



MEVCUT OPERASYONEL SÜREÇLERİN PAYDAŞ KATILIMI MODELİ İLE İYİLEŞTİRİLMESİ: ANTALYA HAVALİMANI ÖRNEĞİ

Battal TUNA | 0000-0003-0953-2006 | battaltuna@akdeniz.edu.tr

Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Ulaştırma Hizmetleri, Antalya, Türkiye

Harun YILMAZ | 0000-0002-8467-9019 | harun.yilmaz@iste.edu.tr

İskenderun Teknik Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Havacılık Yönetimi, Hatay, Türkiye

Öz

Her geçen gün gelişen küresel hava taşımacılığı sisteminin en önemli unsurlarından biri de havalimanlarıdır. Havalimanları kuruluşundan bugüne hava araçlarının iniş-kalkış, park etme ve yolcu-kargo işlemleri gibi temel havacılık faaliyetlerinin yanında havacılık dışı ticari hizmetlerin de sunulduğu kompleks ve çok fonksiyonlu bir yapıya dönüşmüştür. Bu dönüşüm havalimanlarına olan talebi de gün geçtikçe arttırmıştır. Doğal sınırlarına ulaşmış ya da fiziki büyüme için gerekli finansal kaynak sağlayamamış havalimanlarının mevcut sistemleri artan talepleri karşılamakta yeterli olamamıştır; dolayısıyla artan talebin karşılanmasında, havalimanlarındaki mevcut kapasite yetersiz kalmıştır. Gelecekte de hava taşımacılığına olan talebin artarak devam edeceği göz önünde bulundurulduğunda; mevcut kapasiteyi daha verimli kullanarak artan talebi karşılayabilecek ve gecikmeleri azaltacak sosyal, finansal, teknolojik ve çevresel sürdürülebilir havalimanı operasyonları için tüm paydaşların katılımıyla yeni bir modele ihtiyaç duyulmaktadır. Bu model paydaş etkileşimini arttırmaya ve havalimanı süreçlerini teknoloji yardımıyla iyileştirmeye çalışan dijital araçlarla desteklenmiş bir model olmalıdır. Çalışmanın amacı paydaş katılımı ile havalimanlarında, uçuş operasyonu ile ilgili hizmetleri kolaylaştırmak için kaynakların etkili bir şekilde kullanılmasını, gecikme, maliyet ve çevresel etkilerin en aza indirilmesini hedefleyen A-CDM (Airport Collaborative Decision Making (*Havalimanı İşbirliğine Dayalı Karar Verme*)) modelinin sektör açısından önemini ortaya koymaktır. Çalışmada havalimanı performans artışı sağlayacak A-CDM modelinin Antalya Havalimanı'nda faaliyet gösteren paydaş şirketlerin A-CDM platformuna yaklaşımı ele alınmış, katılımcılarla derinlemesine görüşmeler yapıp bunlar betimsel analiz yönetimi ile değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda Antalya Havalimanı'nda gerçekleştirilen operasyonlarda kilit rol üstlenen katılımcılara odaklanılarak mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Katılımcılarla yapılan derinlemesine görüşmelerle; herhangi bir sınırlama olmaksızın, araştırılan konuya yönelik katılımcıların bakış açısının, duygu ve düşüncelerinin ortaya çıkarılması amaçlanmış, bireylerin söylemlerinin arkasında yatan anlamlara ulaşmaya çalışılmıştır. Elde edilen bulgular 'Mevcut Operasyonel Değerlendirme' ve 'CDM Konseptine Yaklaşım' temaları altında sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: A-CDM, Havalimanı, Kapasite, Paydaş, Performans

Atıf Bilgisi

Tuna, B., & Yılmaz, H. (2025). Mevcut Operasyonel Süreçlerin Paydaş Katılımı Modeli ile İyileştirilmesi: Antalya Havalimanı Örneği. *Al Farabi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), s. 1-34.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15424289>

Geliş Tarihi	15.02.2025
Kabul Tarihi	08.04.2025
Yayın Tarihi	30.06.2025
Yazar Katkı Oranı	1. yazar %50, 2. Yazar %50
Değerlendirme	İki Dış Hakem / Çift Taraflı Körleme
Etik Beyan	Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur.
Etik Kurul İzni	Akdeniz Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 09.10.2024 tarihindeki 19. Toplantısında 396 karar sayılı etik kurul izni raporu alınmıştır.

Benzerlik Taraması	Yapıldı – Turnitin
Etik Bildirim	@...edu.tr
Çıkar Çatışması	Çıkar çatışması beyan edilmemiştir.
Finansman	Bu araştırmayı desteklemek için dış fon kullanılmamıştır.
Telif Hakkı & Lisans	Yazarlar dergide yayınlanan çalışmalarının telif hakkına sahiptirler ve çalışmaları CC BY-NC 4.0 lisansı altında yayımlanmaktadır.

OPTIMIZATION OF EXISTING OPERATIONAL PROCESSES WITH STAKEHOLDER PARTICIPATION MODEL: ANTALYA AIRPORT EXAMPLE

Battal TUNA | 0000-0003-0953-2006 | battaltuna@akdeniz.edu.tr

Akdeniz University, Vocational School of Social Sciences, Transportation Services, Antalya, Türkiye

Harun YILMAZ | 0000-0002-8467-9019 | harun.yilmaz@iste.edu.tr

Iskenderun Technical University, Faculty of Aeronautics and Astronautics, Department of Aviation Management, Hatay, Türkiye

Abstract

Airports represent a critical component of the continuously advancing global air transportation system. Since their establishment, airports have evolved complex and multifunctional structures where non-aviation commercial services are offered in addition to basic aviation activities such as aircraft landing-takeoff, parking and passenger-cargo operations. Therefore, the demand for airports is increasing day by day. Existing capacities at airports has been insufficient to meet increasing demand. The current systems of airports that have reached their natural limits or have not been able to provide the necessary financial resources for physical growth are not sufficient to meet these demands. Considering that the demand for air transportation will continue to increase in the future, there is a need for a new model with the participation of all stakeholders to achieve socially, financially, technologically, and environmentally sustainable airport operations that can meet the increasing demand and reduce delays by using existing capacity more efficiently. This model should be supported by digital tools that aim to increase stakeholder interaction and improve airport processes with the help of technology is needed. The aim of this study is to reveal the importance of the A-CDM (Airport Collaborative Decision Making) model, which aims to facilitate the effective use of resources, minimize delays, costs, and environmental impacts in airports with stakeholder participation, in terms of the sector. In the study, the approach of the A-CDM model, which will provide airport performance increase, to the A-CDM platform of the stakeholder companies operating at Antalya Airport was discussed, in-depth interviews were conducted with the participants and these were evaluated with descriptive analysis management. In this direction, interviews were conducted by focusing on the participants who play a key role in the operations carried out at Antalya Airport. Through in-depth interviews with the participants, it was aimed to reveal the perspective, feelings and thoughts of the participants on the subject under investigation without any limitations, and it was tried to reach the meanings behind the discourses of the individuals. The findings are presented under the themes of “Current Operational Assessment” and “Approach to the CDM Concept”.

Keywords: A-CDM, Airport, Capacity, Performance, Stakeholder

Citation

Tuna, B., & Yılmaz, H. (2025). “Optimization of Existing Operational Processes with Stakeholder Participation Model: Antalya Airport Example”. *Al Farabi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), s. 1-34.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15424289>

Date of Submission	15.02.2025
Date of Acceptance	08.04.2025
Date of Publication	30.06.2025
Author Contribution	1st author 50%, 2nd author 50%
Peer-Review	Double anonymized - Two External
Ethical Statement	It is declared that scientific and ethical principles have been followed while carrying out and writing this study and that all the sources used have been properly cited.
Ethics Committee Permission	

Plagiarism Checks	Yes - Turnitin
Conflicts of Interest	The author(s) has no conflict of interest to declare.
Complaints	@..
Grant Support	The author(s) acknowledge that they received no external funding in support of this research.
Copyright & License	Authors publishing with the journal retain the copyright to their work licensed under the CC BY-NC 4.0 .

Giriş

Küresel ekonomik krizler, salgın hastalıklar, terör olayları ve savaşlara rağmen hava taşımacılığına olan talep gün geçtikçe artmaktadır. İnsanların ve ürünlerin dünya genelinde hareketini en hızlı ve güvenilir bir şekilde sağlayan hava taşımacılığı sektörünün önemli bir faaliyet dalı olan ve büyük merkezleri birbirine bağlayan havalimanları, yerel ekonomileri canlandırarak istihdam oluşturmakta, yeni yatırım ve iş fırsatları sunmaktadır. Bünyesinde bulunan pistler, terminaller, seyrüsefer ve hava trafik kontrol sistemler ile çeşitli hizmetler ve altyapılar sunarak verimli bir hava ulaşımı oluşturmaktadır. Ancak birçok havalimanı, büyüyen talebe karşı kapasite oluşturamamasından dolayı önemli sorunlar yaşamaktadır (Dray, 2020: 1). Havalimanı genişletmeleri etrafındaki tartışmalar nedeniyle, genişletilmiş havalimanının kullanımının nasıl değişeceğini ve bunun yerel nüfuslar üzerindeki etkilerini dikkatlice değerlendirmek önemlidir (Gong vd. 2023). Dünya genelindeki havalimanlarının genişleme ve büyüme kapasitesi bazı faktörlerden dolayı genellikle sınırlı olabilmektedir. Bu bağlamda, pist kapasitesi, hava sahası, uçak park alanı veya terminal kapasitesinden önce alan büyümesi kısıtlaması yaşanmaktadır. Dolayısıyla, büyük ölçekli genişleme hedefleyen havalimanları genellikle yeni bir pist inşa etmeyi tercih etmektedir. Bununla birlikte, pist genişletme projeleri havalimanı çevresinde yaşayan yerel topluluklar tarafından artan gürültü ve kirlilik seviyelerine maruz kalmasına neden olabildiğinden genellikle olumsuz karşılanmaktadır (Dray, 2020: 1). Havaalanı pisti sıkışıklığı, dünya çapında önemli bir politika meselesi haline gelmiştir. Ekonomik çalışmalar, taşıyıcıların piyasa gücünü dikkate alarak talep ve sınırlı kapasiteyi dengelemek için fiyatlandırma mekanizmalarının kullanılmasını önermektedir (Lin, M. H. 2021). Fiziksel büyüme açısından bu olumsuzluklar sebebiyle gelişen teknolojinin sunduğu yeniliklerin entegrasyonu yoluyla mevcut fiziksel ortamlarla sistemin tüm bileşenleri arasında etkili bir etkileşim sağlanması hedeflenmektedir. Bu yaklaşım, kapasiteden en yüksek verimi elde etmek ve sistemin toplam değerini artırmak amacıyla yürütülen çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır.

Havalimanları, acil inişler, afet yardımı ve temel ihtiyaç ürünleri olan hava kargonun ulaşımı gibi temel hizmetleri sürdürebilmek için operasyonlarını devam ettirmek zorundadır. Bu durum, trafik seviyelerinden bağımsız olarak sürekli işletme maliyetlerine yol açmaktadır. Gelirlerin düşmesi ve yüksek sabit maliyetler, havalimanları için büyük finansal sorunlar, kısa vadeli zorlukların ardından uzun vadede finansal sıkıntılar yaşanmasına sebep olabilmektedir. Havalimanlarının gelecekteki talep ve kapasite sorunlarına hazırlıklı olabilmek ve yanıt verebilmek için operasyonlarını ve iş modellerini uyarlama yollarının uygulanması gerekmektedir. Mevcut planlamalar genellikle kademeli değişim varsayımlarına dayanmakta ve öngörülemeyen dışsal olayları her zaman dikkate almamaktadır; ancak iş çeşitlendirmesi, risk azaltma stratejisi olarak kabul edilmektedir (Y. Gu et al, 2024: 1).

Havalimanlarının gelişmişliğini tespit ederken göz önünde bulundurulacak önemli kriter, teknolojik yeniliği ne ölçüde benimsediğidir. Havaalanlarının sivil havacılık sistemini oluşturan diğer unsurlarla bütünleşik bir yapıda faaliyet göstermesi, tüm paydaş ve müşterilerin ihtiyaçlarının tespit edilip giderilmesi ve eldeki sınırlı kapasitenin verimli

kullanımını sağlayarak ortaya çıkan toplam ürünün değerini artırmaktadır (Nau-Benoit 2017).

Havacılık sektöründe yer alan paydaşlar arasında etkileşimi artırmanın havalimanı kapasite kullanımını olumlu yönde etkileyeceğine dair görüş hâkimdir. Havalimanı kapasitesinin verimli kullanımı; mevcut altyapı ve kaynakları optimize ederek maksimum sayıda uçuş, yolcu ve kargo işlemi yapmayı ve bununla birlikte minimum gecikme ve operasyonel aksaklık anlamı taşımaktadır. Özellikle kullanılan programlar sayesinde optimum uçuş ve uçak planlaması yapılabilir. Bu programlar pist ve taksi yolu kullanımını maksimuma çıkarabilmekte; hava trafik yönetimini iyileştirebilmektedir. Terminalde yolcu ve kargo işleme süreçlerini etkin bir şekilde yönetmek; check-in, güvenlik ve boarding işlemlerini iyileştirerek tıkanıklıkları azaltır, böylece yolcu ve kargo akışı düzenlenebilmektedir. Uçuşların doğru bir şekilde programlanması ve havalimanı slotlarının etkin tahsisi, talebi mevcut kapasite ile dengelemeye yardımcı olmakta ve yoğun zamanlardaki sıkışıklığı azaltmaktadır. CDM (Collaborative Decision Making) modelinin paydaş iletişimine etkisi düşünüldüğünde Antalya Havalimanı'nın bir CDM havalimanı olması durumunda yapılacak performans değerlendirmesi; havayolu şirketleri (3), yer hizmeti şirketinin istasyon müdürleri (3) ve operasyon birimleriyle (6) ayrıca ATC (Air Traffic Control) birimi görevlileriyle (2) genel değerlendirmeleri içeren yarı yapılandırılmış sorular yöneltilerek yapılmıştır. Temel faaliyetlerinin farklılığı sebebiyle havayolu şirketi, yer hizmeti kuruluşu ve ATC birimi için ayrı ayrı oluşturulan sorularla paydaşların konuya yaklaşımları ortaya konulmuştur. Elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle değerlendirilmiştir.

