

**TURİZMDE HAVAALANLARININ ÖNEMİ
VE HAVAALANLARINDA YAŞANAN
TEMEL PROBLEMLER: KAPI ATAMASI
PROBLEMİ VE ATATÜRK HAVA
LİMANI DIŞ HATLAR TERMİNALİ UYGULAMASI**

Mune MOĞOL

(Yüksek Lisans Tezi)

Eskişehir, 2009

**TURİZMDE HAVAALANLARININ ÖNEMİ VE HAVAALANLARINDA YAŞANAN TEMEL PROBLEMLER:
KAPI ATAMASI PROBLEMİ VE ATATÜRK HAVA LİMANI DIŞ HATLAR TERMİNALİ UYGULAMASI**

Mune MOĞOL

Yüksek Lisans Tezi

Turizm ve Otel İşletmeciliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr.Güven SEVİL

Eskişehir

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ağustos 2009

ABSTRACT**IMPORTANCE OF AIRPORTS AT TOURISM AND PROBLEMS FACED AT
AIRPORTS: GATE ASSIGNMENT PROBLEM AT ATATÜRK AIRPORT
INTERNATIONAL TERMINAL****(Master Dissertation)****MUNE MOĞOL****Tourism and Hotel Management****Anadolu University Institute of Social Sciences, August,2009****Advisor: Prof.Dr.Güven SEVİL**

Air transportation, the most important component of tourism industry, is a composition of lots of complex systems. One of the systems of this composition is airport. Airports, as responsible for flight operations for both airside and landside, involve gate assignment problems in order to get rid of delays related to lack of capacity. In this study, the main goal is to locate aircrafts to appropriate gates at İstanbul Atatürk Airport (AHL) international departure. The problem is modeled using mathematical programming tools. The solution is investigated at LINDO. As a starting point for efficient gate assignment, the study has an optimum result while locating each aircraft to appropriate gates.

Key Words: Gate Assignment, Location Problem, Apron Capacity, Air Transportation, Airports, Tourism and Travel

YÜKSEK LİSANS TEZ ÖZÜ

**TURİZMDE HAVAALANLARININ ÖNEMİ VE HAVAALANLARINDA YAŞANAN TEMEL PROBLEMLER:
KAPI ATAMASI PROBLEMİ VE ATATÜRK HAVA LİMANI DIŞ HATLAR TERMİNALİ UYGULAMASI**

(Master Tezi)

MUNE MOĞOL

Turizm ve Otel İşletmeciliği Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ağustos 2009

Danışman: Prof.Dr.Güven SEVİL

Turizm endüstrisinin en önemli bileşenlerinden hava ulaştırması, karmaşık pek çok sistemi içinde barındırmaktadır. Bu sistemlerden biri de havaalanlarıdır. Uçuş operasyonlarının gerek hava gerekse kara tarafının kontrol ve işleyişinden sorumlu havaalanlarında uçakların uygun kapılara(gate) atanması, kapasiteye bağlı gecikme problemlerinin önüne geçilmesinde önem taşımaktadır. Bu çalışmada Atatürk Hava Limanı(AHL) dış hatlar terminali için uçakların uygun kapılara atanması durumu ele alınmıştır. Söz konusu problem matematiksel programlama araçlarıyla ifade edilmiş olup çözüm için Lindo programı kullanılmıştır. Etkin bir havaalanı apron yönetimi ve kapı ataması için başlangıç niteliğinde olan bu çalışmada mevcut kapılara uygun tipte uçakların yerleşimi sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kapı Ataması, Yerleşim Problemi, Apron Kapasitesi, Hava Ulaştırması, Havaalanları, Turizm ve Seyahat

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Mune MOĞOL'un "Turizmde Havaalanlarının Önemi ve Havaalanlarında Yaşanan Temel Problemler: Kapı Ataması Problemi ve Atatürk Hava Limanı Dış Hatlar Terminali Uygulaması" başlıklı tezi 31 Ağustos 2009 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, **Turizm ve Otel İşletmeciliği** Anabilim Dalında, **yüksek lisans tezi** olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı) : Prof.Dr.Güven SEVİL
Üye : Prof.Dr.İrfan ARIKAN
Üye : Yard.Doç.Dr.Ender GEREDE

İmza

.....
.....
.....

Prof.Dr.Ramazan GEYLAN
Anadolu Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

ÖZGEÇMİŞ

Mune MOĞOL

Turizm ve Otel İşletmeciliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Programı

Eğitim

Lisans 2003 Çankaya Üniversitesi Endüstri Mühendisliği (Burslu)

İş

2006 Anadolu Üniversitesi-Araştırma Görevlisi

2005-Turmet Madencilik LTD.ŞTİ.-Planlama Sorumlusu

2003-2005-Silpo Elek Üretim LTD.ŞTİ-Planlama Mühendisi

Yayın

(Prof.Dr.İrfan ARIKAN ile) "HOW TO USE OR/MS TECHNIQUES IN THE TOURISM INDUSTRY?", The 4th Tourism Industry and Education Symposium in Jyväskylä, FINLAND (4.Turizm Endüstrisi ve Eğitimi Sempozyumu), 2009

"Butik Otellerin TSE ve Tesisler Yönetmeliğine Göre Fiziksel Yeterliliğiyle İlgili Durum Analizi". VI. Lisansüstü Turizm Öğrencileri Araştırma Kongresi, 23-27 Nisan 2008,Antalya, s.461-477, 23/04/2008

"Eskişehir' de okuyan öğrencilerin yiyecek-içecek işletmelerinden beklentileri üzerine bir inceleme"
Prof.Dr. Fermani Maviş Anı Kitabı, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 2008:421-436,2009

"Tüketici Kanunu Kapsamında Paket Tur Sözleşmelerinin İncelenmesi". Eskişehir Barosu Dergisi sayı:15-16, 29-46 s, 2008

TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince göstermiş olduğu ilgiden ötürü ve çalışmamda desteğini esirgemeyen çok değerli Danışman Hocam Sayın Prof.Dr.Güven SEVİL'e teşekkürlerimi sunarım.

Atatürk Havalimanında yetkili kişilere ulaşmama yardımcı olan, bu süreçte kapısını çok aşındırdığım ve yardımını tüm akademik hayatım boyunca unutamayacağım Sayın Yrd.Doç.Dr.Ender GEREDE'ye teşekkürlerimi sunarım.

Atatürk Havalimanı'nda Ramp Kule yetkililerine ulaşmamı sağlayan TAV İş Geliştirme ve Pazarlama Müdürü eski meslektaşımız Sayın Dr.Tuba DÖKMEN'e teşekkürü bir borç bilirim.

Verileri sağlayan ve süreci en başından anlatarak çok kısıtlı vaktini paylaşan çok değerli Ramp Kule Şefi Sayın Saadettin GÖÇEN ve Kule çalışanı Sayın Bilal ALTINOK'a yardımları için teşekkür ederim.

Çalışmam süresince deneyim ve tecrübelerini paylaşan ve kaynak sağlayan Sayın Yrd.Doç.Dr. Ferhan KUYUCAK'a teşekkürü borç bilirim.

Varlık kaynağım, her aşamada yanımda olan babam Mehmet MOĞOL ve canım annem Ferah MOĞOL'a teşekkürlerimle.....

Mune MOĞOL
Ağustos,2009

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	ii
ABSTRACT.....	iii
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	iv
ÖZGEÇMİŞ.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR.....	xii
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

TURİZM VE SEYAHAT KAVRAMLARI

1. TURİZM VE SEYAHAT.....	3
1.1. Turizm ile İlgili Tanımlar.....	3
1.2. Turizmin Tarihi Gelişimi.....	3
1.2.1. İlk Çağlarda Turizm Hareketleri.....	3
1.2.2. Ortaçağda Turizm Hareketleri.....	4
1.2.3. Yeni Çağda Turizm Hareketleri.....	4
1.2.4. Yirmi Birinci Yüzyılda Dünya'da ve Türkiye'de Turizm Hareketleri.....	4
1.3. Turizm ile İlgili Uluslar Arası Kuruluşlar.....	5
1.4. Turizm ve Seyahat İlişkisi.....	7
1.5. Hava Ulaştırması.....	9
1.5.1. Seyahatte Hava Ulaştırmasının Tercih Edilmesi.....	9
1.5.2. Hava Ulaştırması ve Turizm Endüstrisi.....	12
1.5.3. Hava Ulaştırmasında Düzenleyici Uluslar arası Kuruluşlar.....	15

4.6. Atatürk Havalimanında Yaşanan Problemler	50
---	----

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UÇAKLARIN UYGUN KAPILARA YERLEŞİMİ PROBLEMİ VE ATATÜRK HAVALİMANI DIŞ HATLAR TERMİNALİ UYGULAMASI

1. PROBLEM.....	52
1.1. Çalışmanın Amacı.....	54
1.2. Çalışmanın Önemi.....	55
1.3. Çözüme İlişkin Bilgiler.....	56
1.3.1. Problemin Tanıtılması.....	56
1.3.2. Test Edilecek Verilerin Analizi.....	57
1.3.3. Çalışmanın Sınırlılıkları.....	58
1.3.4. Varsayımlar.....	58
1.3.5. Değişken ve Parametreler.....	59
1.3.6. Amaç Fonksiyonu.....	60
1.3.7. Kısıtlar.....	60
2. ÇIKTILARIN YORUMLANMASI.....	69
SONUÇ.....	71
ÖNERİLER.....	74
EKLER.....	76
KAYNAKÇA.....	83

4.6. Atatürk Havalimanında Yaşanan Problemler	50
---	----

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UÇAKLARIN UYGUN KAPILARA YERLEŞİMİ PROBLEMİ VE ATATÜRK HAVALİMANI DIŞ HATLAR TERMİNALİ UYGULAMASI

1. PROBLEM.....	52
1.1. Çalışmanın Amacı.....	54
1.2. Çalışmanın Önemi.....	55
1.3. Çözüme İlişkin Bilgiler.....	56
1.3.1. Problemin Tanıtılması.....	56
1.3.2. Test Edilecek Verilerin Analizi.....	57
1.3.3. Çalışmanın Sınırlılıkları.....	58
1.3.4. Varsayımlar.....	58
1.3.5. Değişken ve Parametreler.....	59
1.3.6. Amaç Fonksiyonu.....	60
1.3.7. Kısıtlar.....	60
2. ÇIKTILARIN YORUMLANMASI.....	69
SONUÇ.....	71
ÖNERİLER.....	74
EKLER.....	76
KAYNAKÇA.....	83

TABLolar DİZİNİ**SAYFA NO**

Tablo 1. 2005-2008 Yılları Arası Turizm Gelirleri.....	6
Tablo 2. Turizm Gelirlerinin Gayri Safi Milli Hasıla İçindeki Payı (Cari Alıcı Fiyatlarıyla)(2000-2008).....	6
Tablo 3. Şubat Ayında Ulaşım Yoluna Göre Türkiye'ye Giriş Yapan Ziyaretçiler	11
Tablo 4. Şubat Ayında Ulaşım Yoluna Göre Ülkemizden Çıkış yapan Ziyaretçiler.....	12
Tablo 5. Yıllara Göre İç ve Dış Hat Yolcu Sayıları.....	15
Tablo 6. Bazı Uluslar Arası Havalimanlarında Ortalama Gecikme Rakamları.....	33
Tablo 7. Uçak Park Pozisyonları ve Kapılarda Hizmet Seviyesi ve Kapasitesini Etkileyen Talep ve Operasyonel Faktörler.....	34
Tablo 8. Atatürk Hava Limanı Terminal Özellikleri.....	48
Tablo 9. Uçak Tipleri.....	61
Tablo 10. A3 Apronu Dış Hat 211-219 Nolu Köprüleri (Kapı).....	62
Tablo 11. Park Yerleri Kısıtı Tablosu.....	63

ŞEKİLLER DİZİNİ**SAYFA NO**

Şekil 1. Büyük Bir Havaalanı için Havaalanı Sistemi Bileşenleri.....	22
Şekil 2.Kapasite Gecikme İlişkisi.....	31
Şekil. 3.Park Planlaması İş Akış Şeması.....	53

KISALTMALAR DİZİNİ

DTÖ	:	DÜNYA TURİZM ÖRGÜTÜ
WTO	:	WORLD TOURISM ORGANIZATION
WTTC	:	WORLD TRAVEL and TOURISM COUNCIL
PATA	:	PASIFIC ASIA TRAVEL ASSOCIATION
ETC	:	EUROPEAN TRAVEL COMMISSION
KTB	:	KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
IATA	:	International Air Transport Association
ICAO	:	The International Civil Aviation Organization
PAT	:	PİST APRON TAKSİYOLU
DHMİ	:	DEVLET HAVA MEYDANLARI İŞLETMESİ

GİRİŞ

Gayri safi milli hasıla içindeki payı her geçen gün artmakta olan turizm endüstrisi gelişimini ve ülke ekonomisine yaptığı katkıyı hiç şüphesiz bağlı alt eleman veya sektörler aracılığıyla gerçekleştirmiştir. Bu sektörlerden en önemlisi kabul edilebilecek sektör, hava ulaştırmasıdır.

