını sürdürmektedir.

Pegasus Hava Yolları, "Rotamız İnsan'' mottosu doğrultusunda, çalışanlarına yönelik, çevrimiçi ve yüz yüze eğitimler, atölyeler, podcast serileri ve yenilikçi platformları içeren kapsamlı bir eğitim programı başlatmıştır. Bunun yanı sıra, "FLYDEA" adlı yeni bir öneri sistemi geliştirerek, bu sistem sayesinde çalışanların, iş süreçlerini geliştirecek yaratıcı fikirlerini paylaşmalarını desteklemektedir.

"Buradayız" projesi kapsamında Pegasus Hava Yolları, "Rotamız Birlikte Daha İyi Bir Gelecek", "Yarınlara Uçuyoruz" ve "Engelleri Kaldırıyoruz" mottolarını benimseyerek çok yönlü sosyal sorumluluk faaliyetlerini hayata geçirmiştir. Bu çerçevede, 2023 yılı Şubat ayında meydana gelen deprem felaketinin ardından, afet bölgesine yönelik gerçekleştirilen tahliye uçuşları ile yardım ekiplerinin ve insani yardım malzemelerinin taşınması gibi operasyonlarla kriz sürecine aktif katkı sağlamıştır. Söz konusu süreç, kurumsal sorumluluk anlayışı doğrultusunda "#Buradayız" ifadesiyle kamuoyuna yansıtılmıştır.

Pegasus Hava Yolları, genç bireylerin güçlendirilmesi ve toplumsal hayata katılımlarının desteklenmesi amacıyla Sivil Toplum için Destek Vakfı ile iş birliği yaparak, çevrenin korunması ve iklim değişikliğiyle mücadele, gençlerin dijital okuryazarlık ve dijital güvenlik alanlarında faaliyet gösteren sivil toplum kuruluşlarına

yönelik bir hibe programı uygulamaya koymuştur. Bunlara ek olarak, görme engelli bireylerin dijital ortamlarda erişilebilirliğini artırmak amacıyla, yerli sosyal girişim "BlindLook" ile gerçekleştirdiği iş birliği sayesinde sesli simülasyon (audio simulation) teknolojisini internet sitesi, mobil sitesi ve mobil uygulamalarına entegre etmiş, böylece Türkiye'de bu teknolojiyi dijital platformlarına uyarlayarak "EyeBrand" unvanını alan ilk havayolu işletmesi olmuştur.

Son olarak Pegasus Hava Yolları, IATA 2050 yılı "Net Sıfır Karbon Emisyonu" hedefini benimsemiş, bu doğrultuda, 2030 yılı sonuna kadar karbon yoğunluğunu %20 oranında azaltmayı taahhüt etmiştir. "Karbon Saydamlık Projesi (CDP)" kapsamında A- derecesi alarak çevresel performansını belgelendirmiştir. 2024 yılı itibarıyla, LSEG ESG değerlendirme sisteminden %79 puan elde ederek BIST 25 Sürdürülebilirlik Endeksi'ne dâhil edilmiş, ayrıca %97,5'lik kurumsal yönetim notuyla Borsa İstanbul Kurumsal Yönetim Endeksi'nde en yüksek değerlere ulaşan havayolu işletmelerinden biri olmuştur. 2019 yılından bu yana, ICAO'nun karbon dengeleme ve azaltma sistemi olan CORSIA kapsamında karbon emisyonlarını düzenli olarak izlemekte ve raporlamaktadır. Bu çabalar neticesinde, 2023 yılında CAPA (Centre for Aviation) tarafından "EMEA Bölgesi Çevresel Sürdürülebilirlik Mükemmeliyet Ödülü" almaya hak kazanmıştır. Toplumsal cinsiyet eşitliği alanında ise IATA'nın "25by2025" inisiyatifine taraf olan Pegasus, kadın çalışan oranını %25 artırma hedefi doğrultusunda çalışmalar yürütmektedir. 2016 yılında Birleşmiş Milletler Kadının Güçlendirilmesi Prensipleri'ni ve 2019 yılında Birleşmiş Milletler Küresel İlkeler Sözleşmesi'ni imzalamış, 2022 yılı itibarıyla gelişmiş ilerleme bildirimini kamuoyuyla paylaşmıştır. Bunlara ek olarak, iklim teknolojisi şirketi Chooose™ ile yürütülen iş birliği kapsamında, yolculara uçuşlardan kaynaklanan karbon salımlarını dengeleyebilmeleri amacıyla doğrulanmış iklim projelerine bireysel katkı sağlama imkânı sunmaktadır.

2.3.3. SunExpress Hava Yolları'na İlişkin Bulgular

SunExpress Hava Yolları, hava yolu seyahatlerini daha konforlu ve kısa süreli hale getirmenin yanı sıra, çevreye duyarlı ve sürdürülebilir bir yapı oluşturmayı temel misyonu olarak benimsemiştir. Bu doğrultuda, yeni nesil teknolojilere, çevreci hizmet çözümlerine ve çevresel etkileri azaltmayı hedefleyen malzeme ve süreçlere yönelik yenilikçi bir yaklaşım uygulanmaktadır. SunExpress'in resmî web sitesinden edinilen veriler doğrultusunda sürdürülebilirlik faaliyetlerine önem verdiği anlaşılmaktadır. İşletmenin sürdürülebilirlik faaliyetlerine ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır (SunExpress, 2024; SunExpress, 2025):

SunExpress Hava Yolları, sürdürülebilirlik odaklı dijitalleşme uygulamaları kapsamında, belirli uluslararası uçuşlarda yolculara modern sanal gerçeklik gözlükleri sunularak, kablosuz bağlantı veya şarj ihtiyacı olmaksızın dijital içeriklere erişim imkânı sağlanmaktadır. Söz konusu sistem, yetişkin ve çocuk yolculara yönelik film, dizi, belgesel ve meditasyon içerikleri ile kesintisiz bir uçuş deneyimi sunarken, aynı zamanda çevre dostu bir yaklaşımı da desteklemektedir.

Sürdürülebilirlik vizyonu doğrultusunda gerçekleştirilen bir diğer uygulama ise, "Dünya Çevre Günü" kapsamında hayata geçirilmiştir. Bu çerçevede, tüm uluslararası uçuşlarda plastik pipetler ve yemek takımları, ahşap ve kâğıt gibi sürdürülebilir alternatiflerle değiştirilmiş, böylece yaklaşık 70.000 adet tek kullanımlık ürünün tüketimi engellenmiştir. Ayrıca, çocuklara çevre bilinci kazandırmak amacıyla, çöp ayrıştırma ve mikroplastikler hakkında bilgilendirici içeriklere sahip, FSC sertifikalı kâğıttan üretilmiş bulmaca kitapçıkları dağıtılmıştır.

SunExpress Hava Yolları, yalnızca özel günlerle sınırlı kalmayan sürdürülebilirlik faaliyetleriyle, "Yeşil Kabin" projesi gibi uzun vadeli çevresel girişimleri de hayata geçirmektedir. Bu proje kapsamında, kabin içinde ultra hafif ekipman kullanımına geçilerek yakıt tüketiminin azaltılması hedeflenmiştir. Örneğin, Almanya ile Türkiye arasındaki bir gidiş-dönüş uçuşunda kullanılan ultra hafif servis arabaları sayesinde 14 kg'a kadar ağırlık tasarrufu sağlanmış ve bu uygulamanın tüm uçuşlara yayılması sonucunda, Mayıs 2019 itibarıyla yaklaşık 36 tonluk bir CO_2 tasarrufu elde edilmiştir.

İşletmenin sürdürülebilirlik kapsamında attığı önemli adımlardan biri de, Vortex Control Technologies (VCT) ile yapılan iş birliği sonucunda Boeing 737-800 model uçaklarında Finlet teknolojisinin uygulanmaya başlanmasıdır. Uçağın arka gövdesine yerleştirilen bu küçük kanatçıklar sayesinde hava akışı optimize edilmekte, böylece sürüklenme azaltılarak yakıt tüketimi ve karbon emisyonları düşürülmektedir. Başlangıçta 5 uçakta uygulanan bu sistemin, zamanla 25 uçağa yaygınlaştırılması ve yıllık yaklaşık yarım milyon galon yakıt tasarrufu ile 6 milyon kilogram civarında karbon salınımının önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

SunExpress Hava Yolları, beslenme alanında da sürdürülebilirliğe katkı sağlamak amacıyla, startup girişimi Foodora ile iş birliği gerçekleştirmiştir. Bu kapsamda, 2019 yılı Mart ve Nisan aylarında Düsseldorf-Antalya hattındaki uçuşlarda, Düsseldorf merkezli restoranlar olan Greentrees ve An Banh Mi tarafından hazırlanan taze yiyecekler, tamamen organik malzemelerden üretilmiş ambalajlarla sunulmuştur. Ayrıca, çocuk yolculara yönelik olarak uçuştan 36 saat öncesine kadar sipariş veri-

lebilen özel çocuk menüsü uygulamaya alınmıştır. Söz konusu uygulama ile çocukların sağlıklı beslenme alışkanlıkları kazanmaları hedeflenmiş, aynı zamanda ebeveynlere daha konforlu bir uçuş deneyimi sunulmuştur.

Son olarak, SunExpress Hava Yolları, çevresel etkilerinin bilincinde olan bir havayolu işletmesi olarak, çevre koruma sorumluluğunu ön planda tutmaktadır. Bu doğrultuda, düşük emisyonlu modern uçakların kullanımına verdiği önem sayesinde, 2018 yılında iklim koruma kuruluşu Atmosfair tarafından yapılan değerlendirmede 190 havayolu arasında iklim verimliliği açısından 6. sırada yer almıştır.

2.3.4. AJET Hava Yolları'na İlişkin Bulgular

AJET Hava Yolları'nın resmî web sitesinde, sürdürülebilirliğe ilişkin özel ve ayrıntılı bir bölüm bulunmamakla birlikte, "Vizyon ve Misyon" ile "Politikalarımız" başlıkları altında sınırlı da olsa sürdürülebilirlik odaklı bazı uygulamalara yer verildiği görülmektedir. İşletme, düşük maliyetli hava taşımacılığı modelini sürdürürken, genç ve çevreci filo tercihleriyle çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamayı hedeflemektedir. Bu kapsamda, filoda yer alan Airbus A320 ve A321neo tipi yeni nesil uçaklar, düşük yakıt tüketimi ve azaltılmış karbon emisyonu özellikleriyle, çevresel etkilerin asgariye indirilmesine yönelik bir operasyonel stratejinin parçası olarak öne çıkmaktadır. Böylece, her uçuşta daha verimli ve çevre dostu bir operasyon modeli hayata geçirilmektedir (AJET, 2025a).

Öte yandan, çalışanlara yönelik eğitim faaliyetleri ile çevresel farkındalığın kurumsal değer olarak benimsendiği ve işletme stratejisinin temel bileşenleri arasında yer aldığı ifade edilmektedir. Bu durum, AJET Hava Yolları'nın ekonomik ulaşılabilirliğin yanı sıra çevresel ve toplumsal sorumluluğu da içeren çok boyutlu bir kurumsal sürdürülebilirlik anlayışını benimsediğine işaret etmektedir (AJET, 2025b).

2.3.5. Diğer Hava Yolu İşletmelerine İlişkin Bulgular

Çalışmanın kapsamında yer alan diğer havayolu işletmelerinin web sayfalarında sürdürülebilirlik faaliyetlerine ilişkin çok fazla veriye ulaşılamaması nedeniyle diğer havayolu işletmelerine ilişkin bulgulara bu bölümde yer verilmiştir. Diğer havayolu işletmelerine ilişkin bulgular aşağıda yer almaktadır:

MNG Havayolları ve Taşımacılık A.Ş.' ye ait web sayfasında sürdürülebilirlik faaliyetlerine detaylı olarak yer verilmemiştir. Sürdürülebilirlik kelimesi ve anlamları üzerinden web sayfası detaylı incelendiğinde, vizyonu kapsamında, bilgi ve inovasyonu temel alarak sürdürülebilir büyümeyi hedeflediği, bu doğrultuda filosunu

yenileyerek çevresel etkileri azaltmayı ve dijitalleşmenin sunduğu olanaklardan yararlanarak küresel hava kargo taşımacılığında katma değeri yüksek, esnek ve müşteri odaklı çözümler geliştirmeyi amaçladığı anlaşılmaktadır (MNG, 2025).

"Çevre Politikası" bölümünde belirtilen ifadelere göre ise MNG Havayolları ve Taşımacılık A.Ş. faaliyetlerini yürütürken operasyonlarının çevre üzerindeki etkisini minimize etmeye, atık yönetimi uygulamalarına, sürdürülebilirlik yaklaşımı doğrultusunda faaliyetlerini gerçekleştirmeye ve çevre bilincini tüm çalışanlarına entegre etmeye odaklanmaktadır (MNG, 2025).

Freebird Hava Yolları, faaliyetlerinde çevrenin korunması, doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanılması ve enerji tasarrufunun sağlanmasını temel ilkeleri arasında kabul etmektedir. Bu kapsamda işletme, çevresel etkilerin en aza indirilmesi ve kirliliğin önlenmesi amacıyla operasyonel süreçlerini yürütmektedir. Ulusal ve uluslararası yasal düzenlemelere uyum sağlanması, çevre odaklı uygulamaların yaygınlaştırılması ve kaynak kullanımında verimliliğin artırılması işletme politikası içerisinde öncelikli hedefler arasında yer almaktadır. Ayrıca, çalışanların gelişimi ve çalışma ortamının sürekli olarak iyileştirilmesi yönünde taahhütte bulunulmaktadır. Freebird Hava Yolları'nın bu yaklaşımlar çerçevesinde sürdürülebilirlik anlayışını hem çevresel hem de kurumsal süreçlerine entegre ettiği gözlenmektedir (Freebird, 2025).

ULS Hava Yolları Kargo Taşımacılık A.Ş., resmî web sitesinde yer alan "Çevre Politikamız" başlıklı açıklamasında, sürdürülebilir kaynak kullanımı, iklim değişikliğiyle mücadele, biyolojik çeşitliliğin korunması ve ekosistem sürekliliğinin desteklenmesini temel çevre hedefleri arasında göstermektedir. İşletme, tüm faaliyetlerinde çevre güvenliğinin sağlanmasına, kirliliğin önlenmesine ve doğal kaynak tüketiminin azaltılmasına öncelik vermektedir. Bu kapsamda, çevrenin korunması ve iyileştirilmesi amacıyla gerekli kaynakların tahsis edilmesi, ulusal ve uluslararası çevre mevzuatına tam uyum sağlanması ve ilgili standartlara uygun hareket edilmesi taahhüt edilmektedir. Ayrıca, çevresel yönetim sisteminin performansının düzenli olarak gözden geçirilmesi ve sürekli iyileştirilmesi de işletmenin politikası içerisinde yer almaktadır (ULS Hava Yolları Kargo Taşımacılık A.Ş., 2025).

Corendon Hava Yolları'nın resmî web sitesinde sürdürülebilirlik ile ilgili sadece "çevre politikası" başlığı yer almaktadır. Bu politika kapsamında işletme, yürürlükteki çevre mevzuatına uyum sağlamayı, kaynak kullanımını etkin bir şekilde yönetmeyi, kirliliği önlemeyi ve çevresel performansını sürekli olarak iyileştirmeyi hedef-

lemektedir. Ayrıca, çevresel etkilerin azaltılması için teknik ve organizasyonel önlemler almak da işletmenin taahhütleri arasında bulunmaktadır (Corendon Airlines, 2025).

ACT Hava Yolları A.Ş.'nin resmî web sitesinde sürdürülebilirlik faaliyetlerine ilişkin detaylı bilgiye ulaşılamamış olup konuya yalnızca işletmenin misyonunda yer verilmiştir. Site içeriğinde ağırlıklı olarak işletmenin operasyonel yapısı, hizmet kapsamı ve kalite belgeleri yer almaktadır. Ayrıca, sürdürülebilirlik boyutları ile ilgili politika veya raporlara da sitede yer verilmemiştir (ACT Hava Yolları A.Ş., 2025).

Tailwind Havayolları A.Ş.'nin web sitesinde sürdürülebilirlik faaliyetlerine yönelik içeriğe ulaşılamamıştır. Web sitesi genel olarak, işletmenin filosu, IOSA ve ISO 9001 sertifikaları, charter hizmetler ve yolcu bilgileri gibi operasyonel ve teknik konularla sınırlıdır (Tailwind Havayolları A.Ş., 2025).

Mavi Gök Havacılık A.Ş.'nin resmî web sitesi incelendiğinde, işletmenin sürdürülebilirlik, çevresel unsurlar, sosyal sorumluluk ya da ESG başlıkları altında herhangi bir içeriğe ulaşılamamıştır. Sitede yer alan bilgiler, ağırlıklı olarak sektörel faaliyetler, teknik servis hizmetleri ve kalite/güvenlik sertifikaları ile ilgilidir (Mavi Gök Havacılık A.Ş., 2025).

Cortex Havacılık ve Turizm Ticaret A.Ş., Southwind Airlines markasıyla faaliyet gösteren Antalya merkezli bir havayolu işletmesidir (SHGM, 2024). Araştırma kapsamında işletmenin resmî web sitesi incelenmiş; çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik faaliyetlerine ilişkin ayrıntılı açıklamalara ulaşılamamıştır. Bu bulgu, işletmenin sürdürülebilirlik uygulamalarının bulunmadığını değil, inceleme tarihinde web sitesi üzerinden erişilebilen bilgilerin sınırlı olduğunu göstermektedir (Southwind Airlines, 2025).

Air Anka Hava Yolları A.Ş., 2021 yılında İzmir merkezli olarak kurulan ve 2022 yılında SHGM işletme ruhsatı alarak faaliyetlerine başlayan bir havayolu işletmesidir. İşletme, başlangıçta kargo taşımacılığı yapmayı planlamış, ancak 2023 yılının başlarında yolcu taşımacılığına da başlamıştır. Web sitesi incelendiğinde ise sürdürülebilirlik faaliyetlerine ilişkin doğrudan bir bilgiye ulaşılamamıştır (Air Anka Hava Yolları A.Ş., 2025).

BBN Hava Yolları ve Taşımacılık A.Ş. web sitesinde doğrudan sürdürülebilirlik politikaları hakkında bilgi paylaşmasa da işletmenin misyonunda yer verilmiştir. İnceleme sonucunda filosunu modernize etme, uluslararası standartlara uyum sağlama ve çevresel sorumluluk bilinciyle hareket etme gibi dolaylı göstergelerle sürdürülebilirlik alanında adımlar attığı anlaşılmaktadır (BBN Airlines, 2025).

Sonuç

Bu çalışmada, sürdürülebilirlik kavramının tarihsel gelişimi, çevresel, sosyal ve ekonomik boyutları ile birlikte havacılık sektörü özelinde nasıl ele alındığı açıklanmış, mevcut akademik çalışmalar ve Türkiye'de faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin web sayfaları üzerinden yürüttükleri sürdürülebilirlik uygulamaları nitel araştırma yöntemiyle sistematik biçimde değerlendirilmiştir.

Sürdürülebilirlik kavramı, 20. yüzyılın sonlarında özellikle Roma Kulübü'nün 1972 tarihli Büyümenin Sınırları raporu ve Birleşmiş Milletler'in 1987 tarihli "Ortak Geleceğimiz" raporu ile küresel gündeme taşınmış, çevresel, sosyal ve ekonomik alanları kapsayan bütüncül bir yaklaşımla tanımlanmıştır. Çevresel sürdürülebilirlik kapsamında, doğal kaynakların korunması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, atık yönetimi ve ekosistem dengesinin gözetilmesi temel hedefler arasında yer almaktadır. Sosyal sürdürülebilirlik, toplumsal eşitlik, sosyal uyum, yaşam kalitesinin artırılması ve insan haklarının korunması unsurlarını içerirken, ekonomik sürdürülebilirlik ise kaynak verimliliğini esas alarak, çevre ve sosyal fayda ile birlikte uzun vadeli ekonomik büyümenin sağlanmasını amaçlamaktadır.

Havayolu işletmeleri, sundukları ulaşım hizmeti aracılığıyla küresel ölçekte ekonomik ve sosyal kalkınmaya katkı sağlarken, çevresel etkileri sebebiyle sürdürülebilirlik çerçevesinde yakından incelenmektedir. Sektörün küresel karbon emisyonlarının yaklaşık %2-3'ünden sorumlu olduğu, buna karşılık sürdürülebilir havacılık yakıtı, teknolojik yenilikler, atık yönetimi ve çevre dostu uygulamalar ile çevresel etkinin azaltılmasına yönelik adımlar atıldığı tespit edilmiştir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, entegre raporlama, çevresel performans göstergeleri, sosyal sürdürülebilirlik uygulamaları ve ekonomik sürdürülebilirlik kriterlerinin havayolu işletmeleri açısından önem taşıdığı görülmektedir. Özellikle Türk Hava Yolları, çeşitli akademik çalışmalarda hem çevresel hem de sosyal sürdürülebilirlik alanındaki faaliyetleriyle ön plana çıkmaktadır.

Türkiye'de faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin web sayfaları üzerinden yapılan analiz sonucunda, sürdürülebilirlik yaklaşımlarının işletmeler arasında farklılık gösterdiği anlaşılmıştır. Türk Hava Yolları'nın sürdürülebilirlik stratejisi, çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerin bütüncül şekilde ele alındığı, uluslararası sertifikasyon, çevreci projeler, cinsiyet eşitliği ve paydaş katılımını içeren kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Pegasus Hava Yolları, genç filo yapısı, SAF kullanımı, dijitalleşme uygulamaları ve sosyal sorumluluk projeleriyle çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik odaklı adımlar atmaktadır. SunExpress Hava Yolları, yakıt tasarrufu, plastik kullanımının azaltılması ve çevre dostu malzemelerin tercih edilmesi gibi uygulamalarla

çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. AJET Hava Yolları ise genç uçak filosu ve çevre bilinci öncelikli bir yaklaşıma sahiptir.

Diğer yandan, MNG Havayolları ve Taşımacılık A.Ş., Freebird Hava Yolları ve ULS Hava Yolları Kargo Taşımacılık A.Ş.'nin web sitelerinde sürdürülebilirlik kapsamında çevre politikalarına yer verildiği, ancak kapsamlı bilgilere ulaşılamadığı görülmüştür. ACT Hava Yolları A.Ş., Tailwind Havayolları A.Ş., Mavi Gök Havacılık A.Ş., Cortex Havacılık ve Turizm Ticaret A.Ş., Air Anka Hava Yolları A.Ş. ve BBN Hava Yolları ve Taşımacılık A.Ş. gibi işletmelerin ise sürdürülebilirlik politika ve uygulamalarına dair sınırlı veya dolaylı bilgiler sunduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, Türkiye'de faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin sürdürülebilirlik faaliyetlerinin kapsamı ve şeffaflığı farklılık arz etmektedir. Büyük ölçekli ve uluslararası alanda aktif olan havayolu işletmelerinin sürdürülebilirlik faaliyetlerine ilişkin kamuya açık açıklamalarının daha kapsamlı olduğu, küçük ve orta ölçekli işletmelerde ise sürdürülebilirlik faaliyetlerine ilişkin kamuya açık bilgilendirmelerin sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. Sektörde sürdürülebilirlik uygulamalarının yaygınlaştırılması ve şeffaflığın artırılması, çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerin daha etkin yönetimi açısından önem arz etmektedir. Araştırma sonucunda havayolu işletmelerinin sürdürülebilirlik faaliyetlerinin devamlılığının sağlanması, daha şeffaf ve erişime açık kaynaklarda yer vermelerinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Çalışma kapsamında Türkiye'de faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin web siteleri incelenmiştir. Gelecek çalışmalarda, konunun yurtdışında faaliyet gösteren havayolu işletmeleri ile karşılaştırma yapılarak incelenmesi önerilmektedir.

Kaynakça

ACT Hava Yolları A.Ş. (2025). Kurumsal bilgi. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://www.actairlines.com/corporate.php.

Air Anka Hava Yolları A.Ş. (2025). Hakkımızda. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://airanka.com.tr/about-us/.

AJET. (2025a). Vizyon ve misyon. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://ajet.com/tr/kurumsal/vizyon-ve-misyon.

AJET. (2025b). Politikalarımız. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://ajet.com/tr/kurumsal/politikalarimiz.

Alpman, E. ve Göğüş, A. Y. (2017). Havacılıkta Sürdürülebilir Gelişme Göstergeleri. Sürdürülebilir Havacılık Araştırmaları Dergisi, 2(1), 1-11.

Barutçu, S. B. ve Çolakoğlu, Ü. (2024). Havayolu taşımacılığında sürdürülebilirlik analizi; Türkiye. Journal of Travel and Tourism Research, 24(24), 106–124.

BBN Airlines. (2025). Hakkımızda. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://bbnairlines.aero/about/.

Can, İ. İ. ve Ağcakaya, H. (2019). Somut olmayan kültürel miras kapsamında mutfak kültürünün sürdürülebilirliği: Türkiye'deki gastronomi müzeleri örneği. Gastroia: Journal of Gastronomy and Travel Research, 3(4), 788–804.

Can, S. A. ve Özipek, B. (2019). Sürdürülebilirlik kavramı ve mekânda biçimlenişi. Yalvaç Akademi Dergisi, 4(1), 41–55.

Corendon Airlines. (2025). Çevre politikası. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://content.corendonairlines.com/docs/policies/tr/cevre-politikasi_tr-rev02.pdf.

Çamlıca, Z. ve Akar, G. S. (2014). Lojistik sektöründe sürdürülebilirlik uygulamaları. Gümüshane University Electronic Journal of the Institute of Social Science, 5(11), 100-119.

Çoban Kumbalı, H., İncekara, M., ve Sarıkaya, M. (2022). KOBİ'lerde çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik: Avrupa Birliği ülkeleri ve Türkiye karşılaştırması. Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(26), 789–823.

Doğan, M. E. (2018). Küresel kamusal mal kapsamındaki hava kirliliğine neden olan etkenlerin havacılık sektörü odaklı incelenmesi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 5(13), 142–156.

Emina, K. (2021). Sustainable development and the future generations. Social Sciences, Humanities and Education Journal (SHE Journal), 2(1), 57–71. https://doi.org/10.25273/she.v2i1.8611.

Ertan, Y. (2018). Türkiye'de sürdürülebilirlik raporlaması (2005–2017). Journal of Accounting and Taxation Studies, 11(3), 463–478.

Freebird. (2025). Kurumsal şirket politikası. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://www.freebirdairlines.com/tr/kurumsal-sirket-politikasi.

Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi, 3(3), 196–215.

ICAO. (2022). Innovation for a Green Transition: 2022 Environmental Report. https://www.icao.int/icao-environmental-report-2022.

Ji, Q., Liao, W., Wang, C., & Fan, Y. (2024). Environmental and social welfare effects of aviation liberalization: Evidence from Central Asia and China market. Transport Policy, 159, 44–56. https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2024.10.005.

Kasa, H., Göçmen, D., & Sümer, S. (2025). Türk Hava Yolları örneklemi ile havacılık sektöründe sürdürülebilirliğin önemi. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 15(1), 111-138. https://izlik.org/JA65GW33BA.

Kayar, İ., ve Kutlu, S. Z. (2022). Kentsel dirençlilik ve çevresel sürdürülebilirlik ilişkisi üzerine bir değerlendirme. Troyacademy, 7(2), 178–204.

Kazak, G. (2025). Sürdürülebilirlik okuryazarlığı. Amasya Üniversitesi Ekonomi Ticaret ve Pazarlama Dergisi, 2(1), 36–56.

Kırvanoğlu Altın, B. ve Kırçova, İ. (2024). Çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik bilincinin ve algılanan tüketici etkinliğinin sürdürülebilir tüketim bağlamında incelenmesi. Business & Management Studies: An International Journal, 12(3), 571–599.

Kurnaz, N. ve Kestane, A. (2016). Kurumsal Sürdürülebilirliğin Ekonomik Açıdan İncelenmesi ve Yatırımcı Davranışları İlişkisi: Bist Sürdürülebilirlik Endeksinde Bir Uygulama. Dumlupinar University Journal of Social Science/Dumlupinar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 49, 278-302. https://izlik.org/JA77GG97KJ.

Mavi Gök Havacılık A.Ş. (2025). Şirketimiz. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://mga.aero/tr/corporate/our-company.

Menteşe, S. (2017). Çevresel sürdürülebilirlik açısından toprak, su ve hava kirliliği: Teorik bir inceleme. Journal of International Social Research, 10(53), 381-389, http://dx.doi.org/10.17719/jisr.20175334127.

MNG. (2025). Kurumsal. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://www.mngairlines.com/tr/kurumsal.

Oduncu, F. (2024). Havacılıkta sürdürülebilirlik, uluslararası sivil havacılık kuruluşlarının ve dünyadaki havayolu işletmelerinin sürdürülebilirlik faaliyetleri. Havacılıkta Güncel Yaklaşımlar, Nobel Bilimsel, 45-66.

Oğuz, İ. (2024).Yer bağlılığı ve sosyal sürdürülebilirlik ilişkisinin kurtuluş semti üzerinden okunması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Öcal, Y. ve Ercoşkun, Ö. (2021). Kentlerde ekolojik üretim ve sosyal sürdürülebilirlik: Ankara Mamak kadın kooperatifi (MAKKOP). Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(20. Bölge Bilimi ve Planlama Kongresi Özel Sayısı), 76–86.

Özdemir, B. (2009). Küresel kirlenme sürdürülebilir ekonomik büyüme ve çevre vergileri. Maliye Dergisi, 156(1), 1–36.

Özkan, A., Tanç, Ş. G. ve Taşdemir, B. (2018). Sürdürülebilirlik açıklamaları kapsamında kurumsal sosyal sorumluluğun kârlılık üzerine etkisi: BİST sürdürülebilirlik endeksinde bir araştırma. Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi, 20(3), 560–577.

Pegasus. (2022). 2022 Faaliyet Raporu. https://www.pegasusyatirimciiliskileri.com/medium/image/2022-yili-faaliyet-raporu_1276/view.aspx.

Pegasus. (2025a). Sürdürülebilirlik – Harmoni. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://www.flypgs.com/surdurulebilirlik#harmoni.

Pegasus. (2025b). Sürdürülebilirlik Merkezi – Buradayız. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://www.flypgs.com/surdurulebilirlik#buradayiz.

Pegasus. (2025c). Sürdürülebilirlik. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://www.flypgs.com/surdurulebilirlik#net-surdurulebilirlik.

SHGM. (2024). Havayolu işletmeleri. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/havacilik_isletmeleri/hava_ulastirma_isletmeleri/Havayolu_%20I20241130.pdf.

Southwind Airlines. (2025). Ana sayfa. https://southwindairlines.com/tr. (Erişim tarihi: 21 Temmuz 2025).

SunExpress. (2024). SunExpress VCT Finlet ile karbon ayak izini azaltıyor. (Erişim Tarihi: 21.07.2025).https://www.sunexpress.com/tr-tr/sirket/basin-odasi/basin-bueltenleri/sunexpress-vct-finlet-ile-karbon-ayak-izini-azaltiyor/.

SunExpress. (2025). Yenilik ve sürdürülebilirlik. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://www.sunexpress.com/tr-tr/sirket/sunexpress-duenyasi/sirket-profili/yenilik-ve-surdurulebilirlik/.

Şenocak, B., ve Bursalı, Y. (2018). İşletmelerde çevresel sürdürülebilirlik bilinci ve yeşil işletmecilik uygulamaları ile işletme başarısı arasındaki ilişki. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23(1), 161–183.

Tailwind Havayolları A.Ş. (2025). Tailwind Hakkında. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://www.tailwind.com.tr/tailwind-hakkinda.

Tomkin, J., & Theis, T. (2013). Sustainability: A Comprehensive Foundation. OpenStax CNX.

THY. (2023). 2023 Sürdürülebilirlik Raporu. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://investor.turkishairlines.com/documents/surdurulebilirlik/thy_2023_surdurulebilirlik_raporu.pdf.

THY. (2025a). CO2mission. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://www.turkishairlines.com/tr-tr/co2mission.

THY. (2025b). Sürdürülebilir hava yakıtı. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://www.turkishairlines.com/tr-tr/surdurulebilir-hava-yakiti/.

THY. (2025c). Sürdürülebilirlik yönetimimiz. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://www.turkishairlines.com/tr-tr/turk-hava-yollarinda-surdurulebilirlik/surdurulebilirlik-yonetimimiz/.

Topçu, G. (2023). Havacılıkta sürdürülebilirliğin uluslararası literatürdeki yeri üzerine bibliyometrik analiz. International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR), 10(99), 2419–2428.

Torum, O. ve Küçük Yılmaz, A. (2009). Havacılıkta sürdürülebilirlik yönetimi: Türkiye'deki hava limanları için sürdürülebilirlik uygulamaları araştırması. Journal of Aeronautics and Space Technologies, 4(2), 47–58.

ULS Hava Yolları Kargo Taşımacılık A.Ş. (2025). Çevre politikamız. (Erişim Tarihi: 21.07.2025). https://ulsairlines.com/kurumsal/cevre-politikamiz.

Yüzbaşıoğlu, M. K. (2025). Sürdürülebilir yaşam için eğitim: 2024 yılı fen bilimleri dersi öğretim programının sürdürülebilir kalkınma açısından değerlendirmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, (63), 948–966.

ALTINCI BÖLÜM

Havalimanlarında Sürdürülebilirlik Sertifikaları: Ulusal ve Uluslararası Uygulamaların Karşılaştırmalı İncelenmesi

Serap ERTEK[1], Yade YAVUZ[2]

[1]Öğr. Gör., KTO Karatay Üniversitesi, Ticaret ve Sanayi Meslek Yüksekokulu, Sivil Havacılık Kabin Hizmetleri Bölümü, Konya, Türkiye. E-posta: serap.ertek@karatay.edu.tr, ORCID: 0009-0002-5477-0855.

[2]Kastamonu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: yadeyavuzz@outlook.com, ORCID: 0009-0006-8547-613X.

Özet

Bu çalışma, Türkiye'deki havalimanlarında uygulanan sürdürülebilirlik sertifikalarını inceleyerek, bu uygulamaların küresel standartlarla ne ölçüde örtüştüğünü değerlendirmeyi amaçlamaktadır. LEED, ACA ve ISO 14001 gibi uluslararası sertifikalar ile ulusal Yeşil Havalimanı Sertifikası karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Nitel araştırma yöntemi kullanılarak ulusal ve uluslararası uygulama örneklerinin içerik analizi yapılmıştır. Bulgular, özellikle büyük ölçekli havalimanlarının enerji verimliliği, karbon emisyonlarının azaltılması, atık yönetimi ve yeşil alan artırımı konularında önemli ilerlemeler kaydettiğini, ancak karbon nötrlüğü, çalışan eğitimi, veri şeffaflığı ve iklim değişikliğine uyum alanlarında gelişime ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir. Uluslararası örneklerin, Türkiye'deki uygulamalara kıyasla daha sistematik veri paylaşımına, zorunlu raporlamaya ve uzun vadeli stratejik planlara dayandığı belirlenmiştir. Sertifikaların çevresel etkilerinin yanında operasyonel verimlilik, maliyet tasarrufu ve kurumsal itibar açısından stratejik faydaları vurgulanmıştır. Sonuç olarak, kural koyucu ve düzenleyici kuruluşların ve sektör paydaşlarının sürdürülebilirlik sertifikalarını zorunlu hale getiren düzenlemeler yapması, süreci finansal teşvikler ve eğitim programlarıyla desteklemesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Havalimanı karbon akreditasyonu, havalimanı sertifikası, sürdürülebilirlik, yeşil havalimanı

Giriş

Günümüzde çevresel sorunların artmasıyla birlikte sürdürülebilirlik kavramı stratejik bir öncelik haline gelmekte ve bu konudaki uygulamaların sayısında ciddi bir artış görülmektedir. Bu doğrultuda, hızla artan hava trafiği, fosil yakıt kullanımı ve artan karbon emisyonları, havalimanlarını, çevresel etkilerin en aza indirilmesine yönelik somut adımlar atmaya zorlamaktadır (Gössling ve Higham, 2021). Mevcut uygulamalarla birlikte sürdürülebilirlik, çevresel bir sorumluluk olmasının yanı sıra operasyonel verimlilik, kurumsal itibar ve rekabet gücü açısından da stratejik bir yaklaşım olarak değerlendirilebilmektedir.

Havacılık sektörü, yüksek enerji tüketimi, geniş alan kullanımı ve çok paydaşlı yapısı nedeniyle sürdürülebilirlik uygulamalarının gerekli olduğu ve sertifikalarla desteklendiği bir yapıya sahiptir. Bu bağlamda sertifikalar, havalimanlarının sürdürülebilir performansını belgelemekte ve süreç içerisinde önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. Sertifikasyon uygulamaları yalnızca havalimanı altyapılarıyla sınırlı kalmayıp, havayolu işletmelerinden yer hizmetlerine kadar sektörün farklı alanlarında uygulanmakta olup ulusal ve uluslararası düzeyde gerçekleştirilmektedir. Sürdürülebilirlik uygulamalarına uluslararası düzeyde kabul görmüş LEED, ACA ve ISO 14001 gibi sertifikalar katkı sağlarken, ulusal düzeyde Yeşil Havalimanı Sertifikası gibi sertifikalar katkı sağlamaktadır. Söz konusu sertifikalar, havalimanlarının enerji verimliliği, karbon salınımının azaltılması, su ve atık yönetimi gibi pek çok alanda ölçülebilir iyileştirmeler gerçekleştirmesini teşvik etmekte, aynı zamanda küresel rekabet ortamında şeffaf ve sürdürülebilir bir kurum kimliği oluşturulmasını desteklemektedir. Bu nedenle, havalimanlarında sürdürülebilirlik sertifikalarının uygulanma düzeyinin ve bu uygulamaların uluslararası standartlarla ne ölçüde uyumlu olduğunun incelenmesi, önemli bir araştırma alanı olarak ele alınmaktadır. Bu düşünceden hareketle çalışmanın amacı, Türkiye'deki havalimanlarında uygulanan sürdürülebilirlik sertifikalarını detaylı biçimde incelemek ve bu uygulamaları küresel standartlarla karşılaştırmalı olarak analiz etmektir. Ayrıca bu çalışmayla, mevcut uygulamaların güçlü ve zayıf yönleri belirlenerek, gelişmeye açık alanlara dair önerilerin sunulması hedeflenmektedir. Çalışmanın bir diğer amacı, karar vericiler ve sektörel paydaşlar için rehber niteliğinde bir kaynak oluşturarak literatüre katkı sağlamaktır. Bu kapsamda, çalışmada sürdürülebilirlik sertifikasyonlarının genel süreçleri, değerlendirme kriterleri, uygulama alanları ve sektörel işleyiş üzerindeki etkileri ele alınacak olup Türkiye'deki uygulamalar küresel standartlarla karşılaştırmalı olarak değerlendirilecektir.

1. Kavramsal Çerçeve

Havalimanlarında sürdürülebilirlik sertifikalarının temellerini oluşturan farklı kavramlar ve uygulanan sertifikalar bulunmaktadır. Bu kapsamda ilk olarak, sürdürülebilirlik kavramı, boyutları ve temel ilkeleri ele alınacaktır. Ardından, kurumların sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda nasıl yapılandığı açıklanarak çevresel etkilerin kontrol altına alınmasında önemli bir rol üstlenen çevresel yönetim sistemleri değerlendirilecektir. Böylece, havalimanlarında sürdürülebilirlik sertifikalarının kavramsal yapısı bütüncül bir çerçevede ortaya konulacaktır.