1. TEKNOLOJİNİN HAVALİMANI OPERASYONLARINA ETKİSİ

Günümüzde havalimanlarının kullanmış olduğu teknolojinin sunduğu modüler çözümlerinin büyük bir kısmı, havalimanının performans yönetimini ve hava trafiğinin akış tahminini geliştirmek için kullanılmaktadır. Havalimanı yönetiminde veriler sayesinde elde edilebilecek avantajlar şu şekildedir (Big data application, 2018):

Süreç Optimizasyonu; Teknolojiyle bir havalimanında süreç içerisinde tespit edilen problemlerli noktaların iyileştirilmesi, ortaya konan performansın analizi, gerekiyorsa önlemlerin alınması sağlanmaktadır. Hem kısa hem de orta süreli planlamalar yapılarak sisteminin diğer unsurlarıyla bir arada daha verimli çalışmasını sağlar. Çalışanların performansını artırırken maliyetlerin de düşmesini ve kontrol edilebilmesine olanak verir.

Ticari Gelirlerin Artışı; Teknoloji, sahip olduğu verilerle bir uygulamaya sahip olan müşterilerin çok daha fazla tanınmasını mümkün kılmaktadır. Böylece yolcuların ya da diğer kullanıcıların kendi beklenti ve ihtiyaçlarına göre terminal içindeki ticari alanlara yönlendirilmesi sağlanarak gelirler maksimize edilmeye çalışılır.

Operasyonel Performansı Artırma; Uçuşlar bazı zamanlarda planlanmış saatinden sonra gerçekleşebilmektedir. Bunun nedeni bazen bir hava olayı, bazen kule çalışanının operasyonel kararları olabilmektedir (Badea vd. 2018). Bu gecikmelerin azaltılabilmesi için hava araçlarından, havaalanlarından ve meteoroloji şirketlerinden

veriler toplanarak gerçekleştirilecek operasyonların verimliliği öngörü ile artırılabilir.

Sahip olunan verilerin teknolojinin etkisiyle tüm paydaşların ulaşacağı bir platformda yayınlanması ve buna ihtiyaç duyan tüm paydaşların ulaşabilmesi; uçuş planlarının hazırlanmasında, yakıt ikmallerinde, uçağın ağırlık ve denge hesaplamalarında, taksi sürelerinin iyileştirilmesinde, uçuş bazlı yörüngelerin oluşturulmasında, gerçek zamanlı uçak takibinin yapılmasında kullanılmaktadır. Hava sahasının uygunluğunu ve yoğunluğunu takip etme, destekleyici hizmetler sağlama (NOTAM, METAR, TAF, SPECI gibi raporlar), filo ve gelir takibi, sosyal medya yönlendirmesi gibi konularda üretkenlik sağlamaktadır (Casado vd. 2016).

Yolcu ve Müşteri Deneyimini İyileştirme; İyileştirilmiş süreçlerle beklentileri doğrultusunda yönlendirilen müşterilerin bunları teknolojinin sunmuş olduğu fırsatlarla kolayca gerçekleştirmesi kullanıcı deneyimlerini üst noktaya taşımaktadır. Bu aşamada büyük veride biriken değerli bilgiler; kafe, kitapçı, otopark işleticisi, araç kiralama şirketleri, yüzey erişim araçları (taksi, otobüs, tramvay gibi) ve diğer perakendeciler gibi paydaşlardan elde edilmektedir (Kovynyov-Mikut 2018). Teknoloji ve veri paylaşımı, yolcuların seyahat deneyimlerini geliştirmek açısından da önemli gelişmeler vadetmektedir. Havalimanını kullanan tüm kullanıcıların beklentilerini karşılayan, onları iyi tanıyan gelişmiş sistemler onların memnuniyet seviyesini artırmaktadır (Martinez vd. 2017). Yolcuların geçmiş davranışlarının gelecekteki taleplerini etkileyebileceği gerçeği, müşterilerin kendi uygulamalarındaki bireysel verileriyle 360 derece dışsal davranışlarının ve 360 derece içsel psikometrik görünümünün tanınması toplamda 720 derecelik açıyla mümkün olabilmektedir (Chen vd. 2016). Böylece bireysel alışkanlıkları artık bilinen müşteri ticari alanlara yönlendirilirken ona hitap eden, onu etkileyebilecek alternatifler sunulur. Bu bildirimler, içtiği kahve çeşitleri için yönlendirildiği bir kafe olabildiği gibi, bir kitapçı ya da parfümcü de olabilmekte ve sms, e-posta gibi iletişim araçları kullanılabilir (Cook-Rivas 2016). Ticari alanlardaki gelir artışını sağlamanın yanı sıra, büyük veri teknolojisi; rezervasyon, uçuş kayıt, uçağa biniş, bagaj kontrolü, uçuşun durumu (gecikme, iptal vs) gibi işlemlerde de yolculara kolaylık sağlayarak zamanı verimli kullanmalarına ve stres yapmamalarına olanak sağlamaktadır (Chang vd. 2019). Günümüzde bazı havaalanlarında bulunan ısı haritaları (görselleştirilmiş verilerle), terminal binalarında yolcuların konumlarını tespit edebilmesine ve gideceği noktaları zaman kaybetmeden bulabilmesine imkan tanımaktadır. Bunların yanı sıra yolcuların uçuşlarının frekans verileri analiz edilerek yeni uçuşların ve rotaların eklenmesi, yolcu beklentisini karşılayacak yeni hizmetlerin sürece eklenmesi önemli farklılaştırma stratejilerinden olabilmektedir (Zhaobing vd. 2019).

Sivil havacılık faaliyetlerindeki verilerin karmaşıklığı ve birçoğunun senkron kullanıma gereği, sektörde veri tabanlarının oluşturulması, hiyerarşisi ve bunların işlenmesi açısından hem insani hem de teknik olarak önemli zorluklar barındırmaktadır. Havacılık sektöründe kullanılan verilerin boyutu ve nitelikleri sıradan bilgisayarların özelliklerinden çok daha fazlasına ihtiyaç duymaktadır. Toplanan verilerin modüler yapıya kavuşturulup farklı alanlarda kullanılmaya hazır hale getirilmesi ise diğer bir zorluğu oluşturmaktadır. Verileri analiz yöntemleri, ihtiyaç duyulduğunda anında edinilebilen verileri sağlaması ve bunları depolayabilmesiyle bu zorlukların giderilmesine katkı sağlayabilmektedir (Larsen, 2013).

Sivil havacılık endüstrisindeki veri analizlerinden; havalimanı yönetimi, kule çalışanları, havayolu şirketleri, hava aracı üreticileri, bakım kuruluşlarının da içerisinde bulunduğu sektörün neredeyse tamamı yararlanmaktadır. Havaalanlarının yönetim başarısını yükseltirken, operasyonel üretkenliği artırırken, gelecekte sektörün ihtiyaç duyduğu tasarımlara veri aktarırken, havacılık verilerini görsel hale getirirken ve havayolu şirketlerine rekabet avantajı sağlama amaçlı müşteri memnuniyeti artırırken ve talep-kapasite dengesi kurarken büyük verinin sunduğu avantajlardan yararlanılmaktadır. Sahip olunan önemli veriler sivil havacılık endüstrisinde; hava aracı akıllı bakımı, hava trafik yönetimi iyileştirmeleri, maliyet etkin operasyonlar, filo planlaması, bilet ücretlerinin belirlenmesi, bağlantılı yolcu süreçlerinin yönetimi ve havalimanı performans yönetimi konularında uygulama alanı bulmaktadır. Bu doğrultuda; bulut bilişim, büyük veri, yapay zeka, mobil internet ve verilerin görselleştirilmesini sağlayan teknolojiler kullanılarak havalimanı performansında üretkenlik sağlanmaktadır.

Heathrow Havalimanı, yılın çok büyük bir döneminde %100 kapasiteyle faaliyet göstermektedir. Yoğunluğuyla dünyanın sayılı havalimanları arasında bulunan Heathrow, büyük veri ve yapay zeka teknolojilerini kullanarak hava trafik ve pist kapasitesi yönetiminin bazı fonksiyonlarını yerine getirmektedir. Bu sayede mevcut kapasitenin verimli kullanımı sağlanırken havalimanı gelirlerinde de önemli artış sağlamaktadır (British Airways, 2023).

Gerçek zamanlı verilerin analiz edilmesiyle uçuş akış bilgileri, pasaport - güvenlik yoğunlukları ve yolcu transferleri ile ilgili doğru bilgilere sahip olunması planlanan uçuşların gerçekleşmesinde ve yolcu akış süreçlerinde Heathrow Havalimanı için iyileştirmeler sağlamaktadır (airportr, 2023). Bunun yanı sıra PAT sahası (pist, apron, taksi yolu) üzerindeki yabancı cisimlerin (FOD - foreign object damage) algılanmasına yönelik çalışmalar da hem uçuş hem de diğer yer operasyonlarının emniyeti - verimliliği açısından yapay zeka ve büyük veri teknolojisiyle hedeflenmektedir (Big airport big data, 2022).

Frankfurt Havalimanı, saatte yaklaşık 100 uçağa aynı anda hizmet verebilme kapasitesine sahip; günlük 150.000'den fazla yolcunun geçiş noktası konumunda olan bu havalimanı, her bir yolcunun kişisel verilerine (tüketim alışkanlıkları, rezervasyon işlemleri, yaş, cinsiyet gibi) sahip olduğu gibi hava araçlarında bulunan sensörler aracılığıyla da her uçuşta önemli veriler toplamaktadır. Uçuş yoğunluğu sebebiyle yüksek boyutta verileri elde eden havalimanının yaşadığı sorun verilerin birçok kaynaktan kompleks yapıda olmasıdır. Diğer paydaşlarla etkileşimde yararlanılan araçlar çok çeşitli olmakta ve bunlar da verilere kullanım zorluğu getirmektedir (Cook-Rivas 2016). Frankfurt Havalimanı'nda bütünleşik süreçler kullanılarak diğer paydaşlarla (hava trafik kontrol, yer hizmetleri, havayolu şirketleri, ticari işletmeler gibi) sahip olunan veriler birlikte kullanılmakta ve böylece süreçlerin performansı artırılmaktadır. Sahip olunan bu bilgiler aynı zamanda proaktif bir yaklaşımla gelecekteki operasyonların biçimlenmesine katkı sağlamaktadır (Airport CDM, 2023; Felkel vd. 2018).

İstanbul Havalimanı, 2028 yılına kadar tüm etapları hizmete girdiğinde; 500 uçak kapasitesini, 140 bin kişinin çalıştığı ve yılda 200 milyon yolcunun geçiş noktası olmayı planlamaktadır (Dijital Trend, 2019). Teknolojik altyapıya önem verilen havalimanında büyük veri ve yapay zeka teknolojilerinin operasyonel süreçlerde etkin bir şekilde

kullanılması planlanmaktadır. Büyük veri teknolojisiyle gerçekleştirilen proaktif analiz operasyonel süreçlerin verimini artıracak kapasite ve performans özelliklerini önceden tespit edebilmektedir. Bu teknolojilerin yanı sıra; artırılmış ve sanal gerçeklik, otonom araçlar, nesnelerin interneti (IoT), LoRa WAN, mobilite, bulut bilişim, edge processing, ileri analitik gibi üretkenliği artıracak teknolojiler de sürece entegre edilmektedir (Dijital Trend, 2019; İGA, 2023).

Dubai Uluslararası Havalimanı'nda yolcu akışlarının takibi ve oluşan kuyrukların yönetimi için 1000 civarında sensör kullanılmaktadır. Bu teknoloji sayesinde havalimanı kullanıcıları terminal içerisinde nerede bulunduğu kolayca tespit edebilmektedir. Yolcuların bagajlarını teslim etmesinin ardından gerçekleştirdiği gümrük ve güvenlik süreçlerinde büyük veri teknolojisi onların her anını, davranışını analiz etmektedir. Sensörler vasıtasıyla toplanan kuyrukların hareketi 'yolcu akış analizi sistemi'ne iletilmektedir. Bu iletim beş dakika aralıklarla güncellenerek; pasaport alanındaki personellere, polislere, havayolu şirketlerine ve diğer paydaşlara bilgilendirme yapılır. Bu bilgilendirme aslında çok basit gibi görülmekte ancak 550 yolcu taşıyacak tek bir uçağın gecikmesi durumunda bu sayıdaki yolcu havalimanına uçuşun gecikmesinden habersiz alınırsa birçok kaynak acelesi olmayan bu yolculara tahsis edilmiş olur (Big airport big data, 2022; Almarri vd. 2021). Dubai Havalimanı tıkanıklığın yaşanabileceği dönemleri göz önünde bulundurarak analitik veri merkezi oluşturmuştur. Neredeyse tamamen kullanım imkanı sağlayan bu merkez; biniş kapılarındaki yoğunluğu azaltan hizmetler, elektronik boarding kartları ve bagaj etiketleri gibi teknolojik ürünleri veri merkezinin sağladığı bilgilerle bütünleştirir (ACDMDXB, 2023).

Shenzhen Havalimanı'nı kullanan tüm müşteriler için yüz tanıma teknolojisi kullanılmaktadır. Büyük veriden (veri grafiği, doğal dil işleme, makine öğrenimi gibi) yararlanılan bu sistemde yapay zeka teknolojisinden de önemli bir ölçüde faydalanılmaktadır. Platform + Ekosistem modeli kullanılarak oluşturulan dijital ortam; iris, yüz, insan vücudu ve araç tanıma ve takip etme, bunları havalimanı ekosistemi ile bütünleştirerek görüntü sunma hizmetleri sunmaktadır. Bu kapsamda uçakların körük park pozisyonlarına yönlendirilmesi optimize edilerek yolcuların herhangi bir araç olmadan doğrudan uçağa binişi sağlanmış (%10 oranında artış ile), hem kullanılan yolcu sayısı azaltılarak havayolu maliyetleri minimize edilmiş hem de uçakların yerde kalma süreleri daha verimli kullanılmıştır (Huawei, 2020).