Turizme kitlesel katılımın artışı; seyahatte hız ve konfor anlayışının önem kazanmasıyla birlikte, uzak destinasyonlara ulaşma isteğinin sonucu olarak hava ulaşımına olan talep artmıştır.

Bu yoğun talep ve özellikle mevsimselliğin etkisiyle belli dönemlerde havaalanlarında kapasite sorunlarına bağlı gecikmelerin yaşandığı ve bu durumun yolcu ve diğer hizmet kullanıcıların memnuniyetsizliğiyle sonuçlandığı bilinmektedir. Artan talep ve ihtiyaçlara anlık cevap verilebilmesi, mevcut kaynakların etkin kullanımını gerekli kılmakta bu nedenlerle havaalanlarında sürekli iyileştirme ve kapasite artışı çalışmaları yapılmaktadır.

Hava ulaştırmasının önemli alt sistemlerinden biri olan havaalanlarında mevcut kapasitenin etkin kullanımı birim zamandaki kullanıcı sayısını artıracaktır. Bu artışın sağlanması sonucu ise havaalanı gelirlerinde artış, yolcu bekleme sürelerinde azalış, gecikme probleminin çözümü ve/veya azaltılması, hava yolu işletmelerinde gecikmelere bağlı maliyetlerde azalma ve müşteri memnuniyet seviyesinde artış sağlanabilecektir.

Havaalanlarında kıt kaynaklardan biri olan kapılara(gate) uygun uçakların yerleşimi probleminin belli başlı havaalanlarında, geliştirilen programlar vasıtasıyla çözüldüğü bilinmektedir. “Örneğin Amsterdam havaalanında AORTA isimli program ve Frankfurt Havaalanında GATES(Gate Allocation and Terminal

Evaluation Software) isimli programlar bu amaçlara hizmet etmek amacıyla geliştirilmiştir.”¹

Buna karşın İstanbul Atatürk Hava Limanı’nda (AHL) kapı ataması problemine ilişkin çözüm daha farklıdır. AHL’de durum tamamen manuel gerçekleştirilmektedir. Verilerin 24 saat öncesinde AHL’ye ulaşmasını müteakip operatör, tip ve büyüklüklerini dikkate alarak uçakları uygun kapılara atamaktadır. Bu durum yapılan atamanın ne kadar etkin olduğu sorusunu akıllara getirmektedir.

Özellikle belli dönemlerde dış hatlarda kapasite sorunu (özellikle Pist-apron-taksiyolu-PAT bölgesinde) yaşandığı bu sorunun ek bina yapımıyla aşılmaya çalışıldığı bilinmektedir. Uçak ebatlarındaki artış karşısında kapasite sorununun aşımında ek yatırımdan ziyade mevcut kaynakların optimum seviyede kullanılıp kullanılmadığının incelenmesini gerekli kılmaktadır.

AHL dış hatlar terminalinde kapı probleminin ele alındığı bu çalışmanın birinci bölümünde turizm ve seyahat ilişkisi, hava ulaştırması hakkında genel bilgi, seyahatte hava ulaştırmasının tercih edilmesi, hava ulaştırmasında düzenleyici kuruluşlar, havaalanları ve havaalanlarında sunulan hizmetler, havaalanı bölümleri, havaalanlarında kapasiteye ilişkin problemler ve kapı ataması problemi ve konuyla ilgili yapılan çalışmalar ele alınmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde uygulamanın gerçekleştirilmek istendiği Atatürk Hava Limanı hakkında gerekli bilgilendirmede bulunulacaktır.

Problemin tanımlandığı ve çözümün arandığı üçüncü bölümü, sonuç ve öneriler takip edecektir.

¹ Paul Rolling, Gate Assignment Using Linear and Binary Integer Programming Techniques in AMPL, <http://www.lr.tudelft.nl/live/pagina.jsp?id=7f6c6e10-233a-4cc4-b5c0-64b0f3353db4&lang=en>, (11.04.2009)

BİRİNCİ BÖLÜM

TURİZM VE SEYAHAT KAVRAMLARI

1.TURİZM VE SEYAHAT

Antik çağlardan beri, seyahat turizm endüstrisinin en önemli bileşeni olma özelliğini korumaktadır. Zaman zaman birbiri yerine kullanılan bu iki kavram aslında tamamıyla birbirinden farklı ve birbirini tamamlar niteliktedir. Bu nedenle öncelikle turizm kavramı ve tarih içinde turizm hareketleri, turizm ile seyahat kavramlarının birleştiği noktalar, ulaştırma türleri içinde hava yolu ulaştırması ve turizm endüstrisi ilişkisi bu bölümde özetlenmek istenmiştir.

1.1.Turizm ile İlgili Tanımlar

“Turizm, yabancıların seyahat ve geçici veya devamlı, asli kazanç elde etme faaliyeti için yerleşmeye dönüşmemek şartıyla konaklamalarından doğan ilişkilerin ve olayların bütünüdür. ²“

“Turizm, turistlere konaklama, yeme-içme, eğlence vb. sağlayan iş koludur”³

“1905 yılında, E.Guyer-Freuler tarafından yapılan tanımda, turizm şu şekilde tanımlanmıştır; Modern anlamda turizm; ticaret, endüstri ve ulaşım sistemlerinin giderek gelişmesi üzerine, milletlerin ve toplumsal sınıfların daha çok kaynaşmasının sonucu olarak artan dinlenme ve hava değişikliği ihtiyacı,

² Tunca Toskay, **Turizm Olayına Genel Yaklaşım**(3.basım. İstanbul: Der Yayınları, 1989), s.30

³Dictionary of Leisure, Travel and Tourism

<http://site.ebrary.com/lib/anadolu/docDetail.action?docID=10196627&p00=travel,s.317,01.07.2009>

çevre güzelliğine karşı uyanan eğilim ve tabiattan zevk almaya dayanan yakın zamanların bir olayıdır. “⁴

Dünya Turizm Örgütü’nün tanımına göre Turizm; “kişilerin yaşadıkları yerler dışına bir yıldan kısa süreli olmak üzere dinlenme, iş ve başka nedenlerle gerçekleştirdikleri seyahatler ve konaklama aktiviteleridir.”⁵

Tanımda belli noktalara vurgu yapılmıştır. Seyahatin kişilerin yaşadıkları yerler dışına yapılması, bir yıldan kısa süreli olması, dinlenme, iş vb. amaçlardan biri için yapılması ve konaklamayı içermesi gerekmektedir.

1.2.Turizmin Tarihi Gelişimi

Turizmin tarihi gelişimini ilk, orta ve yeniçağ için incelemek mümkündür.

1.2.1.İlk Çağlarda Turizm Hareketleri

“Modern anlamda turizm olayı Eski Yunan’da daha yoğun ve belirgin bir biçimde görülmeye başlanmıştır. Mesela M.Ö.700 yıllarında Olimpiyat Oyunlarının başlamasıyla spor müsabakalarına aktif olarak katılmak veya yalnız seyretmek amacı ile bugünde görülen sportif turizm olayı gerçekleştirilmiştir. Yunanlı tarihçi ve coğrafyacı Herodot M.Ö. 480-421 arasında ülkesinin ilk turist ve seyyahlarından biri olmuştur.”⁶

1.2.2.Ortaçağda Turizm Hareketleri;

“Seyahat motifi olarak, din, sağlık, dinlenme, yabancı ülke ve insanların tanınması ve araştırılması, macera hevesi, yeni şeyler öğrenme amacı, estetik zevki, politik toplantılara katılma ve temaslarda bulunma, tabiattan zevk alma gibi motifler sayılabilir.”⁷

⁴“Paul Bernecker, Die Stellung des Fremdenverkehrs im Leistungssystem der Wirtschaft,(Österreichischer Gewerbeverlag,Wien 1956,s.14” Suavi Ahipaşaoglu ve İrfan Arıkan, **Seyahat Endüstrisi İşletmeleri ve Seyahat Acentalarına Yönelik Bir Tutum Araştırması.** (Ankara: Gazi Kitabevi 2005) s.3’teki alıntı.

⁵ <http://pub.unwto.org/WebRoot/Store/Shops/Infoshop/Products/1034/1034-1.pdf>,01.07.2009

⁶ Toskay, a.g.e.,s.78.

⁷ Aynı, s.86.

Bu döneme XVII-XVIII yüzyıllarında özellikle asiller sınıfına dahil kişilerin çocuklarının katıldıkları Grand Tour (Büyük Tur) adı verilen uzun süreli seyahatler damgasını vurmuştur.

1.2.3.Yeni Çağda Turizm Hareketleri

“Yeniçağların ilk dönemlerinde zevk için, tatil için seyahat toplumunda yalnız elit tabakaya ait bir imtiyazdı”⁸

Bu dönemde gerçekleşen Endüstri Devrimi, kişilerin boş zamanlarında artış sağlamış ve boş zaman faaliyetlerinin gündeme taşınmasında önemli rol oynamıştır.

1.2.4.Yirmi Birinci Yüzyılda Dünya’da ve Türkiye’de Turizm Hareketleri

“Dünyada, doksanlı yıllardaki uluslararası turist sayısında ortalama yıllık yüzde 4,6 artış oranı ile 2000 yılında 698 milyon kişi turizm hareketine katılmış, turizm gelirleri ise yılda yüzde 9’luk bir artışla 476 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. Söz konusu artış hızı baz alınarak Dünya Turizm Örgütü(DTÖ) tarafından yapılan tahminler 2023 yılında toplam uluslararası turizm gelirlerinin 2 trilyon dolara ulaşabileceğini göstermektedir.”⁹

Türkiye için de durum farklı değildir. “2023 yılı Vizyon raporuna göre Türkiye’ye yönelik turizm talebinin ülke nüfusunun yüzde 45’ine yaklaşacağı tahmin edilmiştir.”¹⁰

Turizm Bakanlığı verilerine göre 2008 yılında ülkemizi 26.336.677 yabancı turist ziyaret etmiştir. Son yıllarda bu rakamların sürekli artması global krizin etkisinde tüm ülkeler gibi Türkiye içinde memnun edicidir.

⁸Aynı, s.86.

⁹Tubitak Vizyon 2023:Ulaştırma ve Turizm Paneli, (Ankara:Temmuz,2003)2003,s.29,http://www.tubitak.org/tubitak_content_files/vizyon2023/ut/utp_son_sorum.pdf(01.01.2009).