1.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Günümüzde doğal kaynakların ve çevrenin, insan faaliyetlerinin etkisiyle tükenme noktasına yaklaştığı konusunda genel bir uzlaşı bulunmaktadır. Bu noktada sürdürülebilirlik kavramının önemi ortaya çıkmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramının tanımı, literatürde farklı disiplinler açısından çeşitli şekillerde yapılmakta, genellikle çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlarıyla ele alınmaktadır. En yaygın kabul gören tanımlardan biri, Birleşmiş Milletler'in 1987 tarihli Brundtland Raporu'nda yer almakta olup, "gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeksizin, bugünkü kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilme" durumu olarak ifade edilmektedir (United Nations, 1987). OECD (2001) ise sürdürülebilirliği, "ekonomik büyümenin çevresel sınırlar içinde ve sosyal refahı gözeterek sürdürülmesi" olarak tanımlamaktadır. Literatürdeki tanımlar incelendiğinde genel olarak sürdürülebilirlik, ekosistemlerin işleyişini, süreçlerini ve verimliliğini geleceğe taşıyabilme kapasitesi olarak ifade edilebilmektedir (Chapin vd., 2011). Kurumsal düzeyde, Elkington (1997) tarafından geliştirilen "Üçlü Kâr Hanesi" (Triple Bottom Line) yaklaşımı, sürdürülebilirliği çevresel (planet), sosyal (people) ve ekonomik (profit) olmak üzere üç boyutta değerlendirmekte ve bu boyutların dengeli şekilde yönetilmesinin uzun vadeli kalkınma için bir gereklilik olduğunu vurgulamaktadır. Bu bakış açısı, sürdürülebilirlik kavramının yalnızca çevresel koruma ile sınırlı olmadığını, aynı zamanda toplumsal eşitlik ve ekonomik istikrar unsurlarını da içerdiğini göstermektedir. Havacılık sektörü bağlamında ise sürdürülebilirlik, sektördeki ekonomik ve sosyal faydaların korunmasıyla birlikte çevresel zararların minimize edilmesini ifade etmektedir (Gössling ve Upham, 2009). Özellikle havalimanlarında sürdürülebilirlik, enerji verimliliğinin artırılması, karbon emisyonlarının azaltılması, atık yönetiminin etkinleştirilmesi ve iklim değişikliğine uyum kapasitesinin geliştirilmesi gibi çok boyutlu bir yaklaşımı gerektirmektedir. Bu yönüyle sürdürülebilirlik, havalimanlarında uygulanan sertifikasyon sistemlerinin geliştirilmesinde ve değerlendirilmesinde temel bir referans noktası oluşturmaktadır.

1.2. Kurumsal Sürdürülebilirlik

Kurumsal sürdürülebilirlik, işletmelerin yalnızca kısa vadeli kâr hedeflerine odaklanmak yerine, sosyal, çevresel ve ekonomik faktörleri karar alma süreçlerine entegre etmesi olarak tanımlanmaktadır (Dyllick ve Hockerts, 2002, s. 131). Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere kurumsal sürdürülebilirlik yaklaşımı, kurumların uzun vadeli değer yaratmalarına, paydaş güvenini artırmalarına ve çevresel riskleri azaltmalarına olanak tanımaktadır. Elkington'un (1997) geliştirdiği Üçlü Kâr Hanesi Modeli, bu alandaki en etkili çerçevelerden biri olup, işletme performansının çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlarda dengeli olarak değerlendirilmesini önermektedir. Dolayısıyla kurumsal sürdürülebilirliğin, yalnızca çevresel sorumluluk değil, aynı zamanda toplumsal fayda ve ekonomik istikrar hedeflerini bir arada barındırdığı anlaşılmaktadır. Birleşmiş Milletler'in Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) da kurumsal sürdürülebilirliğin küresel ölçekte yönlendirici bir unsur haline geldiğini belirtmektedir. İşletmeler, SKA'lar çerçevesinde, çevresel zararı azaltma, toplumsal eşitliği teşvik etme, etik yönetim ve şeffaflık gibi konularda taahhütler sunmakta ve bu alanlarda performans raporları yayımlamaktadır (Dyllick ve Muff, 2016, s. 156–174). Özellikle havacılık sektöründe, kurumsal sürdürülebilirlik uygulamalarının, karbon emisyonlarının azaltılması, yenilenebilir enerji kullanımı, atık yönetimi, çalışan eğitimleri ve paydaş iş birlikleri gibi çok boyutlu stratejileri içerdiği görülmektedir.

1.3. Çevresel Yönetim Sistemleri

Çevresel Yönetim Sistemleri (ÇYS), işletmelerin çevresel etkilerini sistematik bir şekilde kontrol etmelerine, yürürlükteki mevzuata uyum sağlamalarına ve çevresel performanslarını sürekli olarak iyileştirmelerine yardımcı olan kurumsal yapılardır (Hillary, 2004). Bu sistemlerin temel amacı, enerji tüketimini, atık üretimini ve zararlı emisyonları azaltmak, böylelikle doğal kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlamak ve çevresel riskleri en aza indirmektir (Sroufe, 2003, s. 417). ÇYS uygulamaları, işletmelere çevresel etkilerini yönetme imkânı sunmanın yanı sıra uluslararası pazarlarda rekabet avantajı elde etme, paydaş güvenini artırma ve kurumsal itibar geliştirme gibi stratejik faydalar da sağlamaktadır (Morrow ve Rondinelli, 2002, s. 161-163). Özellikle havalimanları gibi yüksek enerji tüketimi ve yoğun operasyonel faaliyetlere sahip işletmelerde ÇYS'nin, sürdürülebilirlik sertifikalarının kazanılmasında kritik bir ön koşul niteliğinde olduğu anlaşılmaktadır. ISO 14001 ise çevresel yönetim sistemlerine bir örnek olarak gösterilebilmektedir. ISO 14001, dünya genelinde en yaygın kabul gören ÇYS standardı olup, kurumlara sürdürülebilir çevresel performans hedefleri doğrultusunda sistematik bir çerçeve sun-

maktadır. Bu standart, çevresel etkilerin belirlenmesi, ölçülebilir hedeflerin tanımlanması, performansın izlenmesi ve sürekli iyileştirme döngüsü (PUKÖ: Planla–Uygula–Kontrol Et–Önlem Al) prensipleri üzerine kurulmaktadır (ISO, 2015). Bu yapı sayesinde işletmeler, faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel etkileri azaltırken aynı zamanda mevzuata uyum ve paydaş beklentilerini karşılama konusunda da proaktif bir yaklaşım sergilemektedir.

1.4. Sertifikasyon Kavramı

Sertifikasyon, belirli standartlara uygunluğun bağımsız ve yetkili bir kuruluş tarafından doğrulanması sürecinin temelini oluşturmaktadır (ISO, 2015). Bu süreçte ürünler, hizmetler ve yönetim sistemleri, önceden tanımlanmış kalite, güvenlik, çevre ya da sürdürülebilirlik kriterlerine göre değerlendirilmekte ve uygunluğu belgelenmektedir. Sertifikasyonun temel amacı yalnızca standartlara uyumu kanıtlamak değil, aynı zamanda işletmenin güvenilirliğini artırmak, yasal gerekliliklere uyum sağlamak, şeffaflığı desteklemek ve rekabet avantajı elde etmektir (Casadesús ve Karapetrovic, 2005). Uluslararası düzeyde yaygın olarak kullanılan çevresel sertifikalar arasında LEED ve BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) öne çıkmaktadır. LEED, yapıların enerji verimliliği, su kullanımı, malzeme seçimi, iç mekân çevre kalitesi ve yenilikçilik kriterlerine göre değerlendirilmesini sağlamaktadır (U.S. Green Building Council [USGBC], 2021). BREEAM ise enerji performansı, arazi kullanımı, ekoloji, ulaşım, atık yönetimi ve su kaynaklarının korunması gibi geniş kriterlere dayalı bir değerlendirme sistemi sunmaktadır (Building Research Establishment [BRE], 2019). Bunların yanı sıra, ISO 14001 gibi standartlara dayalı sertifikasyonlar da kurumsal çevresel performansın objektif bir şekilde ölçülmesine ve sürekli iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır (Toffel, 2006). Özellikle havalimanları gibi büyük ölçekli ve çok paydaşlı yapılarda sertifikasyon süreçleri, yalnızca çevresel sürdürülebilirliği belgelemekle kalmamakta, bunun yanı sıra uluslararası düzeyde kurumsal itibarın güçlenmesine ve paydaş güveninin artmasına da önemli katkılar sağlamaktadır.

2. Havalimanlarında Sürdürülebilirlik Sertifikaları

Havalimanları, çevresel sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla ulusal ve uluslararası çeşitli standartları benimsemektedir. Bu standartlar, enerji verimliliğini artırma, karbon emisyonlarını azaltma, atık yönetimini geliştirme ve çevresel etkileri minimize etme konularında havalimanlarına yol göstermektedir. Sertifikasyon süreçleri, çevresel performansın belgelenmesinin yanı sıra kurumsal itibar, paydaş güveni ve uluslararası rekabet gücü açısından da stratejik bir avantaj sağlamaktadır. Aşağıda,

havalimanlarında yaygın olarak uygulanan başlıca sertifikasyon türleri ve örnek uygulamaları yer almaktadır.

2.1. ISO 14001 Çevre Yönetim Sistemi

ISO 14001, çevresel performansın sistematik biçimde yönetilmesini sağlayan uluslararası bir standarttır (ISO, 2015). Bu standardın, çevresel etkilerin belirlenmesi, ölçülebilir hedeflerin tanımlanması, performansın izlenmesi ve PUKÖ döngüsü ile sürekli iyileştirme prensibine dayandırıldığı görülmektedir. Türkiye'de birçok havalimanının, ISO 14001 standardıyla çevresel risklerini yönettiği ve mevzuata uyum sağladığı görülmektedir. Örneğin, İstanbul Havalimanı, 2020 yılında ISO 14001 sertifikasını alarak çevresel risk yönetimi ve yaşam döngüsü değerlendirmesi yaklaşımını operasyonlarına entegre etmiştir (Özeren, 2021). Benzer şekilde, Antalya Havalimanı da ISO 14001 standardı çerçevesinde enerji ve atık yönetimi performansını izlemekte ve raporlamaktadır (TAV Airports, 2022).

2.2. ACA (Airport Carbon Accreditation) Programı

ACA Programı, Havalimanı Konseyi (ACI) tarafından yürütülen ve havalimanlarının karbon yönetimi performansını değerlendiren küresel bir sertifikasyon sistemidir (ACI, 2020). Program, havalimanlarının karbon ayak izlerini hesaplamalarını, azaltma stratejilerini uygulamalarını ve ilerlemelerini bağımsız denetimlerle belgelemelerini gerektirmektedir. İstanbul Havalimanı, 2022 yılında ACA sertifikasyonunda Seviye 3 "Optimisation" düzeyine ulaşarak enerji verimliliği projeleri ve karbon azaltma planları konusundaki ilerlemesini göstermiştir (ACA, 2022). Avrupa'da ise Amsterdam Schiphol Havalimanı, ACA'nın en yüksek seviyesi olan Level 5'e ulaşarak karbon nötrlüğüne geçiş sürecinde öncü bir konuma ulaşmıştır (ACA, 2025).

2.3. Sıfır Atık Projesi

Sıfır Atık Projesi, Türkiye'de Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 2017 yılında başlatılmış olup, atıkların kaynağında ayrıştırılması, geri dönüşümün artırılması ve kaynakların verimli kullanılması hedeflerini içermektedir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019). İstanbul Havalimanı, bu proje kapsamında atık yönetimi altyapısını güçlendirmiş, 2022 yılında su tüketiminin %35'ini geri kazanılmış su ile karşılamış ve katı atık geri dönüşüm oranını %34'e yükseltmiştir (İGA, 2023).

2.4. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)

LEED, ABD Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından geliştirilen, enerji verimliliği, su yönetimi, malzeme seçimi, iç mekân hava kalitesi ve sürdürülebilir alan

kullanımı gibi kriterler çerçevesinde yapıların çevresel performansını değerlendiren uluslararası bir sertifikasyon sistemidir (USGBC, 2021). İstanbul Havalimanı, 1,4 milyon m²'lik terminal binasıyla LEED Gold sertifikası alarak dünyanın en büyük LEED Gold sertifikalı yapısı olmuştur (İGA, 2020). ABD'de San Francisco Uluslararası Havalimanı Terminal 2'de LEED Gold sertifikası alarak enerji tasarrufu ve atık yönetimi konularında örnek teşkil etmiştir (San Francisco International Airport, 2011). Anlaşılacağı üzere LEED sertifikasyonu, havalimanı projelerinde hem enerji maliyetlerini azaltmakta hem de çevre dostu imajı güçlendirmektedir.

2.5. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)

BREEAM, Birleşik Krallık merkezli Building Research Establishment (BRE) tarafından geliştirilen ve yapıların enerji, su, atık, ulaşım, malzeme kullanımı, arazi yönetimi ve ekoloji kriterlerine göre değerlendirildiği bir sertifikasyon sistemidir (BRE, 2019). Heathrow Havalimanı Terminal 2, BREEAM değerlendirmesinde "Excellent" derecesi ile ödüllendirilmiş, böylece enerji verimliliği ve düşük karbonlu tasarım konularında örnek gösterilmiştir (Luisvidal, t.y.). BREEAM sertifikasyonu, özellikle Avrupa havalimanlarında, çevresel performansın şeffaf biçimde belgelendirilmesi ve uluslararası yatırımcı güveninin artırılması açısından tercih edilmektedir (Rodoplu ve Turan Erdoğan, 2022, s. 46-50).

3. Metodoloji

Bu çalışmada havalimanı sertifikasyon süreçleri ve uygulanan sertifikalar havalimanları kapsamında nitel araştırma yöntemi ile incelenmiştir. Araştırmada kullanılan veriler havalimanlarının web sitelerinden ve faaliyet raporlarından elde edilmiştir. Araştırmaya ilişkin bulgular, havalimanlarındaki örnek uygulamaları, sertifikasyon süreçlerinde karşılaşılan kısıtlayıcı unsurlar ile ulusal ve uluslararası örneklerdeki benzerlik ve farklılıkların ortaya konulması süreçlerini kapsamaktadır.

3.1. Türkiye'de Sertifikasyon Uygulamaları ve Örnek Uygulamalar

Türkiye'deki havalimanlarının, sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda ulusal ve uluslararası ölçekte tanınan sertifikasyon sistemlerini giderek daha yaygın biçimde uyguladığı görülmektedir. Bu sistemlerin, yasal gerekliliklerin yerine getirilmesiyle birlikte çevresel performansın sürekli iyileştirilmesini ve uluslararası standartlara uyumu sağladığı düşünülmektedir. ISO 14001, Sıfır Atık Belgesi, Yeşil Havalimanı Sertifikası, LEED ve ACA gibi sertifikaların, Türkiye'de özellikle büyük ölçekli havalimanlarında yaygın olarak tercih edildiği gözlenmektedir. Bu bağlamda, Türkiye'deki bazı öncü havalimanlarının sürdürülebilirlik sertifikasyon sü-

reçleri ve uygulamaları incelenecek, sertifikaların gereklilikleri, uygulama yöntemleri ve çevresel etkiler üzerindeki somut katkıları değerlendirilecektir. İlk olarak, ülkenin en büyük havalimanı olan İstanbul Havalimanı ele alınacaktır.

İstanbul Havalimanı (İGA)

İstanbul Havalimanı, sürdürülebilirlik alanında Türkiye'nin öncü projelerini hayata geçiren havalimanlarından biridir. Toplam 1,4 milyon m2'lik terminal binası ile dünyadaki en büyük LEED Gold sertifikalı yapı unvanına sahiptir (Scott Brownrigg, 2020). Bu sertifika, enerji verimliliği, su yönetimi, malzeme kullanımı ve iç mekân çevre kalitesi gibi alanlarda yüksek standartların sağlandığını göstermektedir. Bununla birlikte, 2022 yılında ACA programında Seviye 3 sertifikası alarak karbon ayak izinin azaltılması konusundaki ilerlemesini uluslararası standartlarda belgelemiştir. Seviye 3, karbon emisyonlarının ölçülmesi, azaltılması ve üçüncü taraf doğrulaması gibi kapsamlı adımları içermekte, ayrıca tedarik zinciri paydaşlarını sürece dâhil etme yükümlülüğü getirmektedir (ACA, 2023). İstanbul Havalimanı'nın sürdürülebilirlik stratejisinin, sertifikasyonlara dayalı teknik uygulamaların yanı sıra enerji üretiminde yenilenebilir kaynakların kullanımını artırma, çevre dostu ulaşım modlarını teşvik etme ve biyoçeşitlilik projelerine yatırım yapma gibi uzun vadeli hedefleri de kapsadığı görülmektedir. Bu yönüyle, İstanbul Havalimanı hem ulusal hem de uluslararası havalimanı sürdürülebilirlik uygulamaları arasında örnek bir model teşkil etmektedir.

Antalya Havalimanı

Antalya Havalimanı'nın, Türkiye'nin en yoğun turistik bölgelerinden birinde konumlandığı ve çevresel sürdürülebilirlik çalışmalarında önemli ilerlemeler kaydettiği görülmektedir. Havalimanı, enerji verimliliği, atık yönetimi ve karbon emisyonlarının azaltılması alanlarında sistematik bir yaklaşım benimsemektedir (TAV Airports, 2022). ISO 14001 sertifikası doğrultusunda çevresel etkiler düzenli olarak izlenmekte ve minimize edilmesi için sürekli iyileştirme döngüsü uygulanmaktadır. Antalya Havalimanı'nda yapılan sürdürülebilirlik uygulamaları arasında terminal binalarında LED aydınlatma sistemlerinin kullanılması, eski sistemlerin yerine enerji verimli teknolojilerin uygulanması ve yağmur suyunun birikim yoluyla toplanarak peyzaj sulamasında kullanılması yer almaktadır. Bu uygulamalar, TAV Havalimanları 2022 Sürdürülebilirlik Raporu'nda özellikle vurgulanmakta (TAV Airports, 2022), yağmur suyunun toplanması ve akıllı sulama sistemlerinin kullanımı, proje çevresel etki değerlendirme raporlarında da dile getirilmektedir (Antalya Airport Expansion Project ESMP, 2022; Antalya Airport, 2022). Buna ek olarak, atık ayrıştırma noktalarının artırılması ve geri dönüştürülebilir atıkların düzenli olarak bertaraf

edilmesi, döngüsel ekonomi prensipleri ile uyumlu olarak yürütüldüğünü göstermektedir. Bu uygulamalarla birlikte havalimanı, ulusal çevre mevzuatına uyum sağlamaktadır. Söz konusu bilgiler doğrultusunda uluslararası örneklerde olduğu gibi karbon nötrlüğü hedefine ulaşmak için yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılması ve kapsamlı emisyon azaltımı projelerinin devreye alınması gerektiği anlaşılmaktadır.

İzmir Adnan Menderes Havalimanı

İzmir Adnan Menderes Havalimanı, sürdürülebilirlik kapsamında enerji verimliliği ve karbon salımı azaltma stratejilerini öncelikli hedefleri arasına almıştır. Terminal binasında doğal aydınlatma sağlayan geniş cam cepheler, ısı kaybını minimize eden yalıtım malzemeleri ve enerji tüketimini optimize eden otomasyon sistemleri kullanılmaktadır. Havalimanında atık yönetimi çalışmaları kapsamında geri dönüşüm oranı artırılmış, organik atıklar kompost sistemlerinde değerlendirilmiş ve su verimliliği için gri su geri kazanım sistemleri devreye alınmıştır (TAV Airports, 2022). Havalimanının 2014 yılında hizmete başlayan yeni iç hatlar terminali, LEED Silver sertifikası almaya hak kazanmış ve böylece Türkiye'de çevre dostu havalimanı binaları arasında yerini almıştır (TAV Airports, 2014).

3.2. Uluslararası Sertifikasyon Sistemleri

Uluslararası sertifikasyon sistemleri, havalimanlarının küresel ölçekte tanınan standartlara uyumunu belgelendiren ve sürdürülebilirlik performansını artıran önemli araçlardır. Türkiye'deki havalimanlarının yanı sıra, uluslararası örnekler de bu bağlamda referans teşkil etmektedir. Bu bölümde Hollanda-Amsterdam Schiphol Havalimanı, ABD-San Francisco Uluslararası Havalimanı ve Birleşik Krallık-Heathrow Havalimanı'nın uygulamaları incelenmiştir.

Hollanda – Amsterdam Schiphol Havalimanı

Amsterdam Schiphol Havalimanı, ACA programının en yüksek seviyesi olan "Level 5" seviyesine ulaşarak karbon nötrlüğü hedefleyen öncü havalimanlarından biri olmuştur (ACA, 2024). Bu sertifikasyon, havalimanının karbon emisyonlarını yalnızca azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda tedarik zinciri ve iş ortakları düzeyinde de iklim etkilerini yönetmesini öngörmektedir (Schiphol Group, 2023, s. 45). Schiphol, ayrıca yenilenebilir enerji kullanım oranını %100'e çıkarmış, atık geri dönüşüm oranında %45'in üzerine çıkarak çevresel yönetim hedeflerini güçlendirmiştir (Schiphol Group, 2023, s. 47).

ABD – San Francisco Uluslararası Havalimanı

San Francisco Uluslararası Havalimanı, Terminal 2 binasında LEED Gold sertifikası alarak sürdürülebilir yapı tasarımında uluslararası standartları uygulamıştır (San Francisco International Airport, 2011). Ayrıca havalimanı, tüm havalimanı operasyonlarında karbon nötrlüğü hedefi doğrultusunda yenilenebilir enerji kullanım oranını yükseltmiştir.

Birleşik Krallık – Heathrow Havalimanı

Heathrow Havalimanı Terminal 2, BREEAM değerlendirmesinde "Excellent" derecesi ile ödüllendirilmiş ve enerji verimliliği, doğal ışık kullanımı, atık minimizasyonu gibi kriterlerde örnek gösterilmiştir (Luisvidal, t.y.). Ayrıca havalimanı, 2030 yılına kadar karbon nötrlüğü hedefi doğrultusunda elektrikli apron araçlarının oranını %100'e çıkarmayı ve enerji ihtiyacının tamamını yenilenebilir kaynaklardan karşılamayı planlamaktadır (Heathrow Airport, 2022, s. 32).

Yukarıda yer alan bilgiler doğrultusunda Ulusal ve Uluslararası Havalimanlarında Sürdürülebilirlik Sertifikaları ve Öne Çıkan Uygulamalar karşılaştırmalı olarak Tablo 6.1'de gösterilmiştir.

Tablo 6.1. Ulusal ve Uluslararası Havalimanlarında Sürdürülebilirlik Sertifikaları ve Öne Çıkan Uygulamalar

Havalimanı	Sertifikasyon Sistemi	Öne Çıkan Uygulamalar
İstanbul Havalimanı (Türkiye)	ISO 14001, ACA Level 3, Sıfır Atık Projesi	Çevresel risk yönetimi, yaşam döngüsü değerlendirmesi, karbon ayak izi azaltımı, %35 geri kazanılmış su kullanımı, %34 atık geri dönüşüm oranı
Antalya Havalimanı (Türkiye)	ISO 14001	LED aydınlatma, enerji verimli ısıtma-soğutma sistemleri, yağmur suyu geri kazanımı
İzmir Adnan Menderes Havalimanı (Türkiye)	ISO 14001, LEED Silver	Enerji izleme sistemi, atık ayrıştırma, güneş enerjisi projeleri
Amsterdam Schiphol Havalimanı (Hollanda)	ACA Level 5	Karbon nötrlüğü hedefi, yenilenebilir enerji kullanımı, elektrikli apron araçları
San Francisco Uluslararası Havalimanı (ABD)	LEED Gold (Terminal 2)	Enerji verimli bina tasarımı, düşük su tüketimi, sürdürülebilir malzeme kullanımı
Heathrow Havalimanı (Birleşik Krallık)	BREEAM Excellent (Terminal 2)	Doğal ışık kullanımı, su geri dönüşümü, düşük karbon inşaat malzemeleri

Kaynak: Yazarlar tarafından derlenmiştir Özeren (2021); ACA (2022); İGA (2023); TAV Airports (2014); ACA (2024); San Francisco International Airport (2011); Luisvidal (t.y.); TAV Airports (2022).

Yukarıda sunulan örnekler, havalimanlarının sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için farklı sertifikasyon sistemlerini benimsediğini göstermektedir. Ancak bu uygulamaların yaygınlığı ve etkinliği, her ülkenin mevzuat yapısı, finansal kaynakları ve operasyonel koşulları gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmektedir.

3.3. Mevcut Durum ve Kısıtlayıcı Unsurlar

Türkiye'de havalimanlarında sürdürülebilirlik uygulamaları son yıllarda artış göstermekte olup, özellikle büyük ölçekli havalimanlarında ACA, LEED ve ISO 14001 gibi uluslararası sertifikasyonlara yönelik yatırımlar hız kazanmıştır (ACI, 2024). Ancak, mevcut ilerlemelere rağmen yapısal, finansal ve operasyonel düzeyde çeşitli kısıtlar bulunmaktadır. Bu kısıtlar aşağıda örneklerle birlikte açıklanmaktadır.

3.3.1. Yasal Düzenlemelerdeki Eksiklikler

Türkiye'de havalimanlarının çevresel etkileri, Çevre Kanunu ve ilgili çevre mevzuatı kapsamında ele alınmaktadır. Bununla birlikte, sürdürülebilirlik sertifikalarına ilişkin gönüllü taahhütler ile mevzuattan kaynaklanan zorunlu yükümlülükler birbirinden ayrılmalıdır. Bu doğrultuda, havalimanlarında sürdürülebilirlik uygulamalarının geliştirilmesi için mevcut yasal yükümlülüklerin yanı sıra sertifikasyon süreçlerini destekleyen teşviklerin ve izleme mekanizmalarının güçlendirilmesi önerilmektedir.

3.3.2. Finansal Kısıtlamalar

Sürdürülebilirlik çalışmalarına yapılan yatırımlar, özellikle başlangıç maliyetleri açısından oldukça yüksektir. Yenilenebilir enerji sistemleri, yağmur suyu geri kazanım tesisleri veya atık ayrıştırma üniteleri gibi projeler küçük ve orta ölçekli havalimanlarında çoğu zaman ertelenmektedir. Örnek olarak, Antalya Havalimanı, LED aydınlatma sistemlerine yatırım yapabilmişken, daha küçük havalimanlarında benzer projeler bütçe yetersizliği nedeniyle uygulanamamaktadır (Antalya Airport, 2024).

3.3.3. Kurumsal Farkındalık Eksikliği

Sürdürülebilirlik, yalnızca yönetim kademesinde değil, tüm çalışanlar tarafından benimsenmesi gereken bir anlayıştır. Ancak, Türkiye'de çevre yönetimi eğitimlerinin genellikle sınırlı ve proje bazlı olduğu görülmektedir. Örneğin, ICAO'nun önerdiği "Green Airport Culture" yaklaşımına göre tüm personelin düzenli eğitimlerle

bilinçlendirilmesi gerekirken, Türkiye'de bu eğitimlerin sürekliliğinin sağlanamadığı görülmektedir (ICAO, 2021).

3.3.4. Veri Şeffaflığı ve İzlenebilirlik Sorunları

Karbon emisyonları, enerji tüketimi ve su kullanımı gibi çevresel performans göstergelerinin düzenli ölçülmesi ve kamuya açık raporlanması, sürdürülebilirlik düzeyinin izlenebilmesi açısından kritik öneme sahiptir (Morrow ve Rondinelli, 2002). Ancak, Türkiye'de birçok havalimanı bu verileri ya toplamakta zorlanmakta ya da şeffaf şekilde paylaşmamaktadır. Örneğin, ACA sertifikalı İstanbul Havalimanı yıllık emisyon raporları yayınlarken, sertifikasız havalimanlarında bu veriler kamuya sunulmamaktadır (ACA, 2025).

3.3.5. İklim Krizine Uyum Stratejilerinin Yetersizliği

Sürdürülebilirlik yalnızca karbon salınımını azaltmakla sınırlandırılmamakta, iklim değişikliğinin yaratacağı risklere karşı direnç geliştirmeyi de kapsamaktadır (UNFCCC, 2022). Türkiye'deki birçok havalimanı, sıcak hava dalgaları, sel ve fırtına gibi hava olaylarına yönelik özel adaptasyon planlarına sahip değildir.

3.4. İyileştirme Önerileri ve İyi Uygulama Örnekleri

Tablo 6.2. Havalimanlarında Sürdürülebilirlik İçin İyileştirme Alanları, Öneriler ve Uygulama Örnekleri

İyileştirme Alanı	Öneri	Uygulama Örneği
Yasal Düzenlemelerin Güçlendirilmesi	Sürdürülebilirlik kriterlerinin havalimanı ruhsatlandırma ve işletme yönetmeliklerine entegre edilmesi.	Avrupa Birliği'nin, havalimanlarında ACA Level 2 ve üzeri sertifikayı teşvik eden düzenlemeleri.
Finansal Teşvik Mekanizmaları	Yenilenebilir enerji sistemleri ve atık yönetimi yatırımlarında vergi indirimi, yeşil kredi gibi teşvikler sağlanması.	San Francisco Uluslararası Havalimanı'nın (SFO) federal hibeler ile LEED Gold Terminal 2 inşası.
Kurumsal Farkındalık ve Eğitim Programları	Tüm çalışanları kapsayan çevre yönetimi eğitimlerinin zorunlu hale getirilmesi.	Heathrow Havalimanı'nın "Sustainability Champions" programı ile operasyon birimlerinde çevre sorumluları görevlendirmesi.
Veri Şeffaflığı ve İzleme Sistemleri	Karbon, enerji, su ve atık verilerinin yıllık sürdürülebilirlik raporlarında kamuya açıklanması.	Amsterdam Schiphol Havalimanı'nın ACA Level 5 kapsamında dijital emisyon izleme platformu.

Kaynak: Yazarlar tarafından derlenmiştir ACA (2025); San Francisco International Airport (2011); Heathrow Airport (2022); Schiphol Group (2023).

Bu bulgular, havalimanı sürdürülebilirlik uygulamalarında önemli ilerlemeler gerçekleştiğini ancak yapısal ve operasyonel kısıtların hâlâ devam ettiğini göstermektedir. Bu noktada, Türkiye'deki uygulamaların uluslararası standartlarla karşılaştırılması, mevcut eksikliklerin ve geliştirme fırsatlarının ortaya konulmasına katkı sağlayacaktır.

3.5. Ulusal ve Uluslararası Karşılaştırmalar

Türkiye'deki havalimanları, sürdürülebilirlik açısından uluslararası standartlara artan biçimde yaklaşıyor olsa da, bazı açılardan hâlâ geride kaldığı alanlar bulunmaktadır. Aşağıda hem ulusal hem de uluslararası başarılı uygulamalar karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Tablo 6.3. Ulusal ve Uluslararası Sertifikasyon Uygulamalarının Karşılaştırılması

Kriter	Türkiye'deki Durum	Uluslararası Durum
Sertifikasyon Türü	ACA (Level 3), LEED Gold, ISO 14001, "Yeşil Havalimanı" gibi yerel programlar	ACA (Level 4+), LEED Platinum, BREEAM, EnVision gibi yüksek seviye sertifikalar
Öncelikli Amaçlar	Enerji verimliliği, karbon emisyonu azaltımı	Karbon nötrlüğü, döngüsel ekonomi, biyolojik çeşitliliğin korunması
Uygulama Kapsamı	Genellikle büyük ölçekli pilot havalimanları	Farklı büyüklükteki havalimanlarında çeşitli sürdürülebilirlik projeleri uygulanmaktadır.
Devlet Desteği	Teşvikler mevcut ama sınırlı	Kamu-özel iş birliği ve düzenleyici çerçeveler daha kuvvetli
Raporlama ve Şeffaflık	Gönüllülük esaslı, sınırlı raporlama	Zorunlu ve düzenli sürdürülebilirlik raporlaması yaygın
Sertifika Seviyesi	Genellikle orta seviye (ACA Level 3, LEED Gold)	Yüksek seviye (ACA Level 4+, LEED Platinum, BREEAM Excellent)

Kaynak: Yazarlar tarafından derlenmiştir ACA (2022); ACA (2024); ACA (2025); Heathrow Airport (2022); İGA (2023); Luisvidal (t.y.); Özeren (2021); San Francisco International Airport (2011); Schiphol Group (2023); TAV Airports (2014); TAV Airports (2022).

Bu karşılaştırma, Türkiye'deki havalimanlarında uygulanan sürdürülebilirlik politikalarının yerel ölçekte önemli gelişmeler kaydettiğini, ancak dünya genelinde kabul görmüş üst düzey standartların ötesine geçen vizyon ve kapsamlı stratejilerin geliştirilmeye açık olduğunu göstermektedir. Benzerlikler açısından, İstanbul Havalimanı gibi havalimanları ACA ve LEED gibi uluslararası sertifikasyon programlarında yer alarak küresel standartlara teorik anlamda yaklaşmaktadır. Enerji verimliliği, karbon salınımının azaltılması ve çevre dostu altyapı yatırımları gibi alanlarda

atılan adımlar, uluslararası uygulama örnekleri ile benzerlik göstermektedir. Farklılıklar incelendiğinde ise, uluslararası havalimanlarında yaygın olarak benimsenen "karbon nötrlüğü" ve "döngüsel ekonomi" gibi üst seviye hedeflerin Türkiye'de genellikle gönüllülük esasına dayandığı görülmektedir. Örneğin, ACI EUROPE 2019 yılından itibaren Avrupa'daki havalimanlarının 2050 yılına kadar net sıfır emisyon hedefiyle taahhütte bulunmaları gerektiğini belirtmektedir (ACI Europe, 2019). Türkiye'de de havalimanı işletmecileri düzeyinde net sıfır emisyon taahhütleri bulunmaktadır. Örneğin TAV Havalimanları, Türkiye'deki havalimanlarını da kapsayan 2050 net sıfır emisyon hedefini açıklamıştır (TAV Airports, 2022). Bu nedenle, işletmelerin taahhütleri ile ulusal düzeydeki politika ve düzenlemeler ayrı değerlendirilmelidir. Yasal ve kurumsal destek boyutunda, Avrupa Birliği ve ABD gibi bölgelerde sürdürülebilirlik uygulamaları çoğunlukla zorunluluk ve teşvik mekanizmaları ile desteklenirken, Türkiye'de uygulamalar daha çok işletmelerin kendi inisiyatifiyle yürütülmektedir. ICAO çevre yönetimine ilişkin "Standards and Recommended Practices (SARPs)" dokümanları kapsamlı bir rehber sunmasına rağmen, Türkiye'de havalimanlarına özgü bağlayıcılığı yüksek bir mevzuat bulunmamaktadır. Veri şeffaflığı açısından da benzer bir durum söz konusudur. Uluslararası alanda birçok havalimanı karbon emisyonu, enerji tüketimi ve su kullanımı gibi çevresel göstergelere ilişkin verileri kamuoyu ile düzenli olarak paylaşmakta ve net sıfır hedeflerine yönelik yol haritalarını açıklamaktadır. Örneğin, Schiphol Havalimanı'nın Net Zero Roadmap belgeleri bu şeffaflık anlayışının bir örneğidir (ACA, 2025). Türkiye'de ise bu tür verilerin kamuya açık ve düzenli şekilde paylaşılması hâlâ sınırlı düzeydedir.

Sonuç

Bu çalışma, Türkiye'deki havalimanlarında uygulanan sürdürülebilirlik sertifikalarını inceleyerek, bu uygulamaların küresel standartlarla ne ölçüde örtüştüğünü analiz etmeyi amaçlamaktadır. Literatürde, sürdürülebilirlik sertifikalarının havalimanı performansı üzerindeki etkilerine dair çok sayıda uluslararası çalışma bulunmasına rağmen, Türkiye'deki havalimanlarının bu belgelere entegrasyonu, uygulama kapsamı ve karşılaşılan zorluklar konularında sınırlı sayıda araştırma mevcuttur. Bu bağlamda çalışma, söz konusu boşluğu doldurmayı hedeflemekte, yerel uygulamaların uluslararası örneklerle sistematik karşılaştırılması yoluyla kapsamlı bir değerlendirme sunmaktadır. Araştırma bulguları, Türkiye'de özellikle büyük ölçekli havalimanlarının çevresel sürdürülebilirlik alanında önemli adımlar attığını göstermektedir. Enerji verimliliği, karbon emisyonlarının azaltılması, atık yönetimi ve yeşil alan artırımı gibi konularda uluslararası sertifikalara sahip olunması, sektördeki ilerlemeyi ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, karbon nötrlüğü hedeflerine henüz

tüm havalimanları ölçeğinde ulaşılamadığı, çalışan eğitimi, veri şeffaflığı, iklim değişikliğine uyum stratejileri gibi alanlarda gelişim potansiyelinin bulunduğu gözlenmektedir. Küresel ölçekte havacılık sektörü, çevresel baskılar ve iklim krizi etkisiyle dönüşüm sürecindedir. Türkiye'deki havalimanlarının da bu sürece dâhil olduğu görülse de, uygulamaların daha kurumsal, sistematik ve uzun vadeli planlamalarla desteklenmesi gerekmektedir. Sürdürülebilirlik, çevresel etkileri azaltmanın yanı sıra operasyonel verimlilik, maliyet tasarrufu ve kurumsal itibar açısından da stratejik bir unsur olarak değerlendirilmelidir. Bu doğrultuda, paydaşlar arası iş birliğinin güçlendirilmesi, kamu-özel sektör ortaklıklarının teşvik edilmesi ve sürdürülebilirliğin performans kriterleri arasına alınması önerilmektedir. Politika boyutunda, Türkiye'deki sürdürülebilirlik politikalarının yasal temellere daha güçlü biçimde oturtulması önem arz etmektedir. Karbon nötrlüğü, yenilenebilir enerji kullanımı ve çevresel raporlama gibi konularda zorunlu ve standardize edilmiş düzenlemelerin hayata geçirilmesi, finansal teşviklerin (yeşil kredi, vergi indirimi, devlet destekleri vb.) yaygınlaştırılması gerekmektedir. Böylelikle küçük ve orta ölçekli havalimanlarının sürece aktif katılımı sağlanabilecektir. Ayrıca, havalimanı çalışanları ve yöneticilerinin sürdürülebilirlik bilincini artırmak amacıyla sürekli eğitim programlarının uygulanması, veri şeffaflığını destekleyen izleme ve raporlama sistemlerinin kurulması önerilmektedir. Söz konusu verilerin ulusal ve uluslararası platformlarda açık erişime sunulması, performansın ölçülebilir ve karşılaştırılabilir olmasına katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak, bu çalışma, uluslararası standartlar ile yerel belgeler arasında karşılaştırmalı analiz sunması ve somut politika önerileri geliştirmesi açısından hem akademik literatüre hem de uygulayıcılara katkılar sunmaktadır. Gelecek araştırmalarda, sürdürülebilirlik sertifikalarının havalimanlarının operasyonel verimliliği, yolcu memnuniyeti ve maliyet performansı üzerindeki etkilerinin daha ayrıntılı olarak incelenmesi, farklı havalimanları arasında karşılaştırmalı vaka çalışmalarıyla bölgesel farklılıkların analiz edilmesi ve havayolu işletmeleri ile diğer havacılık paydaşlarının sürdürülebilirlik uygulamalarının değerlendirilmesi önerilmektedir.

Kaynakça

ACA. (2022). Istanbul Airport moves up two levels of Airport Carbon Accreditation. https://www.airportcarbonaccreditation.org/istanbul-airport-moves-up-two-levels-of-airport-carbon-accreditation/.