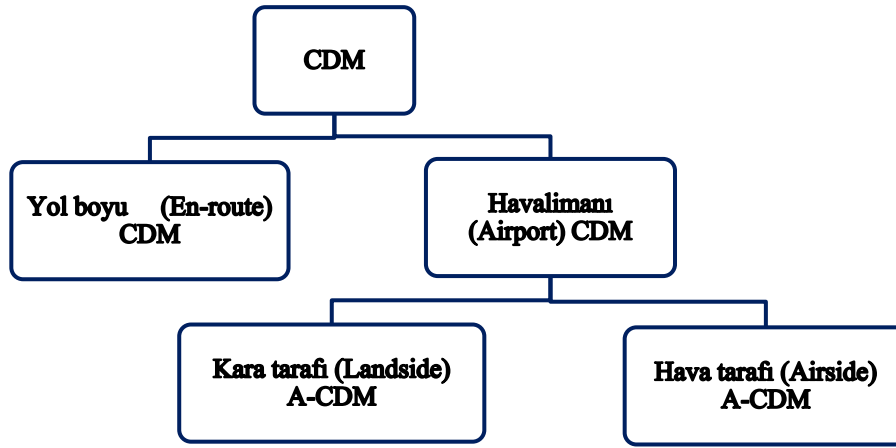
2. CDM (AIRPORT COLLABORATIVE DECISION MAKING-HAVALİMANI İŞBİRLİĞİNE DAYALI KARAR VERME)

Havalimanı İşbirliğine Dayalı Karar Verme (A-CDM-Airport Collaborative Decision Making), olayların öngörülebilirliğini geliştiren, kaynak kullanımını optimize edip havalimanlarında gecikmeleri azaltan, Hava Trafik Akışı ve Kapasite Yönetimini (ATFCM-Air Traffic Flow Capacity Management) iyileştirmeyi amaçlayan bir kavramdır (Eurocontrol, 2017: XIX). CDM (Collaborative Decision Making) 'nin ilkesi, yoğun dönemlerdeki ATM (Air Traffic Management) operasyonlarını geleneksel karar verme sürecinden genel sistem performansını diğer paydaşlara da fayda sağlayacak şekilde iyileştiren işbirliğine dayalı bir yönetim sürecine taşımaktır (Eurocontrol, 2022b). Bu yönetim süreciyle; iletişim protokolleri, eğitimler, prosedürler, araçlar, düzenli toplantılar ve bilgi paylaşımı dahil olmak üzere üzerinde anlaşmaya varılan çapraz işbirliği süreçlerini uygulamaya koymak amaçlanmaktadır (Canso, 2016: 10).

CDM kavramı ilk kez 1990'lı yılların ortalarında ABD'de ve Kanada'da ortaya çıkmıştır (ACI, 2019). 2000'li yılların ortalarına geldiğimizde bölgesel (FAA, Eurocontrol) ve uluslararası (ICAO, IATA) sivil havacılık örgütlerinin dokümanlarında bu konseptle ilgili daha detaylı bilgilendirmeler yapılmaya başlanmıştır (ICAO, 2019).

CDM yaklaşımı temelde; uçuş yol boyundaki ve havalimanındaki operasyonları baz alması açısından iki boyutuyla değerlendirilmektedir. Havalimanındaki operasyonlara odaklanan CDM de hava ve kara tarafı operasyonları dikkate alınarak sınıflandırılmaktadır:

- Yol boyu (En-route) CDM - Hava araçlarını yönlendirme ve hava trafik akışının verimine odaklanır.
- Havalimanı (Airport) CDM
 - Hava tarafı (Airside) A-CDM: Uçağın geri dönüş ve yer operasyonu süreçlerinde kaynakları daha verimli kullanmaya odaklanır.
 - Kara tarafı (Landside) A-CDM: Terminal içindeki süreçlerde verimliliğe odaklanır.



Şekil 1: CDM Boyutları (Canso, 2016; s. 11).

İlk etapta ABD tarafından gündeme gelen CDM konsepti; devlet hizmet sağlayıcısı, havalimanları ve havayolu şirketleri arasındaki yoğun iletişimle güçlenen işbirliğinin mevcut hava trafiğindeki sorunlara çözüm üretebileceği bakış açısıyla geliştirilmiştir. Günümüzde ABD dışına çıkarak küresel bir yapıya dönüşmüştür (ICAO, 2019). ABD'de Surface-CDM, Japonya'da CARATS (Collaborative Actions for Renovation of Air Traffic Systems), Avrupa'da A-CDM gibi isimlerle uygulanmaktadır. Konseptte dair belirgin tanımlamalar olsa da terminolojide ve uygulamalarda yaklaşım bu bölgelere göre - Avrupa, ABD, Asya/Pasifik bölgeleri gibi - farklılık gösterebilmektedir. Uygulamadaki farklılıklar olsa da ana amaç; hedef ve stratejilerin ortaklar arasında şeffaf bir şekilde paylaşılmasını sağlamaktır (Canso, 2016: 10).

2.1. A-CDM'in Faydaları

A-CDM felsefesi ve bilgi alışverişi platformları, tüm operasyonel veriler için bütünsel bir yaklaşıma temel oluşturmaktadır. A-CDM sayesinde paydaşlar, birden fazla kaynağın katkısıyla tek bir havalimanı operasyon planıyla faaliyetlerini gerçekleştirebilmektedir. Bu plan hem geliş hem de gidiş akışlarını içermektedir. Gerçek

zamanlı kararlara ve aradaki tüm zaman dilimlerine kadar kaynakların mevsimsel planlaması için kullanılır. Tüm taraflar, her bir belirli veri ögesini yakalayan/oluşturan kaynak, kuruluş tarafından paylaşılan ilgili gerçek zamanlı bilgilere erişime sahip olacaktır. Bu erişimin gerçekleşmesi; hava aracı, pilotlar, operasyon kontrol merkezi ve ATC (Air Traffic Control) arasında sesli iletişimi destekleyen bir veri bağlantısı iletişimi gerektirmektedir (Corrigan vd. 2015). Bu veri aktarımı, yerde bulunan çalışanların, yakıt ve su gereksinimleri gibi ihtiyaçlar için uçak sistemlerinden doğrudan bilgi almalarını sağlayacak şekilde genişletilir. Hava aracının geri dönüşü, varışından önce çok ayrıntılı olarak planlanabilir. Bu gerçek zamanlı bilgiyi kullanan dijital ve bulut tabanlı araçlar ile tesis ve personel atamalarında mevcut kaynakların kullanımını optimize ederek genel operasyon verimliliğini yükseltmek mümkün olur. Bu araçlar, daha fazla görünürlük ve esneklik sağlayarak, gecikmeleri önlemeye ve hava etkilerinden, sistem arızalarından veya kontrol edilemeyen olaylardan hızlı bir şekilde kurtulmaya yardımcı olur (NEXTT Aircraft Journey, 2022). Veri telemetrisi aracılığıyla, yer hizmetleri, havayolu ve havalimanı personeli gibi tüm paydaşlar tahmini varış saatinden ve atanan kapıdan haberdar olarak tutarlı bilgiler kullanmaktadır. İlgili taraflar, uçağın ihtiyaç duyduğu hizmetler (her türlü bakım, yakıt ikmali, su, yemek ve klima hizmetleri dahil) ile ilgili gerçek zamanlı bilgilere eriştiği için yerde zamanında hazırlıklar yapılabilir. Tüm yolcuların geliş ihtiyaçları için hazırlıklar yapılabilen ve yörünge bazlı operasyonlar kullanılarak uçak, beklemeye gerek kalmadan havalimanına inebilmektedir. Bu sistem sayesinde uçak, en verimli rotayı takip etmekte ve optimum iniş sırasında sürekli bir alçalma yaklaşma yolu izlemektedir (Zheng vd. 2019).

ABD’de ve Avrupa’da yaygınlaşan CDM programı; havalimanı işleticilerinin, hava seyrüsefer hizmet sağlayıcıların, havayolu şirketlerinin, yer hizmeti kuruluşlarının bilgileri gerçek zamanlı paylaşarak ortaya bir sinerji çıkarmayı ve bu sinerjiyle tüm paydaşların operasyonlarını tek bir geniş çerçevede daha verimli gerçekleştirmelerini amaçlamaktadır (Arruda Junior vd. 2015). IATA (International Air Transport Association) değerlendirmelerine göre havayolu şirketlerinin edindikleri (satın alma ya da kiralama yoluyla) uçakları havada tutabildikleri ölçüde verimliliklerini artırabilmektedir. Bir hava aracının bir saat yerde kalması havayolu şirketine yaklaşık 10.000 Euro maliyet oluşturmaktadır (Arcondara vd. 2017). Eurocontrol’un verilerine göre A-CDM programı; Brüksel Havalimanı’nda hava araçlarının taksi süresini üç dakika, Paris Charles De Gaulle Havalimanı’nda iki dakika, Münih Havalimanı’nda ise ortalama %10 azaltarak kapasitenin daha verimli kullanılmasını sağlamıştır. Ayrıca, Helsinki Havalimanı’nda A-CDM programı sayesinde operasyonel maliyetlerin yılda yaklaşık 4 milyon Euro azaldığı ifade edilmektedir (Eurocontrol, 2017).

2.2. A-CDM Paydaşları

Havalimanı Ortak Karar Alma sürecinden hedeflenen verimin alınabilmesi için bütün paydaşların platformdaki veri akışına kesinlikle katılarak süreçteki misyonlarını gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Bu paydaşlar:

- Ağ Yönetimi (NMOC-Network Manager Operations Centre)
- Hava Trafik Hizmet Sağlayıcı
- Havalimanı Terminal İşletmecisi
- Havayolu Şirketleri

➤ Yer Hizmeti Şirketleri'dir.

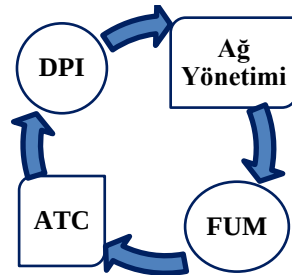


Şekil 2: A-CDM Paydaları (Eurocontrol, 2017).

Ağ Yönetimi - Hava Trafik Akış Yönetimi Birimi ATFMU(Air Traffic Flow Management Unit):

Hava Trafik Akış Yönetimi, yer operasyonları devam eden uçağın bilgilerini havalimanı paydaşları tarafından alarak hava trafik akışını iyileştirmekle görevlidir. Tüm havalimanlarından gelen güncel bilgiler ile tüm uçuşlar için gelen zamanları analiz ederek her uçuşun 4 boyutlu yörüngesini sistemlerinde değerlendirip trafik yüklerini kontrol eder. Böylece yer operasyonları için geliş trafiklerinin durumu hakkında en son bilgiye ulaşılabilirken, kalkışta da daha doğru ve daha tahmin edilebilir olarak ATFM slot tahsislerinin doğruluğunun artmasını sağlar. (Eurocontrol, 2022a: 3, 51).

A-CDM platformu tarafından uçuş ile ilgili DPI (Departure Planning Information) mesajları üretilir. Üretilen ya da güncellemelerden kaynaklı DPI mesajları Ağ Yönetimi'ne iletilir. Ağ yönetimine gönderilen DPI mesajları burada işlenerek uçuş ile ilgili CTOT bilgisinin oluşturulmasına, güncellenmesine ya da uçuşun iptal edilmesine olanak vermektedir. Ayrıca burada işlenen DPI mesaj bilgisi, Ağ Yönetimi tarafından uçuşun varış meydanına da FUM (Flight Update Message) olarak gönderilerek sürecin devamlılığı sağlanır (Eurocontrol, 2022a: 51-52).



Şekil 3: Ağ yönetimi ve ATC arasındaki mesaj döngüsü (Eurocontrol, 2022b).

Hava Trafik Kontrolü Hizmet Sağlayıcı:

Hava trafik hizmet sağlayıcı, ağ yönetimi ile havalimanının diğer tüm paydaşları arasındaki köprü görevi üstlenmektedir. Hava trafiği yönetilirken alınacak kararların hem emniyet seviyesi yüksek hem de havalimanının operasyonel performansı en üst noktada uçuşlar ortaya çıkarması temel öncelik olmaktadır. Bu amaçla planlanan operasyonlarda slot planlama ve slot koordinasyon birimleri görev almaktadır. Havalimanına iniş gerçekleştirecek uçaklara; yaklaşma, son yaklaşma ve PAT (Pist, Apron, Taksiyolu) sahası kullanımlarında yönlendirme ve hava sahasından geçiş sağlayan uçuşlar içinse transit üst geçiş hizmeti sağlanmaktadır (Eurocontrol, 2022: 17-18).

Havalimanı Terminal İşletmesi:

Havalimanı terminal işletmecisi; uçuş operasyon sürecine doğrudan ya da dolaylı katkı veren havayolu şirketleri, yer hizmeti kuruluşları, ikram şirketleri, kargo işletmeleri, perakende ticari işletmeleri gibi şirketlere hizmet satarak faaliyet sürdürmektedir. Söz konusu bu şirketler havalimanında yaşanan sorunlar sebebiyle ortaya çıkan uçuş gecikmeleri ve iptallerinden etkilenmektedirler.

Bir havalimanının A-CDM sürecine geçmesi durumunda sürecin başarılı olabilmesi için havalimanı terminal işletmecisi sahip olduğu bilgileri ortak platforma girerek paydaşlar ile hemen paylaşmalıdır. Terminallerdeki, PAT sahalarındaki, gümrük ve güvenlik gibi operasyon için kritik alanlardaki aksaklıkları ve iyileşmeleri anlık olarak tüm paydaşlara bildirerek onların operasyonel performanslarının yükselmesini sağlamalıdır. Havalimanı terminal işletmecisi, kilometre taşı yaklaşımının ilk aşaması olan uçuş planlarının aktifleştirilmesinde önemli role üstlenmektedir. Özellikle uçuş planlarının havalimanı slotuna uygunluğunu kontrol ederek süreçteki ilk adımın atılmasını sağlar (Eurocontrol, 2017: XX).

Havayolu Şirketleri:

Havayolu şirketleri kâr amacı güderek sadece yolcu, sadece kargo veya hem yolcu hem kargo taşımacılığını bir arada yapan işletmelerdir. Bu işletmeler için yayınlanmış tarifelere sadık kalarak uçuşların planlanan zamanlara göre yapılması kritik öneme sahiptir. Planlanmış zamanlarının dışında gerçekleşen uçuşlar permi ve slot sorunlarına yol açabilmektedir. Bu sorunlar havayolu şirketlerinin ceza ödemesine ve sonraki sezon için slot haklarını kaybetmesine sebep olabilmektedir (Castro-Lewis 2011).

Havayolu şirketlerinin uçuş planını doldurmasıyla A-CDM süreci başlamaktadır. Uçuş planının kabul edilmesiyle havayolu şirketi artık bu planın doğruluğu için çalışmaktadırlar. Plan, havalimanı slotuna uygunsa sorun yoktur fakat uçuşta yaşanılacak gecikmeler takip edilmelidir (Eurocontrol, 2022: 17-18).

Yer Hizmeti Kuruluşları:

Yer hizmeti şirketleri, havalimanına varışından havalimanından ayrılana kadar geçen süre içerisinde; hava araçlarına, yolculara, uçuş ekiplerine, bagajlara ve kargolara ihtiyaç duyulan hizmetleri - ulusal ve uluslararası sivil havacılık yönetmeliklerine uygun

belirlenmiş standartlar çerçevesinde - sağlayan kuruluşlar olarak tanımlanmaktadır. Pazara girişleri devlet denetiminde olan yer hizmeti şirketleri, ulusal sivil havacılık otoritesinden aldıkları ruhsatlar ile operasyonlarını gerçekleştirebilmektedir. Bu ruhsatlar hizmetlerin türlerine ve kendi adına ya da diğer taraflara hizmet verme kriterlerine göre A, B ve C çalışma ruhsatı diye sınıflandırılmaktadır. Yer hizmeti operasyonları; hareket, yolcu hizmetleri, ramp, kargo ve destek grubu gibi farklı departmanlara toplam sürece katkı sağlarlar (SHGM, 2016).