¹⁰Tubitak,a.g.e., (Ankara:Temmuz,2003)2003,s.29,http://www.tubitak.org/tubitak_content_files/vizyon2023/ut/utp_son_sorum.pdf(02.01.2009).

Geçmiş dönem turizm gelirleri ve turizm gelirlerinin gayri safi milli hasıla içindeki payı incelendiğinde turizmin ülke ekonomisine katkısının her geçen yıl artmakta olduğu görülecektir. 2005-2008 yılları arasındaki Türkiye Turizm Gelirleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. 2005-2008 Yılları Arası Turizm Gelirleri

Yıllar/Gelir	2005	2006	2007	2008
<i>Gelir (Milyon\$)</i>	18 153,5	16 850,9	18 487,0	21 910,9

Kaynak: Kültür ve Turizm Bakanlığı(KTB) İstatistikleri,2009

Tablo 1. rakamları incelendiğinde turizm gelirlerinin 2006 yılından sonraki düşüşün ardından artmakta olduğunu görmek mümkündür. Bu artışla beraber turizm gelirlerinin gayri safi milli hasıla(GSMH) içindeki payını görmek, turizmin ekonomiye katkısını ölçmek adına anlamlı olacaktır.

Tablo 2. Turizm Gelirlerinin Gayri Safi Milli Hasıla İçindeki Payı (Cari Alıcı Fiyatlarıyla)(2000-2008)

Yıllar	Gayri Safi Milli Hasıla(GSMH) Milyon TL	Gayri Safi Milli Hasıla(GSMH) Milyon \$	Gelir (X) Milyon \$	Turizm Gelirlerinin GSMH içindeki Payı (%)
2000	166 658,0	263 384,0	7 636,0	2,9
2001	240 224,0	196 736,0	10 066,5	5,1
2002	350 476,0	230 494,0	11 900,9	5,2
2003	454 781,0	304 901,0	13 203,1	4,3
2004	559 033,0	390 387,0	15 887,7	4,1
2005	648 932,0	481 497,0	18 153,5	3,8
2006	758 391,0	526 429,0	16 850,8	3,2
2007	843 178,4	648 754,0	18 487,0	2,8
2008	950 144,3	741 792,0	21 910,9	3,0

Kaynak: Kültür ve Turizm Bakanlığı(KTB) İstatistikleri,2009

1999-2008 yılları arasında turizm gelirlerinin GSMH içindeki payı Tablo 2.de özetlenmektedir.

Tablo 2. incelendiğinde turizmden sağlanan gelirlerin Gelir(X) sütununda toplandığı görülmektedir. Turizm gelirlerindeki sürekli artış 2008 yılına kadar devam etmiştir. 2001 yılında GSMH'nin 2000 yılına göre göreceli düşüşü karşısında turizm gelirlerinin bu periyotta artmakta olduğu gözlenmektedir.

Bu gelirin Türkiye'de ve tüm dünyada artışını ve turizme her kesimden insanın katılımını sağlamaya yönelik pek çok kuruluş tarafından çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. İlerleyen bölümde bu örgütlenmelerden bahsedilecektir.

1.3.Turizm ile İlgili Uluslar arası Kuruluşlar

Turizmle ilgili politikaların, global çapta planlamaların yapıldığı bazı uluslar arası kuruluşlar; Dünya Turizm Örgütü (WTO), Dünya Seyahat ve Turizm Birliği (WTTC), Pasifik Asya Seyahat Örgütü (PATA) ve Avrupa Seyahat Komisyonudur.

Dünya Turizm Örgütü (WTO-World Tourism Organization):

“Dünya Turizm Örgütü, Birleşmiş Milletlerin turizm faaliyet alanında uzmanlaşmış ve turizm alanında öncü uluslar arası organıdır. ¹¹Asıl amacı sürdürülebilir turizmin gelişmesi olan örgüt, faaliyetine 1946 yılında başlamıştır.

Dünya Seyahat ve Turizm Birliği (WTTC-World Travel and

Tourism Council): “Bu birlik tüm sektörlerden 100 üst düzey çalışanın katıldığı küresel bir birliktir. Bu sektörler; konaklama, yiyecek-içecek, kruvaziyer, eğlence, rekreasyon, seyahat ve seyahatle ilişkili hizmetlerdir.”¹² 1990 yılında kurulan bu birliğin amacı; ekonomik anlamda turizmin gelişimi ve sürdürülebilir büyüme hedefleriyle turizmde istihdamın artırılmasını hedeflemektedir.

¹¹ [http://www.unwto.org/aboutwto/index.php?op=0\(02.01.2009\)](http://www.unwto.org/aboutwto/index.php?op=0(02.01.2009))

¹²Charles R. Goeldner, J.R. Brent Ritchie, Robert W. McIntosh, **Tourism: principles, practices, philosophies** (8.basım. New York : J. Wiley, c2000), s.105

Pasifik Asya Seyahat Örgütü (Pacific Asia Travel Association-PATA): Özellikle Pasifik ve Asya’da yer alan ülkelerin, bu bölgedeki turizm ve seyahatin gelişimiyle ilgili ortak bir amaç etrafında toplanarak oluşturduğu birliktir.

Avrupa Seyahat Komisyonu (ETC-European Travel Commission): 1948 yılında oluşturulan bu birlik 28 Avrupa Turizm Organizasyonu’nun stratejik ortaklığından meydana gelmektedir. “Amacı, deniz aşırı pazarlardan milyonlarca potansiyel kişinin ilgisini Avrupa’ya yöneltmektir.”¹³

1.4.Turizm ve Seyahat İlişkisi

Turizm ve seyahat birbiri yerine kullanılan kavramlar olmasına karşın iki kavram farklı anlamlar ifade etmektedir.

“Turizm olayı şu faktörlerden oluşur;

- Seyahat faktörü (seyahat devamlı ikamet edilen yerlerin dışına yapılacak),
- Konaklama faktörü (konaklama geçici olacak),
- Konaklama süresince turizm işletmelerinin ürettiği mal ve hizmetlerden yararlanılması faktörü,
- Turizmi, yalın bir olay veya ilişki olarak düşünmeme, onu bir olaylar ve ilişkiler bütünü olarak ele alma faktörü.(ekonomik, politikai kültürel ve sosyal faktörler.)”¹⁴

Turizm olayını oluşturan 4 faktörden birini seyahat faktörü temsil etmektedir.

“Seyahat bir yerden başka bir yere yolculuk eylemidir”¹⁵

¹³ Goeldner, Ritchie ve McIntosh, a.g.e., s.109

¹⁴ Toskay, a.g.e., s.35

¹⁵ <http://www.websters-online-dictionary.org/definition/travel,01.07.2009>

“Seyahat ve turizm kelimeleri eş anlamlı olarak kullanılmaktadır. Turizm farklı yerlerle ilgili deneyimlere sahip olmak, ziyarette bulunmak gibi sebeplerle seyahat etmek olduğu için ulaştırma turizmin vazgeçilmez bir parçasıdır.”¹⁶

Ulaştırma; “bir yarar sağlamak üzere kişi ve eşyanın ekonomik, hızlı ve güvenli olarak yerlerini değiştirmesi”¹⁷olarak tanımlanabilir.

“Ulaştırma her zaman her türlü seyahatin gerçekleştirilebilmesi için en önemli ön şartı teşkil etmiştir. “¹⁸

İnsanların yeni yerler görme merak ve tutkusu tarih öncesi çağlardan önce başladığı söylenebilir. ”Seyahatin tarihi, Herodot ve Pausanias’ın da yazılarında belirttikleri gibi, “antik çağlarda yabancı kültürleri görmek, tanımak ve öğrenmek için gezen, kendi dünyaları dışında başka ürünler ve hazineler olduğunu fark eden keşiflerle başlar”¹⁹”.

İnsanlığın varoluşuyla başlayan seyahat olgusu zamanla şekil değiştirmiş, seyahate katılan kişi sayısı zaman içinde değişmiştir. Seyahatlere katılımdaki artışın; eğitim düzeyindeki artış, çalışma saatlerinde azalma dolayısıyla boş zamandaki artış, iletişim kaynaklarının daha yoğun ve etkin olarak kullanılması, harcanabilir gelirdeki artış ve güvenli seyahatin mümkün hale gelmesiyle ilgili olduğu söylenebilir.

Boş zamandaki niceliksel artış ve ulaşım araçlarındaki gelişme paralelinde seyahatlerin sayı ve kalitesi artırmıştır. Ulaşım araçlarındaki teknolojik gelişme yolculukların daha kısa sürede ve konforlu yapılmasına dolayısıyla kişilerin toplu seyahat (kitle turizmi) hareketine katılmasına neden olmuştur. Dolayısıyla turizme katılımdaki artışın kaynaklarından biri ulaştırmada hava yolunun ve hava ulaştırmasının kullanılması kanıt olarak gösterilebilir.

¹⁶ Sharpley, Richard. Travel and Tourism. London, , GBR: Sage Publications, Incorporated, 2006. p 44. [http://site.ebrary.com/lib/anadolu/Doc?id=10218254&ppg=51\(21.12.2008\)](http://site.ebrary.com/lib/anadolu/Doc?id=10218254&ppg=51(21.12.2008))

¹⁷Tubitak, a.g.e,s.13

¹⁸ Toskay,a.g.e.,s.80

¹⁹ “W.Löschburg,Seyahatin Kültür Tarihi (Ankara: Dost Kitabevi 1998, s.12,” Ahipaşaoglu ve Arıkan,a.g.e,s.1’deki alıntı.

1.5.Hava Ulaştırması

“Havayolu ulaştırması sektörü, havayolu işletmeciliği, havaalanları işletmeciliği, hava seyrüsefer ve hava trafik kontrol hizmetleri, yer ve ikram hizmetleri, eğitim, bakım, ilgili alt ve üst yapılar ve diğer havacılık faaliyetleri ile bütün bu faaliyetlerin uluslar arası kurallara göre koordinasyonu ve denetimini kapsamaktadır.”²⁰

“Yolcu ve yük taşımaya yönelik birbirine bağımlı faaliyetlerin ve birimlerin oluşturduğu sistem olan havayolu ulaştırması sektörü; havaalanı yapımı, havaalanı işletmeciliği, havayolu işletmeciliği, hava seyrüsefer ve hava trafik kontrol hizmetleri, yer ve ikram hizmetleri, eğitim, bakım, ilgili alt ve üst yapılar ve diğer havacılık faaliyetleri ile bütün bu faaliyetlerin uluslararası kurallara göre koordinasyonu ve denetimini kapsamaktadır.”²¹

“Hava ulaştırması 2006 yılında tüm dünyada 5,5 milyon iş sağlamakta ve gayri safi milli hasılaya 408 milyar katkı sağlamıştır.”²²

1.5.1.Seyahatte Hava Ulaştırmasının Tercih Edilmesi

Çeşitli amaçlarla seyahat eden kişilerin birleştikleri nokta; hedefe ulaşımın en kısa ve güvenle yapılması gerektiğidir. Yolda harcanan zaman kayıp zamandır. Yıl boyu çalışan kişilerin veya çalışmayan ama kısıtlı bütçe ve zaman içinde olan kişilerin temel hedefi belli kısıtlar altında ulaşabilecekleri maksimum tatmindir. Bu tatmin, yolda geçirilecek zamanın minimize edilerek kısıtlı tatil zaman aralığında maksimum yer görme ve/veya hedef noktada (destinasyon) zaman geçirebilmektir.