ACA. (2023). Level 3 – Airport Carbon Accreditation. Airport Carbon Accreditation. https://www.airportcarbonaccreditation.org/about/7-levels-of-accreditation/level-3/.

ACA. (2024). Airport Carbon Accreditation Annual Report 2022 - 2023. Airports Council International. https://www.airportcarbonaccreditation.org/wp-content/uploads/2024/03/AIRPORT-CARBON-ACCREDITATION-ANNUAL-REPORT-2022-2023-WEB-VERSION.pdf.

ACA. (2025). Airport Carbon Accreditation annual report 2023-2024, Airport Council International. https://www.airportcarbonaccreditation.org/wp-content/uploads/2025/04/Airport-Carbon-Accreditation-Annual-Report-2023-2024.pdf.

ACI. (2020). Airport carbon accreditation annual report, Airport Council International. https://www.airportcarbonaccreditation.org/media/annual-reports/.

ACI. (2024). Sustainability strategy in airports, Airport Council International. https://www.aci-europe.org/industry-topics/industry-topics/28-airport-sustainability.html.

ACI Europe. (2019). Europe's airport industry commits to net zero CO_2 emissions by 2050. https://aci-europe.org/netzero/media-centre/189-uropes-airport-industry-commits-to-net-zero-co2-emissions-by-2050.html.

Antalya Airport. (2022). Antalya Airport Expansion Project Land Acquisition Audit Report and Corrective Action Plan. https://www.antalya-airport.aero/genisleme-projesi/referans-dokumanlar.

Antalya Airport Expansion Project ESMP. (2022). Environmental And Social Management Plan (ESMP). https://www.antalya-airport.aero/files/genisleme/Environmentaland-Social_Management_Plan.pdf.

Antalya Airport. (2024). LEED certificate and sustainable terminal design features. https://www.antalya-airport.aero/files/Leed.pdf.

Building Research Establishment (BRE). (2019). BREEAM: The world's leading sustainability assessment method. https://www.breeam.com.

Casadesús, M. and Karapetrovic, S. (2005). The erosion of ISO 9000 benefits: A temporal study, International Journal of Quality and Reliability Management, 22(2), 120-136.

Chapin, F. S., Matson, P. A. and Vitousek, P. M. (2011). Principles of terrestrial ecosystem ecology, Springer, DOI 10.1007/978-1-4419-9504-9.

Dyllick, T. ve Hockerts, K. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability, Business Strategy and the Environment, 11(2), 130–141.

Dyllick, T., & Muff, K. (2016). Clarifying the meaning of sustainable business: Introducing a typology from business-as-usual to true business sustainability. Organization & Environment, 29(2), 156–174. https://doi.org/10.1177/1086026615575176.

Elkington, J. (1997). Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business, Capstone.

Gössling, S. and Higham, J. (2021). The low-carbon imperative: Destination management under urgent climate change, Journal of Travel Research, 60(6), 1167 –1179.

Gössling, S. and Upham, P. (2009). Climate change and aviation: Issues, challenges and solutions (pp. 5–7), Earthscan.

Heathrow Airport. (2022). Heathrow 2.0: Sustainability strategy. https://www.heathrow.com/content/dam/heathrow/web/common/documents/company/heathrow-2-0-sustainability/strategy/connecting-people-and-planet.pdf.

Hillary, R. (2004). Environmental management systems and the smaller enterprise, Journal of Cleaner Production, 12(6), 561-569.

ICAO. (2021). ICAO Seminar on Green Airports. https://www.icao.int/events/icao-seminar-green-airports.

ISO. (2015). ISO 14001:2015 Environmental management systems – Requirements with guidance for use.

İGA. (2020). Istanbul Airport terminal becomes world's largest LEED Gold certified building [Press release]. iGA Istanbul Airport. https://www.igairport.aero/en/media-center/press-releases/istanbul-airport-terminal-becomes-the-world-s-largest-leed-gold-certified-building/.

İGA. (2023). 2021-2022 Sustainability Report. iGA Istanbul Airport. https://www.igairport.aero/media/2o2pqqcp/2021-22-surdurulebilirlik-raporu.pdf.

Luisvidal. (t.y.). Heathrow Airport Terminal 2 (The Queen's Terminal). https://luisvidal.com/en/proyecto/heathrow-airport-terminal-2/?.

Morrow, David & Rondinelli, Dennis. (2002). Adopting Corporate Environmental Management Systems: Motivations and Results of ISO 14001 and EMAS Certification. European Management Journal - EUR MANAG J. 20. 159-171. 10.1016/S0263-2373(02)00026-9.

OECD. (2001). Policies to enhance sustainable development. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264192683-en.

Özeren, Ü. (2021). Cleaner, Greener Airports: Making Aviation More Sustainable – Istanbul Airport. International Airport Review. https://www.internationalairportreview.com/article/156774/aviation-sustainable-istanbul-airport/.

Rodoplu, H., & Turan Erdoğan, P. (2022). Havalimanlarında enerji ve iklim değişikliği konulu çevresel sürdürülebilirlik uygulamalarının incelenmesi. In K. Kiracı (Ed.), Hava Taşımacılığında Güncel Araştırmalar (pp. 41–55). Detay Yayıncılık.

San Francisco International Airport. (2011). Environmental Sustainability Report. https://www.flysfo.com/sites/default/files/2023-04/SFO%202011%20Environmental%20Sustainability%20Report.pdf.

Schiphol Group. (2023). Sustainability report 2023. https://www.schiphol.nl/en/download/b2b/sustainability-report-2023/.

Scott Brownrigg. (2020). Istanbul Airport terminal becomes the world's largest LEED Gold certified building. https://www.scottbrownrigg.com/company/news/istanbul-airport-terminal-becomes-worlds-largest-leed-gold-certified-building/.

Sroufe, R. (2003). Effects of environmental management systems on environmental management practices and operations, Production and Operations Management, 12(3), 416-431.

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2019). Sıfır Atık Yönetmeliği (Resmî Gazete, 12 Temmuz 2019 – 30829 Sayı). https://webdosya.csb.gov.tr/db/antalya/icerikler/sifiratikyonetmel-g--20191111145847.pdf.

TAV Airports. (2014). TAV-operated Adnan Menderes Airport receives a green building certification from the USA. https://izmirairport.com/en-en/media-centre/press-releases/page/tav-operated-adnan-menderes-airport-receives-a-green-building-certification-from-the-usa.

TAV Airports. (2022). Sürdürülebilirlik raporu. https://ir.tav.aero/uploads/documents/Documents05072023114157_.pdf.

Toffel, M. W. (2006). Resolving information asymmetries in markets: The role of certified management programs, Harvard Business School Working Paper, 07-023, 1-33.

U.S. Green Building Council (USGBC). (2021). Applying LEED to airport projects. https://www.usgbc.org.

UNFCCC. (2022). United Nations Climate Change. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/UNClimateChange_AnnualReport_2022.pdf.

United Nations. (1987). Our common future: Report of the World Commission on Environment and Development. Oxford University Press.

YEDİNCİ BÖLÜM

Yeşil Uçak Tasarımı:
Havacılıkta Yenilenebilir ve Sürdürülebilir Uçak Teknolojileri

Cihan ÖZORAK[1], Halil Beytullah YILMAZ[2]

[1]Dr. Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, Sivil Havacılık Yüksekokulu, Uçak Bakım ve Onarım Bölümü, Kastamonu, Türkiye. E-posta: ozorak@kastamonu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3052-3024.
[2]Kastamonu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: byhalilyilmaz766@gmail.com, ORCID: 0009-0002-3352-5455.

Özet

Bu çalışma, modern çağda sürdürülebilirliğin artan önemini vurgulamaktadır. Çalışma, havacılık endüstrisi bağlamında uçak tasarımlarını sürdürülebilirliğin üç temel boyutu olan çevresel, sosyal ve ekonomik boyut çerçevesinde incelemektedir. Ayrıca, çalışmada gelişen havacılık teknolojilerinin çevresel zarar potansiyelini artırabilmesine rağmen, bu teknolojilerin hem insanlık hem de doğa yararına kullanılmasının mümkün olduğu vurgulanmaktadır. Teknoloji ve sürdürülebilirliğin karşıt kavramlar olduğu düşüncesinin aksine, bu çalışma bu kavramların birbirine bağımlı olduğunu ve havacılık sektörünün sürekli gelişimini sağlamak için birlikte ele alınmaları gerektiğini savunmaktadır. Konuyla ilgili çalışmalar incelendiğinde, hibrit-elektrikli uçak sistemleri, sürdürülebilir havacılık yakıtları ve yeşil kompozit malzemeler alanında önemli ilerlemeler olduğu görülmektedir. Bu ilerlemeler, çevresel etkiyi azaltmayı, enerji verimliliğini artırmayı, uçuş performansını geliştirmeyi ve ekonomik sürdürülebilirliği teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bulgular, havacılıkta sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmanın yapısal dönüşüm ve paydaşlar arasında güçlü bir iş birliği gerekliliğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yeşil uçak tasarımı, hibrit-elektrikli uçaklar, sürdürülebilir havacılık, alternatif enerji

Giriş

Küreselleşme, artan mobilite ihtiyacı ve uluslararası ticaretin genişlemesi havacılık sektörünü modern dünyanın en hızlı büyüyen ulaşım sistemlerinden biri haline getirmiştir. Yolcu ve kargo taşımacılığındaki sürekli artış, havacılık sektörünün ekonomik kalkınma ve küreselleşme açısından kritik bir rol üstlenmesini sağlamaktadır. Bununla birlikte sektörün büyümesi, karbon emisyonları, enerji tüketimi ve doğal kaynak kullanımı gibi çevresel sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu nedenle havacılık endüstrisi son yıllarda çevresel etkilerini azaltmaya yönelik teknolojik ve operasyonel dönüşümlere yönelmiştir.

Havacılıkta sürdürülebilirlik tartışmaları özellikle uçak tasarımı, enerji sistemleri ve üretim teknolojileri alanında yoğunlaşmaktadır. Geleneksel fosil yakıtlı sistemlerin çevresel etkileri, sektörün alternatif enerji kaynakları, elektrikli veya hibrit-elektrikli motor teknolojileri ve daha hafif yapısal malzemeler gibi yenilikçi çözümler geliştirmesine katkı sağlamıştır. Bu gelişmeler, çevresel etkilerin azaltılmasının yanı sıra enerji verimliliğinin artırılmasını ve işletme maliyetlerinin düşürülmesini de hedeflemektedir.

Sürdürülebilir uçak teknolojileri, havacılık sektörünün uzun vadeli gelişimi açısından stratejik bir araştırma alanı haline gelmiştir. Bu çalışmanın amacı, havacılık endüstrisinde geliştirilen sürdürülebilir uçak teknolojilerini literatür çerçevesinde incelemek ve özellikle alternatif enerji kaynakları, sürdürülebilir malzemeler ve yeni nesil uçak tasarım yaklaşımlarının sektördeki rolünü ortaya koymaktır. Böylece çalışma, sürdürülebilir havacılığa yönelik teknolojik dönüşümün mevcut durumunu ve gelecekteki potansiyelini değerlendirmeyi kapsamaktadır.

1. Kavramsal Çerçeve

Sürdürülebilirlik, doğal kaynakların bilinçli ve sorumlu kullanımını teşvik ederek insan refahını sağlamayı amaçlayan kapsamlı bir yaklaşımı temsil etmektedir. Gelecek nesiller için kaynakları korurken mevcut ihtiyaçları karşılamayı ve böylece uzun vadeli insani ve ekolojik refahı garanti altına almayı amaçlamaktadır (WCED, 1987, s. 69). Bu çerçevede, insanlığın doğayla uyum içinde yaşaması, tüketim alışkanlıklarında farkındalık sahibi olması ve kısa vadeli kazanımlar yerine uzun vadeli, devamlılığı ön planda tutan üretim uygulamalarının kullanımı konusunda bilinçli olması beklenmektedir. Bu bilinç, yalnızca doğal dengenin korunmasına yardımcı olmakla kalmamakta, aynı zamanda yaşam kalitesinden ödün vermeden insan refahının devamlılığını da sağlamaktadır. Küresel zorluklar yoğunlaştıkça, sürdürülebilirlik, ortak fayda için stratejik ve uzun vadeli önlemler gerektiren hem bireysel hem de kolektif eylemlerin temelini oluşturmaktadır (Menteşe, 2017, s. 382).

Sürdürülebilirlik, yalnızca çevresel kaygıları değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal boyutları da kapsayan çok boyutlu ve birbiriyle ilişkili bir kavramdır. Sürdürülebilirlik konusu farklı boyutlarda ele alınmakta ve değerlendirilmektedir. Bu bağlamda ekonomik açıdan ele alındığında, uzun vadeli kalkınmayı desteklemek için mevcut kaynakların verimli bir şekilde yönetilmesi ve kullanılması anlamına gelmektedir. Ekonomik sürdürülebilirlik, sürekli üretimi güvence altına alan, borç dengesini koruyan ve çeşitli sektörlerde gelir dağılımını dengeleyen bir kalkınma modelini teşvik etmektedir (Bilgili, 2017, s. 564). Sosyal bir bakış açısıyla sürdürülebilirlik, insan refahını artıran, topluluk ilişkilerini güçlendiren ve sosyal uyumu destekleyen alanlar yaratmaya ve sürdürmeye odaklanmaktadır. Sonuç yerine sürece vurgu yaparak, sosyal ortamların insan ihtiyaçlarına göre tasarlanmasını ve kültürel kimliğin korunmasına katkı sağlamaktadır (Palich ve Edmonds, 2013, s. 3). Çevresel boyut ise, yenilenebilir ve yenilenemeyen doğal kaynakların bilinçli ve verimli kullanımını desteklemektedir. Bu doğrultuda mevcut nesillerin ihtiyaçlarını karşılarken, gelecek nesillerin de kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini güvence altına almayı amaçlamaktadır (Küçük ve Güneş, 2013, s. 300). Sürdürülebilir su kaynakları yönetimi bu amaca örnek olarak verilebilmektedir. Bu kapsamda sürdürülebilir su kaynakları yönetimi iki temel ilkeye dayanmaktadır. Birincisi su kaynaklarının korunması ve su kaynaklarının bilinçli bir şekilde kullanılması, ikincisi ise gelecek nesiller için uzun vadeli erişilebilirliğin sağlanmasıdır (Aksungur ve Firidin, 2008, s. 11).

Sürdürülebilirlik konusundaki önemli kavramlardan birisi de sürdürülebilir kalkınmadır. Kavram ilk olarak 1713 yılında Carlowitz tarafından ormancılık üzerine yaptığı çalışmada ortaya atılmıştır. Çalışma ormancılığın uzun vadeli bir süreç olduğu düşünüldüğünde, odun üretimi ile doğal yenilenme arasında bir denge sağlamanın önemini belirtmektedir. Carlowitz, temel gıda kaynakları gibi kerestenin de uzun vadeli erişilebilirliğini sağlamak için dikkatli bir şekilde yönetilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Keiner, 2005, s. 2). Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma yalnızca ekonomik büyümeyi değil, aynı zamanda sosyal adaleti ve çevrenin korunmasını da kapsamaktadır (WCED, 1987, s. 49). 1960'lardan itibaren, insanın doğa üzerindeki etkisine ilişkin küresel farkındalık önemli ölçüde artmıştır. Buna yönelik olarak, gelecek nesillerin korunmasının önemi üzerine sürdürülebilirlik alanında yoğun çalışmalar yapılmıştır (Springer, 2017, s. 10).

Sürdürülebilir bir gelecek için hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin, sürdürülebilirlik çalışmalarını ulusal ve uluslararası kalkınma stratejilerine entegre etmeleri gerekmektedir. Hükümetler ve politika yapıcılar, çevreyle uyumlu politikalar ve uzun vadeli karar alma yaklaşımları benimseme sorumluluğunu taşımaktadır.

Alınan kararlar ve uygulanan politikalar da sürdürülebilirliğin günümüzde ve gelecekte göz ardı edilmemesi gerektiğini açıkça ifade etmektedir (Bozlağan, 2010, s. 1015).

Sürdürülebilirlik konusunun önem arz ettiği alanlardan birisi de havacılık sektörüdür. Hava trafiğindeki hızlı artışla birlikte, sektörün çevresel etkisi önemli hale gelmekte ve çalışmalara konu olmaktadır. Örnek verilecek olursa, küresel karbon emisyonlarının yaklaşık %2'si sektör faaliyetleri sonucunda oluşmaktadır (Savunma Teknolojileri Mühendisliği, 2024, s. 3). Havacılığın iklim değişikliği üzerindeki etkisini azaltmak için sektör, her geçen gün daha fazla teknolojik yeniliklere ve alternatif yakıt kullanımına önem vermektedir (Öztürk ve Göktepe, 2024, s. 21). Özellikle hibrit-elektrikli sistemlerin uçaklara entegrasyonu, yalnızca çevresel hasarı azaltmayı değil, aynı zamanda yakıt tüketimini ve bakım maliyetlerini düşürerek hava taşımacılığını ekonomik olarak daha uygulanabilir hale getirmeyi de amaçlamaktadır (Savunma Teknolojileri Mühendisliği, 2024, s. 11).

Havacılık sektöründeki sürdürülebilirlik çalışmalarının uygulandığı alanlardan birisi de uçak üretimi ve tasarımı kapsamındadır. Bu doğrultuda söz konusu alanda, çevresel zararı en aza indiren malzemelerin kullanımına öncelik verilmelidir. Daha hafif ve ekolojik etkisi azaltılmış yeşil kompozit malzemelerin benimsenmesi hem verimliliğe hem de çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaktadır (Uyaner vd., 2024, s. 274). Bu nedenle havacılık sektörü, sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak için çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlar arasında bir denge sağlamalıdır (Nakıboğlu ve Bulğurcu, 2017, s. 22). Bu hedeflerin başarıyla gerçekleştirilmesi için hükümetler, sivil toplum kuruluşları ve havacılık kurumları arasındaki iş birliğinin ve daha sürdürülebilir bir geleceğe yönelik kolektif bir çabanın sağlanması gerekmektedir (Küçük ve Güneş, 2013, s. 306). Konu ile ilgili literatürde birçok çalışma yer almaktadır. Bu kapsamda konu ile ilgili çalışmaların literatür özeti aşağıda yer almaktadır.

Uyaner vd. (2024), gelişen teknolojiyle yönlendirilen modern uçak üretiminde kritik bir unsur olan malzeme seçimine odaklanmıştır. Çalışma alanları, hafiflik ve yüksek mukavemet sağlayan doğal lifler ve biyopolimerlerden üretilen polimer kompozit malzemelerdir. Çalışma yeşil kompozitlerin yapısal avantajlarını vurgulamaktadır. Bu özellikler, ekonomik verimliliğe katkıda bulunmakta ve üretimde performans-maliyet oranlarını artırmaktadır. NACA 4452 Rib modelinin uygulanmasıyla araştırmacılar, cam elyaf/Elium sistemi gibi termoplastik kompozitlerin, geleneksel termoset kompozitlerin ve hatta metalik riblerin yerini etkili bir şekilde alabileceğini, önemli maliyet ve sürdürülebilirlik avantajları sunabileceğini göstermektedir.

Altuntaş vd. (2012), piston-pervaneli uçak motorlarının sürdürülebilirlik perspektiflerinden kapsamlı bir analizini gerçekleştirmiştir. Çalışmaları, özellikle uçuş operasyonlarının kalkış ve iniş aşamalarına odaklanarak dört piston-pervaneli motor üzerinde testler içermektedir. Sonuçlar, havalimanı taksi mesafelerinin (özellikle apron ile pist arasındaki mesafeyi kısaltarak) optimize edilmesinin, enerji tüketimini ve işletme maliyetlerini önemli ölçüde azaltabileceğini böylece sürdürülebilirliği ve genel verimliliği artırabileceğini göstermektedir.

Yıldız (2021), havacılıkta elektrik enerjisinin artan rolünü vurgulayarak More Electric Aircraft (MEA) konseptini incelemiştir. Çalışmada, uçuş kontrol yüzeyleri, yakıt pompaları, iniş takımları ve çevre kontrol üniteleri gibi kritik uçak sistemlerinin elektriklendirilmesi ele alınmıştır. Bulgular, MEA teknolojilerinin benimsenmesinin emisyonları %20'ye kadar, gürültüyü %50'ye kadar ve yakıt tüketimini %20'ye kadar azaltabileceğini göstermiştir. Çalışma, bu tür sistemlerin daha geniş çapta benimsenmeden önce başlangıçta kısa ve orta mesafeli uçuşlarda uygulanmasını önermektedir.

Öztürk ve Göktepe (2024), modern havacılıkta alternatif enerji kaynaklarının kullanımını araştırmış ve sektörde sürdürülebilirliği artırmaya odaklanmıştır. Çalışmada, biyojet yakıtları, sentetik gaz yağı, sıvılaştırılmış doğal gaz (LNG) ve sıvı hidrojenin havacılığın olumsuz çevresel etkilerini azaltmak için uygulanabilir teknik çözümler olarak potansiyeli değerlendirilmiştir. Bulgular, bu enerji kaynaklarının aynı anda çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliğe katkıda bulunabileceğini vurgulamaktadır.

Quigley (1993), More Electric Aircraft konseptinin teknik temellerini sunarak avantajlarını ve uygulanabilir uygulama alanlarını tartışmıştır. Çalışma, yakıt verimliliğini artırabilecek, bakım gereksinimlerini azaltabilecek ve çevresel etkileri en aza indirebilecek hidrolik ve mekanik sistemlerden elektrikle çalışan sistemlere geçişi vurgulamıştır.

Jones (1999), MEA sistemlerinin tarihsel gelişimini ve gelecekteki potansiyelini analiz etmiştir. All Electric Aircraft konseptinin 1980'ler gibi erken bir tarihte ortaya çıkmış olmasına rağmen, risk ve güvenilirlik endişeleri nedeniyle tam olarak hayata geçirilmesinin sınırlı kaldığını vurgulamıştır. Çalışmada, MEA konseptinin tam olarak benimsenebilmesi için kapsamlı testlerin yapılmasının ve sektörel güvenin sağlanmasının gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alpman & Göğüş (2017), gösterge tabanlı nicel bir analiz yaklaşımı kullanarak havacılık sektöründeki sürdürülebilirlik boyutlarını değerlendirmiştir. Temel göstergeler arasında ekserji verimliliği, çevresel etki faktörü ve eksergoekonomik faktör

yer almaktadır. Araştırmacılar, daha az sayıda ancak daha anlamlı göstergelerin düzenleyici çerçeveler dahilinde netliği ve uygulanabilirliği artırdığını ve böylece havacılık politikalarında sürdürülebilirlik analizlerinin uygulanabilirliğini iyileştirdiğini savunmaktadır.

Barzkar & Ghassemi (2020), geleneksel uçak motorlarının neden olduğu doğrudan sera gazı emisyonlarını ele almış ve elektrikli uçakların çevresel avantajlarını vurgulamıştır. Yazarlar, MEA ve All Electric Aircraft sistemlerinin emisyonları azaltma potansiyelini vurgularken, elektrifikasyonla ilişkili teknik ve operasyonel zorluklara da değinmişlerdir. Çalışmada bu zorlukların üstesinden gelmek ve geniş ölçekli uygulamaya ulaşmak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın (2012), turbofan motorlu ticari uçaklar için ekserjetik sürdürülebilirlik göstergeleri geliştirmeyi amaçlamıştır. Bir motor test hücresinde gerçekleştirilen ekserji analizleri aracılığıyla sürdürülebilirlik endekslerini nicel hale getirmiş ve bileşen verimliliğine dair sayısal bilgiler sağlamışlardır. Çalışma ayrıca, enerji verimliliğini ve çevresel performansı iyileştirmek için alternatif yakıtların entegrasyonunu savunmaktadır.

Aydın vd. (2013), turboprop motorları üzerinde, farklı operasyonel aşamaların çevresel performansına odaklanan bir çalışma yürütmüşlerdir. Ekserji analizine dayalı ekserji-sürdürülebilirlik göstergeleri geliştirmiş ve daha yüksek tork gerektiren aşamaların daha yüksek ekserji verimliliği ve sürdürülebilirlik endeksleri sergilediğini gözlemlemişlerdir. Araştırma, yüksek tork ve etkin enerji kullanımı arasında paralel bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Jani vd. (2021), bir epoksi matris içinde karbon fiber ile birleştirilmiş Agave Americana liflerinden üretilen hibrit kompozitlerin mekanik ve termal özelliklerini incelemiştir. Lifler NaOH ile yüzey modifiye edilmiş ve elde edilen kompozitler, Termogravimetrik Analiz (TGA) ve Diferansiyel Termal Analiz (DTA) dâhil olmak üzere çeşitli testlere tabi tutulmuştur. Sonuçlar, %10 NaOH ile işlenen kompozitlerin, geliştirilmiş fiber-matris arayüz bağları sayesinde hem TGA hem de DTA testlerinde üstün performans gösterdiğini ortaya koymuştur.

Genel olarak, bu çalışmalar havacılık sektörünün sürdürülebilirlik ilkelerini uçak tasarımı ve operasyonuna entegre etme yönündeki devam eden çabalarını göstermektedir. Malzeme inovasyonundan enerji verimliliğine ve sistem elektrifikasyonuna kadar literatür, sürdürülebilir kalkınmanın daha geniş hedeflerini destekleyen, çevresel açıdan sorumlu ve ekonomik olarak uygulanabilir havacılık teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik artan bir eğilimi yansıtmaktadır.

2. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışma, havacılık sektöründe geliştirilen sürdürülebilir uçak teknolojilerini incelemeyi amaçlayan nitel bir araştırma niteliğindedir. Araştırmada veri toplama yöntemi olarak doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Araştırma kapsamında sürdürülebilir uçak tasarımı ve yeşil havacılık teknolojileri ile ilgili akademik makaleler, sektörel raporlar, uluslararası kuruluşların yayımladığı dokümanlar ve havacılık sektöründe faaliyet gösteren kurumların yayınları incelenmiştir. Bu doğrultuda özellikle hibrit-elektrikli uçak sistemleri, sürdürülebilir havacılık yakıtları (SAF), hidrojen tabanlı motor teknolojileri, elektrikli uçak sistemleri ve sürdürülebilir kompozit malzemeler üzerine odaklanan çalışmalar araştırmanın veri kaynağını oluşturmaktadır.

Doküman analiz sürecinde öncelikle literatürde yer alan çalışmalar taranmış, ardından elde edilen veriler sınıflandırılmıştır. Bu süreçte sürdürülebilir uçak teknolojileri: alternatif enerji kaynakları, sürdürülebilir malzeme teknolojileri ve enerji verimliliği ve analiz yöntemleri olmak üzere üç temel kategori altında ele alınmıştır.

Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, literatürde yer alan teknolojik uygulamalar ve sektörel projeler üzerinden yorumlanarak sürdürülebilir havacılık bağlamında değerlendirilmiştir.

2.1. Yeşil Uçak Teknolojileri

Havacılık sektörü paydaşları sürdürülebilirliği artırmak için önemli çalışmalar yürütmektedir. Bu çalışmalar, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarda sürekliliği ve gelişimi sağlamayı amaçlamaktadır. Havacılık sektörü paydaşlarının, sürdürülebilirliği teşvik etme çabalarını sürdürmesi durumunda, büyümesi ve ilerlemesi kaçınılmaz olacaktır (Grimley, 2006, s. 329). Havacılıkta sürdürülebilirlik, havacılığın çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirmeyi amaçlayan, çevreye duyarlı bir tasarım sürecini kapsamaktadır (Uyaner vd., 2024, s. 275). Çevresel hususların yanı sıra, ekonomik sürdürülebilirlik de uzun vadeli büyümeyi, kaynakların verimli kullanımını, istihdam yaratmayı ve yerel ekonomilere katkı sağlamayı vurgulayarak hayati bir rol oynamaktadır. Sosyal boyutta ise sürdürülebilir havacılık, toplumsal ihtiyaçları karşılamayı, insan hakları ihlallerini önlemeyi ve herkes için güvenli ve erişilebilir hava ulaşımı sağlamayı amaçlamaktadır (Gedik, 2020, s. 208).

Havacılık endüstrisi, geleneksel fosil yakıtlara olan bağımlılığını henüz tamamen ortadan kaldırmamıştır. Ancak, her ne kadar miktar olarak az da olsa küresel karbon emisyonlarına doğrudan katkıda bulunmaya devam etmektedir. Bu nedenle, sektör, aşağıda özetlenen sürdürülebilirlik odaklı özel teknolojiler ve stratejiler geliştirmeye giderek daha fazla odaklanmaktadır.

2.1.1. Alternatif Enerji Kaynakları

Havacılık alanındaki araştırmalar, geleneksel yakıtlara uygulanabilir alternatifler olarak Sürdürülebilir Havacılık Yakıtları (SAF), hidrojen bazlı motor sistemleri ve elektrik güç sistemlerine giderek daha fazla odaklanmaktadır.

Hibrit-Elektrikli Uçaklar: Bu uçaklar, geleneksel içten yanmalı motorları elektrik motorlarıyla birleştirerek, yüksek enerji çıkışı gerektiren kalkış ve tırmanma aşamalarında elektrikli motor sistemi yardımcı olarak yakıt tüketimini önemli ölçüde azaltmaktadır. Bu tür sistemlerin önümüzdeki 15 yıl içinde faaliyete geçebileceği tahmin edilmektedir (Altuntaş vd., 2012, s. 141).

Sıvı Hidrojen (LH_2): Karbonsuz yanması ve yüksek enerji yoğunluğuyla bilinen hidrojen, ticari uçaklarda kullanım için güçlü bir potansiyel olarak gösterilmiştir. Ayrıca, mükemmel soğutma kapasitesi ve sürdürülebilir üretim yöntemleriyle de dikkat çekmektedir. Ancak maliyet, depolama ve güvenlikle ilgili zorluklar, yaygın kullanımını şu anda sınırlamaktadır (Öztürk ve Göktepe, 2024, s. 32).

Elektrikli Aküler: Aküler, uçaklara uzun menziller boyunca güç sağlayabilen enerji depolama cihazları olarak hizmet vermektedir. Yüksek enerji verimliliği vaat ederken, sektörün enerji iletim altyapısına da olumlu katkı sağlamaktadır. Ancak, düşük özgül enerjileri nedeniyle artan kapasite, daha ağır sistemlere yol açmaktadır. Akü teknolojisindeki gelecekteki gelişmeler, havacılıkta elektrikli motor sisteminin daha yaygın olarak benimsenmesini sağlayabilecektir (Öztürk ve Göktepe, 2024, s. 35).

Sentetik Gaz yağı / Biyo-Jet Yakıtı (BJF): Ticari havacılık için sertifikalı olan biyojet yakıtları, şu anda geleneksel jet yakıtlarına en pratik alternatiftir. Çalışmalar, tamamen BJF ile çalışan uçakların, standart havacılık yakıtlarına kıyasla CO_2 emisyonlarında %80'e varan bir azalma sağlayabileceğini göstermektedir (Öztürk ve Göktepe, 2024, s. 31).

2.1.2. Sürdürülebilir Malzemeler

Hafif yapıları, yüksek mekanik mukavemetleri ve yenilenebilir özellikleri nedeniyle yeşil kompozit malzemeler havacılıkta giderek daha fazla kullanılmaktadır. Doğal liflerden ve biyopolimerlerden üretilen bu malzemeler, biyolojik olarak parçalanabilir ve çevre dostu özelliğe sahiptir. Örneğin, cam elyafı/Elium termoplastik kompozit sistemi, AL 7075-T6 alüminyumla karşılaştırılabilir bir performans sergilerken %32'lik bir ağırlığın azaldığı tespit edilmiştir (Uyaner vd., 2024, s. 286). Bu tür sürdürülebilir malzemelere geçiş, uçak üretiminin çevresel ayak izini azaltmada kritik adımlardan biridir.

2.1.3. Test ve Analiz

Havacılık sistemlerinde sürdürülebilirliği değerlendirmek için ekserji analizi yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu analitik yaklaşım, çeşitli motor ve sistem bileşenlerindeki enerji kayıplarını, kullanılmayan potansiyeli ve verimsizlikleri belirlemektedir. Ekserji verimliliğinin artırılması, sürdürülebilirlik performansında bir iyileşme anlamına gelmekte, ancak tek başına yeterli olmamaktadır. Bu nedenle, hem enerji verimliliğini hem de ekonomik maliyet etkilerini değerlendiren eksergoekonomik faktörler, optimum sonuçlara ulaşmak için birlikte değerlendirilmelidir (Aydın vd., 2013, s. 559).

2.1.4. Projeler ve Girişimler

Havacılık sektöründeki çok sayıda proje, teknolojik inovasyon ve enerji optimizasyonu yoluyla sürdürülebilirliği artırmaya odaklanmaktadır. Bu kapsamda söz konusu projeler aşağıda açıklanmaktadır.

HASTECS Projesi: Kısa mesafeli uçuşlarda yakıt tüketimini yaklaşık %3,5 oranında azaltabilen verimli hibrit-elektrikli motor konfigürasyonları geliştirmeyi amaçlamaktadır. Yardımcı sistemlerdeki gelişmeler ve sistem bileşeni optimizasyonu sayesinde proje, bölgesel uçuşlarda toplam enerji tüketiminde %20'nin üzerinde bir azalma hedeflemektedir (Savunma Teknolojileri Mühendisliği, 2024, s. 6).

FUTPRINT50 AB Projesi: AB tarafından finanse edilen bu girişim, karbon nötr havacılığa geçişin bir parçası olarak enerji depolama, geri kazanım ve termal yönetim teknolojilerine odaklanmaktadır. Birleşmiş Milletler'in 7. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi ile uyumlu olan proje, herkes için erişilebilir, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiyi teşvik etmeyi amaçlamaktadır (Savunma Teknolojileri Mühendisliği, 2024, s. 7).

2.2. Bulgular

Bu araştırmada elde edilen bulgular, sürdürülebilir uçak teknolojilerinin havacılık sektöründeki mevcut uygulamalarını ve teknolojik gelişim yönelimlerini ortaya koymaktadır. Literatürde yer alan çalışmalar ve sektörel uygulamalar incelendiğinde, özellikle alternatif enerji kaynakları, elektrikli ve hibrit-elektrikli uçak sistemleri, sürdürülebilir kompozit malzemeler ve enerji verimliliği odaklı mühendislik çözümlerinin sürdürülebilir havacılık dönüşümünde önemli bir rol oynadığı görülmektedir. Analiz edilen çalışmalar, havacılık sektörünün karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik teknolojik inovasyonlara yöneldiğini ve bu doğrultuda farklı ölçeklerde araştırma projeleri, endüstriyel girişimler ve uluslararası iş birliklerinin geliştirildiğini göstermektedir. Bu kapsamda elde edilen bulgular, sürdürülebilir uçak tasarımına

ilişkin güncel uygulamaları ve sektörde yürütülen önemli projeleri örnekler üzerinden açıklamak amacıyla aşağıda sunulmaktadır.

2.2.1. Yeşil Uçak Tasarımına İlişkin Örnek Uygulamalar

Havacılık endüstrisi, elektrikli ve hibrit-elektrikli teknolojilerinin benimsenmesiyle birlikte sürdürülebilirliğe doğru dönüştürücü bir değişim yaşamaktadır. Sürdürülebilirlik kapsamında karbon emisyonlarının azaltılması ve alternatif enerji kaynaklarına bağımlılığın arttırılması hedeflenmektedir. Toplu olarak, artırılmış verimlilik ve çevresel sorumlulukla birlikte daha sürdürülebilir bir havacılık ekosistemi oluşturmak hedeflenmektedir. Bu kapsamda ilgili örnekler aşağıda yer almaktadır. Söz konusu örnekler, sürdürülebilir havacılığa yönelik dünya çapındaki son gelişmeleri ve iş birliği çabalarını açıklamaktadır.

Gözen Holding, Vertical Aerospace tarafından geliştirilen tamamen elektrikli VX4 eVTOL (Elektrikli Dikey Kalkış ve İniş) uçağından 100 adet için ön anlaşma imzalayarak elektrikli hava mobilitesi alanında Avolon ile iş birliği yapmıştır. Bu uçaklar sıfır karbon emisyonlu operasyonlar için tasarlanmış ve kısa mesafeli yolcu ve kargo taşımacılığı gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Gözen Holding, bu yatırımla Türkiye'nin Urban Air Mobility (UAM) ekosistemine entegrasyonunu kolaylaştırmayı ve sürdürülebilir bir hava taşımacılığı altyapısının geliştirilmesini desteklemeyi hedeflemektedir (Gözen Holding, 2022).

1904 yılında kurulan Rolls-Royce Holding, uzun süredir Airbus, Boeing, Bombardier ve Mitsubishi gibi şirketlere uçak motoru tedarik etmektedir. Elektrikli motor sistemlerinin hızla ilerlemesiyle Rolls-Royce, sürdürülebilirlik ve teknolojik inovasyona olan bağlılığını sürdürürken elektrikli havacılığın potansiyelini de ortaya koymaktadır. Şirket tarafından gerçekleştirilen, "Uçuşun Elektrifikasyonunun Hızlandırılması" projesi kapsamında geliştirilen tamamen elektrikli uçağı, hem hız hem de tırmanma performansında dünya rekorları kırarak 623 km/sa hıza ulaşmış ve tarihin en hızlı elektrikli uçağı olmuştur. 400 kW'lık bir elektrik motoruyla çalışan bu uçak, yaklaşık 7.500 cep telefonunu şarj edebilecek kapasiteye sahiptir. Proje, Birleşik Krallık Havacılık ve Uzay Teknolojileri Enstitüsü ve Birleşik Krallık Hükümeti'nin desteğiyle gerçekleştirilmiştir (Euro News, 2021a).

Hollanda'daki TU Delft Üniversitesi'nde, Doç. Dr. Roelof Vos ve mühendislik ekibi, KLM ve Airbus'ın desteğiyle, sıfır emisyona ulaşmak üzere tasarlanmış yenilikçi, hidrojenle çalışan bir uçak olan "Flying V" konseptini geliştirmiştir. Entegre kabin-kanat tasarımıyla Flying V, kanatlardaki daha geniş kargo ve oturma alanları

sayesinde yolcu konforunu artırırken enerji verimliliğini de artırmayı hedeflemektedir. Proje, 2041 yılına kadar tamamlanması beklenen sürdürülebilir sivil havacılığın geleceğine doğru önemli bir adım teşkil etmektedir (Euro News, 2021b).

Fransız havacılık şirketi Airbus, elektrifikasyon, hibrit motor sistemi ve hidrojen yakıt hücresi teknolojilerini araştıran "Düşük Karbonlu Uçuş Yolu" girişimi kapsamında sürdürülebilir inovasyona öncülük etmeye devam etmektedir. Airbus tarafından geliştirilen hibrit-elektrikli sistemler, geleneksel uçuşlara kıyasla yakıt tüketimini yaklaşık %5 oranında azaltabilmektedir. Hibritleşme teknolojilerini geliştirmek amacıyla Airbus, batarya sistemlerini ve elektrikli yakıt hücrelerini yeni nesil uçaklara entegre etmek üzere çeşitli sektör ortaklarıyla iş birliği yapmaktadır (Airbus, 2025).

Gelişmiş batarya üretiminde lider bir şirket olan Amprius Technologies, hibrit-elektrikli uçaklar için yüksek performanslı bataryalar geliştirerek sürdürülebilir havacılığa katkıda bulunmaktadır. Bu uçaklar, en çok güç ve yakıt harcayıp karbon salınımı yaptığı aşama olan kalkış ve iniş sırasında elektrik enerjisine ihtiyaç duyarken, seyir sırasında geleneksel motorları kullanmaktadır. Şirketin Air Canada tarafından sipariş edilen ES-30 modeli, kapasite ve konfigürasyona bağlı olarak 30 ila 50 dakika içinde şarj edilebilmektedir. Sürdürülebilir havacılık yakıtı ve tek türbinli motor kombinasyonuyla 400 km menzil sunan uçak, tamamen elektrik gücüyle 200 km'den fazla 30 yolcu taşıyabilmektedir (Amprius, 2025).