Yer hizmetli kuruluşları, havayolu şirketleri ile uçağın yer (varış-kalkış) operasyonu ilgili işleri ticari bir amaçla yapmak için anlaşma imzalarlar. Yer hizmeti şirketleri, farklı departmanlarıyla hakim olduğundan uçağın yer faaliyetleri sürecinde en iyi ve doğru bilgiye sahiptirler. Uçağın yakıt alım-temizlik-ikram yükleme süreci, yolcu check-in ve bagaj işlemleri gibi birbirleriyle bağlantılı faaliyetleri organize ederek uçağın park pozisyonunda bekleyeceği tahmini bir süre belirlerler. Belirlenen bu süre A-CDM platformuna TOBT (Target Off Block Time) olarak bildirilir ve yer hizmeti şirketleri bu hedeflenen saate ulaşmak ile kaynak yönetimini iyileştirmeyi ve amaçlamaktadır (Eurocontrol, 2022: 17-18). Ortaklar, Airport CDM Platformuna veri sağlamanın ana kaynaklarıdır. Aşağıdaki tabloda ana ortaklar ve sisteme sağladıkları veriler gösterilmiştir:

Tablo 1: A-CDM paydaşlarının platformdaki misyonu.

Havayolu / Yer Hizmeti Şirketi	Havalimanı Terminal İşletmecisi	Ağ Yöneticisi	Hava Trafik Kontrol	Diğer Hizmet Sağlayıcılar
Uçak hareket verileri	Havalimanı kapasitesinde azalma gibi ilgili bilgileri içeren slot verileri (ADES, SOBT)	Uçuş planlarından alınan veriler	ELDT veya TLDT için gerçek zamanlı güncellemeler	Buz çözme şirketleri (buz çözme ile ilgili tahmini ve fiili süreler)
Uçuşların önceliği	Park pozisyonu ve kapı tahsisi	SAM	ALDT	MET Ofisi (tahmin ve gerçek meteorolojik bilgiler)
Dönüş sürelerindeki değişiklikler	Çevresel bilgiler	SRM	Pist ve taksiyolu durumu	Diğerleri (yangın, polis, gümrük, yakıt vb.)
TOBT güncellemeleri	Özel olaylar (Hava gösterileri, önemli spor etkinlikleri gibi özel etkinlikler)	FUM (Uçuş Durumu/ELDT) değişiklik (CHG) veya iptal (CNL)	Taksi süresi ve SID	
Planlama verileri	Uçak hareket verileri		TSAT	
Buz çözme ile ilgili bilgiler	Pist kullanılabilirliği		TTOT	
Uçuş planları			Pist kapasitesi (Varış/Kalkış)	

Uçak tescili (kuyruk adı)			A-SMGCS verileri/radar bilgileri	
Uçak tipi				
Uçuş tipi				

2.3. A-CDM Terminolojisi

A-CDM modelinde paydaşların platforma girecekleri ve platformda diğer paydaşların dikkate alacakları veriler süreçlere göre farklı isimlendirilmektedir. Söz konusu süreçlere dair terminoloji aşağıdaki gibidir:

Planlı Kalkış Hareketi Zamanı (SOBT- Scheduled Off Block Time): Bir uçağın park pozisyonundan ayrılmasının planlandığı zamandır.

Tahmini Kalkış Hareketi Zamanı (EOBT-Estimated Off Block Time): Bir uçağın kalkışla ilgili yer hareketine başlayacağı tahmini zaman.

Hedeflenen Kalkış Hareketi Zamanı (TOBT-Target Off Block Time): Hava yolu şirketinin veya yer hizmet görevlisinin, bir uçağın kuleden izin alınması üzerine derhal çalıştırmaya/geri itmeye hazır olacağını tahmin ettiği zaman. TOBT uçağın tamamen park pozisyonundan ayrılmaya hazır hale geldiği zamanı ifade eder.

Hedef Başlangıç Onay Zamanı (TSAT-Target Start Up Approval Time): TOBT, CTOT ve/veya bir uçağın çalıştırma/geri itme onayı bekleyebileceği trafik durumu dikkate alınarak ATC tarafından sağlanan zaman. TSAT, ATC otoritesi tarafından onaylanan motor çalıştırma ve push-back zamanını anlatır.

Gerçek Kalkış Hareket Zamanı (AOBT-Actual Off Block Time): Uçağın geri itildiği, park pozisyonunu terk ettiği zaman (isarsoft obt, 2024).

Tahmini Blok İçi Zaman (EIBT- Estimated In-Block Time): Bir uçağın park pozisyonuna varacağı tahmini zaman (isarsoft ibt, 2024).

Hesaplanan Kalkış Süresi (CTOT-Calculated Take Off Time): Bir uçağın taktik slot tahsisi sonucuna göre havalanmasının beklendiği, ilgili Merkezi Yönetim birimi tarafından hesaplanıp yayınlanan zaman (isarsoft tot, 2024).

Tahmini İniş Zamanı (ELDT-Estimated Landing Time): Bir uçağın piste ineceği tahmini zaman.

Hedef İniş Zamanı (TLDT-Target Landing Time): Varış yönetimi süreciyle pist sırasını ve kısıtlamaları hesaba katan, hedeflenen pist eşğine teker koyma zamanı

Gerçek (Fiili) İniş Zamanı (ALDT-Actual Landing Time): Uçağın piste indiği gerçek zamandır (isarsoft ldt, 2024).

2.4. Dünyada CDM Konsepti

2.4.1. Avrupa'daki CDM Konsepti

Havalimanı CDM'i (A-CDM), mevcut kaynakların daha verimli kullanılmasını ve hava trafiğinin öngörülebilirliğini sağlayarak havalimanı operasyonlarının üretkenliğini artırmayı ve sürdürülebilirliğini sağlamayı amaçlamaktadır. Hava araçlarının özellikle geri dönüş ve kalkış öncesi operasyonlarına odaklanan A-CDM yaklaşımı, bu amacı havalimanında uçuş operasyonlarında rol oynayan tüm paydaşları koordineli çalışmaya, önemli verileri daha doğru ve zamanında paylaşmaya teşvik ederek gerçekleştirmektedir (Eurocontrol, 2019).

A-CDM konsepti Avrupa havacılık sisteminde 2000'li yılların başlarında daha görünür olmaya başlamıştır. Avrupa'daki CDM anlayışı, havalimanlarını tüm Avrupa ATM ağıyla bütünleştirme yaklaşımı olarak benimsenmektedir. Avrupa'daki havalimanları, Eurocontrol ve havayolu şirketleri ile koordineli operasyonlar yaparak yerel havaalanı operasyonlarını tüm Avrupa Hava Trafik Yönetimi'ne (ATM) dahil etmekte; bu sayede sisteme girilen anlık verilerle yerel havalimanlarını beslemeyi hem de sistemden sağlanan verileri kullanıp bu ağdan beslenmeyi amaçlamaktadır (ICAO, 2019).

Avrupa'daki operasyonel yoğunluk karşısında verimliliğini artırmayı amaçlayan havalimanlarının birçoğunda A-CDM konsepti uygulanmaktadır. Avrupa'da ilk olarak 2007 yılında Münih Havalimanı'nın A-CDM'i tam olarak uygulamasıyla başlayan süreç, günümüzde uçuş yoğunluğu olan birçok havalimanının A-CDM olma girişimiyle devam etmektedir. Avrupa çapında halihazırda 33 havalimanında tam olarak uygulanmaktadır (Eurocontrol, A-CDM).

2.4.2. ABD'deki CDM Konsepti

Havacılık sistemi için yararlı, emniyetli ve verimli bir milli hava sahası sistemi oluşturmak amacıyla yeni teknoloji ve prosedürler geliştirmek üzere hükümet/endüstri ortak girişimi olarak ABD'de 1995 yılında CDM modeli resmi olarak kurulmuştur (FAA, CDM History). ABD'deki CDM uygulamalarına baktığımızda Avrupa'daki A-CDM uygulamalarından ayrıştığını görmekteyiz. ABD'de havalimanlarındaki terminaller genellikle havayolu şirketleri tarafından işletilmektedir. Bunun yanı sıra apronun yönetimi de havayolu şirketleri tarafından gerçekleştirilmektedir (ICAO, 2019). Terminal ve apron yönetimiyle Avrupa'daki havalimanlarından ayrışan ABD'de uygulanan CDM modelinin paydaşları da farklılık göstermektedir. ABD'deki platformun ortakları; hükümet, genel havacılık, havayolları, özel sektör ve akademi temsilcilerinden oluşmaktadır (CDM, 2018: 5).

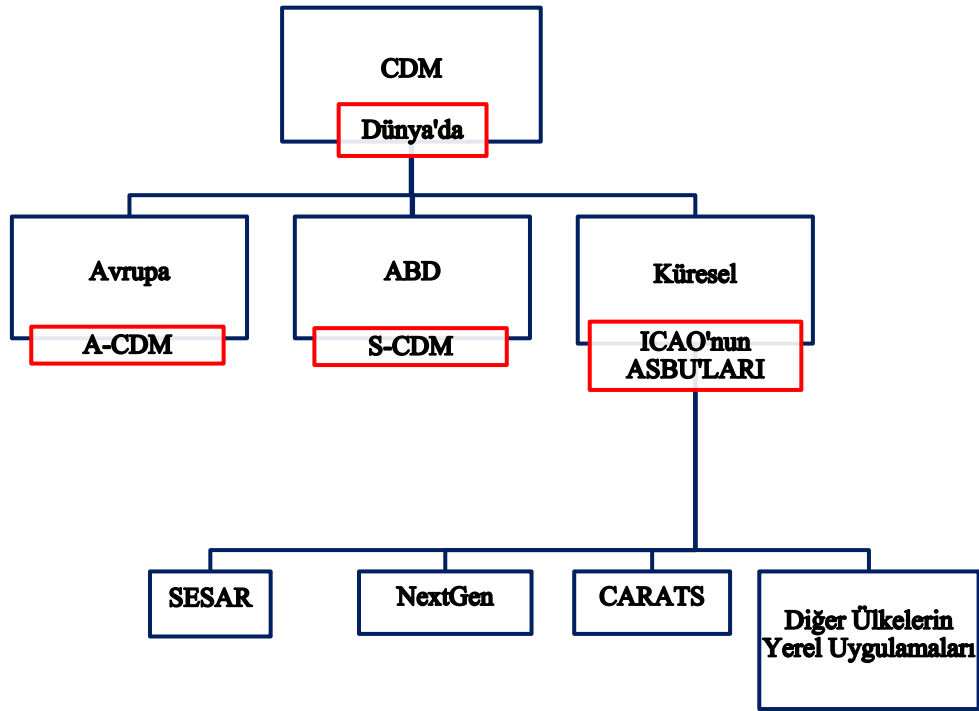
S-CDM'de A-CDM'den farklı olarak; uçağın geldiği istasyondaki bilgiler kullanılmayıp uçağın geldiği havalimanında taksi için giriş yaptığı aşama sürecin başlangıcı olarak kabul edilmektedir (FAA, 2016). Surface CDM'de, bir havaalanının yüzeyindeki trafik durumunu takip etmek için yüzey izleme araçlarını kullanan çok sayıda havaalanı ve hava trafik kontrol kulesi (ATCT) vardır. Bu yüzey gözetim sistemleri, Trafik Akış Yönetim Sistemi (TFMS-Traffic Flow Management System) gibi NAS (National Airspace System)'daki diğer sistemlere yüzey durum verilerini ileterek sürecin verimini artırıp emniyetini yükseltmektedir (FAA, Surface CDM Team).

2.4.3. Küresel CDM Konsepti

ICAO (International Civil Aviation Organization), CDM konseptini benimseyerek talebin fazla olduğu ve verimli operasyonların yapılamadığı bölgelerde bulunan havalimanlarını A-CDM uygulamaya yönlendirmek amacıyla toplantılar ve eğitimler gerçekleştirmektedir (ICAO, 2019). Bölgesel gereksinimler dikkate alınarak ölçeklendirilmiş uygulamaları tespit etme amacıyla yapılan bu çalışmalarda, A-CDM'in uygulama alanı genişletilerek daha verimli ve emniyetli küresel bir hava taşımacılığı amaçlanmaktadır (ICAO, 2018: 4).

Avrupa'daki CDM yaklaşımını büyük ölçüde küresel boyutta uygulayan ICAO, havalimanları arasındaki veri paylaşımının A-CDM'den A-CDM'e yapılması yerine ATM üzerinden yapılmasını savunmaktadır (ICAO, 2019). Bu amaçla ICAO, Havacılık Sistemi Blok İyileştirme (ASBU- Aviation System Block Upgrades) yaklaşımıyla A-CDM uygulama sürecine geçiş sağlayan bir arayüz oraya çıkartmaktadır.

ASBU çerçevesi, ICAO'nun küresel hava trafik yönetimlerin birbirleriyle eşgüdümlü çalışmalarına odaklanan sistem mühendisliği konseptidir. ICAO'ya üye devletlerin yürüttüğü bazı hava seyrüsefer iyileştirme programlarının (SESAR, NextGen, CARATS) ASBU yaklaşımıyla sürdürülmesi planlanmaktadır. ASBU konseptinde teknolojiler ve süreçler; ihtiyaç duyulan iyileştirme alanlarına göre modüller şeklinde düzenlenmiştir. ASBU yaklaşımından yararlanacak ortaklar modüllerde sadece gereksinim duydukları teknolojilere ve süreçlere odaklanıp bünyelerine entegre etmektedir. Bütün modüllerin her ülke ya da bölge tarafından uygulanması zorunlu tutulmamıştır (Netto vd. 2020: 17-18).



Şekil 4: CDM'e Evrensel Bakış (Yazar tarafından oluşturulmuştur).

2.4.4. CDM'nin Türkiye'deki Durumu

Hava taşımacılığına talebin artışına paralel Türkiye'de artan hava trafiği; özellikle İstanbul (İGA), Antalya, Ankara/Esenboğa, İstanbul/Sabiha Gökçen Havalimanları'nın kısıtlı kaynaklarını verimli kullanmalarını gerektirmektedir. Havalimanlarındaki kapasitenin (pisler, taksiyolları, park pozisyonları, yolcu salonları gibi) kısıtlı oluşu, DHMİ (Devlet Hava Meydanları İşletmesi)'nin slot dağıtımı yaparak soruna yaklaşmasına sebep olmaktadır (DHMİ, 2023: 65). Bu yaklaşım ise talebin baskılanmasına ve verimliliğin düşmesine yol açmaktadır.