Kişilerin ne tür ulaşım aracını seçeceği temelde yolda geçirilecek zamanın azaltılması, güvenli ve konforlu olarak seyahat etme şansını yakalamasıyla ilgili olduğu düşünülse de başka faktörlerinde bu seçimde

²⁰ Devlet Planlama Teşkilatı, Havayolu Ulaştırması, 7.Beş Yıllık Kalkınma Planı, (yayın no: DPT:2384,ÖİK:447 Ankara:DPT, 1995),

²¹ DPT uzmanlık tezleri yayın no. DPT 2666,2003, s.13

²² Air Transport Action Group (ATAG),“The Economic and Social Benefits of Air Transport”, 2008, <http://www.atag.org/files/ATAG%20brochure-124015A.pdf>,(12.11.2008)

etkili olduğu söylenebilir. “Genel olarak kişilerin hangi ulaşım aracını seçeceği üç faktörün bileşimine bağlıdır. Bu faktörler; seyahatin uzunluğu, gruptaki kişi sayısı (toplam maliyeti etkileyecektir) ve seyahat için harcanabilir gelir miktarı. Karar almayı etkileyen diğer faktörler şunlar olabilir;

- Uygunluk, sıklık ve esneklik,
- Farklı tipte ulaşım kaynaklarının kullanılması durumunda destinasyona varış süresi,
- Her bir ulaşım tipinin sahip olduğu göreceli konfor ve lüks,
- Her ulaşım tipinin sağladığı yer/terminal hizmetleri,
- Dahil olunan statü ve sahip olunan prestij (itibar)”.²³

“Ülkemize gelen yabancıların yaklaşık dörtte üçü havayolu ulaşımını tercih etmektedir. Bu nedenle Türkiye Turizmi açısından, havayolu ulaşımı öncelikli öneme haizdir.”²⁴ Bu durum, izleyen tablolarda özetlenmiştir.

Tablo 3.Şubat Ayında Ulaşım Yoluna Göre Türkiye’ye Giriş Yapan Ziyaretçiler

Ulaşım Türü	Yıllar ve Ulaşım Türü Tercihi					
	2007	%	2008	%	2009	%
Havayolu	904.403	70	1.049.330	70	984.169	66
Karayolu	347.195	27	402.131	27	472.699	31
Demiryolu	3.761	0	4.271	0	3.608	0
Denizyolu	40.196	3	37.488	3	40.539	3
Toplam	1.295.555		1.493.220	1.501.015		

Kaynak: Kültür ve Turizm Bakanlığı (KTB), 2007-2009 Sınır Giriş-Çıkış İstatistikleri

2007,2008 ve 2009 yıllarının Şubat ayına göre ülkemize giriş yapan ziyaretçilerin tercih ettiği ulaşım yollarına ilişkin karşılaştırmalı

²³ Michael M.Coltman, *Introduction to travel and tourism : an international approach*(New York : Van Nostrand Reinhold, c1989),s107

²⁴ **Kültür ve Turizm Bakanlığı**,2007 Yılı Tarifersiz Uçaklar İstatistikleri

Tablo 3. incelendiğinde 2007 ve 2008 yıllarında %70 oranında, 2009 yılında ise %66 oranında ulaşımda havayolunun tercih edildiği görülmektedir. Tüm diğer ulaşım türleri içinde yıllar içinde mutlak olarak üstünlüğünü koruyan havayolu ulaştırmasına olan talebin yoğun olmasının altında yatan nedenlerden bir tanesinin de turizme kitlesel katılımın olduğu daha önce de belirtilmişti.

Tablo 4.Şubat Ayında Ulaşım Yoluna Göre Ülkemizden Çıkış Yapan Ziyaretçiler

Ulaşım Türü	Yıllar ve Ulaşım Türü Tercihi					
	2007	%	2008	%	2009	%
Havayolu	866.018	69	1.013.917	69	927.476	64
Karayolu	334.121	27	405.702	28	476.024	33
Demiryolu	3.340	0	3.864	0	3.274	0
Denizyolu	44.779	4	40.872	3	39.823	3
Toplam	1.248.258		1.464.355		1.446.597	

KTB, 2007-2009 Sınır Giriş-Çıkış İstatistiklerinden derlenmiştir.

Benzer şekilde 2007,2008 ve 2009 yıllarının Şubat ayına göre ülkemizden çıkış yapan ziyaretçilerin tercih ettiği ulaşım yollarına ilişkin karşılaştırmalı Tablo Y incelendiğinde 2007 ve 2008 yıllarında %69 oranında, 2009 yılında ise %64 oranında ulaşımda havayolunun tercih edildiği görülmektedir.

Gerek çıkış yapan gerek ülkeye giriş yapan kişilerin yoğun olarak tercih ettiği ulaşım türünün havayolu ulaştırması olduğu söylenebilir.

“Türkiye uçuş trafiğini etkileyen en önemli faktör olan turizm gelirleri 2008 yılında, 2007 yılına oranla %18,5 artarak, 21,9 milyar ABD doları olarak gerçekleşmiştir. 2008’de ülkemizi 30 milyon 929 bin 192 kişi ziyaret ederken, bir önceki yıla göre artış oranı %13,2 olarak gerçekleşmiştir. Kişi başına ortalama harcama ise 679 dolardan 708 dolara yükselmiştir. Türkiye’nin 2008’deki toplam turizm gideri ise 2007 yılına göre %4,3 artarak 3,51 milyar ABD doları olmuştur. 2008 yılında Türkiye’ye gelen tüm yabancıların %72,1’i havayolunu tercih etmiştir.”²⁵

²⁵ Çelebi Hava Servisi Anonim Şirketi Yönetim Kurulu, 2008 Yılı Faaliyet Raporu

Türkiye'ye giriş yapan ve ülkeden çıkış yapan ziyaretçilerin varacakları veya geldikleri destinasyonlar dikkate alınarak yapılan her incelemede havayollarının güvenilirlik ve konfor temini açısından diğer ulaştırma türlerinden daha fazla tercih edileceği açıktır.

1.5.2.Hava Ulaştırması ve Turizm Endüstrisi

“Turizm hareketine katılması için kişilerin seyahat etmeleri, bu amaçla da çeşitli ulaştırma kaynaklarına ulaşmaları gerekmektedir. Bu nedenle ulaştırmadaki gelişmeler turizmdeki gelişmeyle aynı anlama gelmektedir ki hava ulaştırmasındaki gelişme kitle turizminin büyümesinde ve gelişmesinde en temel faktördür.”²⁶

“Havacılık, küresel iş çevresi ve turizm için en temel gereksinim olan dünya çapında ulaşım ağını sağlar”²⁷

“Havayollarının seyahat sistemleri içinde yer alması, kitlesel turizm hareketlerinin gelişmesi ile başlamıştır.”²⁸

Turizm endüstrisi pek çok sektörü etkilemektedir. “Endüstri bir bütün olarak ekonomik yapı içerisinde diğer sektörlerde yarattığı ileri-geri etkileri ile 38 sektörü doğrudan etkilemektedir.”²⁹ Bunlardan biri ulaştırma ve hava ulaştırmasıdır.

“Hava ulaştırması yaşam standartlarını yükseltir ve yoksulluğun azaltılmasına yardımcı olur, bunun yollarından biri örneğin turizmdir.”³⁰

”Ulaştırma; talebi başka sektörler tarafından yaratılan bir hizmet etkinliği olup, sanayi, ticaret, tarım ve turizm bu anlamda ulaştırma talebi doğuran en önemli sektörlerdir.”³¹

²⁶ Richard Sharpley, **Travel and Tourism**.(London, GBR: Sage Publications, Incorporated, 2006),s 51.[http://site.ebrary.com/lib/adolu/Doc?id=10218254&ppg=58,\(31.01.2009\)](http://site.ebrary.com/lib/adolu/Doc?id=10218254&ppg=58,(31.01.2009))

²⁷ ATAG, “Facts&Figures”<http://www.atag.org/content/showfacts.asp?folderid=430&level1=2&level2=430&>, (31.02.2009)

²⁸Orhan İçöz, **Seyahat Acentaları ve Tur Operatörlüğü Yönetimi**,(Ankara: Turhan Kitabevi,1998),s.17.

²⁹Tubitak,a.g.e., s.28

³⁰ ATAG,a.g.e.(01.03.2009)

“Hava taşımacılığı endüstrisi ve turizm endüstrisi birçok noktada kesişen ve birbirleriyle yakın ilişkide bulunan iki büyük endüstridir. Bu açıdan konaklama işletmeleri, seyahat acenteleri ve tur operatörleri gibi turizm sistemi elemanları aynı zamanda havacılık sistemine de hizmet veren elemanlar olarak işlev görmektedir. Havayolu işletmeleri ve havaalanları ise özellikle dış turizm için köşe taşları durumundadır.”³²

“Ulaştırma sistemi alt sistemler bütünü olarak incelendiğinde her bir sistemin taşıdığı önem yanında havayolu ulaştırma sistemi özellikle turizm, ekonomi ve hizmet sektörlerinde kendini ağırlıklı olarak hissettirmektedir.”³³

Turizm endüstrisinde de hava yolu taşımacılığının tarihinin çok eski olduğu bilinmektedir. “Uçak taşımacılığındaki gelişmeye örnek olarak 1921 yılında T.Cook işletmesinin İngiltere’deki 18 uçak şirketini temsil etmesi gösterilir.”³⁴

Türkiye’de 2002-2008 yılları arasında ülkeye havayoluyla gelen ve yurtiçi turizmde hava ulaştırmasını tercih eden kişilerin sayıları verilen zaman aralığında sürekli artmıştır. Bu durum Tablo 5’ te özetlenmiştir.

³¹Tubitak,a.g.e., s.13

³² Ferhan Kuyucak, “Havaalanlarında Değer Odaklı Yönetim Yönelimli Bilgi Sistemlerinin Kullanılması ve Atatürk Havalimanı Terminal İşletmeciliği Uygulaması”, (Yayınlanmamış Doktora Tezi Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,2007), s.11

³³ “**TC Ulaştırma Bakanlığı**,Türkiye’de Ulaşım 3,Ulaştırma Bakanı Veysel Atasoy’un 04.06.1985 tarihli konuşması, Ankara 1988” Suat Uslu, **Hava Trafik Sistemi Değerlendirme Ölçütleri**. (Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu,2007),s.18’den alıntı

³⁴ Necdet Hacıoğlu,**Seyahat Acentacılığı ve Tur Operatörlüğü**(6.basım, Ankara: Nobel yayın dağıtım, 2006), S.9

Tablo 5. Yıllara Göre İç ve Dış Hat Yolcu Sayıları

YIL	İÇ HAT YOLCU SAYISI	DIŞ HAT YOLCU SAYISI	TOPLAM YOLCU SAYISI
2002	8.500.839	25.054.613	33.555.452
2003	9.128.124	25.296.216	34.424.340
2004	14.438.292	30.596.297	45.034.589
2005	20.502.516	35.042.957	55.545.473
2006	28.799.878	32.884.325	61.684.203
2007	31.970.874	38.381.993	70.352.867
2008	33.546.000	40.841.000	74.387.000

Kaynak: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, <http://www.shgm.gov.tr/index2.html>, (31.03.2009)

Verilen periyotta dış hatlardaki yolcu sayısının artışı karşısında iç hatlardaki yolcu sayısında da sürekli bir artış gözlenmektedir.