Uçak üretiminde iki küresel liderden biri olan Boeing, özellikle Wisk Aero'ya yaptığı yatırımla sürdürülebilir havacılık alanında da önemli adımlar atmıştır. Boeing, otonom ve tamamen elektrikli eVTOL hava taksileri geliştiren Wisk'e 450 milyon dolar yatırım yapmıştır. Şirketin altıncı nesil modeli, Amerika Birleşik Devletleri'nde FAA sertifikası için önde gelen adaylardan biridir. Bu iş birliğiyle Boeing, dünyanın en büyük eVTOL filolarından birini kurmayı ve kentsel hava ulaşımındaki konumunu güçlendirmeyi hedeflemektedir (GeekWire, 2022).

Avrupa Birliği tarafından desteklenen ve Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Brezilya ve Birleşik Krallık'ın da dâhil olduğu FUTPRINT50 projesi kapsamında, 2040 yılına kadar 50 koltuklu hibrit-elektrikli bölgesel bir uçak geliştirilmesi hedeflenmektedir. Bu proje, havacılık sektörünün küresel karbon emisyonlarının %2'sine olan katkısını ele almakta ve gerekli önlemler alınmazsa bu rakamın 2050 yılına kadar %300'ün üzerinde artabileceği konusunda uyarıda bulunmaktadır. FUTPRINT50 girişimi, sürdürülebilir bölgesel hava taşımacılığının geleceği için önemli bir uluslararası iş birliğini temsil etmektedir (FUTPRINT50, 2025).

Son olarak, kökleri Thomas Edison'un 1879'daki elektrik alanındaki yeniliklerine dayanan General Electric (GE), GE Aerospace aracılığıyla sürdürülebilir havacılıkta öncü bir rol oynamaya devam etmektedir. İlk buzdolabı, çamaşır makinesi ve tomografi cihazı gibi çığır açan buluşlarıyla tanınan GE, artık NASA'nın Elektrikli Güç Aktarma Organları Uçuş Gösterimi (EPFD) programına da katkıda bulunmaktadır. Şirketin hibrit-elektrikli CT7 motorları, 45.000 fitin üzerindeki irtifalarda verimli güç aktarımı sağlayarak, geleneksel motor sistemlerine kıyasla motor verimliliğini artırmayı ve emisyonları azaltmayı hedeflemektedir (General Electric, 2019).

Sonuç

Küreselleşmenin ve teknolojik ilerlemenin temel itici güçlerinden biri olan havacılık sektörü, aynı zamanda karbon emisyonları ve kaynak tükenmesi gibi çevresel zorluklara da en çok katkıda bulunan alanlar arasında yer almaktadır. Sanayi Devrimi'nden bu yana, insanlığın hızlı gelişimi genellikle çevresel dengenin zararına olmuştur. Ancak, sürdürülebilirlik konusundaki artan farkındalık, havacılık sektörünü çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan sorumlu bir çerçevede teknolojik ve operasyonel uygulamalarını yeniden değerlendirmeye yöneltmiştir.

Teknolojik gelişmeler, operasyonel verimlilik ve uçuş emniyetinde önemli iyileştirmeler sağlarken, aynı zamanda havacılığın çevresel ayak izinin artırmasına sebep olmuştur. Hibrit-elektrikli motor sistemleri, sürdürülebilir havacılık yakıtlarının kullanımı, hafif ve geri dönüştürülebilir kompozit malzemeler ve yeşil havalimanlarının tasarımı gibi son gelişmeler, sürdürülebilir havacılığa doğru yapısal bir dönüşümün hem gerekli hem de ulaşılabilir olduğunu göstermektedir. Bu yenilikler, ekonomik sürdürülebilirliği korurken emisyonları azaltmayı, enerji verimliliğini artırmayı ve genel uçuş kalitesini iyileştirmeyi amaçlamaktadır.

Havacılıkta sürdürülebilirliğe ulaşmak yalnızca teknolojik inovasyon meselesi değildir. Politika, eğitim ve paydaş iş birliğini entegre eden bütünsel bir yaklaşım gerekmektedir. Hükümetler, üreticiler, havayolu işletmeleri ve düzenleyici kurumlar, uçak tasarımı ve enerji sistemlerinden hava trafik yönetimi ve yer operasyonlarına kadar tüm alt sektörlerde sürdürülebilir stratejilerin uygulanmasına ortaklaşa katkıda bulunmalıdır.

Sonuç olarak, sürdürülebilir havacılığa geçiş yalnızca teknolojik bir hedefi değil, aynı zamanda gelecek nesillere karşı kolektif bir sorumluluğu da temsil etmektedir. Çevre koruma ile ekonomik büyümenin dengelenmesi, küresel havacılığın gelecekteki gidişatını belirleyecektir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının, yeşil malzemelerin ve sürdürülebilir tasarım ilkelerinin etkili bir şekilde kullanılması, havacılık sektörü-

nün evrenin ekolojik dengesini tehlikeye atmadan ilerlemeye devam etmesini sağlayacaktır. Bu bağlamda, havacılıkta sürdürülebilirlik hem ilerlemeyi hem de evreni korumak için vazgeçilmez bir yol olan sürekli ve iş birliğine dayalı bir çaba olarak değerlendirilmelidir.

Kaynakça

Airbus. (2025). Hybrid and Electric Flight. https://www.airbus.com/en/innovation/energy-transition/hybrid-and-electric-flight.

Aksungur, N., & Firidin, Ş. (2008). Su Kaynaklarının Kullanımı ve Sürdürülebilirlik. Aquaculture Studies, 2008(2). https://izlik.org/JA72LU74CF.

Alpman, E., & Göğüş, A. Y. (2017). Havacılıkta Sürdürülebilir Gelişme Göstergeleri. Sürdürülebilir Havacılık Araştırmaları Dergisi, 2(1), 1-11. https://izlik.org/JA69NY75TK.

Altuntaş, Ö., Karakoç, T. H., & Hepbaşlı, A., (2012). Exergetic, Exergoeconomic and Sustainability Assessments of Piston-Prop Aircraft Engines. Isı Bilimi ve Tekniği Dergisi-Journal of Thermal Science and Technology, Vol.32, No.2, 133-143.

Amprius. (2025). Battery Life During Long-Distance Flights. https://amprius.com/long-distance-flights/ (Erişim Tarihi: 11.03.2025).

Aydın, H. (2012). Ticari Uçakların Ekserjetik Sürdürülebilirlik İndikatörlerinin Geliştirilmesi (Tez No. 310343). Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eskişehir, Türkiye.

Aydın, H., Turan, Ö., Karakoç, T. H., & Midilli, A. (2013). Exergo-sustainability indicators of a turboprop aircraft for the phases of a flight. Energy, 58, 550-560. https://doi.org/10.1016/j.energy.2013.04.076.

Barzkar, A., & Ghassemi, M. (2020). Electric Power Systems in More and All Electric Aircraft: A Review. IEEE Access, 8, 169314–169332. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3024168.

Bilgili, M. Y., (2017). Ekonomik, Ekolojik ve Sosyal Boyutlarıyla Sürdürülebilir Kalkınma. The Journal of International Social Research, Vol.10, No.49, 559-569. https://doi.org/10.17719/jisr.2017.1608.

Bozlağan, R. (2010). Sürdürülebilir gelişme düşüncesinin tarihsel arka planı. Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi, 50, 1011–1028. https://izlik.org/JA55DT45WR

Euro News (2021a). https://tr.euronews.com/green/2021/11/24/rolls-royce-dunyan-n-en-h-zl-elektrikli-ucag-n-uretti-623-km-s-h-za-ulast-k. (Erişim Tarihi: 12.03.2025).

Euro News (2021b). https://tr.euronews.com/green/2021/11/16/hidrojenle-cal-san-yeni-nesil-ucaklar-sivil-havac-l-kta-devrim-yarat-r-m (Erişim Tarihi: 10.03.2025).

FUTPRINT50. (2025). Greening Tomorrow's Aviation. https://futprint50.eu/index.html (Erişim Tarihi: 12.03.2025).

Gedik, Y. (2020). Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma. Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi, 3(3), 196-215. https://izlik.org/JA94FY76EF.

GeekWire. (2022). Boeing Puts $450M into Company Building Electric, Autonomous, Passenger-Carrying Planes. https://www.geekwire.com/2022/boeing-puts-450m-into-company-building-electric-autonomous-passenger-carrying-planes/.

General Electric. (2019). Daha Önce Duymadığınız 4 Muhteşem GE İnovasyonu. GE News. https://www.ge.com/news/reports/daha-once-duymadiginiz-4-muhtesem-ge-inovasyonu.

Gözen Holding. (2022). https://www.gozenholding.com/tr/haberler/elektrikli-araclarla-havacilikta-yeni-bir-sayfa-acilirken-gozen-holding-turkiye-ve-bolgede-oncu-olmayi-hedefliyor. (Erişim Tarihi: 13.04.2025).

Grimley, P.M. (2006). Indicators of sustainable development in civil aviation. Loughborough University. Thesis. https://hdl.handle.net/2134/2755.

Jani, S. P., Sajith, S., Rajaganapathy, C., & Khan, M. A. (2021). Mechanical and Thermal Insulation Properties of Surface-Modified Agave Americana/Carbon Fibre Hybrid Reinforced Epoxy Composites. Materials Today: Proceedings, 37(Part 2), 1648-1653. Https://Doi.Org/10.1016/J.Matpr.2020.07.180.

Jones, R. I. (1999). The More Electric Aircraft: The Past and The Future?. https://doi.org/10.1049/ic:19990830.

Keiner, M. (2005). ETH Library History, Definition(S) and Models of Sustainable Development. Https://Doi.Org/10.3929/Ethz-A-004995678.

Küçük, M. & Güneş, G. (2013). Sivil Toplum Kuruluşları ve Çevresel Sürdürülebilirlik. Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi, 5(2), 298-311. https://izlik.org/JA82GX36KT.

Menteşe, S. (2017). Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Toprak, Su ve Hava Kirliliği: Teorik Bir İnceleme. Journal of International Social Research, 10(53), 381-389. Https://Doi.Org/10.17719/Jisr.20175334127.

Nakıboğlu, G., & Bulğurcu, B. (2017). İşletmelerin Çevresel Sürdürülebilirlik Göstergelerine Yönelik Farklı Bir Değerlendirme: Modifiye Edilmiş Dijital Mantık (MDL). Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi. Https://Doi.Org/10.18092/Ulikidince.323490.

Öztürk, O., & Göktepe, H. (2024). Modern Havacılık Sektöründe Alternatif Enerji Kaynakları: Sürdürülebilirlik Hedeflerine Doğru Adımlar. Journal of Aerospace Science and Management, 2(1), 21-42. https://izlik.org/JA85BA88TN.

Palich, N., & Edmonds, A. (2013). Social Sustainability: Creating Places and Participatory Processes That Perform Well for People. Environment Design Guide, 1–13. Https://Doi.Org/10.2307/26151925.

Quigley, R. E., Jr. (1993). More electric aircraft. In Proceedings Eighth Annual Applied Power Electronics Conference and Exposition (pp. 906–911). IEEE. https://doi.org/10.1109/APEC.1993.290667.

Savunma Teknolojileri Mühendisliği. (2024). Havacılıkta Yeni Rota: Hibrid Elektrikli Uçaklar. Trend Analizi Şubat 2024. https://thinktech.stm.com.tr/uploads//docs/2024-yili-pdf-leri/1707382122_stmhibridelektrikliucaklar.pdf?

Springer, N. (2017). An Analysis of Rachel Carson's Silent Spring (1st ed.). Macat Library. https://doi.org/10.4324/9781912281237.

Uyaner, M., Karadal, K., Merdan, T., & Acar, N. N. (2024). Havacılık Sektöründe Yeşil Kompozitler: NACA 4452 Rib Uygulaması. Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. Https://Doi.Org/10.47112/Neufmbd.2024.48.

World Commission on Environment and Development (WCED). (1987) Our Common Future. Oxford and New York: Oxford University Press, Pp. 383 ISBN 0 19282080 X.

Yıldız, M. (2021). Electric Energy Use in Aviation, Perspective and Applications. Politeknik Dergisi, 24(4), 1605-1610. Https://Doi.Org/10.2339/Politeknik.852272.

SEKİZİNCİ BÖLÜM

Sivil Havacılıkta Yeşil Örgütsel Davranışın İzinde: Teorik Yaklaşımlar ve Literatürün İçerik Analizi

Şafak AKTEMUR[1], Büşra YILMAZ YAŞAR[2], Gökçen KÖROĞLU[3]

[1]Dr. Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu, Havacılık Yönetimi Bölümü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: saktemur@kastamonu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4167-2244.
[2]Kastamonu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: busrayilmazyasar@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8590-2721.
[3]Kastamonu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: n.gokcen.gk@gmail.com, ORCID: 0009-0008-6892-1742.

Özet

Günümüzde iklim krizi, doğal kaynakların tükenmesi ve çevresel bozulma, sürdürülebilirlik kavramını hem küresel hem de sektörel düzeyde önemli bir gündem haline getirmiştir. Bu gelişmeler, örgütleri çevresel duyarlılık temelinde yeniden yapılanmaya ve çalışan davranışlarını çevreye duyarlı hale getirmeye yöneltmiştir. Bu çalışmada, sivil havacılık sektöründe henüz yeni bir araştırma alanı olan yeşil örgütsel davranış kavramı incelenmiştir. Çalışma, ilgili literatürün sistematik biçimde analiz edildiği içerik analizi yöntemiyle yürütülmüştür. Öncelikle yeşil örgütsel davranışın kavramsal çerçevesi ve dayandığı teorik temeller ortaya konulmuş; ardından bireysel düzeyde yeşil davranışları motive eden faktörler değerlendirilmiştir. Son olarak 2006–2024 yılları arasında havacılık alanında gerçekleştirilen çalışmalar derlenerek eğilimler, temalar ve metodolojik yaklaşımlar tablolaştırılmıştır. Bulgular, yeşil örgütsel davranış konusunun havacılık sektöründe giderek artan bir şekilde önem kazandığını ve sürdürülebilirlik odaklı örgütsel uygulamalara yönelimde belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Havacılık, yeşil örgütsel davranış, sürdürülebilirlik, çevresel duyarlılık

Giriş

Günümüz dünyasında iklim krizi, doğal kaynakların giderek azalması, doğa üzerine yapılan tahribat, artan nüfus gibi sürdürülebilirlik temelli konular gündemi her zamankinden daha fazla meşgul etmektedir. Bununla birlikte doğal dengenin giderek bozulması da küresel çapta endişe verici bir noktaya gelindiğinin bir sinyali olarak düşünülmelidir. Akademik çalışmalarda da söz konusu konulara ilginin gün geçtikçe artması doğal dengedeki sarsılmanın kritik noktaya ulaştığının bir işareti niteliğindedir.

20. yüzyılın ikinci yarısıyla birlikte ekonomik kalkınma hızındaki yükseliş ve nüfus hareketliliğinin artışı çevre sorunlarının üzerindeki baskıyı kademeli olarak artırmıştır (Yaylı, 2012, s. 152). Bu artış, dolaylı olarak doğal kaynaklara olan talepte de bir yükselişe sebep olmuştur. Bu kaynak ihtiyacı ile gelen endişe, söz konusu doğal kaynakların da bir gün tükenebileceği ihtimalini akıllara getirmiştir. Bu endişeler birbirinden farklı doğal kaynaklar özelinde gerçekleşmekle birlikte, özellikle tatlı suyun kısıtlı olduğu bölgelerde kendini derin bir şekilde hissettirmiştir (Bilal vd., 2021, s. 1; Wu vd., 2020). Nüfus artışının yanında sosyoekonomik kalkınma ve arazi kullanımındaki değişiklikler de eklenince kurak bölgelerdeki kıt kaynaklara olan talebin üzerinde baskı katalitik bir etki ile kritik seviyelere ulaşmıştır (Bilal vd., 2021, s. 16). Tüm bu işaretler ile birlikte bir beka endişesinin oluşması, toplumları ortaya çıkmakta olan ve henüz adı konulamamış bu sorunun analiz edilerek hızlı ve etkin çözüm önerileri üretmeye itmiştir. Böylece, yalnızca çevresel değil aynı zamanda ekonomik ve toplumsal boyutları da içeren bu çok katmanlı sorun, ilerleyen dönemlerde "sürdürülebilirlik" kavramıyla tanımlanan bir paradigma haline gelecektir.

Türkçe karşılığı sürdürülebilirlik olan "Sustainability" sözcüğü, daim olma, devamlı olma, süreklilik arz etme gibi anlamlara gelmektedir (Saban vd., 2017, s. 103). Kavramın ilk kullanımı tarım, ormancılık ve balıkçılıkla ilgili alanlara dayanmaktadır. Kelimenin tarihinin 1713 yılına kadar uzandığı bilinmektedir (Şen vd., 2018, s. 3). Kavramın uluslararası kapsamda ele alınması ise ilk kez Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından gerçekleşmiştir. Komisyon tarafından 1987 yılında "Ortak Geleceğimiz" (Our Common Future) başlığı ile hazırlanan sonrasında ise "Brundtland Raporu" olarak bilinmeye başlayan raporda (World Commission on Environment and Development [WCED], 1987) sürdürülebilirlik kavramı geçmekte olup mevcut durumları değerlendirerek gelecek nesiller ve kaynaklardan bahsedilmiştir. Raporda sürdürülebilir kalkınma "Gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini tehlikeye atmadan bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma" şeklinde tanımlanarak kavram bir anlamda literatüre kazandırılmıştır (WCED, 1987;

Şen vd., 2018, s. 4). İlk ortaya çıkışı ile birlikte kavram başlangıçta çevre ve çevresel temelli bir kaygı olarak ortaya çıkmış olsa da zamanla kavramın genişlemesi ile ekonomik ve sosyal boyutları da eklenerek daha kapsamlı ve çok boyutlu bir yapıya dönüşmüştür. Bu minvalde kavram alanyazında da kabul görmüş olan üç ana perspektifte çevresel, ekonomik ve sosyal temelli değerlendirilmektedir.

Sürdürülebilirlik dendiğinde ilk akla gelen çevresel sürdürülebilirliğin doğal kaynakların kullanımı, ekosistemlerin dengede tutulması ve biyoçeşitliliğin korunmasını hedefleyen genel bir çerçeve çizdiği söylenebilir. Bu anlayış gelecek nesiller için daha temiz ve sürdürülebilir kaynak ve ortamlar bırakılmasını amaçlamaktadır. Günümüzde bilinmektedir ki insan ve faaliyetleri doğal ekolojik çevre sisteminin yapısı ve işlevini derinden etkilemektedir (Perdios, 2020, s. 11–12). Bu bilgiler ışığında sürdürülebilir kalkınma, ekosistemlerin taşıma kapasitesi ve biyoçeşitliliği ön planda tutmalı ve doğal sermayenin gelecek nesillere aktarılmasını sağlamalıdır (Bilgili, 2017, s. 565).

Sürdürülebilirliğin ekonomik boyutu ise kaynakların etkin kullanımı ve kuşaklar arası refahın korunması üzerine temellendirilmiştir. Geleneksel iktisat anlayışına göre doğal kaynaklar sınırsız kabul edilirken, sürdürülebilirlik yaklaşımı bu varsayımı eleştirerek sermayenin korunması gerektiğini ileri sürmektedir. Neoklasik ekonomi bireysel faydaya dayalı refahın sürdürülmesini hedeflerken, sürdürülebilirlik temelli olan doğal kapital yaklaşımı çevresel kaynakların korunmasını ve yenilenmesini esas almaktadır. Bu çerçevede ekonomik sürdürülebilirlik, çevresel ve sosyal sürdürülebilirlikten bağımsız değerlendirilmemektedir (Bilgili, 2017, s. 564).

Son olarak sosyal sürdürülebilirlik, toplumun sağlık, özgürlük, adalet gibi gereksinimlerini dengeli ve eşit bir şekilde dağılmasını amaçlamaktadır. Sürdürülebilirliğin sosyal açıdan değerlendirilmesi toplumsal değerlerin, kimliklerin, ilişkilerin ve kurumların gelecekte de sürdürülebilir olup olmamasıyla ilgilidir (Black, 2004, s. 34). Ancak ülkelerdeki ekonomik, sosyal ve kültürel koşulların çeşitliliği sebebiyle sosyal sürdürülebilirlik tek bir tip tanım ile ifade edilememektedir (Moldan vd., 2012, s. 5). Dolayısıyla, sosyal sürdürülebilirlik evrensel ilkeler üzerine kurulsa da uygulanabilirliği yerel koşullara duyarlılık gösterdiği ölçüde anlamlı ve etkili olacaktır.

Sürdürülebilirlik ve boyutları, gelişmekte olan olgular olup, toplumların refahını ve gelecek nesillere daha iyi bir dünya bırakmayı hedeflemesinden dolayı kritik bir rol oynamaktadır. Sürdürülebilirliğin sağlanması, geleceğin garanti altına alınmasında en önemli araçlardan biridir (Wang, 2023, s. 312). Sürdürülebilirlik politikalarının ve uygulamalarının etkinliği hem ulusal hem de uluslararası ölçekte başarıyla

uygulandığı sürece, çevresel, ekonomik ve sosyal dengelerin korunmasına katkı sağlayacaktır. Bu bağlamda, sürdürülebilirlik sadece bir hedef değil, aynı zamanda uzun vadeli kalkınma stratejilerinin ayrılmaz bir parçası olarak ele alınmalıdır. Geleceğe yönelik politika üretiminde sürdürülebilirliğin temel referans noktası haline gelmesi, toplumsal ilerleme ve küresel istikrar açısından hayati önem taşımaktadır.

Çağdaş dünyada sürdürülebilirlik artık farklı amaçlarla kurulmuş organizasyonlar için dikkat edilen öncül parametrelerden biri haline gelmeye başlamıştır. Organizasyonların yasal baskılardan kurtulmak, rekabet avantajı sağlamak ve benzeri birçok farklı motivasyon ile sürdürülebilirlik kavramı üzerinde daha sık durmaya başladığı görülmektedir (Saban vd., 2017, s. 102). Sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla da özel sektör kuruluşlarının, sivil toplum örgütlerinin yanında bireylerin de etkin rolleri bulunması gerektiği unutulmamalıdır. İşletmeler üretim süreçlerinde çevre dostu teknolojiler kullanarak bunun yanında tüm üretim süreçlerinde enerjiyi verimli kullanarak çevresel sürdürülebilirliğe yarar sağlamalıdır. Yasal ve çevresel yükümlülüklerini yerine getirmek, itibarını artırmak, verimliliğini yükseltmek, maliyetleri azaltmak ve paydaşlarla etkili bağlar kurmak isteyen işletmeler için sürdürülebilirlik de artık kritik bir parametre olarak ortaya çıkmıştır. Günümüz dünyasında tüm özel iştirakli organizasyonlar bu anlayış varoluş stratejilerinin temel taşlarından biri olarak belirlemiş durumdadır (Gedik, 2020, s. 211). Bunun yanında kamusal organizasyonların da yasal düzenlemelerini, teşvik sistemlerini sürdürülebilirlik kapsamında standartlaştırarak toplumların sürdürülebilir bir anlayışı merkeze oturtmasında kıymetli destekler sağlayabilecektir. Sürdürülebilirlik anlayışının kamu temelinde de benimsendiğinin bir örneği de politika kurucuların sürdürülebilir kentsel gelişim süreçlerinde sosyal eşitlik, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik büyüme unsurlarını bir arada ele alan stratejik yaklaşımlarına yönelik tavsiyeleri olarak gösterilebilir (Engin, 2025, s. 463).

Kamusal düzenin dışında bireylerin de tüketim davranış ve alışkanlıklarını gözden geçirmeleri günlük hayatlarında sürdürülebilirlik anlayışını temelde konumlandırarak seçim yapmaları hem ufak düzeyde hem de toplumsal farkındalık açısından büyük önem taşımaktadır. İnsanların bilinçli çevreci davranışlar sergileyebilmeleri çevresel problemler ve bunlara sebep olan davranışlar hakkında temel bilgi sahibi olmaları ile başlayacaktır (Kollmuss ve Agyeman, 2002, s. 250). Tüm bu paydaşların birbiriyle uyumlu düzenli ve iş birliği içerisinde hareket etmesi ile birlikte sürdürülebilirlik akademide çalışılan bir olgu olmaktan öte toplumların günlük yaşamlarının da gerçekliği haline dönüşecektir.

Sürdürülebilirlik anlayışının akademi ve pratikte zamanla yaygınlaşması bu kompleks olgu ile ilişkili farklı anlayışların keşfedilmesine yol açmıştır. Yeşil Örgütsel Davranış (Green Organizational Behavior) da ortaya çıkan bu kavramlar arasında yer almaktadır. Yeşil örgütsel davranış kavramı (Danirmala ve Prajogo, 2022; Değirmenci, 2021; Đồng Xuân ve Lê Chí, 2022; Kara vd., 2023; Liu ve Yu, 2023; Meng vd., 2022; Siswanti ve Muafi, 2022; Zafar vd., 2023) son yıllarda birçok araştırmacı tarafından çalışılmış ve zamanla popülaritesini artırmıştır (Kavaslar ve Karavelioğlu, 2023, s. 29). Kavramı ilk kez Ones ve Dilchert (2012) literatüre kazandırmıştır. Kavram, çalışanların dâhil olduğu ve çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayan ya da çevresel zararı azaltan ölçülebilir eylem ve davranışlar olarak tanımlanmaktadır (Ones ve Dilchert, 2012, s. 456). Farklı şekillerde de adlandırılan olgu, çalışan yeşil işyeri davranışı ya da işyerinde çevre dostu davranış şeklinde de ifade edilmektedir. Bir diğer tanımında yeşil örgütsel davranış çevresel sürdürülebilirlikle ilişkili olan veya bu sürdürülebilirliğe doğrudan katkı sağlayan çeşitli bireysel davranışları ifade etmektedir (Zhang vd., 2019, s. 4). Eldeki kıt kaynakların en verimli şekilde kullanılması ve bu kaynakların gelecek nesillere aktarılmasının önemi her geçen gün artarken, çevreyi ve doğayı korumak ile kurumlarda israfı önlemek de büyük önem taşımaktadır. Başka bir deyişle, ihtiyaç kadar üretim yapılarak israfın önüne geçilmeli ve çevresel sorumluluk göz önünde bulundurulmalıdır. Günümüz koşullarında daha yaşanabilir bir çevre sağlamak artık işletmeler için bir tercih değil, zorunluluk haline gelmiş olup, bu bağlamda yeşil davranış kavramı giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Yiğit, 2022, s. 187). Yeşil örgütsel davranış, çevresel sürdürülebilirlik ve iş tatmini gibi önemli unsurları bir araya getirirken, işletmelerin sosyal sorumluluklarını yerine getirmeleri açısından da önemli bir araçtır. Ayrıca yeşil davranışlar, bireylerin kendi inisiyatiflerine dayanan ve gönüllülük esasına göre gerçekleşen isteğe bağlı davranışlar olmakla birlikte genellikle bireyin kişisel yaşamının bir parçasını oluşturmaktadır. Çevre dostu bir araç satın alma, organik temizlik ürünleri kullanma veya evde elektrik tüketimini azaltma gibi eylemler bu kapsamda değerlendirilmektedir (Özalp, 2021, s. 45).

Yeşil örgütsel davranışlar, kurumların çevresel performanslarını artırmakla birlikte toplumsal sorumluluklarını da yerine getirmelerine olanak tanımaktadır. Başta Birleşmiş Milletler ve Avrupa Birliği olmak üzere uluslararası alanda yeşil yaklaşımın giderek benimsendiği görülmekle birlikte bu çerçevede yeşil insan kaynakları yönetimi ile yeşil örgütsel davranışın, sürdürülebilir bir gelecek için gerekli ve vazgeçilmez yaklaşımlar olduğu ifade edilebilir (Öztırak, 2023, s. 864).

Birçok alanda olduğu gibi havacılık sektörü de sürdürülebilirlik kavramından nasibini alan sektörlerin başında gelmektedir. Fakat çevresel etkileri azaltma konusunda son teknolojik araçları kullanarak birçok dönüşüme öncülük eden bir alan olmasına rağmen, çalışanların yeşile yönelik davranışsal değişimlerini ele alan çalışmalar oldukça sınırlı durumdadır (Öney, 2024, s. 471). Sektörde karşılaşılan ve yeşil örgütsel davranışı destekleyen birtakım uygulamalar da görülmektedir. Bunlara bir örnek havayolu işletmelerinden verilebilir. Bu kapsamda, havayolu işletmelerinde iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında sera gazı azaltımına yönelik toplantılar düzenlenmekte, bu toplantılar sonucunda hazırlanan sera gazı düşürme planları çalışanlara iletilmektedir. Ayrıca, yakıt verimliliği seminerleri düzenlenerek çevreyi koruma ve operasyonel uygulamalarda verimliliği artırma hedeflenmekle birlikte işletme içerisinde gerçekleştirilen çevreyle ilgili başarılı uygulamaların paylaşılması ve yaygınlaştırılması yönünde çalışmalar yapılmaktadır. Daley (2016) çalışmasında, havacılık sektöründe yakıt verimliliğini artırmaya yönelik uygulamaların yalnızca teknolojik gelişmelerle değil, aynı zamanda operasyonel süreçlerin iyileştirilmesi ve personelin bilinçlendirilmesiyle de yakından ilişkili olduğunu vurgulamaktadır (s. 8–9). Bir başka çalışmada Cowper-Smith ve De Grosbois (2011), işletme içerisinde gerçekleştirilen iyi uygulamaların paylaşılmasının ve kurumsal öğrenme süreçlerinin desteklenmesinin, sürdürülebilir havacılık hedeflerine ulaşılmasında önemli birer yönetim aracı olduğunu vurgulamaktadır (s. 72–73). Tüm bu sürdürülebilirlik temelli uygulamaların teşvik edilmesi işletme bünyesinde yeşil bir kültür oluşturulmasının ilk adımları olarak düşünülebilir (Kavgacı ve Erkmen, 2021, s. 808). Bu bağlamda, havacılık endüstrisinin geleceğine yön veren, yeşil politika ve uygulamalarını hayata geçirecek olan çalışanların duygu, tutum ve davranışlarının incelenmesi, sektörün 2050 sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında kritik öneme sahip birer destekleyici unsur olarak değerlendirilmelidir (Öney, 2024, s. 488–489).

1. Kavramsal Çerçeve

Günümüzde artan nüfus ile birlikte toplumların daha geniş ve karmaşık bir yapı alması sebebiyle sürdürülebilir bir dünya ve toplum yapısının sağlanması daha da güç bir hal almıştır. Küresel iklim değişiklikleri, emisyon, doğal kaynakların azalması ve bu gibi faktörlerin toplumları tehdit ettiği günümüzde çevresel ve ekonomik önlemlerin yanında davranışsal bir direniş de zorunlu bir ihtiyaç haline gelmiştir. Örgütlerin etkin olmaya devam ederken yalnızca ekonomik ve çevresel değil, toplumsal sorumluluklara karşı da duyarlı davranışlar sergilemesi beklenmektedir. Bu beklenti doğrultusunda son yıllarda yeşil davranış kavramı literatürde sıklıkla dile getirilmektedir. Bu bölümde yeşil davranışa yönelik kavramsal çerçeve üzerinde durulacaktır.

1.1. Yeşil Örgütsel Davranış

Yeşil davranış, örgüt içerisinde çevresel sürdürülebilir olma ve çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunma durumu olarak tanımlanmaktadır (Zhang vd., 2019, s. 4). Çevreye katkıda bulunma ise, atıkların azaltılması, enerji kaynaklarının doğru kullanımı, geri dönüşüm faaliyetleri, su kaynaklarının verimli kullanılması gibi girişimlerle sağlanabilmektedir. Yeşil davranışlar her ne kadar bireysel olsa da örgütün iç ve dış çevresinden etkilenmektedir. Örgüt içerisinde bireylerin sergilediği çevreye karşı duyarlı tutum ve davranışlar diğer örgüt çalışanlarını ve yöneticileri de etkileyebilmektedir. Bir diğer ifadeyle yeşil davranış, çevreye verilen zararı en aza indiren ve çevreye fayda sağlayan bireysel tutum ve davranışlardır (Steg ve Vlek, 2009).

Ones ve Dilchert (2012) ise yeşil örgütsel davranışı, çalışanların çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunan veya onu azaltan eylemler ve davranışlar olarak tanımlamıştır. Buna göre çalışanlar kâğıt israfını en aza indirmek, ofisten çıkarken ışıkları kapatmak, gereksiz yere su harcamamak, kaynakları verimli kullanmak gibi davranışlar sergileyerek sürdürülebilirliğe katkıda bulunabilirler (Norton vd., 2017). Havacılık sektörü operasyonel süreçlerde karbon salınımı ve gürültü kirliliği gibi sebeplerle çevresel sorunlar açısından hassas sektörlerdendir. Dolayısıyla çalışanların yeşil davranışlar benimsemesi örgütün sürdürülebilirlik hedeflerinin gerçekleşmesi açısından önemlidir. Yeşil davranışlar, çevresel etkilerin azaltılması ve kaynakların verimli kullanılmasına katkı sağlamaktadır (Öney vd., 2024). Örneğin; bakım teknisyenlerinin geri dönüştürülebilecek malzemeleri ayırmak adına efor sarf etmesi, yer operasyonlarında elektrikli araç kullanılması, havalimanlarında enerji tasarruflu ekipmanların kullanılması, ofis personellerinin dijital belgelendirmeler kullanması gibi eylemler yeşil davranışlara katkı sağlayabilir.

1.2. Yeşil Örgütsel Davranışın Boyutları

Son zamanlarda popülerlik kazanan yeşil davranış farklı yazarlar tarafından çalışıldıkça çeşitli şekillerde sınıflandırmalara konu olmaktadır.

Bu sınıflandırmalara bir örnek Stern (2000) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yazar çevresel açıdan önemli davranışları çevresel aktivizm, kamu alanında aktivist olmayan davranış, özel alan çevreciliği ve diğer çevresel açıdan önemli davranışlar olmak üzere dört boyutta incelemiştir. Çevresel aktivizm, çevresel sorunlara dikkat çekmek, sürdürülebilirliğe katkı sağlamak ve farkındalık oluşturmak amacıyla gerçekleştirilen toplumsal, bireysel ve politik eylemler bütünüdür. Bireysel düzeyde eylemler geri dönüşüm uygulamalarının benimsenmesi, toplu taşıma araçlarını kullanma, çevre dostu ürünler tercih etme gibi gündelik yaşam pratiklerini kapsamaktadır. Toplumsal düzey, çevre temizliğine katkı sağlama, çöp toplama etkinlikleri, kentsel yeşil alanların

korunması gibi girişimleri içermektedir. Son olarak politik düzeyde ise, çevresel farkındalığa ve çevreye katkı sağlayacak yasalar için imza kampanyaları düzenlemek bu kategoriye girmektedir. Kamu alanında aktivist olmayan davranış boyutu ise, bireylerin doğrudan eylemlere katılmaksızın çevresel ya da politik eylemleri dolaylı olarak desteklemesidir. Dolayısıyla bireyler toplumsal değişim süreçlerine katkıda bulunabilirler (Zald, 1992). Özel alan çevreciliği ise, bireylerin iş yaşamı dışındaki özel alanlarında çevreye duyarlı şekilde hareket etmelerini ifade etmektedir. Bu davranışlar kişinin kendi aldığı kararlardır ve doğrudan çevreyi etkileyecek sonuçlar ortaya çıkarırlar (Stern, 2000, s. 410). Doğaya zarar vermeyen temizlik ürünlerini kullanmak, enerji verimli cihazlar tercih etmek, evsel atıkları geri dönüştürmek gibi eylemler özel alan çevreciliğine örnek olarak verilebilir. Dördüncü boyut olan diğer çevresel açıdan önemli davranışlar ise, bireyin üyesi olduğu ya da çalıştığı örgütlerin çevresel etki doğuran kararlarını etkilemesini kapsamaktadır ve bu yönüyle örgütsel bağlamdaki yeşil davranışla doğrudan ilişkilidir.

Bir diğer sınıflandırma Erbaşı (2019) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yazar yeşil örgütsel davranışı çevresel duyarlılık, çevresel katılım, ekonomik duyarlılık, yeşil satın alma ve teknolojik duyarlılık olarak beş farklı boyutta ele almıştır. Çevresel duyarlılık, çalışanların örgüt içerisinde çevreye zarar verebilecek davranışlarda müdahale etme eğilimlerini yansıtmaktadır. İş yerinde gereksiz yere yanan ışıkları kapatmak bu kavrama örnek verilebilir. Çevresel katılım, çevre dostu uygulamaların geliştirilmesi için önerilerde bulunma eğilimini kapsamaktadır. Ekonomik duyarlılık, çalışanların örgüt içerisindeki çevreyi koruyan davranışları, kaynakların verimli kullanılması, maliyeti azaltmak gibi ekonomik saiklerle gerçekleştirilmesini ifade etmektedir. Yeşil satın alma ise, çalışanların çevre dostu ürünleri tercih etme davranışlarını içermektedir. Son olarak teknolojik duyarlılık boyutu çevreye duyarlı teknoloji kullanımı ve farkındalık oluşturmayı yansıtmaktadır (Erbaşı, 2019, s. 15).

Tablo 8.1. Ones ve Dilchert'in Yeşil Davranış Sınıflandırması

Zarar Vermekten Kaçınma	a) Kirliliğini önleme b) Çevresel etkisini izleme c) Eko sistemi koruma ve destekleme
Koruma	a) Kullanımı azaltma b) Yeniden kullanma c) Yeniden değerlendirme d) Geri dönüşüm
Sürdürülebilir Çalışma	a) İşin yapılış şeklini değiştirme b) Çevreye karşı daha duyarlı olma / sorumlu seçeneklerle değiştirme c) Sürdürülebilir ürün ve işlemler yaratma d) Sürdürülebilirlik için yeniliklere kucak açma
Etkileme	a) Diğer kişileri teşvik etme ve destekleme

	b) Sürdürülebilirlik için eğitme ve yetiştirme
Çevre için İnisiyatif Alma	a) Çevresel öncelikleri ilk sıraya koyma b) Çevre yararına eylem ve lobi faaliyetlerinde bulunma c) Program ve politikalar başlatma

Kaynak: Ones ve Dilchert (2013).

Bir diğer sınıflandırma da Ones ve Dilchert (2013) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yazarlara göre yeşil davranış beş boyutta sınıflanmaktadır. Bunlar Tablo 8.1'de görüldüğü üzere zarar vermekten kaçınma, koruma, sürdürülebilir çalışma, etkileme ve son olarak çevre için inisiyatif alma şeklindedir. Zarar vermekten kaçınma boyutu, zarar verme ile yardım etme arasındaki bağlantıyı ifade etmektedir. Burada bahsedilen zarar verme davranışının ortaya çıkmasında dikkatsizlik ve sorumluluk eksikliği etkili olabilirken, yardım etme davranışı özveri ve güçlü sorumluluk bilincini içermektedir. Koruma boyutu, doğal kaynakları verimli kullanarak ve israftan kaçınarak çevresel etkileri en aza indirgemeyi amaçlayan bir yaklaşımı ifade etmektedir. Sürdürülebilir çalışma boyutu, doğal içerikli ürünler kullanmak ve tek kullanımlık olmayan ekipmanlar satın almak gibi çevresel sürdürülebilirliği artırmak için uygulanan davranışlar bütünüdür. Etkileme boyutu, başkalarını sürdürülebilir davranışlara teşvik etme ve çevre dostu davranışları desteklemeyi içermektedir. Çevre için inisiyatif alma boyutu ise, çevresel çıkarları ön planda tutmayı, çevreye zararlı projeyi reddetmeyi ve çevresel sorunların çözümünü savunmayı kapsamaktadır (Ones ve Dilchert, 2013).