Uçuş faaliyetlerinin yoğun olduğu Türkiye'deki havalimanlarında ICAO'nun ASBU çerçevesindeki modüllerden bazıları - havalimanlarının yerel gereksinimleri dikkate alınarak - benimsenerek süreçlere entegre edilmektedir. Bu doğrultuda; İstanbul Havalimanı'na AMAN (Arrival Manager-Variş Yöneticisi) sistemi kurulmuş olup, A-CDM kapsamında DMAN (Departure Manager-Kalkış Yöneticisi) sistemi kurulma prosedürleri de sürmektedir (DHMİ, 2023: 58).

Dünya genelinde uygulanan havalimanlarında verimli operasyonlara katkı sağlayan A-CDM konseptine, ülkemizde kıtalararası geçiş konumunda olan, yılın her dönemi trafik yoğunluğu yaşayan, İstanbul Havalimanı ilgi göstermektedir (DHMİ, 2023:

20). A-CDM prosedürleri Avrupa'da 33 havalimanında tam olarak uygulanırken; içlerinde İstanbul Havalimanı'nın da olduğu 9 havalimanı CDM olma yolunda süreçlerini devam ettirmektedir.

3. ANTALYA HAVALİMANI PAYDAŞLARININ A-CDM MODELİNE YAKLAŞIMLARININ İNCELENMESİ

Antalya Havalimanı'nda faaliyet gösteren geleneksel (1), charter (2) iş modelini benimseyen 3 havayolu şirketlerinin üst düzey ve birim yöneticileriyle (3 katılımcı), yer hizmeti veren 3 şirketin istasyon müdürleri ve departman şefleriyle (9 katılımcı) ve 2 hava trafik kontrol personeli ile gerçekleştirilen görüşmelerde katılımcılara (toplamda 14 katılımcı) yarı yapılandırılmış sorular yöneltilmiştir. Hazırlanan sorulardan bazıları ortak bazıları ise şirketin ana faaliyet alanı sebebiyle değişiklik göstermektedir.

3.1. Araştırma Yöntemi

A-CDM Modelinin Havalimanı Performansına Etkisinin incelenmesinde nitel araştırma tekniği kullanılmıştır. Nitel araştırma; sayısal bir şekilde ölçülmesine gerek olmaksızın bilgisine ihtiyaç duyulan kişilerden görüşlerini almak, olaylara bakışını ortaya çıkarabilmek amacıyla gerçekleştirilen bir yöntemdir (Nakip, 2013). Bu tarz araştırmalarda bütünsel bir yapı mevcut olup, olaylar birbirleriyle doğrudan etkileşim halindedir (Çokluk vd. 2011; Yazıcı-Altun 2014). Nitel araştırmalar; doğrudan ve dolaylı nitel araştırmalar olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Doğrudan nitel araştırmalar; odak gruplar ve derin görüşme; dolaylı nitel araştırmalar ise; gözlem ve gösterim olmak üzere gruplanmaktadır (Nakip, 2013). Nitel araştırılan durum çalışmalarında örneklemin nispeten küçük tutularak katılımcı sayısının az olmasının temel sebebi, detaylı ve derinlemesine bir araştırma yapılma amacından kaynaklanmaktadır. Bu araştırmalarda amaç çalışmayı genellemek ve çok sayıda katılımcı ile benzer verileri elde etmek değil nitelikli sonuçlara ulaşmaktır. Bu nedenle süreçte kilit rol üstlenen katılımcılara odaklanılarak mülakatlar gerçekleştirilir anahtar konumdaki bilgi vericiler seçilir ve bu şekilde görüşmelere devam edilir (Aytaçlı, 2012). Bu çalışmada Antalya Havalimanı'nda faaliyet gösteren işletmeler, kurum ve kuruluşlar ile ilgili diğer yerel paydaşlar ile doğrudan nitel araştırma yöntemlerinden birisi olan derinlemesine görüşme yöntemi kullanılmıştır. Derinlemesine görüşme; katılımcıların herhangi bir sınırlama olmaksızın, araştırılan konuya yönelik bakış açısının, duygu ve düşüncelerinin ortaya çıkarılması amacıyla yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış tekniklerin kullanılması olarak tanımlanabilmektedir (Karataş, 2015). Nitel araştırmalar bireylerin algıları, davranışları ve edindikleri anlamları derinlemesine anlamaya çalışan yöntemlerin başında gelmektedir. Bu sayede bireylerin söylemlerinin arkasında yatan anlamların ortaya çıkması mümkün hale gelmektedir (Yüksel, A. vd. 2007). Dolayısıyla bu araştırmanın amaç ve hedeflerine uygun olarak nitel araştırma yöntemleri (görüşme) tercih edilmiştir.

3.2. Veri Toplama Yöntemi

Nitel araştırma yöntemi büyük ölçüde veri toplama sürecine dayanır. Bu çalışmada nitel yöntem olarak yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin veri toplamadan önce önceden belirlenmiş bir yapısal biçimi vardır. Ancak bu formda yer alan sorular öncelikli olarak açık uçludur ve araştırma

konusuna bağlı farklılıklar göstermektedir.

Antalya Havalimanı'nın bir CDM havalimanı olması durumunda yapılacak performans değerlendirmesi Antalya Havalimanı operasyonları açısından değerlendirilerek bu kapsamda - toplamda 14 katılımcı olmak üzere - havayolu ve yer hizmeti şirketlerinin istasyon müdürlerine ve operasyon birimlerindeki personellerine ayrıca ATC birimi görevlilerine genel değerlendirmeleri içeren yarı yapılandırılmış sorular iletilmiştir. Görüşmeler yüz yüze, telefon, internet aracılığıyla toplantılar yapılarak gerçekleşmiştir. Görüşmeler yapılmadan önce, hazırlanan araştırma sorularının uygunluğunu gösteren; Akdeniz Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 09.10.2024 tarihindeki 19. Toplantısında 396 karar sayılı etik kurul izni raporu alınmıştır.

Çalışmanın araştırma soruları detaylı bir literatür okuması ardından hazırlanmıştır (ICAO, 2019; ICAO, 2018: 4; Eurocontrol, 2024: 23). Sorular hazırlanırken Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü'nün (ICAO), yoğun olan ama verimli operasyonların yapılamadığı bölgelerde bulunan havalimanlarını A-CDM uygulamaya teşvik edici toplantı ve eğitim dokümanlarından yararlanılmıştır (ICAO, 2019). O bölgelerdeki havalimanı paydaşlarının konuyla ilgili düşüncelerini araştırmak için yapılan anket çalışmaları ve süreç hakkındaki bilgi ve isteklerini ölçmeyi hedefleyen araştırmalar soruların şekillenmesine katkı sağlamıştır (ICAO, 2018: 4). ICAO'nun Havacılık Sistem Blok İyileştirme (ASBU) yaklaşımındaki unsurlar (B0/1-Havaalanı CDM Bilgi Paylaşımı ve B0/2-ATM Ağı İşleviyle Entegrasyon) göz önünde bulundurularak Antalya Havalimanı'nda hangi paydaş tarafından hangi elementlerin kullanıldığı tespit edilmeye çalışılmıştır (ICAO, 2019). Ayrıca Eurocontrol'ün A-CDM platformuna özgü operasyonel prosedürlerini içeren 16 kilometre taşı süreci göz önünde bulundurularak bu aşamalar katılımcılara açıklanarak Antalya Havalimanı'ndaki uçuş operasyonlarının iyileştirilme sürecinde hangi aşamanın ne ölçüde önemli olduğu saptanmaya çalışılmıştır (Eurocontrol, 2024: 23).

3.3. Veri Analiz Yöntemi

Katılımcılardan alınan yanıtlar araştırmacıların herhangi bir müdahalesi olmadan olduğu gibi yansıtılmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler metin formatında betimsel analize tabi tutulmuştur. Betimsel analiz, elde edilen verilerin özetinin ve yorumlarının belirli temalar altında yapılmasıdır. Bu yaklaşım; temel veri analizi, açıklama, sınıflandırma ve korelasyonu içerir. Verilerden elde edilen bulgular özetlenir ve karşılaştırılır. Araştırmacı, birbirleriyle ilgili geliştirilen temaları inceler, ilişkileri ve farklılıkları araştırır ve çeşitli bağlantılar kurarak sonuca varmaya çalışır (Patton, 2018). Bu bağlamda araştırmaya katılan katılımcılardan elde edilen veriler betimsel analize dayalı olarak incelenmiş ve belirlenen temalar doğrultusunda bazı çıkarımlar ve değerlendirmeler yapılmıştır.

3.4. Örneklem

Her bir kuruluşla yapılacak görüşmelere göre ayrı ayrı titizlikle hazırlanan sorular, (operasyon sürecindeki birbirinden farklı sorumlulukları olması sebebiyle) görüşmeler devam ederken uzman ve katılımcı görüşlerine göre güncellenerek son şeklini almıştır.

Çalışma için katılımcı grupları oluşturulurken Antalya Havalimanı'nın bir CDM havalimanı olması durumunda platformun doğal paydaşları (süreci direkt olarak etkileyen ve süreçten etkilenen) gözetilerek örneklem oluşturulmuştur. Bu doğrultuda havayolu ve yer hizmeti şirketlerinin istasyon müdürlerinden ve operasyon birimlerindeki personellerinden ayrıca ATC birimi görevlilerinden oluşan 14 kişilik bir katılımcı grubu oluşturulmuştur. Verilerin toplanma sürecinde katılımcılar ile yüz yüze ve çevrimiçi sistemler aracılığıyla görüşmeler yapılmıştır. Uygulama sürecinde elde edilen veriler yapılan analizler ile nesnel bir şekilde çalışmaya yansıtılmıştır.

3.5. Tartışma

Araştırmanın ortaya çıkan yapısında ele alınan temalar; ‘‘Mevcut Operasyonel Değerlendirme’’ (4 soru) ve ‘‘CDM Konseptine Yaklaşım’’ (8 soru) ana başlıkları altında değerlendirilmiştir. Bu ana başlıklar ve içerisindeki durumlar; katılımcıların yanıtları, literatür, uluslararası örgütlerin ve CDM yaklaşımının odak alanları göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur. Katılımcıların yanıtları ve bu çerçevede yapılan değerlendirmelerden elde edilen iki tema altında elde edilen bulgular aşağıda sunulmaktadır. Değerlendirmeyi yapan 14 katılımcının temsil ettikleri kurumlar; havayolu şirketi (3 katılımcı), kule (2 katılımcı) ve yer hizmeti kuruluşları (9 katılımcı) sırasıyla ‘‘K1, K2, ve K3’’ olarak sembolize edilmiştir.

Mevcut Operasyonel Değerlendirme

MOD 1: Yoğun dönemlerde uçuşlarınızın verimliliğini artırmak için ne tür adımlar atılmaktadır? Bu amacı gerçekleştirmek için sahip olunan teçhizat, program, prosedür ve personel hakkında bilgi verebilir misiniz? Bunlar yeterli mi? Yoksa ihtiyaç duyulan/planlanan yeni uygulamalar söz konusu mu?

Katılımcıların cevapları Antalya Havalimanı'nda yoğun dönemlerde operasyon verimliliğini artırıcı ortak bir çalışmanın olmadığını ortaya koymaktadır. Şirketlerin kendi kaynakları ve planlamaları doğrultusunda yaptıkları çalışmalarla iyileştirmeler kolektif yapıya kavuşamamış; daha çok bireysel düzeyde kalmıştır.

‘‘Paydaşlarla kaynak değerlendirmesi, tarife hakkında bilgilendirme, sezona özgü özel durumların paylaşımı (yerde kalış süreleri, ekipler uçuşlar arası aktarma süresi gibi operasyonu doğrudan etkileyen süreler), şirketin belirlediği zamanında kalkış ve yerde kalış süresi performansının altına inildiği günlerde tehir kodu analizinin ve iyileştirmelerinin planlaması amacıyla toplantılar yapılmaktadır.’’ (K1)

‘‘Hava sahasının ya da havalimanının kapasitesi hesaplama işlemleri çok fazla değişken barındıran işlemlerdir. Hava sahası verimliliğini arttırmak için hava sahası tasarımıda değişiklikler (SID (Standard Instrument of Departure), STAR (Standard Instrument Arrival) vb) için çalışmalar yapılabilir. Hava trafik hizmetlerinde verimliliği artırmak için kalifiye personel ile birlikte gelişmiş teknoloji önemlidir. En basit örneği ile AMAN (Arrival Manager), DMAN (Departure Manager) sistemleri önemli argümanlardır.’’ (K2)

‘‘Mevcut işleyişimizde hava sahasının verimliliğini arttırmak için entegre olmuş

bir programımız bulunmamaktadır. Hava sahasının verimliliğini uyum sağlamak için Eurocontrol tarafından tahsis edilen CTOT uygulamalarına ve uçakların plan saatlerine göre hareket edilmektedir. Mevcut sistemde havalimanı genelinde verimliliği arttıracak yeterli bir alt yapı bulunmadığını söyleyebiliriz. Ancak verimlilik artırıcı programlara entegre olabilecek alt yapıya sahibiz ve en güncel versiyonlar ile desteklemeye devam etmekteyiz.” (K3)

MOD 2: Gelen, yer operasyonu sürecindeki ve giden uçaklarla ilgili hangi kişi ya da kurumlarla hangi aşamada ne ölçüde paylaşımlar gerçekleştirmeniz?

Katılımcıların cevaplarına göre; birbiriyle direkt iş ilişkisi olmayan paydaşlar arasında ortak bir iletişim sistemi bulunmamaktadır. Direkt iş ilişkisi olan şirketler ise, standart iletişim modeli yerine paydaşlara göre farklılık gösteren farklı iletişim kanallarını kullanmaktadır. Bu durum verilerin zamanında ve doğru iletimini sağlayamamakta ve tüm havalimanı kullanıcılarına bilgi iletimi yapılamaması sebebiyle toplam performansı düşürmektedir.