İç turizmde de havayolu ulaştırmasının yoğun olarak kullanıldığı ve bundan sonraki dönemde de kullanılacağı bilinmektedir. “Ülkemizin uluslar arası turizm pazarına uzak olması, sınırlarımızın genişliği ve coğrafi şartlar (dağlık ve engebeli yapı) nedeniyle, Türkiye turizminin gelişimi için en uygun ulaşım türü havayoludur. Bu nedenle ülkemizde turizmin çeşitlendirilerek tüm yıla yayılmasında hava taşımacılığının rolü büyüktür. Hava yolu taşımacılığındaki gelişmeler, turizm sektörünü olumlu yönde etkileyecek ve turistlerin konaklama sürelerini uzatacaktır.”³⁵

”Tahminen, 2023 vizyonunda Türkiye’ye yönelik turizm talebi ülke nüfusunun yüzde 60’ı seviyesine kadar çıkabileceğidir.”³⁶ “Önümüzdeki 20 yılda turizm gelişmesinin önemli özelliklerinden biri de uzak ülkelerden gelen turistlerin artış göstereceğidir.”³⁷ Uzak mesafeler için hava ulaştırmasının kullanıldığı bilinmektedir. Bu nedenle gelecek yıllarda da hava ulaştırmasına olan talebin artacağını söylemek yanlış olmayacaktır.

³⁵ **Kültür ve Turizm Bakanlığı**, Türkiye Turizm Stratejisi 2023” ,(Ankara,2007).

³⁶ Tubitak, a.g.e., s.28.

³⁷ Aynı, s.32.

“Hava ulaştırması ile seyahat ve turizmin gelişmesi arasındaki ilişki göz önünde bulundurulduğunda beş ana temanın bilinmesi gerekmektedir Bunlar;

- Hava ulaştırmasının tarihi/teknolojik gelişmesi ve turizmin gelişmesine etkisi,
- Hava endüstrisinde kurallar, liberalleştirme (serbestleştirme) ve özelleştirme,
- Havayolları operasyonlar: çizelgeleme, charter ve ucuz havayolları (no frills/low cost)
- Hava ulaştırması ve havaalanları ilişkisi,
- Havayolu endüstrisinde stratejik birleşmeler”³⁸

Hava ulaştırmasının etkin bir şekilde gerçekleştirilmesi turizm çevresi ve havayolları otoritelerince hedeflenmektedir. Bu nedenle hava seyrüsefer ve trafiğinden sorumlu bir takım kuruluşlara ihtiyaç duyulmaktadır.

1.5.3.Hava Ulaştırmasında Düzenleyici Uluslararası Kuruluşlar

Hava trafiğı ve güvenliğinin sağlanmasından sorumlu kuruluşlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

IATA: Kısa adı IATA (International Air Transport Association) olan Uluslar arası Hava Ulaştırması Birliğı, uluslar arası hava taşımacığının güvenli ve etkin şekilde yürütülmesinden sorumlu global bir organizasyondur.

ICAO: “Uluslar Arası Sivil Havacılık Örgütü (The International Civil Aviation Organization) sivil havacılığı dünya ölçeğinde yöneten bir organizasyondur.”³⁹1944 yılında kurulan organizasyon *21.Yüzyılda Sivil Havacılık Rehberi* başlıklı bir plan yayınlamıştır. “Bu stratejik planda özellikle; güvenlik, emniyet ve verimlilik konuları olmak üzere sekiz

³⁸ Richard,a.g.e., s 52.

³⁹Goeldner, Ritchie ve McIntosh.a.g.e.,s.106.

temel hedefe odaklanılmıştır ve bunlara ilişkin 43 aktivite tanımlanmıştır.”⁴⁰

Ülkemizde ise; Ulaştırma Bakanlığı bünyesinde; Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü ve Devlet Hava Meydanları, Türk Hava Kurumu havayolu işletmeleri, hava trafiği, hava yolu işletmeciliği, hava meydanları ve yönetiminden sorumlu kuruluşlardan özel ve kamu kuruluşlarından bazılarıdır.

⁴⁰Aynı, s.106.

İKİNCİ BÖLÜM

TURİZM AÇISINDAN HAVAALANLARININ ÖNEMİ

1.TURİZM VE HAVAALANLARI

Turizm hareketine katılan kişilerin yoğun olarak hava yolunu tercih ettikleri bilinmektedir. Turizm hareketine katılan ve hava ulaştırmasını tercih eden kişilerin kalkış ve varış noktalarında hava alanlarından hizmet almaları kaçınılmazdır. Kişilerin kara tarafı ile uçak veya hava tarafı arasındaki bağlantıyı hava alanları (terminal binaları) sağlamaktadır.

Turizm hareketine katılan kişilerin havayolunu tercih etme nedenleri arasında daha önce belirtildiği gibi kısa zamanda ve konforlu bir şekilde hedef noktaya varıştır. Bunun sağlanması için iki önemli bileşen vardır. Bunlar havayolu işletmesi ve hava alanıdır. Kişiler havayolu işletmesini seçme şansına sahiptirler fakat hizmet görecekları havaalanları için aynı şansa sahip değildirler. Havayolu işletmesinin verdiği hizmetten memnun kalmayan kişilerin başka havayolu işletmesi aracılığıyla ilgili destinasyona varması mümkündür. Öte yandan havaalanında yaşanan sıkıntılar karşısında ilgili ülke, bölge prestij kaybına uğrayacaktır.

Hava yolu işletmeleri için yolcuların varılacak noktaya istenen zamanda ulaştırılması müşteri memnuniyeti açısından önem arz etmektedir. Başka bir ifade ile tam zamanında (on-time) performans temel hedeftir. Bu nedendir ki havaalanında gecikme yaşanmadan hizmetin satın alınması havayolu işletmesince arzu edilmektedir.

Uçağın yerde beklediği her dakika (zorunlu ihtiyaçlar, yolcu indirme-bindirme dışındaki beklemler) havayolları için maliyet artışı anlamına gelmektedir. Maliyet artışını bilet fiyatlarına yansıtmak zorunda kalan havayolu işletmesi artan bilet fiyatları sonucu satışların azalması durumuna katlanmak zorunda kalacaktır. Bu durumun ise turizm açısından anlamı kişilerin turizm hareketine katılımının azalacağıdır.

2.HAVAALANLARI VE HAVAALANLARINDA SUNULAN HİZMETLER

Bu bölümde havaalanları tanımları, havaalanı bölümleri ve havaalanlarında verilen hizmetlere değinilecektir.

2.1. Havaalanı Tanımı

Kişilerin hızlı, zamanında, konforlu ve güvenli seyahat için tercih ettikleri ulaşım türlerinden biri havayolu taşımacılığıdır. Çok eski tarihlerden beri çeşitli amaçlarla ve çeşitli sektörlerde ulaştırmada uçakların kullanıldığı bilinmektedir. Yalın anlatımla uçakların, yolcu indirme ve bindirme işlemleri için kullandıkları alan havaalanı olarak tanımlanabilir.

“Havaalanı uçakların iniş ve kalkış yapabildikleri ve kara tarafında hareketlerini sağlamak üzere, kara veya su üzerinde tanımlanmış(her türlü bina, ekipman ve altyapıyı kapsayan) alandır.”⁴¹

“Havaalanı uçaklara, yolculara, yük taşımacılarına, havaalanındaki araçlara hizmet vermek için dizayn edilmiş karmaşık seyahat tesisleridir.”⁴²

"Havaalanı" deyimi, karada ve su üzerinde hava aracının kalkması ve diğer ihtiyaçlarının karşılanmasına, yük ve yolcu alınmasına ve verilmesine elverişli tesisleri bulunan yerleri"⁴³ ifade etmek için kullanılmaktadır.

⁴¹ ICAO, Annex 14 Volume I Aerodromes (Montreal: ICAO Publications, 1999), s.1.

⁴² Alexander T. Wells, Seth B. Young ,Airport Planning&Management (5.baskı, New York : McGraw-Hill, c2004),s.100

⁴³ Ulaştırma Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, Genel Uçak İşletme Yönetmeliği (SHY-6B),Madde 3

“Temelde havayolları uçakların iniş ve kalkış yaptığı alandır”⁴⁴

Zaman zaman havaalanı yerine havalimanı terimi kullanılmakta, fakat iki terimin farklı anlamlara geldiği göz ardı edilmemelidir.

“Havaalanı: Bünyesinde uluslararası yolcular için sürekli gümrük ve pasaport birimleri olmaksızın, gerektiği zaman buldukları şehrin gümrük ve pasaport birimlerinden yararlanan; ağırlıklı olarak tarifersiz trafiğe hizmet veren düşük kapasiteli hava meydanlarıdır.

Havalimanı: Bakanlar Kurulu Kararı ile uluslararası yolcular için gerekli gümrük ve pasaport birimlerini bünyesinde sürekli bir biçimde barındıran, içhat ve dışhat tarifeli-tarifersiz tüm seferlere hizmet verebilen ve belirli bir kapasitenin üzerindeki hava meydanlarıdır.”⁴⁵

Tanımlar incelendiğinde havaalanı ve havalimanı arasındaki farkın; havalimanının bünyesinde gümrük ve pasaport birimlerini sürekli olarak barındırması gerektiği, havaalanında böyle bir zorunluluğun olmadığı, havaalanlarının genelde tarifersiz trafiğe hizmet verdiği ve havaalanlarının daha düşük kapasiteli hava meydanları olduğu söylenebilir.

2.2. Hava Alanı Bölümleri

Havaalanı; havaalanı kara tarafı, hava tarafı ve terminal binası şeklinde üç bölümde incelenebilir.

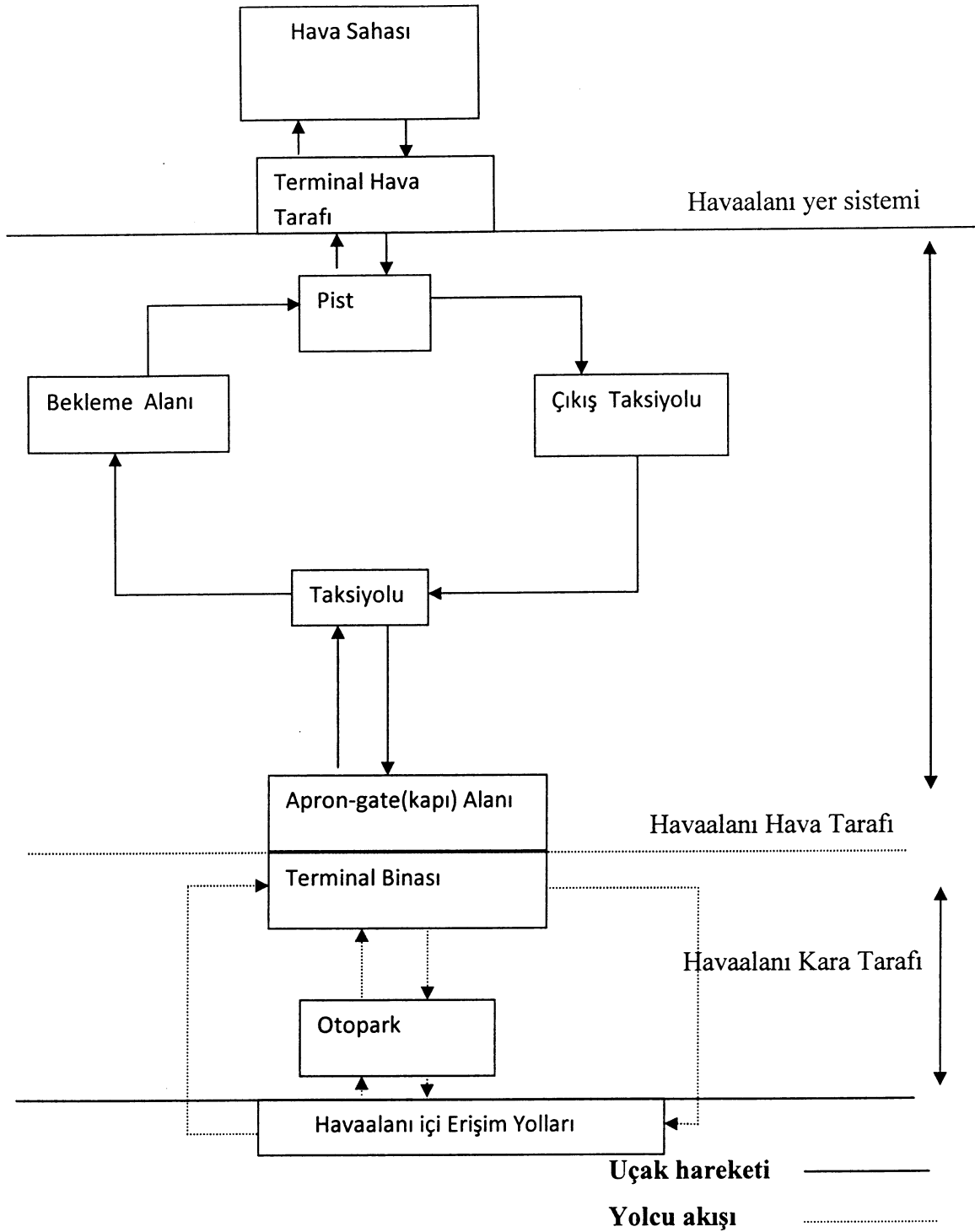
⁴⁴ Nona Starr, *Viewpoint : an introduction to travel tourism, and hospitality*, (3.basım, Upper Saddle River : Prentice Hall, c2000),s.77