1.3. Yeşil Örgütsel Davranışın Nedenleri

Günümüzde ekolojik kaynakların bilinçsiz kullanılması ve iklimlerin bozulması ile oluşan doğadaki dengesizlikler giderek telafisi güç tahribatlara neden olmaktadır. Bu durum örgütlerin ve bireylerin çevresel sürdürülebilirlik konusunda daha duyarlı olmaları ve yeşil sürdürülebilir davranışları benimsemelerini zorunlu hale getirmektedir. Bu bağlamda yeşil örgütsel davranışı motive eden faktörlerin incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Tüketici baskısı, çevresel yönetmelikler ve sosyal sorumluluk kavramları hem örgütleri hem de bireyleri çevre dostu uygulamaları benimsemeye yönelten temel faktörler arasında yer almaktadır (Siegel, 2009).

1.3.1. Tüketici Baskısı

Doğal çevrenin zarar görmesi ve kaynakların giderek azalması bireylerde giderek kaygı ve korkuya sebep olmaktadır. Bu kaygı ve korku tüketicilerin satın alma davranışlarını etkileyerek, çevreye zarar vermeyen ürünleri tercih etmelerine neden olabilmektedir. Tüketicilerin bu satın alma davranışları örgütleri çevreyi koruma konusunda duyarlı olmaya zorlamaktadır. Bu bağlamda örgütler çevre dostu üretim

süreçlerini benimsemek ve yeşil ürün üretmek için çeşitli stratejiler geliştirmektedirler. Tüketicilerin çevre konusundaki duyarlı davranışları örgütler üzerinde kaynak kullanımında tasarruf etme ve çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlama yönünden baskı oluşturabilmektedir (Sönmez, 2020, s. 1110).

Tüketiciler satın almak istedikleri yeşil ürünlerde; doğal çevreyi kirletmeyen, zehirli kimyasallar içermeyen, doğal bileşenlerden üretilen, geri dönüştürülebilen ve çevre dostu ambalajlara sahip olan özellikler aramaktadır (Mishra ve Sharma, 2010, s. 10). Tüketici olarak örgüt çalışanları da yukarıda bahsedilen tüketici baskısı temelli motivasyonlar ile çevreyi korumaya yönelik tüketim alışkanlıklarını şekillendirmektedirler.

1.3.2. Çevresel Yönetmelikler

Bireylerin ve örgütlerin doğal kaynakların kullanımı sonucu oluşan çevre sorunları nedeniyle ülkemizde çeşitli yasal düzenlemeler yapılmıştır (Sönmez, 2020, s. 1110). Bireyler ve örgütler bu yönetmeliklerin getirmiş olduğu baskı ya da teşviklerle daha çevreci davranışlar sergileyebilmektedir. Bu durum, söz konusu yönetmeliklerin bir anlamda amaçlarına uygun şekilde hizmet ettiğini göstermektedir. Söz konusu bu düzenlemeler; Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği, Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yönetimi Yönetmeliği, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nden oluşmaktadır. Söz konusu yönetmeliklerin her biri oldukça kapsamlı içeriklere sahip olmakla birlikte aşağıda bu yönetmeliklerden özetle bahsedilecektir. Tüm bu yönetmelikler, çevrenin korunması, insan sağlığının güvence altına alınması, sürdürülebilir bir çevre yönetimi sağlanması, doğal kaynakların etkin ve verimli bir şekilde kullanılması amacıyla gerekli hukuki esasları oluşturmaktadır.

1.3.2.1. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği

Bu yönetmeliğin amacı, Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) sürecinde uyulması gereken idari ve teknik usul ve esasları düzenlemektir. Çevresel Etki Değerlendirmesi, projelerin çevre üzerindeki potansiyel etkilerini belirlemek, olumsuz etkileri en aza indirmek, projeleri izlemek ve denetlemek amacıyla yürütülen bir süreçtir (Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği, 2022).

1.3.2.2. Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği

Bu yönetmeliğin amacı; tıbbi atıkların oluşumundan bertarafına kadar geçen süreçte çevreye ve insan sağlığına zarar vermemek, bu atıkların kaynağında ayrı olarak toplanması, sağlık kuruluşları içinde taşınması, geçici olarak depolanması, işleme tesislerine ulaştırılması ve bertaraf edilmesiyle ilgili prensip, politika, programları

belirlemek ve bu sürece ilişkin hukuki, idari ve teknik usul ve esasları düzenlemektir (Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 2017).

1.3.2.3. Atık Yönetimi Yönetmeliği

Bu yönetmeliğin amacı; her türlü atığın çevreye ve insan sağlığına zarar vermesini engellemek, atık oluşumunun azaltılması, atıkların yeniden kullanılması ve geri dönüşümü gibi yollar ile atık yönetiminin sağlanması, çevre ve insan sağlığına uygun ürünlerin üretimi ve bu ürünlerin piyasa gözetimine ilişkin genel politika ve programları belirlemektir (Atık Yönetimi Yönetmeliği, 2015).

1.3.2.4. Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği

Bu yönetmeliğin amacı, ülkedeki yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının korunması ve etkin şekilde kullanılmasının sağlanması için, su kirliliğinin önlenmesine yönelik hukuki esasları, sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile uyumlu şekilde belirlemektir (Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, 2004).

1.3.2.5. Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği

Bu yönetmeliğin amacı, hava kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki zararlı etkilerini önlemek ya da azaltmak için hava kalitesi hedeflerini belirlemek ve tanımlanmış yöntemlerle hava kalitesini değerlendirmek, mevcut hava kalitesini korumak ve iyileştirmek, hava kalitesi ile ilgili yeterli bilgi toplamak ve uyarı eşikleri yoluyla halkı bilgilendirmektir (Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği, 2008).

1.3.3. Sosyal Sorumluluk

Örgütlerin sosyal sorumluluk davranışı sergilemelerinde etik yaklaşım belirleyici rol oynamaktadır. Örgüt içerisinde etik davranışların benimsenmesi, üretim süreçlerinde ve atık kontrolü konusunda çevreye verilen değerin artmasına, sürdürülebilirlik değerlerine bağlılığın güçlenmesine ve doğal kaynakların gelecek nesillere aktarılmasına önemli ölçüde katkı sağlayabilmektedir (Doğan ve Karataş, 2012, s. 94). Örgütler ekonomik olarak amaçlarına ulaşmaya çalışırken diğer bir yandan da sosyal sorumluluklarını yerine getirmek durumundadırlar. Bu nedenle kaynakları etkin ve verimli kullanmalarının yanı sıra çevre atıklarını en aza indirme bilincini de taşımaktadırlar (Sönmez, 2020, s. 1111).

Sosyal sorumluluk faaliyetlerinde bulunan örgütler, hem toplumun gözünde olumlu bir imaj oluşturarak hem de paydaşların güvenini kazanarak rekabet avantajı elde edebilirler. Bu tür faaliyetler, bireyler ve örgütler arasında dayanışma ve iş birliğinin gelişmesine olanak sağlarken çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasına da

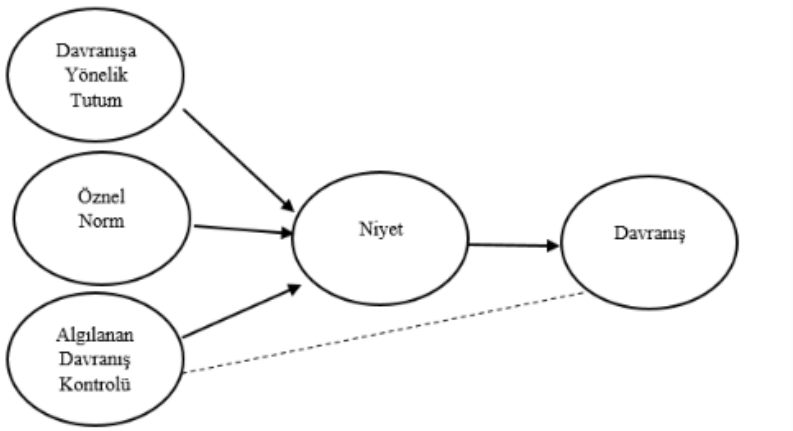
önemli katkılarda bulunabilir. Böylece, sosyal sorumluluğu temel alan örgütler uzun vadeli sürdürülebilir büyüme ve gelişme de sağlayabileceklerdir.

1.4. Yeşil Örgütsel Davranışı Açıklayan Kuramsal Yaklaşımlar

Çevresel sorunların daha görünür hale gelmesi ile birlikte, örgütlerin çevresel, toplumsal ve bireysel olarak sürdürülebilirliği sağlamaları daha da önem kazanmaktadır. Dolayısıyla örgütlerin sürdürülebilir olmaya katkı sağlamaları çalışanların çevreye karşı sorumlu tutum ve davranışlar sergilemeleriyle yakından ilişkilidir. Yeşil örgütsel davranışın nasıl geliştiğini anlamlandırabilmek ve inceleyebilmek için farklı kuramsal yaklaşımlar geliştirilmiştir. Aşağıdaki bölümde, yeşil örgütsel davranışı açıklamada kullanılan temel kuramlardan kısaca bahsedilecektir.

1.4.1. Planlı Davranış Teorisi

Sosyal psikolog Ajzen (1991) tarafından geliştirilen Planlı Davranış Teorisi, davranışsal niyetleri etkileyen unsurları analiz ederek davranışı açıklayan bir teoridir. Teoriye göre, bireylerin davranışları belirli faktörlerin kontrolünde olup farklı sebeplerden kaynaklanır ve planlı şekilde ortaya çıkmaktadır (Erten, 2002, s. 220). Bu durumda bireylerin davranışlarını tahmin etme; bireylerin tutumları, öznel normları ve öz yeterlilikleri gibi üç temel faktörden etkilenmektedir. Bir davranışa yönelik sergilenen tutumlar, davranış üzerindeki etkilerini niyetler aracılığıyla göstermektedir (Ajzen, 1991). Farklı bireyler, aynı şartlar altında belli davranışları sergileme konusunda farklı tutumlar içinde olabilirler (Fishbein ve Ajzen, 1975, s. 185).



Şekil 8.1. Planlı Davranış Teorisi (Ajzen, 1991, s. 182).

Şekil 8.1'de görüldüğü gibi davranışa yönelik tutum, öznel norm ve algılanan davranış kontrolü niyete katkı sağlamaktadır. Davranışsal başarının sağlanabilmesi

için, niyet ve davranışsal kontrol birlikte şekillenmektedir (Ajzen, 1991, s. 188). Diğer davranış paradigmalarında olduğu gibi yeşil davranışın açıklanmasında da planlı davranış teorisi bir rol oynayabilmektedir.

1.4.2. Değer-İnanç-Norm Teorisi

Bu teori, bireyin çevre dostu davranışlarını, çevreye dair ahlaki normlarını, değerlerini ve sorumluluklarını açıklamak üzere Stern vd. (1999) tarafından geliştirilmiştir. Değer-İnanç-Norm Teorisi (DİN Teorisi), bireylerin sürdürülebilir davranışları, çevreye karşı duyarlılıkları ve çevresel inançlarını kişisel normlar üzerinden anlamayı amaçlamaktadır (Stern vd., 1999). Aslında bu teori Schwartz'ın (1977) ahlaki norm teorisinin genelleştirilmesini içermektedir. Stern vd. (1999)'a göre norm tabanlı eylemler, belirli kişisel değerlerin kabulü, bu değerlere yönelik tehdit algısı ve bireyin bu tehditleri azaltarak değerleri koruyabileceğine inanması olarak üç faktörden etkilenmektedir. Kişisel normların diğer değerleri de etkileyebileceğini ve bunun kişiler arasında da değişebileceğini öne sürmektedir. Değerler, bireyin yaşamına kılavuz olacak hedefler olarak tanımlanmaktadır. Buradaki hedefler, çıkarlara hizmet eden, eylemleri motive edip duygusal anlam kazandırmaya yardımcı olan inançlardır. Değerler, sosyal çevre aracılığıyla öğrenilebildiği gibi kişisel deneyimlerle zamanla gelişebilmektedir (Schwartz, 1994).

1.4.3. Sosyal Değişim Teorisi

Sosyal değişim teorisi iş yerindeki davranışları anlamak için etkili kavramlardan birisidir. Antropoloji (Sahlins, 1972), sosyal psikoloji (Homans, 1958) ve sosyoloji (Blau, 2017) gibi disiplinlerle iç içedir (Cropanzano ve Mitchell, 2005). Değişim kuralları, bir değişim ilişkisi içerisinde bulunan kişiler arasında oluşan ve bu kişiler tarafından benimsenen durumun kuralcı bir tanımını oluşturmaktadır (Emerson, 1976, s. 351). Değişim kuralları; karşılıklılık kuralları ve müzakere edilen kurallar olarak ikiye ayrılmaktadır (Cropanzano ve Mitchell, 2005).

Bireyler arasında hak ve yükümlülüklerin birbirini tamamlaması tamamlayıcılık kavramı olarak ifade edilmektedir. Kişiler arası ilişkilerde ise bir kişinin hakkı diğer kişinin sorumluluğu anlamına gelebilir. Bu bağlamda, bir kişinin hakkı varsa diğer kişinin karşı taraftaki kişiye karşı bir görevi olduğunu gösterir. Bu tür ilişkiler karşılıklılık içermektedir. Bu nedenle karşılıklılık kavramını incelemek faydalı olacaktır. Karşılıklılık, iki tarafın da hem bir göreve hem de hakka sahip olduğu ve çift yönlü olarak ilerleyen bir süreçtir (Gouldner, 1960). Karşılıklılık; etkileşimlerin bir düzeni, halk inancı ve ahlaki norm olarak üç farklı karşılıklılık türünü ifade etmektedir.

Kişiler arası ilişkilerde kişilerin etkileşim biçimleri; bağımsızlık, bağımlılık ve karşılıklı bağımlılık olarak üç temel duruma ayrılmaktadır. Bağımsızlık, kişinin yalnızca kendi çabasıyla tek başına elde ettiği sonucu ifade ederken; bağımlılık, kişinin sonucunun başkasının çabasına bağlı olduğu ilişkileri tanımlamaktadır. Karşılıklı bağımlılık ise, ortaya çıkan sonucun iki tarafın katkısıyla birlikte şekillendiği çift yönlü etkileşimin olduğu durumu ifade etmektedir. Bu doğrultuda, karşılıklı bağımlılık, karşılıklı etkileşim ve iş birliği süreçlerinin temel yapı taşı olarak öne çıkmaktadır (Cropanzano ve Mitchell, 2005, s. 875).

Halk inancı olarak karşılıklılık, kişilerin hak ettiklerini elde etmeleri yönündeki günlük hayatta inandığı şeyler ve kültürel beklentileri içermektedir (Gouldner, 1960, s. 170). Malinowski'nin (2018), tarım ve balıkçılıkla uğraşan topluluklar arasındaki ticaret ilişkilerini incelediği çalışmasında, bu tür karşılıklılığın örneklerini ortaya koymaktadır. Bu tür karşılıklı etkileşimlerde bulunan bireyler; (a) zaman içerisindeki tüm alışverişlerde adil bir denge içerisinde olacağı, (b) yardımda bulunmayanların bir şekilde cezalandırılacağı, (c) yardım edenlerin ise gelecekte yardım göreceği gibi üç inancı benimsemişlerdir. Bu bağlamda, bu inanca göre süreç sonunda her şeyin dengeye oturacağı söylenmektedir.

Ahlaki bir norm olarak karşılıklılık uymayanların cezalandırıldığı kültürel bir zorunluluk olarak kabul edilmektedir (Malinowski, 2018). Karşılıklılığın bir norm olarak değerlendirilmesinin temel sebebi, davranışların yalnızca bir inanç değil bireylerin nasıl davranması gerektiğini belirleyen bir "olması gereken" anlamı taşımasıdır. Bu bağlamda normlar bireylerin uyması gereken davranışları ve bu normlara uyan bireylerin karşılıklı davranış göstermesi olarak ifade edilebilir (Moore, 2004). Ancak tüm bireylerin normlara aynı derecede önem verdikleri söylenemeyebilir. Davranışsal iktisat oyunları, bireylerin başkalarının ne yapacağını tahmin ettikleri ve buna nasıl karşılık verdiklerini gözlemeye olanak tanımaktadır. Bu oyunlar aracılığıyla, örneğin adaletsizlik karşısında bireyin ne derece cezalandırma eğiliminde olduğu ya da birine ne kadar güvenebileceği gibi sosyal davranış biçimleri ölçülebilmektedir. Karşılıklılık normu, bireyin kendisine yapılan iyiliğe iyilikle, kötülüğe ise tepkiyle karşılık vermesi üzerine kuruludur. Bu oyunlar, insanların başkalarının davranışlarına karşılık olarak ne yaptığını ölçmeyi mümkün kılabilmektedir (Feldman-Hall vd., 2018, s. 2).

Müzakere edilen anlaşmalar karşılıklı anlaşmalara göre daha açık, ayrıntılı ve anlaşılabilir yapıya sahiptir. Bu tür anlaşmalar, taraflar arasında takas edilen görevleri ayrıntılı olarak tanımlayabilir. Müzakere edilen değişimlerin kısa vadeli anlaşmalarla sınırlı kalmayıp kimi zaman yasal sözleşmelere bağlı olarak daha uzun süreli

hale gelebileceği de önemlidir. Müzakere edilen değişimler genellikle ekonomik işlemler bağlamında ortaya çıkmaktadır. Sosyal ilişkilerde, bireyler görev ve sorumluluklar konusunda müzakere etme ihtiyacı hissedebilirler (Cropanzano ve Mitchell, 2005, s. 878).

Sonuç olarak, örgütlerin çevreye duyarlı davranışlar sergilemesi o örgütte çalışan bireylerin de bu davranışları destekleyerek karşılık vermesini teşvik edebilmektedir. Örgütlerin çevreye duyarlı politikaları benimsemesi çalışanlarda sorumluluk duygusunun gelişimine katkı sağlayabilir. Dolayısıyla çalışanların, örgütün çevresel duyarlılığını güçlendirmek amacıyla gönüllü yeşil davranışlar sergilemesi teşvik edilecektir. Böylece, örgüt ile çalışanlar arasındaki bu etkileşim döngüsü hem bireysel hem de örgütsel düzeyde yeşil davranışların gelişmesine katkı sağlaması beklenmektedir.

2. Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmanın yürütülmesinde araştırma desenlerinden sistematik içerik analizi benimsenmiştir. İçerik analizi hem nitel hem de nicel tabanlı olarak sistematik bir şekilde yürütülebilmektedir (Seuring ve Gold, 2012). Çalışmanın da benimsemiş olduğu nitel içerik analizinde ikincil veri olarak kullanılan metin öğeleri kategoriler halinde bölümlendirilerek gerçekleştirilmektedir (Mayring, 2015). Yöntemin bir süreci olarak çalışmanın gerçekleştirilmesi amacıyla Google Akademik arama motorunda 2025 yılına kadar "yeşil örgütsel davranış" ve "havacılık" anahtar kelimeleriyle bir tarama gerçekleştirilmiştir. Bunun sonucunda karşılaşılan makalelerin özetleri ve gerekirse tüm metin içeriğinin analizi gerçekleştirilerek kaynaklar elenmiştir. Havacılık sektöründe yeşil örgütsel davranış konusunu ele alan 2006 ile 2024 yılları arasındaki literatür taranmış ve 10 adet çalışma incelenmiştir. İncelenen 10 çalışmanın tamamı analize dâhil edilmiştir. Bir sonraki adımda ilgili kalan makaleler analiz edilmiştir ve son adımda kodlama, Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen sürece göre yürütülmüştür. Sonuç olarak veriler anlamlı ve sistematik bir şekilde tablo şeklinde okuyuculara sunulmuş ve yorumlanmıştır.

3. Bulgular

Bu kısımda yeşil örgütsel davranış ile ilgili yapılmış akademik çalışmalar incelenmiş olup, çalışmalardan elde edilen bulgular tablo halinde detaylı olarak değerlendirilmiştir. Bu kapsamda havacılık sektöründe yeşil örgütsel davranış konusuna yönelik ilk çalışmalar 2006 yılında başlamıştır. Bu bölümde günümüze kadar gerçekleştirilmiş ilgili çalışmalardan bahsedilecektir. Tablo 8.2, 2006–2024 yılları ara-

sında havacılıkta yeşil örgütsel davranış konusuna yönelik gerçekleştirilen çalışmaların yayınlanma yılları, başlıkları, yazarları, araştırma yöntemleri ve son olarak çalışmaların anahtar kelimeleri ile birlikte özet bir şekilde sunmaktadır.

Tablo 8.2'de sunulan 2006–2024 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, havacılık sektöründe çevresel sürdürülebilirlik ve yeşil örgütsel davranış konularında belirgin bir gelişme ve dönüşüm süreci yaşandığı görülmektedir. Erken dönem araştırmalar (2006–2007), konuyu daha çok örgütsel motivasyon, verimlilik yönetimi ve çevresel taahhütlerin işletme stratejilerine yansıması çerçevesinde ele almış, bu dönemde vaka analizleri ve gözleme dayalı nitel çalışmaların öne çıktığı kuramsal bir temel oluşturmuştur. 2010–2020 yılları arasında ise alanda görece bir durgunluk gözlenmiş, bu da havacılıkta sürdürülebilirlik konusuna yönelik akademik ilginin sınırlı kaldığını göstermiştir. Ancak 2020 sonrasında, küresel ölçekte artan yeşil dönüşüm politikalarının etkisiyle araştırma ilgisi yeniden canlanmış, özellikle 2023 ve 2024 yıllarında hem çalışma sayısı hem de tematik çeşitlilik açısından dikkat çekici bir artış yaşanmıştır. Bu dönemde yapılan araştırmalar yalnızca çevresel etkilerle sınırlı kalmamış; liderlik, örgütsel kültür, insan kaynakları yönetimi, çalışanların motivasyonu ve müşterilerin davranışları gibi insan merkezli unsurlar ele alınmıştır. Yöntemsel açıdan bakıldığında, ilerleyen zamanla birlikte nitel ve keşifsel yaklaşımlardan nicel ve karma yöntemli, ileri düzey istatistiksel analizlere geçildiği görülmektedir. Erken dönem araştırmalar nitel vaka analizlerine dayanırken, 2023 sonrasında yapılan çalışmalar Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA), Yapısal Eşitlik Modeli (SEM), aracılık analizleri ve metin madenciliği gibi yöntemlerle daha yüksek analitik derinliğe ulaşmıştır. Bu geçiş, alanın olgunlaşmakta olduğunu ve veri temelli yaklaşımların giderek yerleştiğini göstermektedir. İlk dönemlerde çalışmalar tema olarak, "işletme düzeyinde çevre yönetimi ve verimlilik" konularına odaklanırken, son yıllarda "insan ve davranış temelli sürdürülebilirlik" yaklaşımına doğru evrilmiştir. Özellikle yeşil liderlik, örgütsel vatandaşlık, motivasyon ve kurumsal sosyal sorumluluk (CSR) temaları literatürde güçlü bir biçimde temsil edilmeye başlanmıştır. Ayrıca 2024 itibarıyla müşteri boyutu ele alınmış, sürdürülebilirliğin yalnızca işletme politikası olmadığı, aynı zamanda tüketici algısı düzeyinde de değerlendirildiği ortaya konulmuştur. Coğrafi dağılım açısından bakıldığında, ilk çalışmaların ağırlıklı olarak Avrupa (özellikle İskandinavya) ve Orta Doğu (İran) merkezli olduğu görülmektedir. Son dönemde ise Vietnam, Türkiye, ABD ve Avrupa genelinde çalışmalar yürütüldüğü görülmektedir. Bu durum, yeşil örgütsel davranışın küresel ölçekte ortak bir araştırma konusu haline geldiğini göstermektedir. Türkiye'de gerçekleştirilen son dönem çalışmaların, yerel bağlamda önemli katkılar sunduğu da dikkat çekmektedir. 2006–2024 yılları arasında havacılık sektöründe ye-

şil örgütsel davranışa ilişkin araştırmalar, nitel keşiflerden nicel doğrulamalara, örgütsel politikalardan bireysel ve toplumsal etkilere doğru evrilmiştir. Gelecekte yapılacak çalışmaların, kültürler arası karşılaştırmalar ve uzunlamasına analizlerle bu gelişimi derinleştirmesi beklenmektedir. Ayrıca yapay zekâ destekli sürdürülebilirlik uygulamaları, karbon nötr hedeflerin örgütsel yansımaları ve yeşil liderlik kültürünün dönüşümü gibi yeni boyutları ele alması göz önünde bulundurulabilir. Gerçekleştirilen çalışmaların havacılık sektöründe yeşil örgütsel davranışın daha iyi anlaşılmasına ve bu alanda farkındalık oluşturulmasına önemli katkılar sunduğu görülmektedir. Elde edilen tüm bulgular, sektörde çevresel sorumluluğun sadece kurum politikalarıyla değil aynı zamanda bireysel çalışan davranışlarıyla da yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Çalışanların çevreye duyarlı tutumlar sergilemesi, kurumların sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasını pozitif anlamda desteklemekte ve çevreci bir kurumsal kültürün gelişmesine zemin hazırlamaktadır. Çalışmalar yöneticilere ve çalışanlara hangi alanlarda gelişim sağlanabileceğini göstererek eğitim programları, iç iletişim stratejileri ve çalışan teşvik sistemleri açısından yol gösterici nitelik taşımaktadır.

Tablo 8.2. Havacılıkta Yeşil Örgütsel Davranışa Yönelik Akademik Çalışmalar (2006-2024)

Çalışma	Araştırma Yöntemi	Anahtar Kelimeler
(Jennifer K. Lynes ve Dianne Dredge, 2006) - Havayolu Endüstrisinde Çevresel Taahhüt İçin Yeşile Yönelme Motivasyonları: Scandinavian Airlines Üzerine Bir Vaka Analizi	Çalışmada, Scandinavian Airlines (SAS) örneği üzerinden nitel bir vaka analizi yapılmıştır. Şirketin çevresel yönetim uygulamalarına bağlılığını etkileyen iç ve dış motivasyonlar incelenmiş, kurum içi ve sektörel söylemler analiz edilerek çevre politikalarını şekillendiren unsurlar belirlenmiştir. Araştırma, disiplinler arası bir söylem analizine dayanmaktadır.	Çevre, Havayolları, Motivasyonlar, İskandinav Havayolları, Kurumsal Yeşillendirme, Yeşil Turizm
(N. Moharamnejad ve S. Azarkamand, 2007) - Havayolu Endüstrisinde Yeşil Verimlilik Yönetiminin Uygulanması	Çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Literatür temeli, kütüphane taraması ve internet araştırmalarıyla oluşturulmuş; veri toplama süreci ise saha çalışmaları, gözlem, kontrol listeleri ve anketlerle gerçekleştirilmiştir. İran'daki Aseman Airlines'ta su, elektrik, doğalgaz, kâğıt, araç ve uçak yakıtı tüketimi gibi unsurlar nicel olarak ölçülmüş, çevresel kirleticiler yerinde gözlemlenmiştir.	Yeşil verimlilik, Enerji, Havacılık endüstrisi, Aseman Havayolu
(Thi Lan Phuong Nguyen, Thi Thu Huong Nguyen ve Aleksandr Ključnikov, 2023) - Havacılık Endüstrisinde Sosyal Sorumluluk Sahibi İnsan Kaynakları Yönetiminin Yeşil	Vietnam'daki havacılık çalışanlarından iki aşamalı anketle veri toplanmıştır (n = 397). Veriler SPSS, SmartPLS ve PROCESS kullanılarak analiz edilmiştir. Makalede, sosyal açıdan sorumlu İKY uygulamalarının yeşil işe bağlılık ve yeşil	Genel CSR kolaylaştırma İKY, Çevre liderliği, Rol içi yeşil davranış, Havacılık endüstrisi

Çalışma	Araştırma Yöntemi	Anahtar Kelimeler
Davranışlar Üzerindeki Etkisi	davranışlar üzerindeki etkisi incelenmiştir.	
(Batoul Modarress Fathi, Al Ansari ve Alexander Ansari, 2023) - Yeşil Ticari Havacılık Tedarik Zinciri - Çevresel Sürdürülebilirliğe Giden Avrupa Yolu	Avrupa'daki havacılık uzmanlarıyla yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiş, uçak üretiminden hizmet sonuna kadar çevresel etkiler ve sürdürülebilirlik çözümleri değerlendirilmiştir.	Havacılık; çevre kirliliği; sera gazı emisyonları; iklim değişikliği
(Sanaz Vatankhah, Odett Felicia Fejes, Osman M. Karatepe ve Saeid Nosrati, 2024) - Yeşil Uçuş: Çevreye Özgü Hizmetkâr Liderliğin Yeşil Performans Sonuçlarına Etkisi	Avrupa'daki üç büyük düşük maliyetli havayolu şirketinde görevli 388 kabin memurundan anketle veri toplanmıştır. Veriler SPSS ve PROCESS analizleriyle değerlendirilmiştir. Amaç, çevreci liderliğin yeşil yaratıcılık ve performans üzerindeki etkisini incelemektir.	Havayolları; kabin ekibi; yeşil yaratıcılık iklimi; çevreye özgü hizmetkâr liderlik; çevresel sürdürülebilirlik; yeşil performans
(Tugay Öney, 2024) - Havacılık Sektörü Çalışanlarının Yeşil İş İklimi Algılarının Yeşil Davranış Üzerindeki Etkileri: Yeşil Motivasyonun Aracı Rolü	Bu araştırma nicel yöntemle yürütülmüş olup, Türk sivil havacılık sektöründe farklı birimlerde çalışan 308 kişilik bir örneklem üzerinde gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak anket kullanılmıştır. Araştırmada yeşil iş iklimi Norton vd. (2015), yeşil davranış Bissing-Olson vd. (2013) tarafından geliştirilen ölçeklerle ölçülmüştür. Elde edilen veriler doğrulayıcı faktör analizi (DFA), çoklu regresyon analizi ve Jamovi programında MedMod makrosu ile gerçekleştirilen aracılık analizi kullanılarak değerlendirilmiştir.	Yeşil iş iklim algıları, Çalışan yeşil davranış, Yeşil motivasyon, Havacılık sektörü
(Seda Mumlu Karanfil ve Büşra Karakuş, 2024) - Havayolu Çalışanlarının Sürdürülebilirlik Algıları, Yeşil İş Davranışları ve Kurumsal İtibara Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi	Anket yöntemiyle Türkiye'deki havayolu çalışanlarından veri toplanmış, çalışanların sürdürülebilirlik ve kurumsal itibar algıları incelenmiştir. Veriler SPSS ile analiz edilmiştir.	Sürdürülebilirlik algısı, Yeşil örgütsel davranış, Kurumsal itibar
(Sean R. Crouse, Savanna C. Box, Scott R. Winter ve Stephen Rice, 2024) - Havacılıkta Yeşil Girişimlere Yönelik Destek: Amerikalı Havacılık Tüketicileri Üzerine Bir Vaka Çalışması	501 Amerikalı yolcudan çevrim içi anketle veri toplanmış, kimlerin yeşil havacılık girişimlerini desteklediği analiz edilmiştir. Regresyon analizi ile dört etkili faktör belirlenmiştir.	Yeşil girişimler, Sürdürülebilirlik, Havacılık, Destekleme isteği
(Chrisalena Athanasiadou, Georgios Theriou ve Dimitrios Chatzoudes, 2024) - Sorumlu Uçuş: Avrupa Havacılık Endüstrisinde Algılanan Kurumsal Sosyal Sorumluluğun Çalışanların Tutum ve	2021'de Avrupa havacılık sektöründe çalışanlara çevrimiçi anket uygulanarak veriler toplanmıştır. Uygun örnekleme yöntemiyle 171 geçerli yanıt elde edilmiştir. Veriler yapısal eşitlik modellemesi (SEM) ve regresyon analizleriyle test edilmiştir. Anketler daha önce geliştirilmiş geçerli ve güvenilir ölçeklerden oluşmaktadır.	Çalışanların CSR, İş katılımı, COVID kaynaklı iş güvencesizliği, Örgütsel gurur, Örgütsel vatandaşlık davranışı algıları

Çalışma	Araştırma Yöntemi	Anahtar Kelimeler
Davranışları Üzerindeki Etkileri		
(Inês Galhoz, Ricardo Filipe Ramos ve Rui Biscaia, 2024) - Havayolu Şirketlerinin Çevresel Sürdürülebilirlik Eylemleri ve Kurumsal Sosyal Sorumluluğun Müşteri Davranışı Üzerindeki Etkisi	Dünyanın en büyük havayolu şirketlerinin Facebook üzerinden gönderilerinden 6.181 yorum toplanmıştır. Metin madenciliğiyle kelime sıklığı analizi yapıldıktan sonra veriler PLS-SEM yöntemiyle analiz edilmiştir. Yorumlar, CSR ve çevresel sürdürülebilirlik temalarına göre sınıflandırıldıktan sonra müşteri sadakatiyle ilişkileri test edilmiştir.	Havayolu şirketleri, Çevresel sürdürülebilirlik, Müşteri davranışı, Müşteri sadakati, Kurumsal sosyal sorumluluk

Kaynak: Yazarlar tarafından hazırlanmıştır.

Sonuç

Bu çalışma, havacılık alanında sınırlı sayıda ele alınan sürdürülebilirliğin sosyal boyutu çerçevesinde yeşil örgütsel davranış konusunu incelemiştir. Bu doğrultuda, çalışanların bireysel tutumları ile örgütsel yapı, politika ve kültürel dinamiklerin çevresel performans üzerindeki etkileri kapsamlı biçimde değerlendirilmiştir. Günümüzde sürdürülebilirlik; çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarıyla hem bireyler hem de örgütler için öncelikli bir konu hâline gelmiş ve bütüncül bir yaklaşım gerektiren bir alan olarak önem kazanmıştır. Özellikle havacılık sektöründe çevresel etkilerin azaltılmasına yönelik artan toplumsal duyarlılık, yeşil örgütsel davranışı giderek daha dikkat çekici bir araştırma alanı hâline getirmiştir.

Elde edilen bulgular, çalışanların çevreye duyarlı bireysel tutum ve davranışlarının örgütlerin çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, yeşil örgütsel davranış yalnızca yasal düzenlemelere uyumla sınırlı kalmamakta; çalışanların gönüllü katılımını, çevresel değerlere dayalı örgütsel kültürü ve etik sorumluluk bilincini de içermektedir. Planlı Davranış Teorisi, Değer-İnanç-Norm Teorisi ve Sosyal Değişim Teorisi gibi kuramsal yaklaşımlar, bu davranışların oluşum ve sürdürülme süreçlerine açıklık getirmektedir.

Havacılık sektöründe sürdürülebilirlik uygulamalarının başarısı, örgütsel politikaların yanı sıra çalışanların çevresel farkındalık düzeyleri ve katılım istekliliğiyle yakından ilişkilidir. Çalışanların çevresel duyarlılığı, sürdürülebilirlik yaklaşımlarının kurumsal kimlik, itibar ve etik değerlere entegre edilmesinde belirleyici bir unsurdur. Dolayısıyla çevresel sürdürülebilirlik, teknik ve yönetsel boyutların ötesinde davranışsal ve kültürel bir olgu olarak ele alınmalıdır.

Sonuç olarak, yeşil örgütsel davranışların teşvik edilmesi ve kurumsal düzeyde desteklenmesi, havacılık sektörü başta olmak üzere tüm sektörlerde çevresel performansın artırılmasına ve uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılmasına önemli katkılar sağlayacaktır. Bu kapsamda çevreci değerlerin örgüt kültürüne yerleştirilmesi, çalışanlara yönelik farkındalık ve eğitim programlarının geliştirilmesi ile yeşil davranışların ödüllendirilmesi, sürdürülebilir kurumsal yapıların güçlendirilmesinde temel stratejiler olarak öne çıkmaktadır. Gelecek araştırmaların, yeşil örgütsel davranışın havacılık sektöründeki farklı paydaş grupları (pilotlar, kabin ekipleri, teknik personel vb.) arasında nasıl farklılaştığını ortaya koyacak biçimde yapılandırılması önerilmektedir. Ayrıca, dijital dönüşüm, yeşil liderlik ve kurumsal sürdürülebilirlik stratejileri gibi güncel kavramlarla ilişkilendirilen yeni kuramsal modellerin geliştirilmesi, literatüre önemli katkılar sağlayabilir. Bu doğrultuda yürütülecek çalışmalar, havacılıkta sürdürülebilirliğin yalnızca operasyonel değil, aynı zamanda davranışsal bir dönüşüm süreci olarak ele alınmasına yönelik anlayışı derinleştirecektir.

Kaynakça

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 50(2), 179–211. https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T

Athanasiadou, C., Theriou, G., & Chatzoudes, D. (2024). Flying responsibly: Effects of perceived corporate social responsibility on attitudes and behaviors of employees in the European aviation industry. International Journal of Organization Theory & Behavior, 27(1), 80–98.

Atık Yönetimi Yönetmeliği. (2015, 2 Nisan). Resmî Gazete (Sayı: 29314). https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=20644&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5

Bilal, H., Govindan, R., & Al-Ansari, T. (2021). Investigation of groundwater depletion in the state of Qatar and its implication to energy water and food nexus. Water, 13(18), 2464.

Bilgili, M. Y. (2017). Ekonomik, ekolojik ve sosyal boyutlarıyla sürdürülebilir kalkınma. Journal of International Social Research, 10(49), 559–569. https://doi.org/10.17719/jisr.2017.1608

Bissing-Olson, M. J., Iyer, A., Fielding, K. S., & Zacher, H. (2013). Relationships between daily affect and pro-environmental behavior at work: The moderating role of pro-environmental attitude. Journal of Organizational Behavior, 34(2), 156–175. https://doi.org/10.1002/job.1788

Black, A. W. (2004). The quest for sustainable, healthy communities. Australian Journal of Environmental Education, 20(1), 33–44.

Blau, P. M. (2017). Exchange and power in social life. Routledge. (Orijinal çalışma 1964 yılında yayımlanmıştır).

Cowper-Smith, A., & De Grosbois, D. (2011). The adoption of corporate social responsibility practices in the airline industry. Journal of Sustainable Tourism, 19(1), 59–77.

Cropanzano, R., & Mitchell, M. S. (2005). Social exchange theory: An interdisciplinary review. Journal of Management, 31(6), 874–900.

Crouse, S. R., Box, S. C., Winter, S. R., & Rice, S. (2024). Support for green initiatives in aviation: A case study across American aviation consumers. Journal of the Air Transport Research Society, 2, 100020.

Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği. (2022, 29 Temmuz). Resmî Gazete (Sayı: 31907). https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=39647&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5

Daley, B. (2016). Air transport and the environment. Routledge.

Danirmala, L., & Prajogo, W. (2022). The mediating role of green training to the influence of green organizational culture to green organizational citizenship behavior and green employee involvement. IJHCM (International Journal of Human Capital Management), 6(1), 66–75. https://doi.org/10.21009/IJHCM.06.01.6

Değirmenci, B. (2021). A conceptual investigation of "green organizational behaviors" in the workplace. International Journal of Applied Business and Management Studies, 6(2), 5–10.

Doğan, S., & Karataş, A. (2012). Örgütlerde sosyal sorumluluk bilinci ve güven ortamının oluşturulmasında etiğin önemi. Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 26(1), 93–109.