“Yer hizmeti şirketi ve havalimanı işletmecisi ile uçuşların yolcu sayısı, planlı geliş/gidiş zamanı, yerde kalış süresi, ekiplerin turn arounda/yatı ekip olup olmadığı, uçağın yerde kalma süresi, planlı teknik çalışma, yakıt vb. operasyonel süreci ilgilendiren tüm bilgiler paylaşılmaktadır. Güvenlik hizmeti alınan firmalar, transfer hizmeti alınan firmalar vb. operasyonun doğrudan ilgilendirmeyenlerle ise yapılan işe göre ihtiyaç olan bilgiler paylaşılmaktadır. Yer hizmeti şirketi ile şirketimizin kullandığı operasyonel takip araçları kısıtlı rollerle paylaşılmaktadır. Havalimanı otoritesi ile çeşitli entegrasyonlar ve kurulan oto-mail raporlarıyla ihtiyaç duydukları veriler paylaşılmaktadır. Tüm paydaşların verilerinin toplandığı bir sistem kullanılmamaktadır.” (K1)

“Meydan Kontrol Kulesinin normal operasyonel süreçte herhangi bir paylaşımı bulunmamaktadır. RAMP ofis tarafından yapılan parklama ile gelen uçaklar parklarına yönlendirilir. Yine kalkan uçaklar (normal operasyonel durumda) ile ilgili olarak da sadece uçuş ekibi ile iletişime geçilir. Operasyonel bilgiler Antalya AIP’inde yayınlanarak kurallar belirlenir.” (K2)

“Havayoluna hizmet veren tüm paydaşlar ile (yakıt, ikram, teknik, vb) web sitemiz üzerinden güncel/tahmini geliş ve gidiş saatleri, tarife bilgileri, uçuş bilgileri paylaşılmaktadır. Ayrıca havayollarına göre değişkenlik gösterse de telsiz ve telefon (arama, whatsapp, gibi) iletişim kanallarımız bulunmaktadır. İç müşterilerimiz ile de entegre bilgi paylaşım kanalımız bulunmaktadır.” (K3)

MOD 3: Gelen ve giden uçuşlarınızın bilgilerini nasıl takip ediyorsunuz? Hangi programlardan ve paydaşlardan bilgi alıyorsunuz? Bu bilgilerin gerçekliği operasyon süreçlerinizi nasıl etkiliyor (Yoğun dönemlerde radar kontrolleri iş yükünü nasıl etkiliyor?)

Katılımcıların cevapları verileri elde etme noktasında birçok kaynaktan yararlandıklarını göstermektedir. Ancak bu kaynaklar elde edilen veriler herkesin görebileceği bir platformdan paylaşılamamaktadır. Özellikle kısıtlı sayıda personel ve

teçhizat ile çalışan yer hizmeti şirketlerinin yoğun dönemlerde bahsettikleri kaynakları sıkı bir şekilde takip edebilmesi ve buna göre programlarını revize etmeleri oldukça zorlaşmaktadır. Çeşitli kaynaklardan elde edilen verilerin - her bir paydaşa sorumluluk yüklenerek - ortak bir platforma zamanında girilmesi iş yükünü azaltacağı ve verimliliği yükselteceği düşünülmektedir.

“Şirketimizin öz kaynaklarıyla inşa edilen web tabanlı bir ara yüz üzerinden takip ediyoruz. Uçakların ACARS bilgileri, DCS sistemine kullanıcılar tarafından yapılan girişler, telex mesajları gibi bilgilerden yer operasyon yönetim sürecinde ihtiyaç olan ilgili ara yüzde son kullanıcı tarafından takip edilebilmektedir.” (K1)

“ATC’ye gelen uçak bilgileri; AFTN vb. uçuş mesaj sistemlerinin ATC’nin kullandığı FDP gibi sistemlere işlenmesi ile gelir. Komsu FIR ile telefon iletişimi de sağlanabilmektedir.” (K2)

“Hem MVT hem de Eurocontrol üzerinden uçuşlar takip edilmektedir. MVT mesajları alındıktan sonra Eurocontrol ile karşılaştırarak aksiyonlar alınmaktadır. Ayrıca çeşitli web siteleri ve merkezimizde kurulu olan VHF anteni ile canlı uçuşlar izlenmektedir.” (K3)

MOD 4: Kalkış sırası gelmediği halde yer operasyonu tamamlanan (READY msjı alınan) uçakların kule tarafından park pozisyonundan çıkarılması yakıt tüketimine etkisi (Maliyet ve çevreci hedeflere ulaşma noktasında etki - emisyon ve gürültü):

Katılımcılardan K1 bu soruda maliyet ile ilgili veri paylaşımı yapmamıştır. Ancak tüm katılımcılar, giden uçaklar için doğru sıralama yapılamaması sebebiyle uçakların motor çalıştırdıktan sonra bir süre daha bekletilme durumlarının yaşandığını ve bunun özellikle K3 için kaynak kullanımlarında önemli düşüşler yaşattığı, ayrıca diğer uçuşlara hizmet sunumunda gecikildiğini ortaya koymaktadır.

Şirket kuralları gereği veriler paylaşılamamaktadır. Ancak bu durum yaşandığında yakıt tüketimini artırmakta, nadirde olsa uçaklar ek yakıt almaktadır. Karbon ayak izinin artırması ise doğaya zarar veren bir durumdur (K1)

Kalkış sırası gelmediği halde yer operasyonu tamamlanan (READY msjı alınan) uçakların park pozisyonunun ayrılması için izin veriliyor mu? Veriliyorsa bu uçakların parktan çıktıktan sonra ortalama bekleme süreleri hakkında bilgi verebilir misiniz?

“Şirket hazır olduğunu ATC ünitesine belirtir ve ATC’de bu durumu REA mesajı ile Ağ Yöneticisine (NM) bildirir. Ancak iyileştirme gelirse ATC havalimanı için belirlenen standart taksi süresini dahil ederek motor çalıştırma verir. Ortalama bekleme süresi CTOT zamanına göre en fazla 10 dakika olabilir aksi durumda yeniden SRM mesajı talep edilir.” (K2)

Yer operasyonunu tamamlayan (READY msjı gönderen) uçakların park pozisyonunda bekletilmesi günlük iş akışınızı nasıl etkiler? Kaynakların (harekat personeli, pushback aracı ve operatörü, bazı durumlarda ASU ve GPU teçhizatları) bir süre daha orada tutulmasının günlük performans açısından değerlendirmesini yapar

mısınız?

“Personelin ve ekipmanın o alanda sabitlenmesi sebebiyle ilave iş gücü ve teçhizat gereksinimi oluşmaktadır, ayrıca diğer uçuşlara hizmetin aksamasına yol açmaktadır.” (K3)

MOD 5: Verilerin güncel olmaması sebebiyle (ya da diğer nedenlerle) yaşanan aksaklıklarda size herhangi bir yaptırım uygulanıyor mu? (Uygulanıyorsa hangi otoriteden ne tür yaptırımlar?)

Kule'nin takip ettiği sistemlerin gelişmişliği operasyonları güncel verilere göre planlamalarını sağlamaktadır. Ancak bu diğer paydaşlara aktarılmamaktadır. Diğer katılımcıların veri güncellemesi sebebiyle herhangi bir cezai yaptırıma tabi tutulmaması durumun operasyonel verimliliği etkisi konusundaki ciddiyetini azalttığı düşünülmektedir.

“Verilerin güncel olmaması durumunda geliştirilen iş süreçlerinin yardımıyla sistem veya diğer birimler tarafından verilerin güncellenmesi talep edilmektedir. Verilerin güncel olmadığı durum çok istisnai durumlar haricinde yaşanmamaktadır. Güncellenmemiş veriler sebebiyle bir yaptırım uygulanmamaktadır.” (K1)

“ATC ünitesinin kullandığı tüm veriler günceldir aksi durum söz konusu olursa incelenir.” (K2)

“Herhangi bir yaptırım söz konusu değil.” (K3)

MOD 6: Havalimanı kaynaklarının yetersizliğinden yaşanan gecikmeler karşısında nasıl bir yöntem izliyorsunuz?

Alınan cevaplar Antalya Havalimanı'nın kapasitesinin yetersizliğini ve bundan kaynaklı gecikmelerin yaşandığını ortaya koymaktadır. Gecikmelerle ilgili tehir kodları havalimanı işleticisine yansıtılmakta fakat bu durum ilave planlamalar yapılamadığından ilerleyen dönemlerde iyileşme sağlayamamaktadır.

“Havalimanı yetersizliği ile ilgili yaşanan gecikmeler uygun tehir kodu ile sistemimize kaydedilmektedir. Sezon öncesi toplantılarda ilgili gecikmeler raporlanarak planlamanın iyileştirilmesi talep edilmektedir.” (K1)

“Kapasite ya da herhangi bir sorun nedeniyle belirlenen saatlik kapasitede otorite tarafından azaltmaya gidilmesi durumunda, yeterli bilgi paylaşımının yapılamadığı Antalya Havalimanı'nda - Ağ Yönetimi açısından her türlü bilgi paylaşımının olduğu CDM havalimanlarına nispeten - durumu yönetmek çok daha zordur.” K2

MOD 7: Yerdeki uçakların takipleri için hangi sistemlerden yararlanıyorsunuz? (Görsel, sesli)

Katılımcılardan ‘K2’ ICAO'nun ASBU yaklaşımındaki modüllerden bazı

elementleri süreçlerine entegre ederek verimi artırmayı hedeflemektedir. ‘K3’ katılımcı ise TAV’ın CDM teknolojisine entegre olarak yer hareketindeki uçakları takip edebilmektedir. ICAO’nun ASBU yaklaşımının CDM’e geçiş aşaması olarak değerlendirilmesi sebebiyle, kullanılan bu elementlerin Antalya Havalimanı’nın CDM olma noktasında uyum sürecini kolaylaştırmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ancak CDM araçlarından tüm paydaşlar bazılarına sahip olabilir ama sürecin isleyebilmesi için bunun kuralları belirlenerek paydaşların bir araya gelip bilgilerin paylaşılması gerekliliği asıl verim artışını sağlayacaktır.

“A-SMGCS, DCL-EFS ve kamera sistemlerinden yararlanmaktayız.” (K2)

“Mevcut durumumuzda operasyonel süreçlerimizi yönettiğimiz RTM (Gerçek zamanlı operasyon izleme) modülüne sahibiz ve TAV teknoloji ile geliştirme çalışmalarımız devam etmektedir. Bu süreçlerimizi şu aşamada sadece apron sahamızda etkin kullanmaktayız.” (K3)

MOD 8: Slot uygulanan dönemlerde uçakların geliş zamanlarının doğru bilinmemesi sebebiyle mevcut kaynaklardan atıl bekleyenler oluyor mu? (Bu durumda boşta kalan uçağın gövde büyüklüğü sebebiyle o an boşta kalan park pozisyonunu kullanamaması gibi)

Katılımcılardan ‘K2’ ve ‘K3’ doğru bilginin zamanında alınamamasının hem operasyonel hem çevresel olumsuzluklarından bahsetmişlerdir. Bunun yanı sıra personellerin üzerinde oluşturduğu baskının sağlık sorunlarına yol açabileceği vurgulanmıştır.

CDM havalimanlarında durumu yönetmenin kolaylığı vurgusu MOD 6’daki soru için yapılan değerlendirme içerisinde yanıtlanmıştır (K2)

“Operasyonel planlamamıza olumsuz etkisi olmaktadır. Terminal tarafından yolcuların boarding kapılarının değişmesi havalimanı içerisinde ilave gürültü kirliliğine yol açmaktadır. Yolcular bir noktadan diğer noktaya hareket etmeleri nedeniyle terminal içerisinde anlamsız bir trafik oluşturmaktadır. Apron tarafında da bilgilerin iletilmesi ilave gürültü kirliliğine sebep olmaktadır. Bagajların ve ekipmanları park pozisyonlarından alınıp yeni park pozisyonuna sevk edilmesi apron üzerinde gereksiz ve fazladan bir trafik oluşmasına sebep vermektedir. Oluşan bu trafik hem fazla yakıt sarf edilmesi nedeniyle çevreye olumsuz etkilemekte, hem de kaza risklerini acelecilik de eklenince arttırmaktadır. Personel üzerinde de zaman baskısı artarak stres seviyesinin artması ile sağlık açısından olumsuz etkiye sebep olabilmektedir.” (K3)

CDM Konseptine Yaklaşım

CKY 1: Uçtuğunuz noktalardaki havalimanlarının CDM havalimanı olması konusunda istekli misiniz? Bu süreçte şirketiniz nelere ihtiyaç duymaktadır? (Teknoloji, para, eğitilmiş personel gibi). AYT’nin CDM havalimanı olması noktasında talebi olursa şirket olarak tavrınız nasıl olur? Bu süreci şirketinizin avantajları ve dezavantajları şeklinde değerlendirir misiniz?

Faaliyet alanları farklı olması sebebiyle katılımcılara farklılaştırarak sorulan aynı amaçlı sorularda CDM konseptine yaklaşımları sorulmuştur. Havayolu şirketlerinin kendilerince savundukları gerekçelere göre CDM modeline isteklilik durumu farklılık göstermektedir. ‘K2’ katılımcı ise tüm ortakların CDM uygulaması için tüm paydaşların fikir birliğine ihtiyaç duyulduğu ve yapılan toplantılarda bunun tam olarak sağlanamadığı görüşünü vurgulamaktadır. ‘K3’ ise uygulamanın olası avantaj ve dezavantajlarına dikkat çekmiştir.

Geleneksel taşıyıcı ve 1 charter taşıyıcı yöneticileri istekli: Bu konudaki düşüncelerini ‘‘Kalkış meydanındaki operasyonel süreçlerin iyileşmesi meydanımızdaki süreçlerin de iyileşmesini neden sağlayacaktır. İlgili talebi şirketimizin genel müdürlüğündeki ilgili birimlere olumlu görüş vererek iletiriz. Nihai karar konunun uzmanı olan birim tarafından verilir.’’ şeklinde ifade etmişlerdir. Diğer charter taşıyıcı yöneticisi isteksiz: A-CDM’in kurulum maliyetlerini paylaşmak istemiyor. Ayrıca operasyonel şeffaflık sağlaması sebebiyle bazı operasyonlarını planladığı gibi yönetemeyeceğini düşünüyor. (K1)

AYT bir CDM havalimanı olma konusunda istekli mi? Bu süreçte AYT için ne gibi zorluklar söz konusudur? (Teknolojik, ekonomik, eğitilmiş personel, politik ...)

‘‘Tüm paydaşların istekli olması gereken bir süreç bu, öncelikle paydaşların bu konuda istekli olmaları gerekir. Bunun için öncelikle eğitim ya da toplantılar ile bu isteklilik sağlanarak her paydaşın sürece dahil olması gerekir. Daha sonra oluşacak yol haritası ile beraber süreç hızlanacaktır. Antalya Havalimanı’nda operasyonel süreçte kritik öneme sahip bazı paydaşların daha önceki görüşmelerimize istinaden CDM konusunda gönüllü olmadıklarını biliyoruz.’’ (K2)

AYT’nin CDM havalimanı olması noktasında talebi olursa şirket olarak tavrınız nasıl olur? Bu süreci şirketinizin avantajları ve dezavantajları şeklinde değerlendirir misiniz? (Teknolojik gereksinimler, ekonomik durum, eğitilmiş personele ihtiyacı, iş süreçlerine etkisi...)