⁴⁵ Ferhan Kuyucak,“Havaalanlarında Performans Analizi için Model Önerisi ve Türkiye’deki Havalimanlarında Uygulanması”, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,2001), s.96

Havaalanı hava tarafında apron ve kapılar pistler taksiyolları, yer hizmeti araçlarına (otobüsler, yakıt ve bakım araçları vb.) ait yollar bulunmaktadır. Havaalanı kara tarafında ise başlıca üç bölümün olduğu söylenebilir. Bu bölümler Şekil 1’de gösterildiği gibi sırasıyla; terminal binası, havaalanı araç park alanı, havaalanına erişim yolları şeklinde özetlenebilir.

Terminal binası yolcuların ilk girişte güvenlik kontrolünden geçip bekleme yaptığı, check-in, bagaj ve pasaport işlemlerinin yapıldığı ve genel ihtiyaçların giderildiği alandır. “Terminal, yolcu ve bagajın kara tarafından hava tarafına hareketi için dizayn edilmiş havaalanı bölümlerindedir”⁴⁶

⁴⁶ Wells and Young a.g.e.,s.100



Şekil 1. Büyük Bir Havaalanı için Havaalanı Sistemi Bileşenleri

Kaynak: Horonjeff and McKelvey, 1994, s182

Havaalanı otopark ise terminale gelen yolcuları taşıyan araçların bekleme, yolcu bagaj indirme ve bindirme yaptıkları park alanıdır.

Havaalanı içi erişim yolları ise havaalanında dolaşımında kullanılan yolları ifade etmektedir.

Çalışmanın diğer bölümlerinde geçecek, havaalanları için kullanılan ve Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü Atatürk Hava Limanı Başmüdürlüğü Uçak ve Park Planlama ve İşletme Hizmetleri Talimatında açıklanan bazı terimler/tanımlar şu şekildedir⁴⁷;

- **Hava Aracı:** Yolcu ve yük nakliyesinde kullanılan uçak, helikopter gibi araçları,
- **Uçak park yeri:** Bir uçağın tipine uygun olarak parklama işleminin gerçekleştirilebilmesi için apronda belirlenmiş sahayı,
- **Uçak park sahası rehber çizgisi:** Uçakların, uçak park sahasına emniyetli bir şekilde parklama yapabilmesi için apron zemini üzerine çizilmiş ve pilota takibi için kılavuzluk hizmeti gören çizgiyi,
- **Park sahası ön teker durma çizgisi:** Uçakların, uçak park sahasında ön tekerlerinin durma noktasının tayini için çizilmiş çizgiyi,
- **Apron taksi yolu:** Taksi yollarının uçak park sahaları arkasında kalan ve uçak park sahasına giriş, çıkış ile apronu kat etmeyi sağlayan bölümü,

IATA'ya göre “Apron, uçakların manevra ve park yapabildiği, indirme ve bindirme ve uçuş hizmetleri aktivitelerini gerçekleştirdiği havaalanlarında terminalin hava sahası bölümünde kalan alan olarak tanımlanabilir”⁴⁸

“Apron terminal binası ile terminal hava tarafı arasındaki bağlantıyı sağlamaktadır.”⁴⁹

- **Park sahası yönlendirme okları:** Uçak park sahasının yerinin belirlemesi için kullanılan, apron taksi yolu merkez hattına yakın yerleştirilmiş işaretleri,

⁴⁷ **Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü Atatürk Hava Limanı Başmüdürlüğü, Uçak ve Park Planlama ve İşletme Hizmetleri Talimatı, 2006,s.3,**

⁴⁸ International Air Transportation Association-Uluslar arası hava Taşımacılığı Birliği (IATA) **Airport Development Reference Manual, (9.basım, Montreal: IATA,January 2004),s.409**

⁴⁹ Horonjeff and McKelvey,**a.g.e.,s496.**

- **Uçak park sahası tanıtım işareti:** Uçak park sahasına, apron taksi yolundan girişte ve park sahası ön dikme durma çizgisinin sol önünde bulunan ve park sahasını tanımlamaya yarayan işareti,
- **45° Park Pozisyonu:** Apron taksi yolundan 45°lik açı ile ayrılan, yapısı ve çizim özelliğine göre, uçakların motor çalıştırarak kendi imkanı ile park sahasından çıkmasını sağlayan park pozisyonu (45° burun içeri ve 45° burun dışarı olmak üzere iki şekilde oluşturulur),
- **90° Park Pozisyonu:** Apron taksi yolundan 90°lik açı ile ayrılan park sahasını,
- **Tarifeli dış hat seferi:** Onaylanmış bir uçuş tarifesine bağlı olarak, dış hat yolcu, yük ve posta taşımak üzere yapılan seferleri,
- **Tarifeli iç hat seferi:** Onaylanmış bir uçuş tarifesine bağlı olarak iç hat yolcu, yük ve posta taşımak üzere yapılan seferleri,
- **Tarifersiz uçak seferi:** Tarifeli iç ve dış hat seferleri kapsamı dışında kalan, önceden onaylanmış belli bir tarifeye bağlı olmaksızın yapılan iç ve dış hat uçuşları,
- **Uçuş numarası:** Bir uçuşun üç harfli bir tanıtma işareti ile uçuşun rakamsal kodunun yer aldığı uçuş tanıtım simgesini (örnek LAB 736),
- **Uçak tescil işareti:** Bir uçağın tanınması için belirlenmiş rakamsal, alfabetik veya ikisi beraber kullanılan işareti (örnek TC-LAB),
- **Teknik iniş:** Yolcu ve yük değişikliği yapılmaksızın ticari amaç dışında yapılan inişi,
- **Yolcu köprüsü:** Uçağı terminal binasına bağlayan ve bir operatör aracılığı ile kumanda edilen hareketli teleskobik tüneli,
- **Otomatik parklama sistemi:** Uçakların burundan giriş yöntemi ile uçak park sahasına parklandırılması için pozisyon ve istikamet bilgisi veren ışıklı ve elektro manyetik alanlar yardımı ile çalışan sistemi,
- **Park sahası planlama çizelgesi:** Uçakların tipleri, geliş-gidiş saatleri, uçuş numaraları ve park sahası bilgisinin yer aldığı 24 saatlik planlamaya elverişli olarak hazırlanmış, uçak park sahasının belirlenmesi ve koordinasyonun sağlanması için oluşturulmuş çizelgeyi ifade eder.”

“**Pist:** uçakların iniş ve kalkış yapmaları için belirlenmiş dikdörtgen şeklindeki alandır.⁵⁰”

Apron ise;”uçakların yolcu, posta ve kargo yükleme ve boşaltma, yakıt ikmali, park ve bakım için havaalanında ayrılmış bölümlerdir”⁵¹

2.3. Hava Alanlarında Verilen Hizmetler

Temelde terminal düzenlemeleri, hava trafiği ve yer hizmetlerini düzenlemekle yükümlü “Havaalanlarının verdiği hizmetler IATA⁵², da tarafından 3 seviyede değerlendirilmiştir;

Seviye 1: Bu havaalanlarında kullanıcı taleplerini karşılayabilecek kapasitedirler. Bu tür havaalanları, çizelgelenmelerinin koordinesiz olması yönüyle bilinirler.

Seviye 2: Bu seviyedeki havaalanlarında talepler kapasiteye yaklaşmakta ve tam kapasitenin üstüne çıkılmasını engellemek için formal seviyede işbirliği gerekmektedir. Bu havaalanları, çizelgelenmesi yapılan tesisler olarak referans edilirler.

Seviye 3: Bu havaalanlarında talep kapasitenin üstündedir ve problem havayolları arasındaki işbirliğine ve tüm tarafların katılımına rağmen kısa vadede çözümü imkansızdır. Bu senaryoda, mevcut kapasitenin tahsis edilmesi ve çizelgelenmenin yapılması için formal prosedürlerin uygulanması gerekmektedir. Bu tür havaalanları yüksek seviyede tıkanıklık ve tamamen koordine edilen havaalanları olarak referans edilmektedir.”

Devlet hava meydanlarınca yapılan sınıflandırmada havaalanlarının temel üç faaliyet alanı mevcuttur. Bunlar;

- Hava seyrüsefer hizmetleri,
- PAT (Pist, Apron, Taksiyolu) hizmetleri,

⁵⁰ ICAO. Annex 14 Volume I - Aerodromes. (Montreal: ICAO Publications, 1999),s.15

⁵¹ Aynı,s.16

⁵² IATA, a.g.e.,s.214

- Terminal hizmetleri şeklindedir.

“Pat sahasında verilen hizmetler, doğrudan hava araçlarına yönelik olarak, değişik içeriklerde sunulabilen temel havaalanı hizmetleridir. Bu gruba giren hizmet türleri aşağıda sıralanmıştır.

- Hava meydanlarımızı iç ve dış uçuş amacıyla kullanan Türk ve yabancı tescilli hava araçlarına verilen konma, konaklama ve yaklaşma hizmetleri,
 - Hava meydanlarına iniş-kalkış yapan tüm hava araçlarına itfaiye ile ilgili verilen emniyet hizmetleri,
 - Hava meydanlarında hava araçlarına verilen, araçla hava aracını yönlendirme hizmetleri,
 - Yolcu köprülerine yanaşan hava araçlarına verilen köprü, 400 Hz. elektrik ve su hizmetleri,
 - Yer hizmetleri yönergesine göre verilen hizmetler (temsil, yolcu trafik, ramp, uçak hat bakım, uçuş operasyon, ulaşım organizasyonu, ikram hizmetleri için verilen çalışma ruhsatı vb.) karşılığı alınan imtiyazlar,
 - Hava meydanlarında akaryakıt ikmal hizmeti yapan şirketlerden alınan imtiyazlar,
 - Hava meydanları Pat sahalarında hizmet yapacak araçlara hizmet yapabilmeleri için verilecek olan araç özel plakaları ile ilgili hizmetler,
 - Hava meydanlarında hizmet verilen kuruluşların (havayolu şirketleri, yer hizmetleri kuruluşları vb.) personeline verilecek olan, personel tanıtma kartı için verilen hizmetler,
 - Walkie-Talkie (telsiz) cihazlarının tahsisi ile ilgili hizmetler⁵³.
- Bunlara ilave olarak havaalanlarında yolculara ve uçak işletmelerine verilen hizmetler şeklinde sınıflandırma yapmak mümkündür.