Đồng Xuân, Đ., & Lê Chí, C. (2022). Green practices behavior in the accommodation industry: The role of green organizational trust, green organizational identity and green transformation leadership. Journal of Asian Business and Economic Studies, 33(7), 4–18. https://doi.org/10.24311/jabes/2022.33.07.01

Emerson, R. M. (1976). Social exchange theory. Annual Review of Sociology, 2, 335–362.

Engin, M. (2025). Sürdürülebilir şehircilikte teknoloji ve altyapının etkisi: Akıllı şehir yaklaşımıyla sürdürülebilirlik hedefleri. The Journal of Academic Social Science Studies, 18(103), 449–466.

Erbaşı, A. (2019). Yeşil örgütsel davranış ölçeği: Bir ölçek geliştirme çalışması. Istanbul Management Journal, 86, 1–23.

Erten, S. (2002). Planlanmış davranış teorisi ile uygulamalı öğretim metodu. Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi, 19(2), 217–233.

FeldmanHall, O., Son, J. Y., & Heffner, J. (2018). Norms and the flexibility of moral action. Personality Neuroscience, 1, e15.

Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research. Addison-Wesley.

Galhoz, I., Ramos, R. F., & Biscaia, R. (2024). Airline environmental sustainability actions and CSR impact on customer behavior. Research in Transportation Business & Management, 53, 101111.

Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. Uluslararası Ekonomi, Siyaset, İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi, 3(3), 196–215.

Gouldner, A. W. (1960). The norm of reciprocity: A preliminary statement. American Sociological Review, 25(2), 161–178.

Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği. (2008, 6 Haziran). Resmî Gazete (Sayı: 26898). https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=12188&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5

Homans, G. C. (1958). Social behavior as exchange. American Journal of Sociology, 63(6), 597–606.

Kara, E., Akbaba, M., Yakut, E., Çetinel, M. H., & Pasli, M. M. (2023). The mediating effect of green human resources management on the relationship between organizational sustainability and innovative behavior: An application in Turkey. Sustainability, 15(3), 2068. https://doi.org/10.3390/su15032068

Kavaslar, S., & Karavelioğlu, C. (2023). Yeşil örgütsel davranışın kavramsal çerçevesi. Toplum, Ekonomi ve Yönetim Dergisi, 4(1), 24–34.

Kavgacı, Y., & Erkmen, T. (2021). Yeşil insan kaynakları yönetimi uygulamalarının kurumsal sosyal sorumluluktaki rolü. Business & Management Studies: An International Journal, 9(3), 794–821.

Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? Environmental Education Research, 8(3), 239–260.

Liu, X., & Yu, X. (2023). Green transformational leadership and employee organizational citizenship behavior for the environment in the manufacturing industry: A social information processing perspective. Frontiers in Psychology, 13, 1097655. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1097655

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.

Malinowski, B. (2018). Crime and custom in savage society. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203794449 (Orijinal çalışma 1926 yılında yayımlanmıştır).

Mayring, P. (2015). Qualitative content analysis: Theoretical background and procedures. A. Bikner-Ahsbahs, C. Knipping, & N. Presmeg (Eds.), Approaches to qualitative research in mathematics education içinde (s. 365–380). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9181-6_13

Meng, J., Murad, M., Li, C., Bakhtawar, A., & Ashraf, S. F. (2022). Green lifestyle: A tie between green human resource management practices and green organizational citizenship behavior. Sustainability, 15(1), 44. https://doi.org/10.3390/su15010044

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Qualitative data analysis: An expanded sourcebook. Sage.

Mishra, P., & Sharma, P. (2010). Green marketing in India: Emerging opportunities and challenges. Journal of Engineering, Science and Management Education, 3(1), 9–14.

Modarress Fathi, B., Ansari, A., & Ansari, A. (2023). Green commercial aviation supply chain: A European path to environmental sustainability. Sustainability, 15(8), 6574.

Moharamnejad, N., & Azarkamand, S. (2007). Implementation of green productivity management in airline industry. International Journal of Environmental Science & Technology, 4, 151–158.

Moldan, B., Janoušková, S., & Hák, T. (2012). How to understand and measure environmental sustainability: Indicators and targets. Ecological Indicators, 17, 4–13.

Moore, G. E. (2004). Principia ethica. Dover Publications. (Orijinal çalışma 1903 yılında yayımlanmıştır).

Mumlu Karanfil, S., & Karakuş, B. (2024). An examination of airlines employees' perceptions of sustainability, green business behaviors and employees' views on corporate reputation. International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace, 11(3), 2.

Nguyen, T. L. P., Nguyen, T. T. H., & Ključnikov, A. (2023). The influence of socially responsible human resource management on green behaviours in the aviation industry. Journal of Competitiveness, 15(2), 188–206. https://doi.org/10.7441/joc.2023.02.10

Norton, T. A., Parker, S. L., Zacher, H., & Ashkanasy, N. M. (2015). Employee green behavior: A theoretical framework, multilevel review, and future research agenda. Organization & Environment, 28(1), 103–125. https://doi.org/10.1177/1086026615575773

Norton, T. A., Zacher, H., Parker, S. L., & Ashkanasy, N. M. (2017). Bridging the gap between green behavioral intentions and employee green behavior: The role of green psychological climate. Journal of Organizational Behavior, 38(7), 996–1015.

Ones, D. S., & Dilchert, S. (2012). Environmental sustainability at work: A call to action. Industrial and Organizational Psychology, 5(4), 444–466.

Ones, D. S., & Dilchert, S. (2013). Measuring, understanding, and influencing employee green behaviors. A. H. Huffman & S. R. Klein (Eds.), Green organizations: Driving change with I-O psychology içinde (s. 115–148). Routledge.

Öney, T. (2024). Havacılık sektörü çalışanlarının yeşil iş iklimi algılarının yeşil davranış üzerindeki etkileri: Yeşil motivasyonun aracı rolü. Sosyal Mucit Academic Review, 5(3), 471–497.

Öney, T., Kara, H., & Eryılmaz, İ. (2024). Çevresel sürdürebilirliğin izinde yeşil davranış: Havacılık sektöründe sistematik bir derleme. W. M. Daryanto, L. Bruçaj, & L. Walambuka (Eds.), 9th International CEO (Communication, Economics, Organization) Social Sciences Congress proceedings e-book içinde (s. 578–585). NCM Publishing House.

Özalp, Ö. (2021). Yeşil örgüt iklimi algısının yeşil örgütsel davranış üzerine etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 22(1), 43–73.

Öztırak, M. (2023). Yeşil insan kaynakları yönetiminin yeşil örgütsel davranışa etkisinde çalışan koçluk ilişkisinin aracı rolü. Business & Management Studies: An International Journal, 11(3), 861–879.

Perdios, A. (2020). The adjacent right of environmental protection in nature reserves. Nature Environmental Protection, 1(1), 10–17. https://doi.org/10.38007/NEP.2020.010102

Saban, M., Küçüker, H., & Küçüker, M. (2017). Kurumsal sürdürülebilirlik ile ilgili raporlama çerçeveleri ve sürdürülebilirlik raporlamasında muhasebenin rolü. İşletme Bilimi Dergisi, 5(1), 101–115.

Sahlins, M. (1972). Stone age economics. Aldine.

Schwartz, S. H. (1977). Normative influences on altruism. L. Berkowitz (Ed.), Advances in experimental social psychology içinde (C. 10, s. 221–279). Academic Press.

Schwartz, S. H. (1994). Are there universal aspects in the structure and contents of human values? Journal of Social Issues, 50(4), 19–45.

Seuring, S., & Gold, S. (2012). Conducting content-analysis based literature reviews in supply chain management. Supply Chain Management: An International Journal, 17(5), 544–555. https://doi.org/10.1108/13598541211258609

Siegel, D. S. (2009). Green management matters only if it yields more green: An economic/strategic perspective. Academy of Management Perspectives, 23(3), 5–16.

Siswanti, Y., & Muafi, M. (2022). Ethical leadership style in moderating the influence of green organizational culture on green innovative behavior: SMEs cases. International Journal of Sustainable Development and Planning, 17(4), 1153–1160. https://doi.org/10.18280/ijsdp.170413.

Sönmez, R. V. (2020). Okul yöneticilerinin yeşil örgütsel davranışlarını belirlemeye yönelik bir araştırma. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8(4), 1107–1119.

Steg, L., & Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. Journal of Environmental Psychology, 29(3), 309–317. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.10.004

Stern, P. C. (2000). New environmental theories: Toward a coherent theory of environmentally significant behavior. Journal of Social Issues, 56(3), 407–424.

Stern, P. C., Dietz, T., Abel, T., Guagnano, G. A., & Kalof, L. (1999). A value-belief-norm theory of support for social movements: The case of environmentalism. Human Ecology Review, 6(2), 81–97.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği. (2004, 31 Aralık). Resmî Gazete (Sayı: 25687). https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=7221&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5

Şen, H., Kaya, A., & Alpaslan, B. (2018). Sürdürülebilirlik üzerine tarihsel ve güncel bir perspektif. Ekonomik Yaklaşım, 29(107), 1–47. https://doi.org/10.5455/ey.39101

Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği. (2017, 25 Ocak). Resmî Gazete (Sayı: 29959). https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=23273&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5

Vatankhah, S., Fejes, O. F., Karatepe, O. M., & Nosrati, S. (2024). Fly green: Environmentally specific servant leadership and its impact on green performance outcomes. Current Issues in Tourism, 27(24), 4594–4609.

Wang, Y. (2023). Exploring the importance of sustainability in the construction industry. Applied and Computational Engineering, 9, 312–318.

World Commission on Environment and Development. (1987). Our common future. Oxford University Press.

Wu, W. Y., Lo, M. H., Wada, Y., Famiglietti, J. S., Reager, J. T., Yeh, P. J. F., & Yang, Z. L. (2020). Divergent effects of climate change on future groundwater availability in key mid-latitude aquifers. Nature Communications, 11(1), 3710.

Yaylı, H. (2012). Çevre etiği bağlamında kalkınma, çevre ve nüfus. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15, 151–169.

Yiğit, B. (2022). Yeşil örgütsel davranış: Tekstil sektöründen bir örnek. JOEEP: Journal of Emerging Economies and Policy, 7(2), 186–192.

Zafar, H., Ho, J. A., Cheah, J. H., & Mohamed, R. (2023). Promoting pro-environmental behavior through organizational identity and green organizational climate. Asia Pacific Journal of Human Resources, 61(2), 483–506. https://doi.org/10.1111/1744-7941.12347

Zald, M. N. (1992). Looking backward to look forward: Reflections on the past and future of the resource mobilization research program. A. D. Morris & C. M. Mueller (Eds.), Frontiers in social movement theory içinde (s. 326–348). Yale University Press.

Zhang, Y., Luo, Y., Zhang, X., & Zhao, J. (2019). How green human resource management can promote green employee behavior in China: A technology acceptance model perspective. Sustainability, 11, 5408.

DOKUZUNCU BÖLÜM

Karbon Nötr Havacılık:
Hedeflere Ulaşmadaki Çözüm Önerileri

Öztürk Özdemir KANAT[1], Gülse YETİŞİR[2], Özcan ÖZVEREN[3]

[1]Dr. Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu, Uçak Bakım ve Onarım Bölümü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: ozkanat@kastamonu.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7914-0871.

[2]Kastamonu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: gulseyetisir5@gmail.com, ORCID: 0009-0002-6917-6832.

[3]Kastamonu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kastamonu, Türkiye, E-posta: ozcanozveren1441@gmail.com, ORCID: 0009-0008-4275-8369.

Özet

Bu çalışma, havacılıkta karbon nötr hedeflerine yönelik ulusal ve uluslararası politika, strateji ve uygulamaları incelemektedir. Öncelikle sürdürülebilirlik ve karbon nötr kavramlarının kuramsal çerçevesi sunulmuştur. Ardından sürdürülebilir havacılık yakıtları (SAF), elektrikli ve hibrit uçaklar, uçuş optimizasyonu, uçak tasarımı, karbon telafi programları ve düzenleyici politikalar değerlendirilmiştir. Kuruluşların, havayolu ve havalimanı işletmelerinin uygulamaları örnekler üzerinden karşılaştırılmıştır. Bulgular, SAF kullanımının yaygınlaştırılması, yeni nesil teknolojiler, operasyonel verimlilik, altyapı uyumu ve çevre odaklı yönetimin önemini ortaya koymuştur. Yüksek SAF üretim maliyetleri, batarya kapasitesi ve menzil kısıtları, altyapı yetersizlikleri, düzenleyici farklılıklar ve düşük toplumsal farkındalık temel zorluklar olarak belirlenmiştir. Sonuç olarak, uluslararası iş birliğinin güçlendirilmesi, Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesi, altyapıların yeni teknolojilere uyarlanması, düzenlemelerin uyumlaştırılması ve farkındalık çalışmalarının yaygınlaştırılması önerilmektedir. Çalışma, mevcut durumu bütüncül biçimde değerlendirerek sektörün sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasını destekleyecek geleceğe yönelik yol haritalarının geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir havacılık, karbon nötr, havacılıkta emisyon azaltımı, çevre politikaları

Giriş

İklim değişikliği, doğal iklimsel değişkenliklerin yanı sıra insan faaliyetlerinin neden olduğu uzun vadeli atmosferik değişiklikleri ifade etmektedir (Gür, 2016, s. 78). Günümüzde küresel ısınma ve buna bağlı iklimsel değişimler, yalnızca çevresel sürdürülebilirliği değil, aynı zamanda tüm canlı yaşamını tehdit eden küresel bir kriz olarak değerlendirilmektedir (Özkaral, 2019, s. 3). Bu bağlamda, insanlığın yalnızca kendi varlığına değil, yeryüzündeki tüm canlı türlerinin yaşam hakkına karşı sorumluluğu bulunmaktadır. Sürdürülebilir bir gelecek inşa edebilmek için mevcut doğal kaynakların etkin, verimli ve bilinçli biçimde yönetilerek gelecek nesillere aktarılması bir zorunluluk hâline gelmiştir. Canlıların yaşamlarını sürdürebilmeleri ise büyük ölçüde istikrarlı iklim koşullarına ve yeterli su kaynaklarına bağlıdır (Şen, 2022, s. 2).

İklim değişikliği kavramı çoğunlukla, insan sağlığı ve ekosistemler üzerinde doğrudan tehdit oluşturan sera gazlarının atmosferdeki yoğunluğundaki artışla ilişkilendirilmekte bu artış ise nüfus büyümesi, fosil yakıt tüketimi ve doğal kaynakların aşırı, düzensiz kullanımı gibi insan kaynaklı etmenlerle hız kazanmaktadır. Bu noktada, bireylerin ve kurumların temel sorumluluğu; doğal kaynak kullanımını minimize eden, yenilenebilir enerji kaynaklarını teşvik eden ve çevresel etkileri azaltmayı hedefleyen sürdürülebilir stratejiler geliştirmektir. İş dünyası özelinde değerlendirildiğinde, birçok sektörün kendi dinamikleri çerçevesinde sürdürülebilirlik odaklı politikalar benimsediği görülmektedir. Küresel karbon emisyonlarının önemli bir bölümünden sorumlu olan havacılık sektörü ise, iklim değişikliği ile mücadelede özel bir konuma sahiptir. Bu sektörün karbon nötr hedeflere ulaşması, yalnızca çevresel sorumluluk açısından değil, aynı zamanda sektörel rekabet gücünün korunması, operasyonel sürdürülebilirlik ve regülasyonlara uyum bağlamında da stratejik önem taşımaktadır. IEA (2021) tarafından açıklanan verilerde, havacılık sektörünün toplam iklim değişikliği etkisinin %2,5 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Bu oran görece düşük görünse de, sektörün büyüme eğilimi ve enerji yoğun yapısı dikkate alındığında, uzun vadeli çevresel etkiler göz ardı edilemeyecek düzeydedir.

Günümüzde küresel ısınma ve iklim değişikliğiyle mücadele, havacılık sektörü dâhil tüm alanlarda yapısal ve çevreci dönüşümleri kaçınılmaz hâle getirmiştir. Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) başta olmak üzere birçok uluslararası kuruluş ve havayolu işletmesi, 2050 yılına kadar karbon nötr olma hedefini benimseyerek bu dönüşüme yön vermektedir (ICAO, 2018; IATA, 2021). Ancak havacılık sektörünün yüksek enerji ihtiyacı, teknik sınırlılıkları ve operasyonel karmaşıklığı, emisyonların azaltılmasını oldukça güç hâle getirmektedir.

Bu çalışma, havacılık sektörünün iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında benimsediği karbon nötr hedeflerini bütüncül ve eleştirel bir bakış açısıyla değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda, sektörün mevcut yapısal özellikleri ile uzun vadeli iklim hedefleri arasındaki olası uyumsuzluklar analiz edilmekte ve bu çelişkilerin aşılabilmesi adına çözüm odaklı, uygulanabilir stratejiler önerilmektedir. Böylece çalışma, hem akademik literatüre katkı sağlamayı hem de düzenleyici ve kural koyucu kuruluşlar ve sektör temsilcileri için yol gösterici bir kaynak oluşturmayı hedeflemektedir.

1. Sürdürülebilirlik ve Karbon Nötr Kavramı

Sanayi Devrimi, insanlık tarihinde üretim süreçlerinde köklü değişimlere yol açarak büyük ölçekli sanayi kuruluşlarının ortaya çıkışını ve yaygınlaşmasını mümkün kılmıştır. Ancak bu üretim odaklı gelişim, insanlığın sınırsız tüketim arzusuyla birleşerek, 20. yüzyılın başlarına dek göz ardı edilen ciddi çevresel sorunların temelini oluşturmuştur. Ekolojik dengenin bozulması ve çevre kirliliğinin artması gibi tehditler, küresel ölçekte insanlığın geleceğini riske atan sonuçlara yol açmış ve bu bağlamda sürdürülebilirlik kavramı, çözüm arayışlarının merkezinde yer almaya başlamıştır (Ertan, 2018, s. 464).

Sürdürülebilirlik kavramı, ilk kez 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından yayımlanan Brundtland Raporu'nda, "gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeksizin, bugünün ihtiyaçlarının karşılanması" şeklinde tanımlanmıştır (Brundtland, 1987, s. 41). Bu tanım, sürdürülebilirliğin yalnızca çevresel boyutla sınırlı olmadığını; aynı zamanda ekonomik ve sosyal bileşenleri de içeren çok boyutlu bir yaklaşım olduğunu ortaya koymuştur.

Günümüzde sürdürülebilir kalkınma anlayışı, doğal kaynakların korunması, ekonomik büyümenin sürdürülebilirliği ve toplumsal refahın artırılması gibi birbirini tamamlayan hedefler etrafında şekillenmektedir. Bu kapsamda çevresel sürdürülebilirliğin temel hedeflerinden biri olan karbon nötrlük, insan faaliyetlerinden kaynaklanan sera gazı emisyonlarının, çeşitli dengeleme mekanizmaları (örneğin karbon yakalama teknolojileri, ormanlaştırma ve yenilenebilir enerji yatırımları) yoluyla sıfır net seviyesine indirilmesini ifade etmektedir. Karbon nötrlük hedefi, 2015 yılında imzalanan Paris İklim Anlaşması ile küresel iklim politikalarının merkezine yerleşmiştir. Anlaşma, küresel sıcaklık artışını sanayi öncesi seviyelere kıyasla 2°C'nin oldukça altında tutmayı ve mümkünse 1.5°C ile sınırlandırmayı amaçlamaktadır (Hermwille vd., 2017; Van Diemen vd., 2022, s. 1793–1820). Bu hedefin başarılabilmesi, devletlerin ve sektörlerin uzun vadeli karbon azaltım taahhütlerini yerine getirmesine bağlıdır. Dolayısıyla karbon nötrlük, hem çevresel hem de politik ve ekonomik bir zorunluluk hâline gelmiştir.

Havacılık sektörü, küresel karbon emisyonlarının yaklaşık %2 ila %3'ünü oluşturmaktadır (IATA, 2023). Bu oran diğer sektörlerle kıyaslandığında görece düşük gibi görünse de, hava trafiğinin her geçen yıl artış göstermesi ve sürdürülebilir alternatif yakıt teknolojilerinin henüz yeterli olgunluk düzeyine ulaşamamış olması, sektörü iklim değişikliğiyle mücadelede kritik bir konuma taşımaktadır. Artan çevresel etkiler karşısında, havacılık faaliyetlerinin sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda yeniden yapılandırılması büyük önem arz etmektedir.

Bu kapsamda, ICAO tarafından geliştirilen Uluslararası Havacılık için Karbon Dengeleme ve Azaltma Planı (CORSIA), sektörde karbon salınımını sınırlamayı hedefleyen ilk küresel düzenleyici çerçeve olması (ICAO, 2024) bakımından literatürde önemli bir yere sahiptir. CORSIA, uluslararası uçuşlardan kaynaklanan ilave karbon emisyonlarının çevresel projeler yoluyla dengelenmesini zorunlu kılarak, 2020 sonrası dönemde karbon-nötr büyüme hedefini gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır. Program, sürdürülebilir havacılığın sağlanması yönünde atılmış önemli bir adım olmakla birlikte, başarısı büyük ölçüde teknolojik gelişmelere, sürdürülebilir havacılık yakıtlarının yaygın kullanımına ve uluslararası iş birliğinin etkinliğine bağlıdır.

2. Karbon Nötr Hedeflerine Ulaşmadaki Mevcut Stratejiler

Havacılık sektöründe sürdürülebilirlik sektörün büyümesiyle önemli bir noktaya gelmiştir. Bu bağlamda sektör paydaşlarının sürdürülebilir bir havacılık için hedefleri ve mevcut kullandığı stratejiler bulunmaktadır. Bu stratejilerden başlıcalarının, sürdürülebilir havacılık yakıtları (SAF), elektrikli ve hibrit uçak teknolojileri, uçuş optimizasyonu ve hava trafik yönetimi, uçak tasarımı ve malzeme geliştirme, karbon telafi programları, politika ve regülasyonlar olduğu gözlemlenmektedir.

2.1. Sürdürülebilir Havacılık Yakıtları (SAF)

Sürdürülebilir Havacılık Yakıtları (Sustainable Aviation Fuels – SAF), havacılık sektörünün iklim değişikliğiyle mücadelesinde temel bir çözüm olarak öne çıkmakta ve sektörün karbon nötr hedeflerine ulaşmasında önemli bir rol üstlenmektedir. SAF, biyokütle, tarımsal atıklar, kullanılmış yemeklik yağlar, kentsel katı atıklar ve endüstriyel CO_2 gibi sürdürülebilir kaynaklardan elde edilmekte olup, yaşam döngüsü boyunca geleneksel jet yakıtlarına kıyasla %60 ila %80 oranında daha düşük sera gazı emisyonu üretmektedir (IATA, 2023; ICAO, 2018). Bu yönüyle SAF, hem çevresel sürdürülebilirliğe katkı sunmakta hem de enerji güvenliği açısından stratejik avantajlar sağlamaktadır. En dikkat çekici avantajlarından biri, SAF'ın mevcut uçak motorları ve yakıt dağıtım altyapısı ile tamamen uyumlu olmasıdır. Bu sayede havayolu işletmeleri, uçaklarında herhangi bir teknik değişikliğe ihtiyaç duymadan SAF kullanabilmektedir (EASA, 2022). Kısa ve orta vadede bu özelliği sayesinde SAF'ın

hızlı bir şekilde uygulanabilirliği artmakta ve karbon salımının azaltılması yönünde pratik bir çözüm sunmaktadır.

SAF üretiminin yerel kaynaklara dayalı olarak yapılabilmesi, ekonomik kalkınmaya katkı sunmakta ve fosil yakıtlara olan dışa bağımlılığı azaltmaktadır (IEA, 2021). Diğer taraftan, SAF'ın geniş ölçekli kullanımı önünde bazı önemli engeller de bulunmaktadır. Üretim süreçlerinin halen yüksek maliyetli olması, sürdürülebilir hammadde tedarikindeki sınırlılıklar ve küresel ölçekte yetersiz üretim altyapısı, SAF'ın havacılıkta yaygın kullanımını zorlaştırmaktadır (World Economic Forum, 2022). Ayrıca, güçlü bir uluslararası politika desteği ve teşvik sisteminin eksikliği, bu teknolojinin gelişimini sınırlayan diğer temel faktörler arasında yer almaktadır. Bu sorunların aşılabilmesi için kamu-özel sektör iş birliğinin artırılması, araştırma ve geliştirme yatırımlarının teşvik edilmesi, devletlerin SAF üreticilerine yönelik finansal destek mekanizmaları oluşturması ve uluslararası düzenleyici kurumların daha etkin standartlar geliştirmesi gerekmektedir (ICAO, 2018; IATA, 2023). Ayrıca, tüketici farkındalığının artırılması ve çevresel sorumluluğa dayalı kurumsal stratejilerin benimsenmesi de bu dönüşüm sürecinde hayati önem taşımaktadır. Tüm bu bütüncül çabalar, SAF'ın havacılık sektöründe sürdürülebilirliğe geçişi destekleyen kalıcı ve etkili bir çözüm haline gelmesini mümkün kılabilmektedir.

2.2. Elektrikli ve Hibrit Uçak Teknolojileri

Günümüzde havacılık sektöründe karbon emisyonlarını azaltmaya yönelik en yenilikçi çözümlerden biri, kısa mesafeli uçuşlar için geliştirilen elektrik motorlu uçak teknolojileridir. Elektrikli tahrik sistemleri, özellikle bölgesel taşımacılıkta çevresel etkilerin azaltılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu tür uçaklar, doğrudan karbon salımı gerçekleştirmedikleri için geleneksel jet yakıtlarına bağımlılığı azaltmakta ve havacılığın karbon ayak izini önemli ölçüde düşürmektedir (Brelje ve Martins, 2019). Ancak mevcut batarya teknolojilerinin enerji yoğunluğu, uzun menzilli uçuşlar için hâlâ yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle hibrit sistemler, tam elektrikli modellere geçişte köprü görevi gören bir ara çözüm olarak değerlendirilmektedir (Epstein, 2014).

Hibrit uçak sistemleri, hem fosil yakıtlı türbin motorları hem de elektrik motorlarının bir arada çalıştığı entegre çözümler sunarak, enerji verimliliğini artırmakta ve motor arızalarında sistem esnekliği ile emniyeti yükseltmektedir. Ayrıca bu sistemler, uçuş esnasında elektrik motorlarının kullanım oranına bağlı olarak yakıt tüketimini ve işletme maliyetlerini de azaltabilmektedir (Stoll vd., 2014). Elektrikli motorların geleneksel türbin motorlara kıyasla daha az hareketli parça içermesi, bakım ve onarım masraflarında da ciddi tasarruflar sağlayabilmektedir. Havacılık sanayisinde bu alandaki öncü işletmeler arasında Airbus SE, Rolls-Royce, Siemens AG ve

Boeing gibi global aktörler yer almakta; bu işletmeler hibrit sistemlerin uygulanabilirliğini artırmak üzere yoğun Ar-Ge faaliyetleri yürütmektedir. Ayrıca, hibrit ve elektrikli uçakların çevresel etkileri yalnızca karbon emisyonlarıyla sınırlı değildir. Bu sistemler aynı zamanda uçuş esnasında oluşan gürültü seviyelerini ciddi oranda düşürmekte, böylece havaalanı çevresindeki topluluklar için yaşam kalitesini artırmaktadır (FAA, 2021). Tüm bu gelişmeler, sürdürülebilir havacılığın geleceği açısından umut verici bir dönüşüm sürecine işaret etmektedir.

2.3. Uçuş Optimizasyonu ve Hava Trafik Yönetimi

Daha verimli uçuş rotalarının belirlenmesi, seyir irtifalarını en iyi duruma getirme ve dijital hava trafik kontrol sistemlerinin kullanılması ile yakıt tüketimi ve dolayısıyla karbon salımı azaltılabilmektedir. Yakıt tüketiminin azaltılması havayolu işletmelerinin maliyetlerinin de düşürülmesine olanak sağlayabilmektedir. Hava trafik yönetimi, uçakların zamanında kalkış ve iniş yapmasında önemli bir rol üstlenmekte ve hava trafik yoğunluğunu etkili bir şekilde yöneterek hizmet verdikleri hava araçlarının emniyetli bir şekilde uçuşlarını gerçekleştirmelerini sağlamaktadır. Hava trafik yönetimi uygulamaları bölgelere göre farklılık gösterse de ortak amaç daha etkin, verimli ve sürdürülebilir bir hava trafik faaliyetinin gerçekleşmesini sağlamaktır. Dünya genelinde havacılık otoritelerinin yürüttüğü projeler bulunmaktadır. Eurocontrol tarafından yürütülen SESAR ve FAA tarafından yürütülen NextGen projeleri bunlardan ikisidir (Enea ve Porretta, 2012, s. 1).

Single European Sky ATM Research (SESAR) Projesi, Avrupa hava sahasının daha verimli, güvenli ve çevresel açıdan sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesini amaçlayan stratejik bir girişimdir. Proje kapsamında, Avrupa hava sahası ve havalimanlarının kapasitesinin artırılması, artan hava trafiğine uyum sağlanarak uçuş mesafelerinin kısaltılması ve bu sayede meydana gelen gecikmelerin en aza indirilmesi hedeflenmektedir. Bununla birlikte, transit uçuşlar ile olumsuz meteorolojik koşullarda operasyonel performansın iyileştirilmesi, farklı hava trafik yönetim (ATM) sistemleri ile sivil ve askeri yapılar arasındaki entegrasyonun sağlanması da projenin öncelikleri arasındadır (Açıkel, 2016, s. 15). Next Generation Air Transportation System (NextGen) ABD hükümetinin 2004 yılında planlamaya başladığı, hava sahası altyapısını geliştirmeye yönelik çok yıllık, büyük ölçekli bir girişimdir. Ortak Planlama ve Geliştirme Ofisi (JPDO) tarafından seçilen 39 havalimanında NextGen projeleri uygulamaya alınmıştır. Bu havalimanları, ABD hava trafiğinde önemli bir pazar payını temsil etmektedir. Bu seçilen havalimanlarında zaman içerisinde çeşitli teknolojik iyileştirme dalgaları gerçekleştirilmiştir. Örneğin, birçok havalimanında aynı anda kalkış ve iniş yapılmasına imkân tanıyan Çoklu Pist Operasyonları (MRO)

uygulanmıştır. Bu teknoloji, pist ve hava sahası kullanımını artırarak gecikmeleri ve pist üzerindeki bekleme sürelerini azaltmaktadır (Chu ve Zhou, 2023).

2.4. Uçak Tasarımı ve Malzeme Geliştirme

Uçak üretiminin tarihsel gelişimine bakıldığında, 1900'lü yıllarda ahşap ve kumaş gibi geleneksel malzemeler kullanılarak üretilen hava araçlarının, 1920–1930 yılları arasında yerini daha dayanıklı ve üretimi kolay olan alüminyum gibi metallerin kullanımına bıraktığı görülmektedir. 1940–1950 yıllarında ise, İkinci Dünya Savaşı'nın da etkisiyle yüksek sıcaklıklara dayanıklı gelişmiş alüminyum alaşımları ile titanyum ve çelik gibi ileri mühendislik malzemeleri uçak yapımında kullanılmaya başlanmıştır (Thomasnet, t.y.). 1960'lardan itibaren havacılık endüstrisine kompozit malzemelerin girişiyle birlikte, başlangıçta yalnızca bazı parçalarda kullanılan bu malzemeler, günümüzde Boeing işletmesinin 787 Dreamliner modelinde olduğu gibi, uçak yapısının %50'sine kadar ulaşarak büyük ölçüde yer bulmuştur. Bu tercih, alüminyum tasarımlara kıyasla daha hafif olmaları sayesinde önemli ölçüde yakıt tasarrufu sağlamaktadır. Fosil yakıt kaynaklarının tükenme riski ve geri dönüşüm gerekliliği dikkate alındığında, enerji verimliliği sağlamak havacılık sektörü açısından kaçınılmaz bir zorunluluk hâline gelmiştir. Uçaklarda kullanılan parçaların dayanıklılığı, hafifliği, maliyeti ve uçuş performansına katkısı büyük önem taşımaktadır (Akgül ve Karteri, 2024, s. 98). Daha hafif ve aerodinamik tasarımlar, yakıt tüketimini doğrudan azaltmakta; kompozit malzemeler, yeni nesil motor teknolojileri ve gelişmiş kanat tasarımları sayesinde uçaklar daha az enerji harcayarak daha uzun mesafeleri kat edebilmektedir (Yudar, 2023). Bu bağlamda ele alındığında kompozit malzemeler taşıtlarda yakıt tüketimini azaltarak karbon emisyonlarının azaltılmasına imkân tanımaları nedeniyle çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliğe katkı sunmaktadır.

2.5. Karbon Telafi Programları

Havacılık sektörü, küresel sera gazı emisyonlarının yaklaşık %2,5'ini oluşturmakta ve bu oran artan hava trafiğiyle birlikte daha da yükselme potansiyeli taşımaktadır (IEA, 2021). Bu durum, sektör için daha sürdürülebilir ve çevre dostu çözümlerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Tamamen sıfır emisyonlu uçuşların yakın gelecekte mümkün olmaması nedeniyle, karbon telafi programları havayolu işletmeleri için emisyon azaltım stratejilerinin önemli bir parçası hâline gelmiştir. Karbon telafisi, uçuşlardan kaynaklanan emisyonların etkisini dengelemek amacıyla başka alanlarda eşdeğer miktarda karbon azaltımı sağlayan projelere yatırım yapılmasını içermektedir. Bu kapsamda özellikle ormanlaştırma, biyokütle enerji sistemleri, güneş ve rüzgâr enerjisi yatırımları ile karbon tutma ve depolama teknolojilerine yönelik projeler desteklenmektedir (UNEP, 2022).

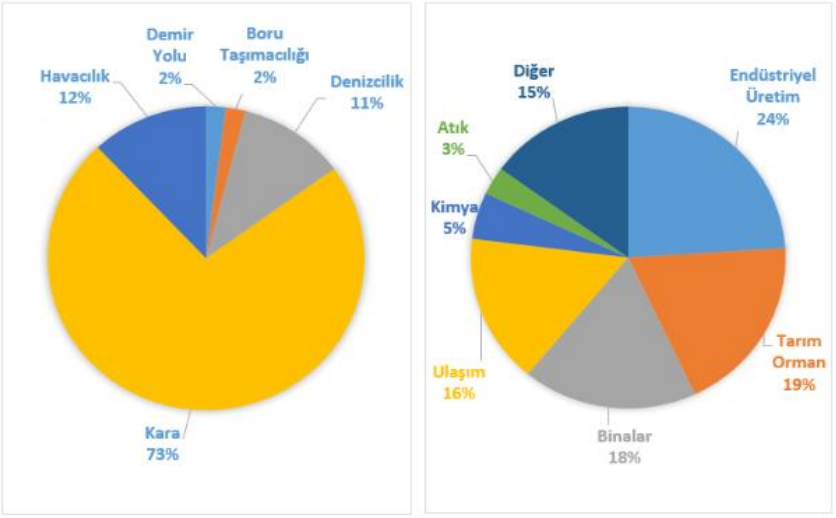
IATA (2024), karbon telafisinin uçakların emisyonlarını doğrudan ortadan kaldırmasa da, toplam karbon ayak izinin azaltılmasında etkili bir araç olduğunu belirtmektedir. Örneğin, bazı havayolu işletmeleri, yolcularına bilet satın alırken gönüllü karbon telafisi seçeneği sunmakta, elde edilen gelirleri çevresel projelere yönlendirmektedir. Bununla birlikte, karbon telafisinin etkinliği konusunda bazı eleştiriler de gündeme gelmektedir. Bazı uzmanlar, bu programların sera gazı emisyonlarını doğrudan azaltmak yerine yalnızca zaman kazanma stratejisi sunduğunu savunmaktadır (Gössling ve Higham, 2021). Ancak kısa ve orta vadede, karbon telafisi uygulamalarının hem kurumsal sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlu olması hem de toplumda çevre duyarlılığı bilincini artırması bakımından önemli bir rol oynadığı açıktır. Bu tür programların şeffaflık, denetim ve doğrulama mekanizmaları ile desteklenmesi, çevresel etkinliğin ve güvenilirliğin sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır.

2.6. Politika ve Regülasyonlar

Havacılık sektörünün çevresel etkilerini azaltmak amacıyla geliştirilen politika ve regülasyonlar, küresel ölçekte iklim değişikliğiyle mücadelede önemli bir role sahiptir. Bu kapsamda, uluslararası iş birliğine dayalı karbon vergileri, emisyon ticaret sistemleri ve çeşitli teşvik politikalarının geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Özellikle ICAO'nun öncülüğünde başlatılan CORSIA programı, havacılık kaynaklı uluslararası emisyonların telafi edilmesi ve azaltılması amacıyla geliştirilen ilk kapsamlı küresel mekanizma olma niteliği taşımaktadır (ICAO, 2023). Bu program sayesinde, 2021 sonrası uluslararası uçuşlardan kaynaklanan karbon emisyonlarının gönüllü olarak telafi edilmesi hedeflenmiş, 2027 itibarıyla ise uygulamanın zorunlu hâle getirilmesi planlanmaktadır. CORSIA'nın temel yaklaşımı, emisyon artışlarının telafi edilmesini sağlayacak yüksek kaliteli karbon kredilerinin satın alınmasını öngörmektedir. Bu süreçte, yalnızca çevresel değil aynı zamanda ekonomik ve teknik sürdürülebilirliği de dikkate alan bir sistem oluşturulmuştur (Gössling ve Humpe, 2020). Ancak bu tür politikaların etkinliği, katılımcı devletlerin ve havayolu işletmelerinin iş birliği ile finansal sürdürülebilirliğe bağlıdır. Öte yandan, karbon vergileri ve emisyon ticaret sistemleri gibi ekonomik araçlar da havacılık sektörünü daha düşük emisyonlu teknolojilere yönlendirmektedir. Böylece çevresel maliyetler dikkate alınır ve karbon ayak izi azaltılmaya çalışılmaktadır.

3. Havacılıkta Emisyon Politikalarının Şekillenmesinde Politika Belirleyiciler

Bu bölümde havacılık sektöründen kaynaklı karbon emisyonlarının azaltılmasına yönelik olarak, havacılık otoriteleri tarafından geliştirilen politikalar ele alınacaktır.



Şekil 9.1. Ulaşım Sektörü Emisyon Oranları ve Sektörlere Göre Emisyon Oranları (Taşdemir ve Aydın, 2021).

Şekil 9.1'de yer alan verilere göre, ulaştırma sektöründe en yüksek karbon emisyon payı kara ulaşımına aittir. Kara ulaşımından kaynaklanan emisyonlar, diğer ulaşım türlerinin neredeyse üç katı seviyesindedir. Havacılık sektörü ise ulaşım sektöründeki toplam emisyonun %12'sini oluşturarak ikinci sırada yer almaktadır. Günümüzde havacılık sektöründen oluşan emisyonlar yılda yaklaşık 1 milyar ton (1 gigaton) CO2 seviyesindedir. Eğer havacılık sektöründe senelik %5 büyüme eğilimi korunursa 2040 yılına kadar havacılık sektöründen kaynaklı oluşacak karbon emisyonu oldukça yüksek miktarlara ulaşacaktır. Havacılık otoriteleri belirli politika ve uygulamalarla bu durumun önüne geçmeyi hedeflemektedir (Taşdemir ve Aydın, 2021, s. 2588, 2589).