Yer hizmeti kuruluşu tarafından CDM modeline isteklilik direkt olarak değerlendirilmeyip, sürecin avantajları ve dezavantajları vurgulanmıştır. Bu konuda katılımcılar tarafından yapılan değerlendirme ‘‘Süreçlere entegre olabilecek yeterli altyapı olanaklarımız mevcuttur. Süreç ile beraber avantajlarımız daha verimli ve efektif planlama yapılabilmesi olacaktır. Dezavantajımız olarak ilk etapta alt kadroların süreçlere dahil olmasında entegrasyon problemleri olabileceği ve entegre olana kadar ilave iş gücü ihtiyacı oluşabileceği düşünülmektedir’’ şeklinde olmuştur. (K3)

CKY 2: CDM havalimanlarındaki uçuşlarınızı diğer havalimanlarındaki uçuşlarınızla operasyonel verimlilik açısından kıyaslayabilir misiniz? Karşılıklı uçtuğunuz havalimanlarının hepsinin CDM olmaması ne gibi aksaklıklara yol açmaktadır? AYT’dan CDM havalimanlarına gidecek uçuşlarda güncellemelerde aksaklık olması durumunda (gecikmenin ya da iptalin bildirilmemesi gibi) CDM havalimanının durum karşısındaki tutumu nasıl olmaktadır?

Katılımcıların tamamı Antalya Havalimanı’nın CDM olması durumunda önemli

kazanımların olacağını vurgulamaktadır. Ancak katılımcılar Antalya Havalimanı CDM olmadan önce; birçok değişkenin varlığı ve senaryoların farazi olması sebebiyle bu kazanımların net olarak ölçülemeyeceğini ifade etmektedirler.

“CDM olup olmamasından bağımsız olarak uçuş yapılan tüm havalimanındaki uçuş bilgileri şirketimizin kendi iç sistemleri sayesinde canlı olarak takip edilebilmektedir. Uçuş performansını CDM dışında etkileyen birçok faktör olması nedeniyle kullanan-kullanmayan havalimanlarında CDM e bağlı belirgin farklılık tespit edilememiştir.” (K1)

CDM havalimanlarından gelen uçuşları diğer havalimanlarından gelen uçuşlarla operasyonel verimlilik açısından kıyaslayabilir misiniz? AYT'den CDM havalimanlarına gidecek uçuşlarda güncellemelerde aksaklık olması durumunda (gecikmenin ya da iptalin bildirilmemesi gibi) CDM havalimanının durum karşısındaki tutumu nasıl olmaktadır?

“Operasyonel olarak AYT için bir uçuşun CDM havalimanından gelmesi ya da gelmemesi bir şey değiştirmez çünkü CDM süreci karşılıklı olarak gerçekleşen bir süreç yani CDM havalimanı olursak eğer o zaman CDM olan bir havalimanından kalkacak uçağın bilgileri de (mesajlar) gelecektir. Mevcut durumda havalimanımıza uçağın havalimanından sadece kalkış bilgileri (hareket (MVT) mesajları ile) gelirken bizden de sadece uçağın bizim havalimanımızdan kalkış mesajları ilgili havalimanına gider.

CDM olunması durumunda DPI mesajları sağlanabilmektedir. DPI mesajlarının sağlanmasıyla uçuşun karşı meydana gelen hareketinin 3 saat öncesinden Antalya Havalimanı'ndan kalkışına kadar tüm süreç şeffaf ve zamanında izlenebilmekte ve bu durum karşılıklı uçuş yapılacak havalimanlarının;

ikisinin de A-CDM olması,

sadece birinin A-CDM olması,

her ikisinin de A-CDM olmaması durumlarında kalkış, pushback, kalkış tahminlerinin değerlendirilmesi farklı senaryolar ortaya çıkartacaktır.”(K2)

CDM havalimanlarından gelen uçuşları diğer havalimanlarından gelen uçuşlarla operasyonel verimlilik açısından kıyaslayabilir misiniz? AYT'den CDM havalimanlarına gidecek uçuşlarda güncellemelerde aksaklık olması durumunda (gecikmenin ya da iptalin bildirilmemesi gibi) CDM havalimanının durum karşısındaki tutumu nasıl olmaktadır?

“CDM havalimanlarından gelen uçuşlar için ilgili havalimanın kendi sistemleri takip edilebilirse geliş saatleri net öğrenilebilmekte ve gerekli aksiyonlar daha hızlı alınabilmektedir. Ancak bu durum yoğun uçuş dönemlerinde tek tek geliş havalimanlarını takip edilmesi gerektiğinden zorlu bir süreçtir. CDM olmayan havalimanlarında operasyonel süreçlerimizi etkileyecek gecikme bilgilerinin temini zor sağlanmaktadır.” (K3)

CKY 3: AYT'deki operasyonları göz önünde bulundurduğunuzda - bilinmesi durumunda sürece olumlu katkı sağlayacağını düşündüğünüz - Eurocontrol'ün A-CDM

yaklaşımındaki Kilometre Taşlarını oluşturan listeye eklemek istediğiniz ya da listeden çıkartmak istediğiniz bir süreç olur muydu?

Katılımcılardan ‘K1’ zaten km taşlarında mevcut olan tüm kapıların kapalı olduğu bilgisinin; ‘K3’ hizmet vereceği uçağın iniş yaptıktan sonra parka yanaşacağı zamanın yani gelişteki taksi süresinin önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu durum Antalya Havalimanı’nda değişken taksi süreleri ihtiyacını ortaya koymuş ve ATC personellerine değişken taksi süreleri hakkında ek soru iletilmiştir. Değişken taksi sürelerinin Antalya Havalimanı’nda uygulanmadığı; tüm pistler ve parklar için standart kullanılan taksi sürelerinin operasyonlardaki verimliliği düşürdüğü sonucunu ortaya çıkarmıştır.

“Tüm kapıların kapalı (All doors closed) olduğu verisinin yer almasının önemli olduğu düşünülmektedir.” (K1)

“Piste teker koyduktan park pozisyonuna gelinceye kadarki tahmini taksi süresinin (Estimated taxi time from touchdown to in-block) bilinmesi operasyonu optimize edecektir.” (K3)

Bu ana soruya ek olarak kule personellerine 16 km taşı sürecinde önemli etkisi olan ‘değişken taksi süreleri’nin CTOT hesaplamalarında kullanılıp kullanılmadığı sorulmuştur?

“Değişken taksi süreleri AYT için hesaplandı ancak kullanılmıyor. Mevcut uygulamada tüm park pozisyonları için standart bir taksi süresi kullanılmaktadır.” (K2)

CKY 4: Havalimanına gelen uçuşların aşağıdaki belirli aşamalarında yaşanan aksaklıklarda tam zamanında bilginiz olması durumunda hangi aşamada kararlarınız ne yönde değiştirdi? (Kaynak (personel, yer ekipmanları gibi) kullanımında optimizasyonu sağlayabilmek için)

Katılımcıların tamamı, A-CDM modelinin vadettiği zamanında ve doğru bilgi sayesinde kendi çekirdek faaliyetlerinde olabilecek temel iyileştirmeleri ifade etmişlerdir. Bu iyileştirmeler bireysel açıdan vurgulanmıştır ancak uçuş operasyonunda etkin olan tüm paydaşları kapsayıcı, toplam verimliliği yükselten önemli kazanımlar sağlamaktadır.

“Aksaklığın yaşandığı anda anlık çözüm; sonrasında ise ‘Kök Neden Analizi’ yapılarak kalıcı çözüm bulunması sağlanırdı. Yapılan ekip planlamaları, birbirine mesafe olarak yakın uçuşlarda personellerin ortak kullanılarak esneklik kazanımı, back-up ekiplerin tasarlanması, aynı yer hizmeti firmasına ait uçuşların yakın park pozisyonlarına planlanması (teçhizat kullanımının optimizasyonu için) konularında kararlarda değişiklik olabilirdi.” (K1)

“A-CDM paydasların operasyonda daha aktif bilgi paylaşım esasına dayanmasından ötürü tüm paydaşların operasyonlarında hataların azalmasını sağlayacaktır. Ancak ATC üniteleri hali hazırda operasyonel emniyet ve verimlilik açısından CDM olsun ya da olmasın maksimumlarda olmalıdır. CDM’in kuskusuz her paydaşa olumlu etkileri vardır, km tasları yaklaşımı özellikle park yeri optimizasyonu, kaynak ve personel kullanımı, erken bilgi sayesinde havalimanı, havayolları ve de yer

şirketlerinin operasyonlarında çok daha fazla olumlu etki edecektir. Toplam faydaya bakıldığında ise özellikle taxi in-out sürelerinin kısalması, pist başı kuyruklarının ortadan kalkması, apronda beklemelerin azalmasının ekonomik ve çevresel etkilerinin yanında CDM havalimanı ilanı önemli bir prestij olarak da değerlendirilebilir.” (K2)

“Personel ve ekipman yönlendirmede verimin artması sağlanabilirdi.” (K3)

Aşağıdaki gösterilen Tablo 2’de, katılımcıların vermiş oldukları bilgiler ana temaların altında özet halinde sunulmuştur.

Tablo 2: Antalya Havalimanı’ndaki Operasyonel Süreçlerin Paydaş Katılımı Modeli İle İyileştirilmesine Yönelik Değerlendirmeler

Mevcut Operasyonel Değerlendirme	
MOD 1: Yoğun dönemlerde AYT’de verimlilik artırıcı adımlar	Yoğun dönemlerde AYT’de verimlilik artırıcı ortak bir çalışma söz konusu değildir. Bazı şirketlerin kendi iç yapılarında iyileştirmeler mevcut fakat kolektif yapıya ulaşmamıştır.
MOD 2: AYT ile ilgili operasyonlarda bilgi paylaşımı yapılan kişi ve kurumlar	Direkt iş ilişkisi bulunmayan paydaşlar birbirleriyle iletişimde değil. Direkt iş ilişkisi bulunan paydaşlar ise farklı iletişim kanallarını kullanmakta. Bu durum koordinasyon eksikliğine ve verim düşüşüne yol açmaktadır.
MOD 3: Uçuşların durumu ile ilgili bilgilerin takibi	Katılımcılar birçok kaynaktan veriler elde etmektedir. Ancak çok sayıda kaynaktan alınan verilerin güncel ve ortak bir platformda işlenmemesi iş yükünü azaltmada ve verimlilik yükseltmede bir fayda sağlamamaktadır.
MOD 4: Kalkış sırası gelmeyen uçakların park pozisyonundan çıkarılmasının yakıt tüketimine, günlük iş akışına ve kaynak kullanımına etkisi	Havayolu şirketleri maliyetle ilgili verileri paylaşmamıştır. Ancak AYT’de böyle durumların yaşandığını ve bunun havayolu şirketlerinde yakıt tüketimini artırdığı ve çevreci hedeflerden uzaklaştırdığı ifade edilmiştir. Havalimanı kaynaklarının kullanımını olumsuz etkileyen bu durum yer hizmeti şirketlerin de diğer uçuşlara hizmet sunumunda kaliteyi düşürdüğü vurgulanmıştır.
MOD 5: Verilerin güncel olmaması sebebiyle cezai yaptırım uygulaması	Kule gelişmiş sistemleri takip ediyor ve güncel verilere sahip, ancak bu diğer paydaşlara aktarılmadığından toplam verime etki etmiyor. Diğer paydaşlar da güncel verilere sahip olmadıklarında herhangi bir cezai yaptırıma tabi değil.
MOD 6: Havalimanı kaynak yetersizliğinden kaynaklanan gecikmeler karşısında izlenen yol	Kaynak yetersizliğinden kaynaklanan gecikmeler söz konusu. Gecikme kodları havalimanı işleticisine yansıtılıyor fakat ek planlamalar yapılmadığından iyileşmeler yaşanmamaktadır.

MOD 7: Yerdeki uçakların operasyonel süreçlerinin takibi	Kule ICAO'nun ASBU yaklaşımındaki modüllerindeki bazı unsurları süreçlerine entegre ediyor. Yer hizmeti şirketleri TAV'ın CDM teknolojilerini kullanmaktadır.
MOD 8: Slot uygulanan dönemlerde geliş zamanlarının doğru bilinmemesi durumu	Kule ve yer hizmeti kuruluşları gerçek bilgilerin zamanında kullanılamamasının operasyonel süreçler üzerindeki etkisine ve çevresel olumsuzluklara vurgu yapmıştır. Bunun yanı sıra personel üzerinde oluşan zaman baskısının sağlık sorunlarına yol açabileceğine dikkat çekilmiştir.
CDM Konseptine Yaklaşım	
CKY 1: AYT'nin ve uçuş yapılan diğer havalimanlarının CDM olmasına isteklilik	Havayolu şirketlerinde şirketlerin konuya bakışları ortaya koydukları gerekçelerle farklılık göstermektedir. Kule personelleri, böyle bir durumun toplam verimliliği artıracağını fakat tüm paydaşların fikir birliğinde olma gerekliliğini vurgulamıştır. Yer hizmeti şirketleri ise CDM olunması durumunda elde edilecek avantajların yanı sıra oluşabilecek dezavantajlara da dikkat çekmiştir.
CKY 2: CDM havalimanlarıyla ilgili uçuşların diğer havalimanlarıyla karşılaştırılması	Tüm katılımcılar AYT'nin CDM olması durumunda önemli kazanımlar elde edeceğini vurgulamıştır. Ancak birçok değişkenin varlığı ve varsayımsal durumların ortaya çıkması sebebiyle faydaların net ölçülemeyeceği ifade edilmiştir.
CKY 3: Eurocontrol'ün A-CDM yaklaşımındaki kilometre taşlarının AYT özelinde değerlendirilmesi	Havayolu şirketleri - km taşlarında da var olan - giden uçağın tüm kapılarının kapalı olduğu bilgisinin; yer hizmeti şirketleri ise iniş yaptıktan sonra park pozisyonuna yanaşma zamanının önemine vurgu yapmıştır. Değişken taksi sürelerinin önemine odaklanan yer hizmeti şirketlerinin bu cevabıyla kule personellerinden AYT'de değişken taksi sürelerinin uygulanmadığı bilgisi alınmıştır.
CKY 4: AYT'ye gelen uçaklarda uçuşların belirli aşamalarında yaşanan aksaklıklardan zamanında bilgi sahibi olunması durumu	Tüm katılımcılar kendi çekirdek faaliyetlerinde olabilecek temel iyileşmeleri belirtmişlerdir. Bahsedilen bireysel iyileştirmelerin diğer paydaşları da kapsayıcı, tüm operasyonel süreçlerde toplam verimliliği yükselten önemli kazanımlar sağlayacağı ifade edilmiştir.