⁵³ Ergün Kaya, **Havaalanlarında Fiyatlandırma Açısından Muhasebe Bilgi Sistemi**, (Anadolu Üniversitesi Yayınları Yayın no: 1204, ,Eskişehir, 2000),s.170

2.3.1.Hava Alanlarında Yolculara Verilen Hizmetler

Havaalanlarında terminal binaları yolcuların bekleme yaptıkları, yeme-içme ve dinlenme gibi temel ihtiyaçlarına hizmet verecek mekanlarla donatılmıştır. Ayrıca bazı terminal binalarında kişilerin alışveriş yapmalarına uygun mekanlar yer almaktadır.

2.3.2.Hava Alanlarında Uçak İşletmelerine Verilen Hizmetler

Temelde uçakların yolcu ve yük indirme ve bindirme/yüklemesine imkan tanımak amacıyla dizayn edilmiş havaalanları, aynı zamanda uçaklara apronda bekleme esnasında yakıt ikmallerinin tamamlanması, bakım hizmetinin verilmesi, yolcuların uçağa geçişini kolaylaştıracak kapı (köprü) temin etme ve otobüsle aktarım hizmetlerini de vermektedir.

3. HAVAALANLARINDA YAŞANAN TEMEL PROBLEMLER

Havaalanı yönetiminin, yolcu ve uçakların güvenli ve zamanında kalkış ve inişini sağlama sorumluluğu olduğu daha önce belirtilmişti. Uçaklara havada ve yerde verilebilecek hizmetlerin zamanında yerine getirilmesi, yönetimin en temel sorumluluğudur.

Hava trafik kontrolün gerçekleştirilmesi, yaklaşma, iniş ve kalkış hizmetlerinde yaşanabilecek aksaklıkların hava ve yer trafiğini olumsuz etkileyebileceği bilinmektedir.

Öte yandan yerde, gerek havaalanı gerekse yer hizmeti veren özel kuruluşlarca gerçekleştirilen bakım-onarım, yakıt ikmali, temizlik, ikram gibi hizmetlerin zamanında yerine getirilmemesi durumunda yerde bekleme sürelerini artıracaktır. Benzer şekilde yolcuların check-in kontuarına uçuşa yakın bir zamanda gelmeleri, bankoların geç açılmasına ve/veya yeterli personelin kontuarda yer almamasına bağlı olarak kontuar önünde uzun kuyrukların oluştuğu ve check-in işleminin uzamasına bağlı boarding

işleminin gecikmesi büyük havaalanlarında ve özellikle yoğun sezonlarda karşılaşılan problemler arasındadır.

Talebe bağlı olarak uçak ebatlarının ve dolayısıyla taşıdıkları yolcu sayılarının artışı karşısında gerek uçak parklandırılması gerekse terminal için yolcu kalabalığının yönetimi şeklinde karşımıza çıkan kapasite sorunları son zamanlarda sıkça karşılaşılan ve çözümü için kafa yorulan konulardandır.

3.1.Hava Alanlarında Kapasiteye İlişkin Temel Problemler

Hava alanı otoritelerinin; taleplere cevap verebilme, sistemdeki tıkanıklıklara anlık çözümler üretebilme ve sürecin doğru akmasını sağlama yönünde kullanıcılara hizmet vermesi beklenmektedir. Aksi durumda, süreçte darboğazların oluşması kaçınılmazdır. Hava alanlarında yaşanan temel problemlerden biri kapasite sorunudur ki bu durum gecikmelere neden olabilmektedir.

Hava alanı;“Örneğin, belirli bir zaman dilimindeki belirli bir hava sahasına giren uçakların veya hava alanına iniş kalkış yapan uçakların tümüne hizmet verebilmelidir. Bunun tersi durumlarda ise yani kapasite yetersizliği söz konusu olduğunda tıkanıklık, gecikme ve hizmet aksaklıkları ortaya çıkacaktır. Bu durum havayolu işletmeleri için yolcu tatminsizliklerine ve maliyet artışlarına neden olacaktır”⁵⁴.

“Kapasite bir işletmenin işlem hacmi olarak tanımlanabilir.”⁵⁵ Başka bir ifade ile “kapasite bir tesisin belli periyottaki işlem kabiliyeti olarak tanımlanır”⁵⁶.”Kapasite, belli bir zamanda, kabul edilebilir bir gecikme ile uçakların toplam operasyon sayısını ifade eder.”⁵⁷

⁵⁴ “ICAO doc.9426-AN/924-Air Traffic Services Planning Manual (First Edition, Montreal:ICAO Publication,1984), s.II-1-1-2” Uslu, a.g.e.,26s sayfadaki alıntı.

⁵⁵ Milan Janic, **Air Transport system analysis and modelling : capacity, quality of services and economics**, (Amsterdam : Gordon and Breach Science c2000),s.10

⁵⁶ Paul Stephen Dempseys, **Airport planning and development handbook : a global survey** (New York : McGraw-Hill, 2000), s.215

⁵⁷ Robert Horonjeff ve Francis X. McKelvey, **Planning and design of airports** (4.basım Boston, Mass. : McGraw-Hill, c1994)s.300

“Kapasite sistemin belli bir zaman periyodunda gerçekleştirebileceği operasyon(işlem) sayısıdır.”⁵⁸

“Havaalanı maksimum kapasitesi; pistler, kapılar, terminal tesislerinin, bagaj, trenler, kaldırımlar, yollar ve park kapasitesindeki maksimum kapasite olarak tanımlanabilir.”⁵⁹

“Her havaalanının birim zamanda kabul edebileceği uçak kapasitesi vardır.”⁶⁰

“Hava yollarının kapasitelerini aşan bir talep söz konusu olduğunda da uçaklar için havada ve yerde beklemler (gecikmeler) meydana gelmektedir. Bununla birlikte, havadaki ve yerdeki beklemlerin nedeni aynı şekilde hava alanlarının kapasiteleriyle de ilgili olabilmektedir.”⁶¹

“Talepler, tam kapasite işlem hacmine yaklaştığında uçaklar için gecikmeler çok hızlı artmaktadır.”⁶²

“Havaalanlarının kapasiteleri bir veya birden fazla kısıtlı bileşenle ilgilidir ki bunlar; pist sistemi, park pozisyonları, kapılar (gates), yolcu terminal işlem hacmi (örneğin; check-in ve bagaj dağıtımı) ve şehre erişim. Bu bileşenlerin iyi yönetimi, havaalanlarının tam kapasite potansiyeline ulaşmaları durumundaki işlem hacmine (büyüklüğünün) karar verilmesini sağlayacaktır.”⁶³

“Apron kapasitesi temelde dört önemli faktöre bağlıdır: gate (kapı) sayısı, gate’lerin kapasitesi, gate’lerde uçakların manevra yaptığı alan ve uçakların park dizaynı şeklindedir.”⁶⁴

“Kapı kapasitesi; süreklilik arz eden talep karşısında belli miktarda kapının belirlenmiş bir zaman aralığında karşılayabildiği maksimum uçak sayısıdır.

Kapı kapasitesini etkileyen faktörler şu şekildedir;

- Uçaklar için uygun tip ve sayıda kapı,
- Kapılara olan talepte uçakların tipleri ve her tip uçağın kapıyı kullanım süresi,
- Kapıların kullanım süreleri yüzdesi,
- Kapıların her hangi birinin veya tamamının kullanımındaki kısıtlar.”⁶⁵

⁵⁸ Wells ve Young a.g.e.,s.415.

⁵⁹ Dempseys,a.g.e., s.204.

⁶⁰ Christopher D. Wickens. **Flight to the Future: Human Factors in Air Traffic Control**(Washington, DC, USA: National Academies Press, 1997), p.22.[http://site.ebrary.com/lib/anadolu/Doc?id=10041170&ppg=36\(01.02.2009\)](http://site.ebrary.com/lib/anadolu/Doc?id=10041170&ppg=36(01.02.2009)).

⁶¹ Uslu, a.g.e.,s.144.

⁶² Horonjeff ve McKelvey,a.g.e., s.295.

⁶³ IATA,a.g.e., s.213.

⁶⁴ Horonjeff ve McKelvey,a.g.e., s.496.

Aşağıda, havaalanı kapasitelerinin belirlenmesinde kullanışlı tahminleyicilerden bazıları verilmiştir:

- “Yıllık yerli ve yabancı yolcu, kargo, posta, tarifeli ve tarifesiz uçuş yapan havayolları, askeri ve genel havacılık, varışlar ve çıkışlar, transit ve transfer/transit gemilere ait işlem hacmi,
- Tipik en yoğun aya ait yolcu ve uçak hareketleri,
- En yoğun ayın ortalama günlük yolcu ve uçak hareketleri,
- Aynı havaalanını kullanan havayolları sayısı, ilgili havayollarına ait lokal ağ ve rota yapısı,
- Uçak tipleri,
- Uçak sayısı ve temel bakım ihtiyaçları,
- Havaalanlarına ulaşım imkanları,
- Ziyaretçi, havayolları, havaalanı personeli sayısı ve bunlara ilave yolcuların geldikleri yer (orijin) ve varacakları hedef (destinasyon) ve bağlantı kategorilerine göre ayrımı,
- Yolcu, kargo, posta, yük ve uçak trafiğine ilişkin geçmiş yıllara ait veriler.⁶⁶”

“Hava trafiği hacminin her yıl artış göstermesi karşısında, gecikmelerin azaltılması ve hava güvenliğinin sağlanması önemli bir hal aldı ve bu konuda yeni girişimler önerilmeye ve test edilmeye başlandı.⁶⁷”

“Talebin kapasiteyi aşması durumunda gecikmeler ortaya çıkar ki bu da yolcu ve havayollarının verimlilik ve üretkenliklerinin azalmasıyla sonuçlanır⁶⁸”

“Kapasite yetersizliği veya tıkanıklık sonucunda ortaya çıkan problemler ise şunlardır;

- Uçuştan önce kalkışta gecikmeler,
- Uçuşta beklemler (bekleme paterninde),
- Ekonomik olmayan uçuş seviyelerinin kullanımı,
- Uçuş yolu değişiklikleri ve uçuş yolundan sapmalar,
- Uçuş tarifelerindeki ve filo planlamasındaki aksamalar,
- Havayolu işletmeleri için fazla yakıt kullanımı ve maliyet artışları,
- Hava alanlarında ya da terminal binalarındaki yığılma ve tıkanıklıklar,

⁶⁵ Horonjeff ve McKelvey, a.g.e., s.354

⁶⁶ Dempseys, a.g.e., s.211

⁶⁷ Michael Sharpe, Philip Birtles ve Graham Duke, *Airport : behind the scenes of commercial aviation.* (San Diego, Calif. : Thunder Bay Press, 2001, s.125

⁶⁸ Dempseys, a.g.e., s.217

- Yolcu hoşnutsuzlukları.”⁶⁹

3.1.1. Gecikme Problemi

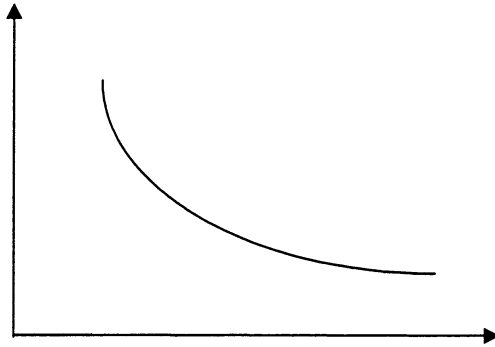
Gecikme şu şekilde tanımlanabilir;

“Havayolu işletmeciliği ve havacılık hukuku açısından gecikme; havayolu işletmesinin, taşıma sözleşmesinden doğan yükümlülüğünü ifa etmesi gereken zaman kesitinden daha ileri bir zaman kesiti içerisinde yerine getirmesi, diğer bir ifadeyle varma yerine vaktinde ulaşamaması olarak tanımlanabilir”.⁷⁰

Başka bir ifade ile “gecikme operasyonun fiili gerçekleşme süresi ile beklenen (planlanan) gerçekleşme zamanı arasındaki farktır.”⁷¹

Kapasite artışı veya kapasitenin etkin kullanımı artııkça gecikmelerin azalacağı açıktır. Bu ilişki aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

Gecikme (birim zaman)



Kapasite (birim zamanda kabul edilebilir uçak sayısı)

Şekil 2.Kapasite Gecikme İlişkisi

www.iata.org,(21.01.2009)

⁶⁹“ICAO doc.9426-AN/924-a.g.e.,s.II-1-1-2.”- Uslu,a.g.e.,s.90’dan alıntı.