3.1. Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA) Hedefleri

Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA), 1945 yılında Küba'nın başkenti Havana'da resmî olarak faaliyete geçirilmiştir. Tarifeli veya tarifesiz uçuş yapan havayolu işletmelerinden oluşan IATA'nın kurulma amaçları arasında; daha emniyetli hava taşımacılığı hizmeti sunmak, sektörün kârlılık seviyesine gelmesi için yardımcı olmak ve taşımacılık maliyetlerini düşürmek amacıyla daha iş birlikçi ve çevre dostu standartlar oluşturmak sayılabilmektedir (Durmuş, 2011, s. 51; Erdoğan, 2014, s. 50). IATA'nın bu genel hedefleri, hem maliyetlerin düşürülmesini sağlamakta, hem de havacılıktan kaynaklı oluşan emisyon miktarlarının azaltılmasına katkı sağlayabilmektedir. Böylece IATA'nın ekonomik ve çevresel anlamda sektöre fayda sağla-

yabilecek uygulamaları desteklediği ifade edilebilmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda IATA da tüm havacılık sektörünün geneline paralel olarak 2050'ye kadar net sıfır karbon hedefine ulaşmayı hedeflemektedir. Bu bağlamda 4 Ekim 2021 tarihli ABD'nin Boston kentinde yapılan 77. IATA Genel Kurulunda, karbon emisyonlarını 2050'ye kadar net sıfıra indirme taahhüdü içeren karar IATA üyesi havayolu işletmeleri tarafından kabul edilmiştir (IATA, 2025). IATA'nın 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyonuna ulaşma hedefi, küresel sıcaklık artışını sınırlamayı amaçlayan Paris Anlaşması ile olan uyumuyla dikkat çekmektedir (Mazıoğlu ve Güngör, 2024, s. 288). Buna ek olarak IATA SAF, yenilik oluşturan teknoloji çözümleri ve operasyonel iyileştirmeler gibi bazı stratejilerle bu hedeflere ulaşmayı amaçlamaktadır (Barutçu ve Çolakoğlu, 2024, s. 107; IATA, 2024).

IATA'ya göre, havacılığın iklim üzerindeki etkilerini azaltmaya yönelik seçenekler üç temel değişken ile sınırlıdır. Bunlar, uçakların uzun kullanım ömürleri, geliştirme sürelerinin uzunluğu ve yüksek enerji tüketimleridir. Bu bağlamda, havacılık sektörü için karbondan arındırma süreci, diğer sektörlere kıyasla daha karmaşık ve zorlu olabilmektedir. Diğer sektörler, net sıfır karbon hedeflerine ulaşmak için geliştirdikleri çözümleri hızlandırdıkça, havacılık sektörü bu sürecin gerisinde kalma eğilimi gösterebilmekte ve bu durum, havacılık sektörünün küresel toplam emisyonlar içerisindeki oranının kayda değer ölçüde artmasına sebep olabilmektedir. Bu nedenle, havacılık sektörü, emisyonların azaltılması bakımından öncelikli olarak ele alınması gereken sektörlerden biri olarak değerlendirilebilmektedir. Bu durumun önüne geçebilmek amacıyla, havacılık sektörünün emisyonlarını azaltmak, nötr hale getirmek ve ortadan kaldırmak için üç temel eylem başlığı belirlenmiştir. Bu eylemler; uçak enerji kullanımını azaltmak, yakıtları alternatifleriyle değiştirmek ve karbon ayak izini azaltmak ve son olarak da kaçınılamayan tüm CO2'leri geri yakalamak şeklindedir (IATA, 2024, s. 2).

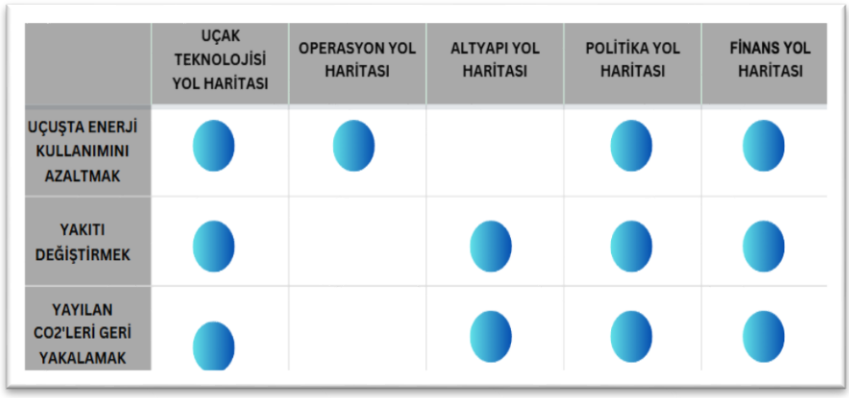
IATA, 2050 hedefi doğrultusunda sürdürülebilir havacılığın sağlanabilmesi, gerekli gelişmelerin ayrıntılı ve sistematik biçimde açıklanması ve süreçteki kilometre taşlarının belirlenmesi amacıyla beş net sıfır yol haritası oluşturmuştur. Bu yol haritaları sayesinde, havacılık sektöründen kaynaklanan emisyonlarda önemli miktarda azalma sağlanması beklenmektedir. Söz konusu yol haritaları, havacılık sektörü için tüm olası teknolojik, altyapısal, operasyonel, finansal ve politika araçlarını kullanarak net sıfır karbon salınımı hedefine doğru bir rota çizmektedir (IATA, 2024, s. 2-6). Beş yol haritasının sistematik ve etkin biçimde uygulanması, sektördeki emisyonların beklenen düzeyde azaltılması üzerinde bir zorunluluk olarak kabul edilmektedir (bkz. Tablo 9.1).

Tablo 9.1. Beş Net Sıfır Yol Haritası

Uçak Teknolojisi Yol Haritası	Havacılık sektöründe çoğu emisyonun yakıt tüketiminden kaynaklanması nedeniyle bu yol haritası, yeni uçakların ve motor teknolojilerinin daha az enerji kullanan, daha verimli uçaklar nasıl sunulabileceği konusundaki kritik sorunları ele almaktadır.
Yeni Yakıt ve Enerji Altyapısı Yol Haritası	Yeni nesil uçakların, geleneksel havacılık yakıtlarının SAF ile değiştirilmesine yönelik olarak havalimanından yukarı akış aşamalarında SAF altyapısına (hammadde toplama, rafine etme ve karıştırma) ihtiyaç duyulmaktadır. Merkezi senaryoya göre, SAF'ın 2050 yılında havacılık yakıt kullanımının %80–90'ını oluşturması ve havacılık kaynaklı emisyonlarda %62 oranında azalma sağlanması gerekmektedir.
Operasyon Yol Haritası	Hava trafik yönetimi, ulusal altyapının ana bileşenlerinden biri olup, sürdürülebilir sivil havacılığın sağlanması için genel stratejide öncelikli bir konumda yer alması gerekmektedir.
Finans Yol Haritası	Finans yol haritası, 2050'ye kadar net sıfır CO_2'ye ulaşmak için gerekli yatırımların ve havayollarının yeni çözümler tedarik etme sürecinde karşılaşacakları maliyetlerin ayrıntılı bir görünümünü sunmaktadır.
Politika Yol Haritası	Politika yol haritası, stratejik politika sıralamasının önemini vurgulamakta ve havacılık sektörünün ötesinde küresel iş birlikleri için duyulan ihtiyacı belirtmektedir.

Kaynak: IATA (2024).

IATA'nın beş yol haritasının hangi alanlara katkı sağladığını bilmek, yol haritalarının bütünsel şekilde anlaşılabilmesi açısından önemlidir. Uçak teknolojisi yol haritası, uçuş sırasında enerji kullanımının azaltılması ve SAF gibi alternatif yakıt teknolojilerinin geliştirilmesiyle karbon emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunmaktadır. Operasyon yol haritası, uçuşların daha verimli bir şekilde gerçekleşmesini hedefleyerek, enerji kullanımının azaltılmasını sağlamakta ve dolayısıyla karbon salınımının engellenmesine olanak tanımaktadır. Altyapı yol haritası, kullanılan yakıtların SAF ile değiştirilmesini sağlayarak hem alternatif yakıt kullanımını desteklemekte hem de karbon yakalamayı sağlayan teknolojilerin kullanımını sağlamaktadır. Politika yol haritası, tüm bu alanlardaki yasal çerçevelerin oluşturulmasını ve dolayısıyla çevre faaliyetlerinin desteklenmesini hedeflemektedir. Finans yol haritası ise, tüm bu uygulamaların hayata geçirilebilmesi için gerekli olan maddi kaynakların sağlanmasını, böylece yol haritalarının uygulanabilmesini hedeflemektedir. Şekil 9.2'de beş yol haritasının katkı sundukları alanları gösteren matrise yer verilmiştir.



Şekil 9.2. Beş Yol Haritasının Katkı Sunduğu Alanlar (IATA, 2024).

3.2. ICAO Hedefleri

ICAO 1947 yılında faaliyete geçen uluslararası sivil havacılık örgütüdür. ICAO'nun üyeleri, IATA'dan farklı olarak devletlerdir. Temel görevi uçuş güvenliği ve emniyeti ile ilgili politikalar ve kurallar oluşturmaktır (Erdoğan, 2014, s. 48, 49). Ayrıca, sivil havacılığın gelişimine katkı sağlamak için yapılan her türlü hava seyir tesisleri, havalimanı gibi oluşumların yapımına destek vermek ve hava taşımacılığı talebinin doğru, güvenli ve ekonomik şekilde karşılanmasını sağlamak da görevleri arasında yer almaktadır (Durmuş, 2011, s. 54). Diğer taraftan, ICAO uluslararası havacılıkta çevre koruması konusunda iş birliği sağlamak amacıyla çok taraflı bir platform görevi görmektedir. ICAO üyesi devletler, havacılıkta çevresel iş birlikleri için üç temel unsura yoğunlaşma konusunda uzlaşmaya varmışlardır. Bu konular sırasıyla, uçak gürültüsü, yerel hava kalitesi ve iklim değişikliği ile havacılık emisyonlarıdır. Bu çerçevede, üye ülkeler ICAO'nun çevre koruma kaynaklarına öncelik vermektedir. Söz konusu öncelikler; uçak gövdesi, itme sistemleri ve diğer havacılık sistemleri ile ilgili teknolojik yenilikler, uçuş prosedürlerini optimize ederek yakıt tüketiminin azaltılması, sürdürülebilir havacılık yakıtlarının ve temiz enerjinin üretimi ile kullanımının arttırılması ve uluslararası havacılık için CORSIA uygulamasıdır (ICAO, 2025b).

CORSIA bir sektöre uygulanan ilk küresel piyasa tabanlı plan olma özelliği taşımaktadır (ICAO, 2025b). CORSIA, havayollarının karbon dengeleme gereksinimlerini azaltmak amacıyla, SAF'ların kullanımına olanak sağlamaktadır (Prussi vd., 2021, s. 2). Bu program, teknolojik yenilikler, operasyonel iyileştirmeler ve sürdürülebilir havacılık yakıtları gibi diğer havacılık sektör içi emisyon azaltma çabalarını tamamlamakta ve ICAO'nun karbon nötr büyüme hedefini desteklemektedir. ICAO,

karbon emisyonlarının ölçülmesi ve azaltılması amacıyla çeşitli araçlar geliştirmiştir. ICAO'ya göre kullanılan bu araçlar şu şekildedir (ICAO, 2025b):

- ICAO Karbon Emisyon Hesaplayıcısı (ICEC): ICEC yolcuların seyahatleri sırasında oluşturdukları emisyonları ölçmelerine olanak tanımaktadır. Kullanılması oldukça basit olup, yolculardan yalnızca sınırlı miktarda bilgi talep etmektedir. Ayrıca ICEC, hava seyahatinden kaynaklanan emisyonları tahmin etmek için kullanılan uluslararası olarak onaylanmış tek araç olma özelliğine sahiptir.
- Yeşil Toplantılar Hesaplayıcısı (IGMC): Toplantılara katılım amacıyla yapılan seyahatlerden oluşan emisyonların azaltılması için karar alma süreçlerine destek vermek amacıyla oluşturulmuştur. Kullanımı kolay bir ara yüze sahip olan bu web uygulaması, katılımcıların çıkış noktalarını, katılımcı sayılarını ve diğer parametreleri de dikkate alarak emisyonlar açısından en uygun toplantı konumunu belirlemektedir (Rezo ve Steiner, 2023, s. 20).
- Yakıt Tasarruf Tahmin Aracı (IFSET): Sekretarya tarafından devletler ve uluslararası kuruluşların destekleriyle geliştirilmiş olup, devletlerin yakıt tasarruflarını CAEP (Havacılık Çevre Koruma Komitesi) tarafından onaylanmış modellerle tutarlı ve küresel hava seyrüsefer planı ile uyumlu bir şekilde tahmin etmelerine yardımcı olmaktadır. IFSET ayrıca, yakıt tasarrufunun ayrıntılı ölçüm veya modellemesine sahip olmayan ülkeler için alternatif bir yöntem sunmaktadır (ICAO, 2025b; Huang ve Cheng, 2022, s. 1).
- Çevresel Faydalar Aracı (EBT): Devletlerin, devlet eylem planı geliştirmelerine destek sağlamak amacıyla oluşturulmuştur. EBT, devletlerin temel senaryo oluşturmalarına, seçilen azaltma önlemlerinin etkisini tahmin etmelerine ve beklenen sonuçları görmelerine olanak tanımaktadır.
- Marjinal Azaltım Maliyeti (MAC) Eğrisi Aracı: MAC, devlet eylem geliştirme sürecinin bir parçası olmakla beraber, devletlerin azaltım önlemlerini seçme süreçlerine destek olmak amacıyla tasarlanmıştır. Devletler için 20'ye kadar azaltım önlemini belirleme ve sıralama olanağı sunan bu araç, tamamen kullanıcı dostu bir ara yüzle üretilmiştir. Önlem belirleme seçenekleri devletlerin durumuna göre de özelleştirilebilmektedir.
- Devlet Eylem Planları E- Öğrenme Kursu: Bu kurs devletlerin, uluslararası havacılık sektöründen kaynaklanan CO2 emisyonlarını ele almak için devlet eylem planlarının önemini kavramalarını amaçlamaktadır.
- Eco-Havalimanı Araç Seti E-Koleksiyon: Havalimanı altyapı projelerinin geliştirilmesine destek sağlamak için kullanıma hazır pratik bilgiler sunmayı amaçlamaktadır. Yayınların temaları, ICAO'ya üye devletlerin acil operasyonel gereksinimlerine göre seçilmekte olup, her yayın havalimanlarındaki çevresel planlamanın belirli bir yönüne odaklanmaktadır.

- CORSIA CO2 Tahmin ve Raporlama Aracı (CERT): Beş ICAO CORSIA uygulama unsurlarından biridir. CERT, uçak işletmecilerinin CORSIA kapsamında olan izleme ve raporlama yükümlülüklerini yerine getirmelerine yardımcı olmaktadır.

3.3. Avrupa Yeşil Mutabakatı (AYM)

Avrupa Birliği (AB), Paris Anlaşması'nın 2015 yılında kabul edilmesinin ardından iki önemli hedefe odaklanmıştır. Bu hedefler küresel sıcaklık artışını 1,5 derecenin alt seviyelerinde tutmak ve iklim değişikliğinden kaynaklı değişen koşullara ayak uydurmaktır. Bu çerçevede AB 2019 yılında Avrupa Yeşil Mutabakatı'nı duyurmuştur (Küçük ve Dural, 2022, s. 139). Avrupa Yeşil Mutabakatı'nın amacı, Avrupa'yı 2050 yılına kadar sera gazı emisyonunun sıfırlandığı karbon nötr bir bölgeye dönüştürmektir. Bu hedef doğrultusunda enerji, ulaşım, sanayi gibi sektörler için dönüşüm planları hazırlanmıştır. Ulaştırma sektörü sera gazı emisyonlarına önemli ölçüde katkıda bulunduğu için, AYM 2050'ye kadar ulaşımdan kaynaklanan sera gazı emisyonlarını 1990 seviyelerine kıyasla %90 oranında azaltmayı hedeflemektedir. Bu amaca yönelik 2020 yılında "sürdürülebilir ve akıllı hareketlilik stratejisi" isimli plan yayınlanmıştır (T.C. Dışişleri Bakanlığı, 2025). Bunlara ek olarak AB'nin "Fit for 55" paketi, 2030 yılına kadar emisyonları belli oranda azaltmayı ve 2050 yılına kadar ise iklim nötrlüğüne ulaşmayı hedeflemektedir (European Council, 2025). Ayrıca AB hava sahasını bölgesel bazlı birleştirerek hem daha verimli kullanım hem de maliyetlerin düşürülmesini hedefleyen "Single European Sky" isimli projesini duyurmuştur (Yıldız vd., 2024, s. 178). Belirlenen hedeflere ulaşılması durumunda, 2050 yılına kadar emisyonların sıfırlanması, ekonomik büyüme kaynak kullanımına bağlı olmaması ve hiçbir birey veya bölgenin geride bırakılmaması öngörülmektedir (European Commission, 2025).

Havacılık sektörünü karbondan arındırmak için uluslararası örgütlerin uygulamaları önemli bir yere sahip olmakla birlikte, bu uygulamalar tek başına yeterli değildir. Ülke bazında karbon emisyon arındırma faaliyetlerini incelemek, bu standartların uygulanabilirliğini ve etkinliğini değerlendirmek açısından önem taşımaktadır.

3.4. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM)

Türkiye'de sivil havacılıkta başlıca yetkili merci olan SHGM, 1954 yılında Ulaştırma Bakanlığı çatısı altında Sivil Havacılık Daire Başkanlığı olarak kurulmuş olup, 1987 yılında Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü olarak yeniden yapılandırılmıştır. Havacılık sektörünün güvenli ve düzenli bir biçimde yürütülmesi amacıyla havacılık uygulamalarının planlanması, kontrolü ve denetiminden sorumludur (Korul ve Küçükönal, 2003, s. 27). Türkiye'nin 2053 net sıfır emisyon hedefi doğrultusunda SHGM tarafından bazı çalışmalar yürütülmektedir. Bu kapsamda, 2053 yılı hedefleri

doğrultusunda hazırlanacak stratejilerin kalkınma planlarıyla uyum içinde hazırlanması, kurumun hedefleri arasında yer almaktadır. Ayrıca, sıfır atık projelerinin artırılması, binalarda enerji verimliliğini artırmaya yönelik gerekli altyapının hazırlanması ve AYM çerçevesinde karbon ayak izinin hesaplanmasına yönelik mevzuatların geliştirilmesi hedeflenmektedir (SHGM, 2024, s. 28). Türkiye'de CORSIA'nın uygulanmasından sorumlu kurum SHGM'dir. SHGM, 2014 yılından itibaren Emisyon İzleme Formunu (EMS) toplamaktadır (SHGM, 2025).

3.5. Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ)

1933 yılından beri farklı isimlerle hizmetler gerçekleştirmekte olan DHMİ, kanun hükmünde kararname ile 1984 yılından itibaren kamu iktisadi girişimi olarak faaliyet göstermektedir. Türkiye'de havalimanlarının işletilmesi ile birlikte, Türk hava sahasında trafiğin düzenlenmesi ve kontrol edilmesinden de sorumludur (Korul ve Küçükönal, 2003, s. 27). DHMİ, sürdürülebilirlik politikalarının uygulanabilmesi için Çevre Şube Müdürlüğü oluşturmuş ve bu kapsamda hem gelecek nesillere temiz bir dünya bırakmak hem de sürdürülebilir havalimanı yönetimi sağlamayı hedefleyerek "Karbonsuz Havalimanı Projesi"ni başlatmıştır. Karbon yönetimi uygulamalarının dışında, TS EN ISO 14001 standardı kapsamında havalimanlarında çevre yönetimi sistemi uygulanmaktadır. Ayrıca gürültü, atık ve kimyasal yönetimi gibi konularda çalışmalar yürütülmekte olup, yolcular ve çalışanların çevre bilinci kazanması amacıyla eğitimler verilmektedir. Tüm bu çalışmaların yanı sıra, vahşi hayat ve kuşlarla mücadeleye yönelik programlar da geliştirilmektedir (DHMİ, 2025).

Yukarıda bahsi geçen uluslararası ve ulusal otoritelerin ortak amacının hem sürdürülebilir bir dünya hem de karbondan arındırılmış bir havacılık sektörü olduğu görülmektedir. Bu kapsamda havacılık otoritelerinin ve Avrupa Birliği'nin karbon nötr hedefleri doğrultusunda yukarıda anlatılandan çok daha fazla politika ve uygulamaları bulunmaktadır. Bu sürdürülebilirlik politikalarının etkili şekilde uygulanması, emisyonların öngörülen seviyelere ulaşmasının önlenmesi adına büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda yalnızca uluslararası kuruluşlar değil, aynı zamanda havayolu işletmeleri de karbon salınımının azaltılmasında önemli bir rol üstlenmektedir. Bu durumu daha iyi analiz edebilmek adına, bir sonraki başlıkta uluslararası havayolu işletmelerinin uygulamakta oldukları sürdürülebilirlik politikaları incelenecektir.

4. Havayolu İşletmelerinin Sürdürülebilirlik Uygulamaları

Bu başlıkta ele alınan havayolları, farklı bölgeleri ve iş modellerini temsil etmektedir. Lufthansa, KLM Royal Dutch Hava Yolları, Singapur Hava Yolları, Delta Hava Yolları ve Türk Hava Yolları geleneksel havayolu modeli; EasyJet ve Pegasus ise düşük maliyetli havayolu modeli ile faaliyet göstermektedir. Bölgesel olarak ise

Avrupa, Asya ve Amerika temsil edilmektedir. Bu çeşitlilik, farklı bölgelerdeki iş modellerine sahip havayollarının sürdürülebilirlik uygulamalarının karşılaştırmalı olarak incelenmesine olanak sağlamaktadır.

4.1. Lufthansa

Lufthansa Hava Yolları 1953 yılında kurulmuş olup, Almanya'nın en büyük havayolu işletmesi konumundadır (Hoş ve Özbek, 2022, s. 187). İşletme, sürdürülebilirlik konusunda önemli hedeflere sahiptir. Bu kapsamda Lufthansa 2030 yılına kadar karbon emisyon oranlarını 2019 yılına kıyasla %50 oranında azaltmayı ve 2050 yılına kadar ise CO2 emisyon oranını sıfırlamayı hedeflemektedir (Lufthansa CityLine, 2024, s. 3). Belirtilen hedeflere ulaşmak amacıyla filo yenileme süreci, operasyonel yakıt verimliliği ve SAF kullanımı gibi konulara önem vermektedir. Lufthansa grubu, 2023 yılının Şubat ayında Avrupa ve Kuzey Afrika'da yapılan uçuşlarda uygulanmak üzere, bireysel uçuşlardan kaynaklı karbon emisyonlarının dengelenmesini içeren "Green Fares" isimli yeni bir tarifeyi hayata geçirmiştir. Böylece Lufthansa, bu kapsamda bir tarife oluşturan dünyadaki ilk havayolu grubu olma unvanını elde etmiştir. Green Fares tarifesi, karbon emisyon miktarının %20'sini SAF kullanarak azaltıp, kalan %80'ini ise etkili iklim koruma projeleri vasıtasıyla dengelemektedir (Lufthansa Group, 2025).

4.2. KLM Royal Dutch Hava Yolları

KLM Royal Dutch Hava Yolları 1919 yılında kurulmuş olup, önde gelen geleneksel havayolu işletmelerinden biridir (KLM, 2025). Sürdürülebilirlik uygulamaları kapsamında, kurumsal müşterilere yönelik SAF programı başlatan ilk havayolu olma özelliğine sahiptir. Bu program sayesinde yolcular, SAF satın alarak seyahatlerinden meydana gelen karbon salınımını azaltma imkânı bulmaktadır. KLM, karbon emisyonlarını azaltmak amacıyla, filo yenileme, uçuş operasyon verimliliği, SAF ve bazı diğer önlemlerin hayata geçirilmesi olmak üzere dört alana yoğunluk vermiştir (KLM, t.y., s. 7, 11).

4.3. Singapur Hava Yolları

Singapur Hava Yolları'nın (SIA) tarihi, Malayan Airways'in 1947 yılında gerçekleştirdiği ilk uçuşa dayanmaktadır. İşletme zamanla, Malaysian Airways ve Malaysia-Singapore Airlines (MSA) isimlerini almış, 1972 yılında ise Singapore Airlines ve Malaysian Airline System olarak iki farklı havayolu işletmesi haline gelmiştir. Singapur Hava Yolları hizmet mükemmelliği, ürün liderliği ve ağ bağlantısını sürekli olarak geliştirme gibi temel alanlara odaklı bir yaklaşım benimsemiştir (BloombergNEF, t.y.). Benzer yaklaşımlar sürdürülebilirlik uygulamalarında da görülmektedir. Bu kapsamda Singapur Hava Yolları Birleşmiş Milletler'in 2030 yılı için hazırladığı

17 maddelik sürdürülebilir kalkınma hedeflerini desteklemektedir (Singapore Airlines, 2025). 2023 yılının Eylül ayında, işletmenin SAF kullanımına operasyonel olarak hazır olduğu bildirilmiştir. Bu doğrultuda, 2030 yılına kadar Singapur ve yan kuruluşu Scoot, toplam yakıt ihtiyacının %5'ini SAF kullanarak karşılamayı ve 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyon hedefine ulaşmayı amaçlamaktadır. Singapur Hava Yolları'nın sürdürülebilirlik politikaları sadece SAF kullanımı ile sınırlı kalmayıp, enerji verimliliği konusunda da uygulamaları bulunmaktadır. Bu bağlamda 2023 yılının Haziran ayında Singapore Staff Center (SSC) binasına 1.300'den fazla güneş paneli yerleştirilmiş olup, bu paneller binanın elektrik talebinin yaklaşık olarak %47'sini karşılamaktadır. Bunlara ek olarak işletme, 2026/27 mali raporuna kadar Singapur'da bulunan binaları için BCA Green Mark çevre raporunu almayı hedeflemektedir. Ayrıca 2029/30 mali yılına kadar havayollarına ait binalarda meydana gelen enerji tüketiminde, 2019/20 yılı seviyelerine kıyasla %10'luk bir azalış elde etmeyi amaçlamaktadır (Singapore Airlines, 2024).

4.4. EasyJet

EasyJet, 1995 yılında İngiltere'de kurulmuş olup, diğer havayolu işletmelerine kıyasla düşük maliyetli biletler sunarak havayolu taşımacılığına olan talebin artmasına katkı sağlamıştır (Vatan, 2010, s. 40). EasyJet, 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyonuna ulaşmayı hedefleyen havayolu işletmeleri arasında yer almaktadır. Bu amaç doğrultusunda daha verimli ve sessiz uçakları filosuna dâhil etmeyi hedeflemektedir. Diğer havayolu işletmelerinde olduğu gibi, SAF kullanımının artırılması da hedefleri arasında yer almaktadır. Operasyonel verimliliği sağlamak amacıyla son teknoloji yazılımlardan yararlanmakta, ayrıca IRIS gibi hava trafik yönetimine yönelik uydu iletişim sistemleri kullanarak daha verimli uçuşlar gerçekleştirmektedir. Uçak teknolojisinin gelişimini hızlandırmak adına Rolls-Royce ile ortaklığı olan EasyJet, bu alana büyük yatırımlar yapmaya önem vermektedir. 2023 yılında Airbus'ın 1PointFive ile beraber yürüttüğü karbondan arınma girişimine katılan ilk havayolu işletmesi olmuştur. EasyJet yalnızca karbon emisyonlarının azaltılması hususuna önem vermeyip, çevre koruma adı altında yaptığı girişimleri de bulunmaktadır. Bu girişimlerin en iyi örneklerinden biri, 2024 yılının başlarında 14.000 uçuş ekibinin uçuşlarda kullanmış olduğu tek kullanımlık bardak ve çatal-kaşıkları yeniden kullanılabilir olanlarıyla değiştirilmesidir. Bu uygulama ile 10 milyon tek kullanımlık ürünün kullanımının azaltılması beklenmektedir (EasyJet, 2022, 2025).

4.5. Delta Hava Yolları

Tarım ilaçlama faaliyetleri yürüten küçük bir işletme olan Huff Daland, 1928 yılında Delta Air Service adını alarak yolcu taşımacılığına başlamıştır. İşletme, 1945

yılından itibaren günümüzdeki adı olan Delta Air Lines ile faaliyetlerini sürdürmektedir (Aug, 2024, s. 2). Delta Hava Yolları da birçok havayolu işletmesi gibi, 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyonuna ulaşmayı hedeflemektedir. Bu kapsamda yakıt açısından daha verimli filoya geçişin yanı sıra, uçak operasyonlarında yenilikçi uygulamalar geliştirmeye ve SAF kullanım oranını artırmaya odaklanmaktadır (Delta Air Lines, 2025). 2023 yılı itibarıyla, 21 milyon galon yakıt tasarrufu sağlanmış olup, 2030 yılına kadar ise yıllık 400 milyon galondan fazla SAF tedarik edilmesi hedeflenmektedir. İşletme ayrıca, uçuşlarda yıllık yaklaşık 7 milyon pound tek kullanımlık plastik bardağı ortadan kaldırmak amacıyla, uçakta kâğıt bardakları test etmeye başlamıştır (Delta Air Lines, 2024a). Delta, sera gazı emisyonları ve atık yönetimi konusunda çevresel etkilerini azaltmak amacıyla "What We Fly", "How We Fly" ve "The Fuel We Use" başlıkları altında kısa ve uzun vadeli stratejiler geliştirmiştir. Bu stratejiler kapsamında "What We Fly" filo genelinde yakıt verimliliğini artırmayı, "How We Fly" başlığı atıkları azaltarak müşterilere daha sürdürülebilir ürün ve hizmetler sunmayı, "The Fuel We Use" başlığı ise SAF tedarikinin artırılması ve maliyetlerinin düşürülmesinin önündeki engellerin ele alınmasını kapsamaktadır. Bunun dışında, yer destek ekipmanlarının elektrikli ve temiz yakıtlarla çalışmasına yönelik araştırmalar sürdürülmekte olup, uçuş ve operasyon süreçlerinde daha çevreci uygulamalar ve ürünler kullanılmaktadır (Delta Air Lines, 2024b).

4.6. Türk Hava Yolları (THY)

THY, Türkiye'nin en büyük ve bayrak taşıyıcı havayolu işletmesi olma niteliği taşımaktadır. 1933 yılında kurulan işletme, kuruluşundan itibaren istikrarlı bir büyüme göstermiş ve bu büyümenin bir sonucu olarak dünyanın önde gelen havayolu işletmeleri arasında yer almayı başarmıştır. 1983 yılında Sivil Havacılık Kanunu'nun uygulamaya geçmesi ile birlikte artan rekabet ortamı, THY'nin hem uçak filosunu hem de hizmet kalitesini iyileştirmeye yönelmesine neden olmuştur (Kasa vd., 2025, s. 120; Gökırmak, 2014, s. 26). Söz konusu iyileştirmeler kapsamında, sürdürülebilirlik kavramının, THY'nin vizyonu içerisinde güncel ve önemli bir konu haline gelmiş olduğu söylenebilmektedir. Bu çerçevede 2022 yılında THY, "Tomorrow On-Board" isimli projesini kamuoyuyla paylaşmıştır. Tomorrow On-Board ile birlikte THY, tüm sürdürülebilirlik faaliyetlerini ve süreçlerini tek bir çatı altında toplayarak doğa dostu ve daha sürdürülebilir uygulamaları hayata geçirmeyi hedeflemektedir (Barutçu ve Çolakoğlu, 2024, s. 115). Etkin enerji yönetimini sağlamak amacıyla THY, çevresel etkileri en aza indirirken aynı zamanda maliyet yönetimi yapmak için ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi'ni kullanmaktadır. Bu uygulamaların doğru yönetilebilmesi adına 2021 yılında üst yönetimin de bulunduğu bir sürdürülebilirlik komitesi oluşturulmuştur. Komite kısa, orta ve uzun vadeli hedefler için planlar

yapma, durumlarını izleme, denetleme ve gerekli durumlarda yeniden şekillendirme gibi çeşitli görevleri üstlenmektedir. 2023 yılı THY Sürdürülebilirlik Raporu'nda, yakıt tüketiminden tasarruf ederek toplamda 226,2 bin ton CO2 emisyonunun atmosfere salınımının engellendiği belirtilmiştir. Ayrıca %24,7 oranında yakıt tasarrufu artışı sağlayarak toplamda 71,8 bin ton yakıt tasarrufu gerçekleştirilmiştir (THY, 2023). SAF kullanımına yönelik girişimlerde bulunulması ise, havacılık sektörü açısından kayda değer bir örnek teşkil etmektedir. Bu ve benzeri uygulamalar, THY'nin sürdürülebilirliğe verdiği önemin apaçık bir göstergesidir. İşletmenin bu alandaki uygulamaları, "2023 Yılı En Sürdürülebilir Bayrak Taşıyıcı Havayolu" ödülünü almasıyla somut olarak tescillenmiştir (Barutçu ve Çolakoğlu, 2024, s. 116).

4.7. Pegasus Hava Yolları

Türkiye'de faaliyet gösteren önemli havayolu işletmelerinden biri de Pegasus Hava Yolları'dır. Pegasus da, THY gibi sürdürülebilirlik konusunda çeşitli politika ve uygulamalar yürütmektedir (Barutçu ve Çolakoğlu, 2024, s. 116). "Rotamız Sürdürülebilir Bir Gelecek" sloganı ile beraber, karbon emisyonunun sıfır olduğu bir havayolu işletmesi olma hedefi taşımaktadır. Bu hedef kapsamında daha çevreci uçak filosuna yönelerek hem yakıt tüketimini hem de çevreye salgılanan emisyonları azaltmayı amaçlamaktadır. Pegasus, ilk SAF'la olan uçuşunu 1 Mart 2022 tarihinde İzmir-İstanbul arasında gerçekleştirmiştir. 2022 ve 2023 yıllarında da İzmir, Ankara başlangıçlı bazı uçuşlarda SAF bulunan yakıt kullanımını sürdürmüştür. 2023 yılında İstanbul Sabiha Gökçen Havalimanı'nda yapılan bazı uçuşlarda SAF kullanarak, ana üssünde SAF kullanan ilk havayolu işletmesi olma unvanını elde etmiştir. Aynı zamanda Pegasus, 2019 yılında Birleşmiş Milletler Küresel İlkeler Sözleşmesini imzalayarak Türkiye'de bu sözleşmeyi imzalayan ilk havayolu işletmesi konumuna ulaşmıştır (Pegasus, 2025). Bununla birlikte işletme, 2023 yılında iklim teknolojisi işletmesi olan CHOOOSE ile bir iş birliğini başlatmıştır. Bu iş birliği, yolcuların uçuşlardan kaynaklı emisyonlarını dengelemesine olanak tanımaktadır. Her ne kadar yapılan bu iş birliği Pegasus'un net sıfır yol haritasının içinde bulunmasa da, yolcuların işletmenin internet sitesi üzerinden biletlerini alırken uçuşlarından kaynaklı tahmini CO2 miktarını hesaplayabilmesini ve CO2 dengeleme projelerini destekleyip, bu projelere katkı sunabilmelerini mümkün kılmaktadır (Pegasus, 2023, s. 58).

Yukarıda örnekleri verilen havayolu işletmelerinden de anlaşılacağı üzere, sektörde bulunan çoğu havayolu işletmesi sürdürülebilir politikalar izlemeye ve karbon nötr hedeflere ulaşmaya oldukça önem vermektedir. Belirtilen uygulamalar ve daha da niceleriyle birlikte, karbon emisyonlarını azaltma yolculuğunda önemli adımlar atılması, sektör ve dünya açısından daha umut verici bir tablo ortaya koymaktadır.

Ayrıca bazı havayolu işletmelerinin sosyal sürdürülebilirlik kapsamında kadın-erkek çalışma sisteminde eşitliğe odaklandıkları ve bu alanda önemli girişimlerde bulunduklarından da bahsedilmesi gerekmektedir. Bununla birlikte, havacılık sektöründeki karbon emisyonlarının azaltılmasında yalnızca otorite ve havayolu işletmelerinin değil, havalimanı işletmelerinin de aktif rol oynaması gerekmektedir. Bu bağlamda bir sonraki başlıkta sürdürülebilir havacılık uygulamalarının dünya genelindeki örneklerini daha iyi değerlendirebilmek için öncelikle bazı uluslararası havalimanlarının politikaları incelenecektir.

5. Havalimanı İşletmelerinin Sürdürülebilirlik Uygulamaları

Bu başlık altında ele alınan havalimanları, farklı büyüklükte ve coğrafi bölgelerde yer almaktadır. Daha uluslararası örnekleri görmek açısından Heathrow, San Francisco ve Changi havalimanları, Türkiye'den örnekleri incelemek için ise İGA İstanbul ve Antalya havalimanları seçilmiştir. Bu çeşitlilik, ulusal ve uluslararası havalimanlarının sürdürülebilirlik uygulamalarını karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır.

5.1. Heathrow Havalimanı

1946 yılında sivil havalimanı olarak Hava Bakanlığı'na devredilen Heathrow Havalimanı, bu tarihten itibaren hızla yolcu kapasitesini arttırarak Avrupa'nın en önemli havalimanları arasına girmeyi başarmıştır (ACI Europe, 2025; Heathrow, 2025). Heathrow Havalimanının sürdürülebilirlik alanında da çeşitli çalışmaları bulunmaktadır. Bu kapsamda belirlenen vizyona göre, 2050 yılına kadar net sıfır karbon emisyonuna ulaşmayı hedeflemektedir. Bu hedef doğrultusunda bir takım stratejiler belirlenmiştir. Bu stratejiler arasında, 2030 yılına kadar uçaklardan kaynaklanan karbon emisyonlarının 2019 seviyesine göre %15 oranında azaltılması, 2050 yılına kadar uçuş kaynaklı emisyonlarda en az %80 oranında azalma sağlanması ve nihai olarak 2050 hedefinin İklim Değişikliği Komitesi'nin havacılık sektörü için belirlediği hedefi aşması yer almaktadır (Heathrow, 2022, s. 3, 10). 2022 yılında başlatılan SAF teşvik programı kapsamında, 2023 yılında Heathrow'da faaliyet gösteren havayollarının 70.000 ton SAF kullanmasına katkı sağlanmıştır. 2024 yılında ise havaalanında 155.000 tona kadar SAF kullanımını teşvik etmeyi amaçlamıştır. Ayrıca küresel SAF lideri SkyNRG ve iklim teknolojisi alanında aktif rol alan CHOOOSE işletmesi ile kurulan iş birliği sayesinde yolcuların uçuşlarından kaynaklı oluşan karbon ayak izlerini telafi etmeleri kolaylaştırılmıştır (Heathrow, 2025).

5.2. Changi Havalimanı

Changi Havalimanı Grubu (Singapur) Özel Limited İşletmesi (CAG), Haziran 2009 tarihinde faaliyete başlamış, Temmuz 2009'da ise kurumsal yapıya geçişini tamamlamıştır. Grubun misyonu; Asya'nın merkezinde güvenli, canlı hava ulaşım merkezlerinde lider, sürdürülebilir ve geleceğe hazır küresel bir lider havalimanı işletmesi olmaktır (Changi Airport Group, 2024, s. 12–13). Bu doğrultuda Changi Havalimanı, 2018/19 yılına kıyasla 2030 yılına kadar Scope 1 ve 2 emisyonlarını %20 oranında azaltmayı hedeflemektedir. Ayrıca, havalimanı karbon akreditasyonu seviye 3 sertifikasına sahip olup, enerji ve emisyonlar, atık yönetimi ve su yönetimi alanlarında ISO 14001:2015 sertifikasını korumaya devam etmektedir (Changi Airport Group, 2025). Singapur yeşil politikası ile uyumlu olarak enerji, su ve katı atık dönüşümü gibi uygulamalarla sürdürülebilirlik alanında öncü bir konumda bulunmaktadır. Yolculara doğa ile bütünleşen bir atmosfer deneyimi yaşatmak amacıyla orman vadisi ve kelebek bahçesi gibi farklı tematik bahçeler tasarlanmıştır (Demirci vd., 2023, s. 17). Bunlara ek olarak, 2024 yılında en yüksek çevresel performansa sahip yapılara verilen Green Mark Platinum Pozitif Enerji Binası (PEB) sertifikasını alan havalimanındaki ilk yapı olan Changi Nexus One hizmete açılmıştır. Yenilenebilir enerji üretimi ile %60'dan fazla enerji tasarrufu sağlayabilen bu yapının, 2028 yılı itibarıyla tüm binanın enerji tüketiminin %140'ını karşılayabilecek düzeyde güneş enerjisi üretmesi hedeflenmektedir (Changi Airport Group, 2025).