Sonuç

Küresel havacılığın gelişmesine paralel olarak hava taşımacılığına olan talep, bazı istisnai durumlar olsa da - günden güne artmaktadır. Hava taşımacılığının önemli bir alt yapısı konumunda olan havalimanlarının ise bu artan talebi tam anlamıyla karşılayabilmesi oldukça zordur. Talebin karşılanması yönünde fiziki büyümeyi çözüm

olarak benimseyen çoğu havalimanı şehirleşmenin içerisinde yer alması sebebiyle büyüyememekte çoğu zaman bu duruma finansal sorunlar da eşlik etmektedir.

Yoğun operasyonların yapıldığı özellikle Avrupa'daki çoğu havalimanında kaynakları verimli kullanmak adına çeşitli programlar geliştirilmektedir. Bunların başında A-CDM platformu gelmektedir. Bu platforma tüm paydaşlar sorumlu oldukları süreçlerdeki bilgileri güncel olarak girerek diğer paydaşların operasyonlarına öngörülebilirlik kazandırmaktadır. Antalya Havalimanı'nda CDM paydaşı olarak düşünülen; havayolu şirketleri, yer hizmeti kuruluşları, ATC, havalimanı terminal işletmesi yöneticileri ile yapılan görüşmelerde paydaşların A-CDM platformu hakkında yeterli bilgilerinin olmadığı saptanmıştır. Bir uçuşun geliş aşamasında ve yer hizmeti sürecinde önlemlerin daha çok geleneksel yöntemlerle alındığı gözlenmiştir. Ana faaliyetlerini Antalya Havalimanı'nda gerçekleştiren havayolu şirketleri, şirketin öz kaynaklarıyla sahip olduğu alt yapıyla havalimanına gelecek, yer hizmeti devam eden ve meydana ayrılacak uçuşlarla ilgili verileri güncel takip edebilirken buna rağmen bu veriler diğer tüm paydaşları bilgilendirebilecek ortak bir platform olmadığından operasyonlarda aksaklık yaşayabilmektedir. A-CDM platformunun şeffaflığı esas alması bazı paydaşlar açısından olumsuz olarak da değerlendirilmektedir. Örneğin meydan tıkanıklığını telsiz konuşmalarından takip edip henüz işlemleri bitmeden park pozisyonundan çıkış sıralaması için kule ile temasa geçen uçuş ekibi bu aşamada kulenin operasyonlarında verimsizliğe yol açabilmektedir. Bunların yanı sıra paydaşların bazıları oluşturulacak ortak bir platform için ihtiyaç duyulan finansmanın paydaşlardan talep edilmesine de olumsuz yaklaşmaktadır. Tüm paydaşlar, birbirini takip eden bu süreçlerdeki güncel zaman verilerini bildiklerinde operasyonlarının daha verimli, gecikmesiz, kaynak israfı olmadan gerçekleşeceğini vurgulamalarına rağmen hepsi süreçte etkin olduğu zaman dilimlerine ait iş akışını genel olarak diğer paydaşları bilgilendirmeden devam ettirmektedir. Uçuşlarda yaşanan gecikmelerin önemli bir kısmı güncel verilere sahip olunmamasından kaynaklanmaktadır. Buna rağmen süreçleri güncel verilerle yönetmeyen paydaşlar herhangi bir cezai yaptırım ile karşılaşmamaktadır. Bu durum da ortak bir platform ihtiyacının oluşmamasına sebep olmaktadır.

Kapasitesi ve özellikle yoğun dönemlerde bu kapasitelere talepler göz önünde bulundurulduğunda, operasyonlarda verimliliği artırmak için Antalya Havalimanı'na bazı öneriler mevcuttur. Bunlar; mevzuat ile ilgili çalışmalar yapılarak A-CDM modeli önündeki yasal eksikliklerin giderilmesi, teknolojik altyapı sağlanarak modelin paydaşlar için cazip hale getirilmesi, süreçte aktif rol alacak tarafların finansal desteklerle teşvik edilmesi, paydaşların bilinçlendirilmesi için üst yönetimlere yönelik eğitimlerin, toplantıların düzenlenerek modelin gerekliliğinin vurgulanması, çalışanlara modelle ilgili eğitimler verilerek mevcut durumda öncesi-sonrası senaryolar geliştirilip verimlilik değerlendirmelerin yapılması olarak sıralanabilir. Bunların yanı sıra; genişleme projesi olan Antalya Havalimanı'nda A-CDM süreçlerinin benzetimleri yapılarak park pozisyonu, yolcu salonları, taksi yolları, pist sayısı gibi planlanan kapasitelerle hedeflenen verimliliğin öngörüsünün sağlanması ve yol boyundaki süreçte hava seyrüsefer hizmet sağlayıcıları (ATFM birimleri) açısından trafik talebinin öngörülebilirliği kullanılarak ATC operasyonlarının planlanmalarına etkisinin hesaplanması yapılmalıdır.

Sektörün paydaşlarının sadece kendi faaliyet alanlarıyla ilgili yapacakları dar kapsamlı iyileştirmeler soruna etkili çözüm getirememektedir. Verimliliği artırılmayan havalimanlarında, otoriteler arzı kısıtlayan talebi azaltan - gürültü seviyesi yüksek uçakların operasyonlarına kısıtlar ya da fazladan kullanım ücretleri gibi - önlemler almaktadır. Bazen de mevcut kapasitesinin nispeten daha yüksek gelir getiren geniş gövdeli yolcu uçaklarına - yolcu başına gelirin fazla olması, MTOW (Maximum Take off Weight-Azami Kalkış Ağırlığı) tabanlı ücret hesaplaması gibi sebeplerle - tahsis edilmesi gibi ayrımcı uygulamalar gözlemlenmektedir. Bu yüzden sektörün tüm paydaşlarını içerisine alacak şekilde çözüm üreten modellere ihtiyaç vardır.

Kaynakça

- ACDMDXB, (2023). <https://acdm.dubaiairports.ae/>. 06.01.2023
- ACI, (2019). *Airport Collaborative Decision Making (A-CDM)*.
- Airport CDM, (2023). <https://cdm.frankfurt-airport.com/content/fraport-company-cdm/en/local-a-cdm-procedure/airline-responsibility.html>. 03.01.2023
- Airportr, (2023). https://airportr.com/en/ba/?utm_source=British%20Airways&utm_campaign=BA.com&utm_medium=airline&utm_term=Family%20travel&utm_content=Family%20Travel&redirected=true. 02.01.2023
- Almarri, G.A., Kamalrudin, M., Hakımı, H., Sıdek, S. (2021). “Factors Influencing Human Centric Model For Better Passenger Experiences Using Smart Security System in Dubai Airport”. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 99 (4): 975-986.
- Arcondara, J., Himmi, K., Guan, P., Zhou, W. (2017). Value oriented big data strategy: analysis & case study. *In Proceedings of the 50th Hawaii international conference on system sciences*. 1053-1062.
- Arruda Junior, A.C., Li Weigang, Viorel Milea (2015). “ A new Airport Collaborative Decision Making algorithm based on Deferred Acceptance in a two-sided market”. *Expert Systems with Applications*, 42: 3539-3550.
- Aytaçlı, B. (2012). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(1), 1-9.
- Badea, V. E., Zamfiroiu, A., Boncea, R. (2018). Big data in the aerospace industry. *Informatica Economica*, 22(1), 17-24.
- Big airport big data, (2022). <https://wired.me/technology/artificial-intelligence/dubai-airport-big-data-passenger/>. 30.12.2022
- Big data application, (2018). <https://www.smithsdetection.com/insight/aviation/digitisation-aviation-industry-part-3/>. 03.01.2023
- British Airways, (2023). <https://www.britishairways.com/en-tr/information/airport-information/london-heathrow-airport>. 02.01.2023
- Canso, (2016). Airport Collaborative Decision-Making: Optimisation through Collaboration
- Casado, E., Rodríguez, R., Taboso, P., García, J. (2016). Information security in future air traffic management systems. *Journal of Aerospace Information Systems*, 13(3), 101-112.
- Castro, R. ve Lewis, T. (2011). *Corporate aviation management*. Illinois: Southern Illinois University Press.
- CDM, (2018). https://cdm.fly.faa.gov/wp-content/uploads/CDM-Guidelines-4_10_2018-V1_1.docx 31.08.2024.
- Chang, V., Ji, Z., Arami, M. (2019). Privacy and ethical issues of big data in the airline industry. *In 4th International Conference on Complexity, Future Information Systems and Risk* (pp. 139-148). SciTePress.
- Chen, H. M., Schütz, R., Kazman, R., Matthes, F. (2016). Amazon in the air: Innovating with big data at Lufthansa. *In 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)* (pp. 5096-5105). IEEE.
- Cook, A., ve Rivas, D. (Eds.). (2016). *Complexity science in air traffic management*. Routledge.
- Corrigan, S, L. Martenson, S. Okwir (2015). “Preparing for Airport Collaborative Decision Making (A-CDM) implementation: an evaluation and recommendations”. *Cogn Tech Work*, 17: 207–218.
- Çokluk, Ö., YILMAZ, K., ve Oğuz, E. (2011). *Nitel bir görüşme yöntemi: Odak grup görüşmesi*.

- DHMI, (2023). Annual Report.
- Dijital Trend, (2019). <https://www.platinonline.com/dijital-trend/dijital-ve-akilli-istanbul-havalimani-dunyaya-kapilarini-acti-952582>. 31.12.2022
- Dray, L. (2020). An empirical analysis of airport capacity expansion. *Journal of Air Transport Management*. 87, 101850.
- Eurocontrol, A-CDM. <https://www.eurocontrol.int/concept/airport-collaborative-decision-making> 26.08.2024.
- Eurocontrol, (2017), Airport CDM Implementation
- Eurocontrol, (2019), A-CDM. <https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2019/ACDM/ACDM-P4.pdf> 29.08.2024.
- Eurocontrol, (2022a). Advanced ATC TWR Implementation Guide.
- Eurocontrol, (2022b). DPI Implementation Guide.
- Eurocontrol, (2024). EUROCONTROL Specification for Airport Collaborative Decision Making (A-CDM).
- FAA, CDM History. https://cdm.fly.faa.gov/?page_id=300 30.08.2024.
- FAA, Surface CDM Team. https://cdm.fly.faa.gov/?page_id=221 31.08.2024.
- FAA, (2016). https://www.icao.int/SAM/Documents/2016-ACDM2/1.4%20FAA_SCDM_SaoPaulo_102016.pdf 31.08.2024.
- Felkel, R., Steinmann, D., Follert, F. (2018). Hub Airport 4.0–How Frankfurt Airport Uses Predictive Analytics to Enhance Customer Experience and Drive Operational Excellence. In *Digital Marketplaces Unleashed* (pp. 443-453). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Gong, Z., Zhang, F., Liu, W. and J. Graham, D. J. (2023). On the effects of airport capacity expansion under responsive airlines and elastic passenger demand. *Transportation Research Part B: Methodological Volume 170*, April, Pages 48-76.
- Gu, Y., Wiedemann, M., Freestone, R., Rothe, H. And Stevens, N. (2024). The impacts of shock events on airport management and operations: A systematic literature review. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. 27, 101182
- Huawei, (2020). <https://www-ctc.huawei.com/uk/huaweitech/publication/winwin/37/landing-shenzhen-airport-future>. 06.01.2023
- ICAO, (2018). Third Meeting of the Asia/Pacific Airport Collaborative Decision Making Task Force (APA-CDM/TF/3).
- ICAO, (2019). <https://www.icao.int/NACC/Documents/Meetings/2019/ACDM/ACDM-P1.pdf> Erişim tarihi: 30.08.2024
- ICAO, (2022). ASBU Implementation Monitoring Report.
- Isarsoft ibt, <https://www.isarsoft.com/knowledge-hub/ibt> 10.08.2024
- Isarsoft ldt, <https://www.isarsoft.com/knowledge-hub/ldt> 10.08.2024
- Isarsoft obt, <https://www.isarsoft.com/knowledge-hub/obt> 10.08.2024
- Isarsoft tot, <https://www.isarsoft.com/knowledge-hub/tot> 10.08.2024
- İGA, 2023. <https://igairport.aero/tr/igadocuments/havalimanirehberitr.pdf>. 02.01.2023.
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi temelli sosyal hizmet araştırmaları dergisi*, 1(1), 62-80.
- Kovynyov, I., Mikut, R. (2018). *Digital transformation in airport Ground operations*. arXiv preprint arXiv:1805.09142.
- Larsen, T. (2013). Cross-platform aviation analytics using big-data methods. In 2013 Integrated Communications, Navigation and Surveillance Conference (ICNS) (pp. 1-9). IEEE.
- Lin, M. H. (2021). Airport pricing and capacity: Schedule versus congestion delays. *Research in Transportation Economics*. 90, 101033.
- Martínez-Prieto, M. A., Bregon, A., García-Miranda, I., Álvarez-Esteban, P. C., Díaz, F., Scarlatti, D. (2017, September). Integrating flight-related information into a (big) data lake. In 2017 IEEE/AIAA 36th Digital Avionics Systems Conference (DASC) (pp. 1-10). IEEE.
- Nakip, M. (2013). *Pazarlama Araştırmalarına Giriş*. Baskı, Ankara, Seçkin Yayıncılık.
- Nau, J. B. ve Benoit, F. (2017). Smart airport how technology is shaping the future of airports. Wavestone, Paris.
- Netto vd. (2020). The Airport A-CDM Operational Implementation Description and Challenges. *Journal of Airline and Airport Management*, 10(1), 14-30.
- NEXTT, Aircraft Journey, (2022), <https://www.nextt.aero/en/the-journey/aircraft-journey/> 15.05.2022.
- Patton, M. Q. (2018). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri. (M. Bürün ve S.B. Demir, Çev. Ed.)*. Ankara: Pegem Akademi.

- SHGM, (2016). SHY-22. Havalimanları/Havaalanları Yer Hizmetleri Yönetmeliği.
- Yazıcı, H., Altun, F. (2014). Nitel ve Nicel Yöntemleri Kullanan Araştırmacıların Empatik Eğilimleri Ve İşlevsel Olmayan Tutumları Arasındaki Farklılıklar. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 181(181), 371-386.
- Yüksel, A. Mil, B., ve Bilim, Y. (2007). *Nitel araştırma: Neden, nasıl, niçin*. Ankara: Detay Yayıncılık, 11.
- Zhaobing, W., Yi, W., Shimeng, C. (2019). Application architecture and typical cases of big data technology in health management of civil aircraft system. *Vibroengineering Procedia*, 22, 19-24.
- Zheng, Y., Miao, J., Le, N., Jiang Y., Li, Y. (2019). “Intelligent Airport Collaborative Decision Making (A-CDM) System”. <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8973206/> 26.05.2022.