5.3. San Francisco Uluslararası Havalimanı

San Francisco Uluslararası Havalimanı (SFO), Mayıs 1927 tarihinde kurulmuş olup, ABD'nin en yenilikçi ve yoğun havalimanlarından biridir. Bu bağlamda sürdürülebilirlik alanında küresel mücadelede önemli bir rol üstlenmekte ve dünyada üçlü sıfır hedefini gerçekleştiren ilk havalimanı olmayı hedeflemektedir. Söz konusu hedefler arasında, depolama alanına sıfır atık gönderilmesi, sıfır net enerji tüketimine sahip tesislerin kurulması ve sıfır net karbon operasyonlarının gerçekleştirilmesi bulunmaktadır. Ayrıca SFO, 2022 yılında seviye 4 akreditasyonunu elde ederek, bu başarıya ulaşan Kuzey Amerika'daki ilk büyük havalimanı olmuştur. Aynı yıl, havaalanının sürdürülebilirlik ve sosyal eşitlik gibi alanlarına bağlılığını gösteren v4.1 LEED for Communities Platin Sertifikası'nı almaya hak kazanmıştır. Söz konusu sertifika, havalimanı yolcuları ve 40.000 çalışanın yaşam standartlarında sağlanan iyileştirmeleri de belgelemektedir (San Francisco International Airport, 2025). Buna ek olarak, havalimanının Terminal 2 projesinde inşaat ve yıkım aşamalarında oluşan atıkların %90'ı geri dönüştürülmüş ve bu süreçte elde edilen çeşitli geri dönüştürülebilir malzemeler yeni terminal binasının yapımında kullanılmıştır (Çelik ve Görgülü, 2021, s. 343).

Görüldüğü üzere dünyada çeşitli havalimanlarının sürdürülebilirlik alanında farkındalıkları bulunmaktadır. Bahsedilen bu sürdürülebilirlik uygulamaları sadece uluslararası havalimanlarıyla kısıtlı kalmayıp Türkiye'de de sürdürülebilirlik alanında otoritelerle uyumlu olacak şekilde önemli hedefler ve uygulamalar yapılmaktadır. Bu doğrultuda aşağıda Türkiye'de faaliyet gösteren önemli iki havalimanının karbon nötr hedef ve uygulamaları ele alınmaktadır.

5.4. İstanbul Havalimanı (İGA)

İGA'nın İstanbul'a yeni bir havalimanı kazandırma amacıyla başlattığı proje kapsamında 2014 tarihinde inşa sürecine başlanmış ve rekor bir süre olan 42 ayda başarıyla tamamlanmıştır. 29 Ekim 2018 tarihinde hizmete başlayan İGA, 90 milyon yolcu kapasitesiyle hizmetini sürdürmeye devam etmektedir (Kalyon Holding, 2025). "Odağımız Dünya, Hedefimiz Gelecek" sloganıyla hareket eden İGA, sürdürülebilirlik alanında yaptığı uygulamalarla havacılık sektöründe çevresel sorumluluk odaklı bir yaklaşım sergilemektedir. Bu kapsamda, 2030'a kadar karbon emisyon miktarını %45 oranında azaltmayı ve 2050 yılında karbon emisyon oranını sıfırlamayı hedeflemektedir. Bu hedefler doğrultusunda karbon yönetim faaliyetleri, sera gazı emisyonlarının hesaplanmasına ve doğrulanmasına ilişkin olan ISO 14064-1 standardı çerçevesinde yürütülmektedir. Enerji verimliliğine yönelik olarak, enerji tüketimi ve tasarrufuna ilişkin uygulamalar ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi kapsamında yürütülmektedir. İGA atık yönetimine önem vermekte olup, sıfır atık hedefi doğrultusunda kayda değer ilerlemeler kaydetmiştir (İGA, 2023). Yürüttüğü örnek atık yönetim politikaları sayesinde İGA, sıfır atık belgesi almaya hak kazanan Türkiye'deki ilk havalimanı olmuştur (İGA, 2025). Atık yönetimi faaliyetleri, işletme bünyesinde bulunan Atık Sistemleri Operasyon Müdürlüğü (ASOM) tarafından gerçekleştirilmektedir (Kalyoncu, 2023, s. 33). Bunlara ek olarak, İGA'da ISO 14046 su ayak izi standardı doğrultusunda su yönetim uygulamaları yürütülmekte, biyoçeşitliliğe ve yaban hayatına yönelik yönetim uygulamalarına da yer verilmektedir (İGA, 2025). Sosyal sürdürülebilirlik kapsamında İGA, cinsiyet eşitliğini teşvik etmekte, çalışan refahını artırmaya ve sürdürülebilirlik kültürünü oluşturmaya odaklı bir yaklaşım benimsemektedir. İGA dezavantajlı grupların güçlendirilmesi, bölgesel kalkınmanın desteklenmesi, kadınların, gençlerin ve girişimcilerin teşvik edilmesi konularında çalışmalar yürütmekte, ayrıca havacılığın çevresel etkisini azaltacak uygulamalar ile İGA ART girişimi aracılığıyla sanatı desteklemeye katkı sunmaktadır (İGA, 2023, s. 19). Çocuklara havacılığı sevdirmek ve çevreye duyarlılık bilinci yüklemek amacıyla geliştirilen "küçük kanatlar" projesi de İGA'nın toplumsal sorumluluğa verdiği önemi yansıtan uygulamaları arasında yer almaktadır (Çayalan ve Rodoplu, 2025, s. 112).

5.5. Fraport TAV Antalya Havalimanı

Antalya Havalimanı 1960 yılında açılmış olup, 1989 yılından itibaren 24 saat tarifeli ve tarifesiz hava taşımacılığına hizmet vermektedir (Arıkan, 1998, s. 52). İstanbul Havalimanı gibi, Antalya Havalimanı'nın da sürdürülebilirlik konusuna önem verdiği ve bu alanda çeşitli uygulamalar geliştirdiği açık bir şekilde görülmektedir. Fraport TAV, çevresel ve sosyal yönetim sistemi oluşturarak, net sıfır karbon 2050 hedefi doğrultusunda taahhütte bulunmuştur (Antalya Havalimanı, 2025). Bu kapsamda, havalimanı içi yakıt tüketimini azaltmak amacıyla çalışanlar, ulaşım için elektrikli bisiklet ve ginger gibi çevreci araçlar kullanmaktadır. Enerji tasarrufu açısından ise, 2026'nın sonuna kadar toplam enerji tüketiminin %25'inin doğal gazla sağlanması ve 98 milyon kWh yenilenebilir enerji satın alınması hedeflenmektedir. Ayrıca uygulanan kirlilik önleme ve izleme prosedürü doğrultusunda, 2022 yılında toplam 1.130 ton atık geri dönüştürülmüştür. İşletmenin etkin su yönetimi uygulamaları da bulunmakta olup, su ihtiyacı yer altı kaynaklarından karşılanmaktadır. Bununla birlikte, hizmet alanında bulunan su arıtma tesislerinde arıtma işlemi yürütülmekte olup, bu sürecin düzenli şekilde gerçekleştirilmesi amacıyla atık su arıtma işlem talimatı doğrultusunda hareket edilmektedir (TAV Havalimanları, 2023). Antalya Havalimanı ayrıca, 260 kWp güce sahip 962 fotovoltaik panel ile 250 kWp güç kapasiteli bir güneş enerjisi sistemi kurmuştur (Yıldız vd., 2020, s. 171). Havalimanı, atık yönetimi kapsamında atıkları uygun şekilde toplayarak çevreye zarar vermeden geri dönüşüm uygulamaktadır. Böylece hem ekonomik fayda sağlamakta hem de çevreye olası zararlı etkileri azaltmaktadır (Çayalan ve Rodoplu, 2025, s. 113). TAV'ın ayrıca, T2 dış hatlar ve T4 iç hatlar terminal genişleme projeleri, tasarımdan bina tamamlanana kadar devam eden uzun bir süreci içeren çevre dostu bina sertifika sistemi olan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) v4 Gold sertifikası adaylarıdır (Antalya Havalimanı, 2025).

Bahsedilen uygulamalardan görüldüğü üzere, hem ulusal hem de uluslararası havalimanlarında, pek çok önemli sürdürülebilirlik politikaları uygulanmaktadır. Bu durum, havacılık sektörünün çevre ve sürdürülebilirlik konusunda farkındalığını artırdığını ve karbon nötr hedefler belirleyerek bu alanda sorumluluğunu yerine getirmeye çalıştığını göstermektedir.

6. Karbon Nötr Hedeflere Ulaşmadaki Zorluklar

Sürdürülebilir havacılık teknolojilerinin geliştirilmesi, teknik altyapı ve mühendislik düzeyinde önemli engellerle karşı karşıyadır. SAF üretiminde kullanılan hammaddelerin sınırlılığı ve üretim sürecindeki teknik karmaşıklık, bu yakıtların geniş ölçekli kullanımını kısıtlamaktadır. SAF üretimi; biyokütle, kullanılmış yemeklik yağ, tarımsal ve kentsel atıklar gibi çeşitli kaynaklara dayansa da, bu hammaddelerin

sürdürülebilir şekilde temini ve işlenmesi, yüksek düzeyde teknik uzmanlık ve altyapı gerektirmektedir (ICAO, 2018). Bunun yanı sıra, elektrikli ve hibrit uçak teknolojileri de teknik sınırlamalara sahiptir. Özellikle batarya sistemlerinin enerji yoğunluğu, uzun menzilli uçuşlar için yetersiz kalmakta, bu da tamamen elektrikli uçakların ticari havacılıkta yaygınlaşmasını geciktirmektedir. Batarya ağırlığı, şarj süresi, ısı kontrolü ve güç aktarımı gibi mühendislik problemleri hâlen çözüm beklemektedir (Brelje ve Martins, 2019). Ayrıca, bu yeni teknolojilere uygun bakım, onarım ve yedek parça sistemlerinin oluşturulması da zaman ve maliyet gerektiren süreçlerdir.

Mevcut havalimanı altyapılarının elektrikli uçaklara uygun şarj istasyonları ve SAF dağıtım sistemleri ile entegre edilmemiş olması da, bu teknolojilerin uygulanabilirliğini sınırlamaktadır. Tüm bu teknik zorlukların aşılması, sadece havayolu işletmelerinin değil, aynı zamanda hükümetlerin, araştırma kurumlarının ve teknoloji işletmelerinin eşgüdümlü çalışmasını gerektirmektedir. Sürdürülebilir havacılığın önündeki en büyük engellerden biri, bu dönüşümün yüksek maliyetidir. SAF üretimi hâlen geleneksel jet yakıtlarından birkaç kat daha pahalı olup, geniş çapta kullanılabilirlik için ciddi ekonomik teşviklere ihtiyaç duyulmaktadır (IEA, 2021). Bu yüksek üretim maliyeti, bilet fiyatlarına doğrudan yansıyabileceği için yolcu talebinde düşüş riski taşımaktadır. Özellikle düşük maliyetli havayolu işletmeleri, artan yakıt maliyetleri nedeniyle sürdürülebilir yakıt kullanımını ertelemekte ya da tamamen kaçınmaktadır.

Elektrikli ve hibrit uçakların geliştirilmesi ve ticarileştirilmesi de yüksek Ar-Ge bütçeleri gerektirmektedir. Batarya teknolojilerindeki ilerlemeler yavaş ilerlediğinden, sektöre yapılan yatırımların geri dönüş süresi uzamakta, bu da yatırımcıların ilgisini azaltmaktadır (ICAO, 2025a). Ayrıca, gelişmekte olan ülkelerde yeşil finansman olanaklarının sınırlı olması, bu ülkelerin sürdürülebilir havacılık teknolojilerine erişimini zorlaştırmaktadır. Bu ekonomik engelleri aşmak için kamu teşviklerinin artırılması, karbon vergisi gibi ekonomik araçların sürdürülebilir projelere kaynak olarak yönlendirilmesi ve özel sektör yatırımlarının cazip hâle getirilmesi gerekmektedir. Özellikle yeşil tahviller, çevre dostu krediler ve kamu-özel ortaklıkları gibi yenilikçi finansman modellerinin, bu alanda dönüştürücü bir rol oynayabileceği düşünülmektedir (World Economic Forum, 2022).

Havacılık sektörünün sürdürülebilirliğe geçiş süreci, yalnızca teknolojik değil aynı zamanda politik ve düzenleyici engellerle de karşı karşıyadır. Uluslararası havacılık faaliyetlerinin doğası gereği, küresel düzeyde uyumlu ve bağlayıcı düzenlemelerin eksikliği ciddi bir sorundur. Örneğin, ICAO tarafından geliştirilen CORSIA programı, küresel ölçekte karbon emisyonlarını dengelemeye yönelik önemli bir

adım olsa da, hâlen gönüllülük esasına dayalı olması nedeniyle sınırlı bir etki yaratmaktadır (ICAO, 2023). Ayrıca, farklı ülkelerde uygulanan karbon fiyatlandırma sistemleri, emisyon ticaret mekanizmaları ve teşvik politikaları arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır. Avrupa Birliği Emisyon Ticaret Sistemi (EU ETS) gibi kapsamlı düzenlemeler bulunurken, bazı ülkelerde bu tür uygulamalara hiç rastlanmamaktadır. Bu durum, rekabet eşitsizliğine yol açmakta ve karbon kaçağı riskini artırmaktadır (Gössling ve Humpe, 2020). Politik düzeyde sürdürülebilir havacılığı destekleyecek yasal düzenlemelerin eksikliği, sektör oyuncularının yatırım kararlarını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu bağlamda önerilen çözümler arasında uluslararası ölçekte uyumlaştırılmış standartların oluşturulması, hükümetlerin daha aktif rol üstlenmesi ve çevresel performansa dayalı teşvik sistemlerinin geliştirilmesi yer almaktadır.

Sürdürülebilir havacılığın sadece teknik ve politik değil, aynı zamanda sosyal ve kurumsal boyutları da büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda, hem havayolu işletmelerinin kurumsal düzeydeki adaptasyonu hem de yolcuların çevresel farkındalığı belirleyici rol oynamaktadır. Günümüzde birçok havayolu işletmesi, sürdürülebilirlik hedeflerini stratejik belgelerinde belirtmekle birlikte, bu hedeflerin operasyonel düzeyde hayata geçirilmesi sınırlı kalmaktadır. Kurumsal yapının bu dönüşüme hazır olmaması, personelin yeterince eğitilmemesi ve karar alma süreçlerinde sürdürülebilirliğin önceliklendirilememesi, bu zorlukların başında gelmektedir (Becken vd., 2021). Öte yandan, yolcu davranışları da sürecin başarısı açısından kritik bir faktördür. Yapılan çalışmalar, yolcuların büyük çoğunluğunun karbon telafi programlarını bilmediğini veya katılmaya istekli olmadığını göstermektedir. Bu durum, çevresel bilincin toplum genelinde hâlen istenilen seviyeye ulaşmadığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, sürdürülebilir uçuş seçeneklerinin sınırlı olması ve genellikle daha pahalı olması da yolcuların bu seçenekleri tercih etmemesine neden olmaktadır (Kortsch ve Händeler, 2024). Bu zorlukların üstesinden gelebilmek için, çevresel sorumluluk eğitimlerinin artırılması, şeffaf karbon raporlama uygulamalarının benimsenmesi ve yolculara sürdürülebilir seçeneklerin açık ve anlaşılır biçimde sunulması gerekmektedir. Ayrıca medya, eğitim kurumları ve sivil toplum kuruluşlarının bu konuda aktif rol üstlenmesi, toplumsal farkındalığın gelişmesini hızlandıracaktır.

Sonuç

İklim değişikliği, günümüzde yalnızca çevresel bir tehdit olarak değil aynı zamanda ekonomik, toplumsal ve sektörel sürdürülebilirliği derinden etkileyen çok boyutlu bir kriz olarak değerlendirilmektedir. Bu krizin etkileri, enerji yoğun yapısı ve fosil yakıtlara olan bağımlılığı nedeniyle havacılık sektöründe daha belirgin bir şe-

kilde anlaşılabilmektedir. Her ne kadar havacılık sektörünün küresel karbon emisyonları içindeki payı diğer sektörlere göre düşük görünse de, hızlı büyüme eğilimi ve teknolojik altyapısı dikkate alındığında, havacılık iklim değişikliği ile mücadelede önemli bir sorumluluğa sahiptir. CORSIA programı, IATA'nın 2050 net sıfır karbon hedefi ve Avrupa Yeşil Mutabakatı gibi stratejik girişimler, küresel havacılık sektörünün karbon nötr sürecine yön veren temel çerçevelerini oluşturmaktadır. Bununla birlikte, Türkiye'de SHGM başta olmak üzere ulusal düzeydeki otoriteler de, 2053 yılına kadar net sıfır karbon hedefini benimseyerek sektörel dönüşümü destekleyen politikalar geliştirmektedir. Uluslararası düzenlemeler ile ulusal stratejilerin uyum içerisinde yürütülmesi, havacılık sektöründe sürdürülebilirliğe yönelik olumlu gelişmelerin ivme kazanmasına katkı sunmaktadır. Havacılık sektörünün sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasının önünde, mevcut teknolojik, ekonomik ve yönetsel sınırlılıklar göz önüne alındığında, hâlâ ciddi zorluklar bulunmaktadır. SAF üretiminin yüksek maliyetli olması, elektrikli uçak teknolojilerinde batarya kapasitesi ve menzil kısıtlarının sürmesi, altyapı eksiklikleri ve küresel ölçekte standartların bütüncül biçimde uygulanamaması, bu dönüşüm sürecinin önündeki başlıca engeller arasında yer almaktadır. Ayrıca, sektör paydaşları arasında sürdürülebilirlik bilincinin kurumsal düzeyde içselleştirilmemesi ve bu yönde yeterli adaptasyonun sağlanamaması, dönüşümün etkinliğini azaltmakta ve uzun vadeli iklim hedeflerine ulaşmayı güçleştirmektedir.

Havacılık sektörünün sürdürülebilirlik dönüşümünü hızlandırabilmesi için bütüncül ve çok paydaşlı stratejilerin benimsenmesi gerekmektedir. Özellikle SAF'ın daha erişilebilir ve ekonomik bir düzeye taşınabilmesi adına, kamu-özel sektör iş birliklerinin güçlendirilmesi, Ar-Ge faaliyetlerinin desteklenmesi ve üretim altyapısının küresel ölçekte yaygınlaştırılması büyük önem taşımaktadır. Benzer şekilde, elektrikli ve hibrit uçak teknolojilerinde karşılaşılan teknik sınırlılıkların aşılması amacıyla yenilikçi mühendislik çözümlerine odaklanılmalı ve havalimanı altyapıları bu yeni nesil teknolojilere uyumlu olacak biçimde yeniden yapılandırılmalıdır. Bu teknik ve ekonomik girişimlerin yanı sıra, sektör paydaşları arasında sürdürülebilirlik bilincini artırmaya yönelik kapsamlı eğitim programlarının hayata geçirilmesi ve kurumsal kapasitenin geliştirilmesi, dönüşümün başarısı açısından kritik bir öneme sahiptir. Ayrıca, ulusal ve uluslararası düzeydeki düzenleyici çerçeveler arasındaki uyumsuzlukların giderilmesi, karbon emisyonlarının azaltılmasına yönelik uzun vadeli hedeflerin tutarlılığı açısından gereklidir. Tüm bu öneriler, yalnızca çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sunmakla kalmayıp, aynı zamanda havacılık sektörünün küresel ölçekteki rekabet gücünü de artıracaktır.

Kaynakça

Açıkel, B. (2016). Eğitim hava sahası karmaşıklığı ve hava trafik kontrolörü iş yükünün gerçek uçuş verileri ve uzman görüşleri bağlamında değerlendirilmesi (Doktora tezi). Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Airports Council International Europe [ACI Europe]. (2025, 12 Şubat). European airport passenger traffic finally exceeds annual pre-Covid levels in 2024. https://www.aci-europe.org/press-release/537-european-passenger-traffic-finally-exceeds-pre-covid-levels-in-2026.html (Erişim tarihi: 19 Haziran 2025).

Akgül, H., & Karteri, İ. (2024). Havacılık uzayına yönelik yüksek teknoloji yeni nesil kompozit malzemelerdeki trendler. I. Uluslararası İstiklal Sempozyumu: Deprem ve Mekan tam metin bildiri kitapçığı içinde. Kahramanmaraş İstiklal Üniversitesi.

Antalya Havalimanı. (2025). Taahhütlerimiz. https://www.antalya-airport.aero/surdurulebilirlik-ve-yonetim-sistemleri/surdurulebilirlik/taahhutlerimiz (Erişim tarihi: 8 Haziran 2025)

Arıkan, İ. (1998). Havayolu ulaşımı ile turizm ilişkisi ve havaalanları. Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi, 9(2), 46–54.

Aug, B. (2024). Delta Airlines company analysis. University of North Dakota. https://commons.und.edu/avi-stu/2/ (Erişim tarihi: 13 Haziran 2025).

Barutçu, S. B., & Çolakoğlu, Ü. (2024). Havayolu taşımacılığında sürdürülebilirlik analizi: Türkiye. Journal of Travel and Tourism Research, 24(24), 106–124.

Becken, S., Friedl, H., Stantic, B., Connolly, R. M., & Chen, J. (2021). Climate crisis and flying: Social media analysis traces the rise of "flightshame". Journal of Sustainable Tourism, 29(9), 1450–1469.

BloombergNEF. (t.y.). Singapore Airlines. https://www.bloombergneweconomy.com/partners/singapore-air/ (Erişim tarihi: 6 Haziran 2025).

Brelje, B. J., & Martins, J. R. R. A. (2019). Electric, hybrid, and turboelectric fixed-wing aircraft: A review of concepts, models, and design approaches. Progress in Aerospace Sciences, 104, 1–19.

Brundtland, G. H. (1987). Our common future: Report of the World Commission on Environment and Development. United Nations. https://cdn.iuc.edu.tr/FileHandler2.ashx?f=rapor_638035862645304306.pdf (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2025).

Changi Airport Group. (2024). Annual report 2023/24. https://www.changiairport.com/en/corporate/our-media-hub/publications/reports.html (Erişim tarihi: 20 Haziran 2025).

Changi Airport Group. (2025). Environment. https://www.changiairport.com/en/corporate/our-sustainability-efforts/environment.html (Erişim tarihi: 20 Haziran 2025)

Chu, Z., & Zhou, Y. C. (2023). The effect of adopting the Next Generation Air Transportation System (NextGen) on air travel performance. Regional Science and Urban Economics, 102, 103918.

Çayalan, N., & Rodoplu, H. (2025). Sürdürülebilir havaalanı uygulamaları: Enerji verimliliği ve karbon ayak izi azaltma stratejileri. Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, (38), 102–117.

Çelik, F., & Görgülü, Ş. T. (2021). Havalimanı terminal binalarında sürdürülebilirliğin LEED sertifikası çerçevesinde irdelenmesi. Megaron, 16(2), 336–349. https://doi.org/10.14744/megaron.2021.62447

Delta Air Lines. (2024a). 2023 ESG report. https://www.delta.com/content/dam/delta-www/about-delta/corporate-responsibility/delta-2023-esg-report-final-v3.pdf (Erişim tarihi: 18 Haziran 2025).

Delta Air Lines. (2024b). Delta difference report 2024. https://esghub.delta.com/content/dam/esg/2024/pdf/Delta-Difference-2024-Report.pdf (Erişim tarihi: 17 Haziran 2025).

Delta Air Lines. (2025). How Delta's sustainability strategy drives innovation and fuel savings. https://news.delta.com/how-deltas-sustainability-strategy-drives-innovation-and-fuel-savings (Erişim tarihi: 21 Haziran 2025).

Demirci, S., Doğan, T. G., & Eroğlu, E. (2023). Havalimanlarında sürdürülebilirlik: Singapur Changi Havalimanı. Düzce Üniversitesi Süs ve Tıbbi Bitkiler Botanik Bahçesi Dergisi, 2(1), 14–26.

Devlet Hava Meydanları İşletmesi [DHMİ]. (2025). Çevre Şube Müdürlüğü. https://www.dhmi.gov.tr/Sayfalar/Isletme/CevreSubeMudurlugu.aspx (Erişim tarihi: 15 Mayıs 2025)

Durmuş, G. (2011). Uluslararası havayolu yük taşıma hizmeti veren işletmelerde (lojistik) muhasebe organizasyonu: Bir uygulama (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

EasyJet. (2022). Net zero roadmap. https://s203.q4cdn.com/522538739/files/doc_downloads/easyjet-nz-roadmap.pdf (Erişim tarihi: 1 Haziran 2025).

EasyJet. (2025). Net zero. https://www.easyjet.com/en/netzero (Erişim tarihi: 1 Haziran 2025)

Enea, G., & Porretta, M. (2012). A comparison of 4D-trajectory operations envisioned for NextGen and SESAR, some preliminary findings. 28th Congress of the International Council of the Aeronautical Sciences içinde (C. 5, s. 4152–4165).

Epstein, A. H. (2014). Aeropropulsion for commercial aviation in the twenty-first century and research directions needed. AIAA Journal, 52(5), 901–911.

Erdoğan, U. (2014). Havayolu taşımacılığında regülasyon ve deregülasyonların rekabet stratejilerine etkileri: Türkiye üzerine bir araştırma. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Ertan, Y. (2018). Türkiye'de sürdürülebilirlik raporlaması (2005–2017). Journal of Accounting and Taxation Studies, 11(3), 463–478.

European Commission. (2025). The European Green Deal. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (Erişim tarihi: 25 Mayıs 2025).

European Council. (2025). Fit for 55. https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55/ (Erişim tarihi: 20 Mayıs 2025)

European Union Aviation Safety Agency. (2022). European aviation environmental report 2022. https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/eaer-downloads/230217_EASA%20EAER%202022.pdf (Erişim tarihi: 26 Mayıs 2025).

Federal Aviation Administration [FAA]. (2021). United States 2021 aviation climate action plan. https://www.faa.gov/sites/faa.gov/files/2021-11/Aviation_Climate_Action_Plan.pdf (Erişim tarihi: 23 Mart 2026).

Gökırmak, H. (2014). Türk Hava Yolları'nın havacılık sektöründeki konumu. Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 2(4), 1–29.

Gössling, S., & Higham, J. (2021). The low-carbon imperative: Destination management under urgent climate change. Journal of Travel Research, 60(6), 1167–1179.

Gössling, S., & Humpe, A. (2020). The global scale, distribution and growth of aviation: Implications for climate change. Global Environmental Change, 65, 102194.

Gür, H. (2016). İklim değişikliği nedir, biyolojik sistemleri nasıl etkiler? Bilim ve Gelecek, (143), 78–83.

Heathrow. (2022). Heathrow net zero plan. https://www.heathrow.com/content/dam/heathrow/web/common/documents/company/heathrow-2-0-sustainability/futher-reading/Heathrow%20Net%20Zero%20Plan%20FINAL.pdf (Erişim tarihi: 30 Mayıs 2025).

Heathrow. (2025). Our carbon strategy. https://www.heathrow.com/company/about-heathrow/heathrow-2-0-sustainability-strategy/our-carbon-strategy (Erişim tarihi: 19 Haziran 2025).

Hermwille, L., Obergassel, W., Ott, H. E., & Beuermann, C. (2017). UNFCCC before and after Paris: What's necessary for an effective climate regime? Climate Policy, 17(2), 150–170.

Hoş, Y. İ., & Özbek, Ö. (2022). Brent petrol ve havayolu şirketleri arasındaki oynaklık yayılım etkisinin incelenmesi. Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi, 18(2), 182–208.

Huang, C., & Cheng, X. (2022). Estimation of aircraft fuel consumption by modeling flight data from avionics systems. Journal of Air Transport Management, 99, 102181.

International Air Transport Association [IATA]. (2021). Net-zero carbon emissions by 2050. https://www.iata.org/flynetzero (Erişim tarihi: 12 Mayıs 2025).

International Air Transport Association [IATA]. (2023). Net zero roadmaps.https://www.iata.org/en/programs/sustainability/flynetzero/roadmaps (Erişim tarihi: 15 Mayıs 2025).

International Air Transport Association [IATA]. (2024). Executive summary: Net zero CO_2 emissions roadmaps. https://www.iata.org/en/publications/economics/sustainability-library/ (Erişim tarihi: 18 Mart 2026)

International Air Transport Association [IATA]. (2025). Fly Net Zero. https://www.iata.org/en/programs/sustainability/flynetzero/ (Erişim tarihi: 15 Haziran 2025)

International Civil Aviation Organization [ICAO]. (2018). Sustainable aviation fuels guide. https://www.icao.int/sites/default/files/environmental-protection/Documents/Sustainable-Aviation-Fuels-Guide_100519.pdf (Erişim tarihi: 15 Mayıs 2025)

International Civil Aviation Organization [ICAO]. (2023). Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA): Implementation plan. https://www.icao.int/sites/default/files/sp-files/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA%20Brochure/2023%20Edition/CORSIA-Brochure2023-EN-WEB.pdf (Erişim tarihi: 18 Mayıs 2025)

International Civil Aviation Organization [ICAO]. (2024). CORSIA newsletter: February 2024. https://www.icao.int/sites/default/files/2025-06/CORSIA_Newsletter_Feb-2024.pdf (Erişim tarihi: 18 Mayıs 2025).

International Civil Aviation Organization [ICAO]. (2025a). Standardization Roadmap and LTAG Technologies (A42-WP/491). https://www.icao.int/sites/default/files/Meetings/a42/Documents/WP/wp_491_en.pdf (Erişim tarihi: 24 Mart 2026)

International Civil Aviation Organization [ICAO]. (2025b). Environmental protection. https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/default.aspx (Erişim tarihi: 15 Haziran 2025)

International Energy Agency [IEA]. (2021). Net zero by 2050: A roadmap for the global energy sector. https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050 (Erişim tarihi: 20 Mayıs 2025).

İGA. (2023). 2023 sürdürülebilirlik raporu. https://www.igairport.aero/media/1rqov2al/2023-surdurulebilirlik-raporu.pdf (Erişim tarihi: 21 Mayıs 2025).

İGA. (2025). Sürdürülebilirlik. https://www.istairport.com/kurumsal/surdurulebilirlik/ (Erişim tarihi: 8 Haziran 2025)

Kalyon Holding. (2025). İstanbul Havalimanı. https://kalyonholding.com/insaat/istanbul-havalimani (Erişim tarihi: 6 Haziran 2025).

Kalyoncu, M. A. (2023). Havaalanlarında sürdürülebilir atık yönetimi uygulamaları: İstanbul Havalimanı (Yüksek lisans tezi). Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gaziantep.

Kasa, H., Göçmen, D., & Sümer, S. (2025). Türk Hava Yolları örneklemi ile havacılık sektöründe sürdürülebilirliğin önemi. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 15(1), 111–138.

KLM. (2025). Company profile. https://www.klm.com.tr/information/corporate/company-profile (Erişim tarihi: 1 Haziran 2025)

KLM. (t.y.). KLM climate action plan. https://img.static-kl.com/m/7b0b0f3946d5bb53/original/KLM-Climate-Action-Plan.pdf (Erişim tarihi: 25 Mayıs 2025).

Kortsch, T., & Händeler, P. (2024). Explaining sustainable purchase behavior in online flight booking: Combining the value-belief-norm model and the theory of planned behavior. Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO), 55(2), 127–140.

Korul, V., & Küçükönal, H. (2003). Türk sivil havacılık sisteminin yapısal analizi. Ege Academic Review, 3(1), 24–38.

Küçük, G., & Dural, B. Y. (2022). Avrupa Yeşil Mutabakatı ve yeşil ekonomiye geçiş: Enerji senaryoları üzerinden bir değerlendirme. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 22(1), 137–156.

Lufthansa Airlines & Lufthansa CityLine. (2024). Environmental statement 2024. https://www.lufthansacityline.com/media/downloads/en/environmental-statement-2024.pdf (Erişim tarihi: 18 Mayıs 2025).

Lufthansa Group. (2025). Metrics and targets: E1-4 – Targets related to climate change mitigation and adaptation. Lufthansa Group Annual Report 2025. https://report.lufthansagroup.com/2025/annual-report/en/combined-management-report/combined-non-financial-declaration/e1-climate-change/metrics-and-targets/ (Erişim tarihi: 20 Mayıs 2026).

Mazıoğlu, V., & Güngör, H. (2024). An examination of the sustainability activities of global airline collaborations within the scope of IATA's sustainability goals. Journal of Aviation, 8(3), 288–304.

Özkaral, T. C. (2019). Küresel ısınma ve iklim değişikliği konusunun Türkiye, Kanada (Ontario) ve Hong Kong sosyal bilgiler öğretim programlarında karşılaştırmalı olarak incelenmesi. International Journal of Education Technology and Scientific Researches, 4(8), 1-14.

Pegasus. (2023). 2023 sürdürülebilirlik raporu. https://www.pegasusyatirimciiliskileri.com/medium/image/pegasus-2023-surdurulebilirlik-raporu_1442/view.aspx (Erişim tarihi: 30 Haziran 2025).

Pegasus. (2025). Sürdürülebilirlik. https://www.flypgs.com/surdurulebilirlik (Erişim tarihi: 15 Haziran 2025)

Prussi, M., Lee, U., Wang, M., Malina, R., Valin, H., Taheripour, F., … Hileman, J. I. (2021). CORSIA: The first internationally adopted approach to calculate life-cycle GHG emissions for aviation fuels. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 150, 111398.

Rezo, Z., & Steiner, S. (2023). Valorisation of environmental effects of scientific conferences addressing transport-environment effects: A case study review. Transportation Research Procedia, 73, 17–24.

San Francisco International Airport. (2025). Resmî web sitesi. https://www.flysfo.com/ (Erişim tarihi: 21 Haziran 2025)

Singapore Airlines. (2024). Sustainability report 2023/24. https://www.singaporeair.com/content/dam/sia/web-assets/pdfs/about-us/sustainability/sustainabilityreport2324.pdf (Erişim tarihi: 20 Haziran 2025).

Singapore Airlines. (2025). Sustainability. https://www.singaporeair.com/en_UK/za/about-us/sustainability/ (Erişim tarihi: 1 Haziran 2025)

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü [SHGM]. (2024). Stratejik plan 2024–2028. https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/kurumsal/stratejik_plan/SHGM-SP-2024-2028.pdf (Erişim tarihi: 13 Haziran 2025).

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü [SHGM]. (2025). Çevre. https://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/6277-cevre (Erişim tarihi: 13 Haziran 2025)

Stoll, A. M., Bevirt, J., Moore, M. D., Fredericks, W. J., & Borer, N. K. (2014). Drag reduction through distributed electric propulsion. 14th AIAA Aviation Technology, Integration, and Operations Conference içinde (AIAA 2014-2851). AIAA.

Şen, Z. (2022). İklim değişikliği ve Türkiye. Çevre, Şehir ve İklim Dergisi, 1(1), 1–19.

T.C. Dışişleri Bakanlığı. (2025). Avrupa Yeşil Mutabakatı. https://www.ab.gov.tr/avrupa-yesil-mutabakati_53729.html (Erişim tarihi: 15 Mayıs 2025).

Taşdemir, M., & Aydın, E. (2021, Şubat). Havacılıkta karbon azaltım uygulamaları ve şirket stratejileri. International Symposium of Scientific Research and Innovative Studies, International Symposium of Scientific Research and Innovative Studies, Türkiye.

TAV Havalimanları. (2023). 2023 sürdürülebilirlik raporu. https://cdn.tavairports.com/uploads/641311b547c3a9376c4c63f5/static-pages/pdf-documents/reports-and-documents-surdurulebilirlik-raporu.pdf (Erişim tarihi: 25 Mayıs 2025).

Thomasnet. (t.y.). A brief history of aircraft materials. https://www.thomasnet.com/insights/a-brief-history-of-aircraft-materials/ (Erişim tarihi: 4 Haziran 2025).

THY. (2023). 2023 sürdürülebilirlik raporu. https://cdn.turkishairlines.com/m/38a092fe993bc5a0/original/2023-Surdurulebilirlik-Raporu.pdf (Erişim tarihi: 1 Haziran 2025).

United Nations Environment Programme [UNEP]. (2022). Yıllık rapor. https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/41679 (Erişim tarihi: 20 Mayıs 2025)

Van Diemen, R., Matthews, J. B. R., Möller, V., Fuglestvedt, J. S., Masson-Delmotte, V., Méndez, C., Reisinger, A., & Semenov, S. (2022). Annex I: Glossary. P. R. Shukla vd. (Ed.), Climate change 2022: Mitigation of climate change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change içinde (ss. 1793–1820). Cambridge University Press.

Vatan, A. (2010). Turizm işletmelerinde inovasyon: İstanbul'daki 5 yıldızlı konaklama işletmelerinde bir araştırma (Yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.

World Economic Forum. (2022). Clean skies for tomorrow: Delivering on the global power-to-liquid ambition. https://www.weforum.org/publications/clean-skies-for-tomorrow-delivering-on-the-global-power-to-liquid-ambition/ (Erişim tarihi: 30 Haziran 2025).

Yıldız, O., Kelleci, A., & Başakcı, T. (2024). Sürdürülebilir havayollarının tüketici tarafından kabulünü etkileyen teşvik edici faktörler. İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi, 13(1), 174–202.

Yıldız, Ö. F., Yılmaz, M., Çelik, A., & İmik, E. (2020). Havalimanlarında yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması. Journal of Aviation, 4(1), 162–174.

Yudar, S. (2023). Uçak motorlarında süperalaşımlar yerine kullanılabilecek olan kompozit malzemelerin incelenmesi. Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 9(3), 585–595.

Havacılığın geleceği, dünyayı birbirine bağlama gücünü çevresel sorumluluk, ekonomik dayanıklılık ve toplumsal fayda ile birlikte geliştirebilmesine bağlıdır. Sürdürülebilir bir havacılık sistemi; doğal kaynakları koruyan, uzun vadeli değer üreten ve insanı merkeze alan bütüncül bir yaklaşım gerektirir.

Havacılıkta Sürdürülebilirlik: Çevresel, Ekonomik ve Sosyal Perspektifler, sektörün geleceğini bu üç temel boyutun etkileşimi üzerinden ele almaktadır. Çevresel etkilerin azaltılması, ekonomik sürekliliğin sağlanması ve sosyal sorumluluğun güçlendirilmesi, havacılığın dönüşümünü anlamak ve yönlendirmek için ortak bir düşünce çerçevesinde buluşmaktadır.

Akademisyenlere, öğrencilere ve sektör profesyonellerine yönelik bu eser, sürdürülebilirliği havacılıkta karar alma ve yönetim süreçlerinin temel bir bileşeni olarak değerlendirmeye davet etmektedir. Bugünün tercihlerini yarının sorumluluklarıyla birlikte düşünerek daha dayanıklı, kapsayıcı ve yaşanabilir bir havacılık geleceğine katkı sunmayı amaçlamaktadır.



ISBN: 978-625-8882-14-8