⁷⁰ “Yaşar Öztürk, Havayoluyla Yolcu Taşımacılığında Gecikme ve Taşıyıcının Sorumluluğu,(Turkish Aviation Dergisi, sayı no 26,1999)” Uslu,a.g.e.,s.142’deki alıntı.

⁷¹ Wells ve Young, a.g.e.,s.430.

Birim zamanda hava alanına kabul edilebilecek uçak sayısı hava alanının kapasitesine bağlıdır. Şekil 2’de de belirtildiği gibi kapasitenin artışı veya etkin kullanımı sonucu sürecin optimum seviyede işlemesi, gecikme ve beklemlerin en aza indirilmesini sağlayacaktır.

“Pistler, kapılar ve havadaki gecikmeler birden fazla faktöre bağlıdır, bunlar; talebin büyüklüğüne, talebin saatlik ve günlük durumu, çeşitli operasyonlar için saatlik kapasite ve bu operasyonlara olan talebin yıl içinde oluşumu şeklindedir.”⁷²

Etkin bir işleyiş için “Yıl içindeki en yoğun güne ilişkin veriler kontrol kulesinden edinilmeli ve veriler her bir uçak hareketine ilişkin sıralanan özellikleri içermelidir.”⁷³

- Havayolu işletmesi adı
- Uçuş numarası
- Uçak tipi
- Uçak kaydı
- Oturma kapasitesi
- Uçuş orjini
- Varış zamanı
- Kullanılan terminal
- İniş yapan yolcu sayısı
- Direkt transit yolcular
- Çıkış/ayrılış zamanı
- Uçuş destinasyonu
- Uçağa binen yolcu sayısı

“Gecikmelerin azaltılmasında kilit nokta sistemin etkin çalışmasının sağlanmasıdır.”⁷⁴

⁷² Norman Ashford, Paul H. Wright. **Airport Engineering**, (3.baskı ,New York : J. Wiley, c1992,), s.211

⁷³ IATA,**a.g.e.**,s 93

⁷⁴ Winston, Clifford **Aviation Infrastructure Performance : A Study in Comparative Political Economy** (Washington, DC, USA: Brookings Institution Press, 2008), p 9.

Havaalanlarında gecikmelerle ilgili belli toleranslar verilmiştir. Bu toleransları aşan ve 2005 yılı rakamlarına göre en kötü performansa sahip 20 havaalanı Tablo 6’da şu şekilde özetlenmiştir.

Tablo 6. Bazı Uluslar Arası Havalimanlarında Ortalama Gecikme Rakamları

<u>Havaalanları</u>	<u>Ortalama Gecikme (dakika)</u>	<u>Havaalanları</u>	<u>Ortalama Gecikme (dakika)</u>
İstanbul	21,8	Alicante	16
London/Luton	18,7	London H.	16
Madrid/Barajas	18,1	Barcelona	15,9
Casablanca	17,1	Rome	15,8
Paris CDG	17,1	Malaga	15,7
London/Gatwick	16,9	Milan/M.	15,6
New York	16,6	Venice	15,4
Belfast	16,6	Prague	15,2
Larnaca	16,5	Newcastle	15,1
Dublin	16,1	Budapest	14,9

Kaynak:”CODA: Central Office for Delay Anaysis (2005). Delays to Air Transport in Europe, Eurocontrol, July,pp.7-10” Paul Roosens, Congestion and Air Transport:a Challenging Phenomenon, **European Journal Of Transport and Infrastructure Research**,2008,s.137-145’ten alıntı

Tablo 6.sonuçlarına göre İstanbul en yüksek gecikme değerine sahiptir. Bu değeri Londra ve Madrid/Barajas Teminali izlemektedir.

Tablo 7.Uçak Park Pozisyonları ve Kapılarda Hizmet Seviyesi ve Kapasitesini Etkileyen Talep ve Operasyonel Faktörler

Faktörler	Açıklama
Park pozisyonları sayısı ve fiziksel alan	Birim zamanda gate'teki (kapı) uçak sayısı
Kullanım oranı-utilization	Kapıların meşguliyet süresinin (hizmet, bekleme ve bakım için) toplam hizmet süresine (operasyon süresi) oranı; uçağın hava alanında bekleme zamanı, ardışık uçuş operasyonlarına (uçak tip ve havayolu çizelgeleme uygulamalarının bir fonksiyonudur) bağlıdır.
Operasyon (işlem) süresi	Bir günde belirlenmiş periyotta işlem üst sınırı
Uçuş çizelgesi ve uçakların tipleri	Kapıların çizelgelere uygun istendiğinde uygun olup olmadığına karar verilmesi,
Havayolu kira kontratları, operasyonlar ve havayolu yönetimi uygulamaları	Kapı kullanım stratejisi, uygun(kullanılabilir) kapı kontrolü ve kullanım oranı

Transportation Research Board special report, 1987,s63

Tablo 7. de belirtildiği gibi, birim zamanda kapıları kullanan uçak sayısı; park pozisyonları sayısı ve fiziksel alanla ilgilidir. Kapıların kullanım oranı; kapıların meşguliyet süresi, toplam hizmet süresi, uçağın hava alanında bekleme süresi ve birbirini takip eden uçuşlarla alakalıdır.

“Kapılarda; geç anonslar, açılışların geç yapılması, uçağın temizlenmesi, yakıt alımı, ikram hizmetlerinin tedariki gibi yer hizmetleri faaliyetlerinin yavaş yapılması ve hava trafik kontrolden gelen geç geri itme (push back clearance) faaliyetleri gibi tipik gecikmeler yaşanabilir.”⁷⁵

⁷⁵ Paul Roosens, “Congestion and Air Transport: A Challenging Phenomenon”, *European Journal of Transport and Infrastructure Research (EJTIR)*,8.no.2,2008,pp.137-146

“Kapı (gate) operasyonları yolcu talep karakteristiğini ve havaalanı kara tarafında hizmet seviyesini etkiler”⁷⁶. Kapılarda bekleme sürelerinin azaltılması tıkanıklıkların önüne geçilmesi ve servis kalitesinin yükseltilmesine yardımcı olabilmektedir. “Bekleme zamanı, işlem zamanı, yürümede geçen zaman, kalabalık ve yolcuların servis noktalarına ulaşabilirlikleri servis seviyesi ölçümünde önemli faktörlerdir.”⁷⁷

3.1.2. Kapı Ataması Problemi

Yolcuların uçağa alınabilmesi iki türlü yapılabilmektedir. Bunlardan biri yolcuların körüklü kapılar aracılığıyla terminal binasından çıkmadan uçağa aktarılması şeklindedir. Diğer bir yöntem ise yolcuların terminalden otobüslerle uçağın bulunduğu yere taşınmasıdır. İlk yöntemin, yolcuların terminal binasından çıkmadan uçağa alınabilmesine imkan vermesi nedeniyle havayollarınca daha fazla tercih edildiği söylenebilir.

“Terminale ulaşan uçakların yolcu ve uçak operasyonları esnasında bekletildikleri alan gate (kapı) olarak bilinmektedir.”⁷⁸

“Havaalanında yer alan gate (kapılar) yolcuların uçağa biniş ve uçaktan iniş yaptıkları terminal kapılardır.”⁷⁹

“Öncelikli olarak daha hızlı ve konforlu yolcu taşınması, otobüslere olan gereksinimleri önlemek, daha iyi meydana kalış süresine imkan vermesi nedeniyle son yıllarda havayollarınca köprülü kapılara verilen önem artmaktadır. Genel olarak havaalanları ulaşabildikleri kadar kapasiteyle yolculara köprülü kapı sağlamalı, bu durum daha konforlu, elverişli ve maliyet etkin uçağa biniş ve iniş anlamına gelmektedir”⁸⁰.

⁷⁶ **Transportation Research Board National Council** Measuring airport landside capacity., Transportation Research Board special report ; 215 (Washington, D.C. : 1987),s.61

⁷⁷ **Transportation Research Board National Council** a.g.e.,s.25

⁷⁸ A.Lim, B.Rodrigues, Y.Zhu, “Airport Gate Scheduling with Time Windows”, **Artificial Intelligence Review** , , 24,2005,5-31

⁷⁹ Yu Cheng, “ A Knowledge-Based Airport Gate Assignment System Integrated With Mathematical Programming”, **Computer ind.Engin.**Vol:32,no:4, 1997,pp.837-852

⁸⁰ IATA a.g.e.,-s.419

“Son zamanlarda havaalanına ulaşan uçakların, ramp kule önünde ilgili kapı başka bir uçak tarafından kullanıldığı için, bekleme yaptıkları gözlenmektedir.”⁸¹

“Operasyonların etkin şekilde yürütülebilmesi için apron planlamada en önemli konulardan biri uçakların park yerleri sayısı veya başka bir ifade ile kapı sayısıdır.”⁸²

“Hava ulaştırması sistemindeki tıkanıklık ve gecikmelerin azaltılması yıllardır temel kamu politikasıdır fakat son yıllarda seyahat talebindeki artış karşısında bu acil bir hal almıştır.”⁸³

Özellikle son dönemde hava alanı gelirlerinin artırılması, yolcu memnuniyetinin artırılması nedeniyle yolcuların uçağa alınmasında kapıların kullanıldığını söylemek mümkündür.

“Kapılar ve zaman slotları pahallı ve kıt kaynaklardır. Bu nedenledir ki hava alanı operatörleri artan taleplere cevap verebilmek için daha iyi bir havaalanı dizayn etme ve kapı sayılarını artırmayı planlamaktadırlar.”⁸⁴

“Kapı ataması, ilgili uçağın seçilmesi ve uygun kapıya yerleştirilmesi sürecini kapsayan ve böylece çizelgenin oluşturulması sürecini ifade etmektedir.”⁸⁵

Kapı ataması probleminin çözümü kapıların kullanım süreleriyle de ilgilidir.”kapıların kullanım süreleri ise;

- Uçak tipi,
- Uçuşun kalkış noktası, yer çevrimi veya direk uçuş olup olmaması,
- Uçağa alınan ve boşaltılan yolcu sayısı,
- Bagaj ve posta/kargo miktarı,
- Apron personeli performansı,

⁸¹Lim, Rodrigues ve Zhu, a.g.e., s.5-31

⁸²Wells ve Young, a.g.e.,s.212

⁸³ **The National Academies Transportation Research Board** *Future Flight: A Review of the Small Aircraft Transportation System Concept -- Special Report 263*. Washington, DC, USA: National Academies Press, 2002.s.50, <http://site.ebrary.com/lib/anadolu/Doc?id=10078689&ppg=63> (01.10.2008)

⁸⁴Lim, Rodrigues ve.Zhu, a.g.e.,s.5-31

⁸⁵Cheng, a.g.e., s.1

- Her kapının özel olarak bir uçuş sınıfı veya havayoluna tahsis edilip edilmediği veya her kapının her uçak için uygun olup olmadığı şeklinde çeşitli faktörlere bağlıdır.”⁸⁶

Kapı ataması probleminde pek çok kısıt göz önünde bulundurulmalıdır. “Ardışık uçuşlarda kapıların kullanıma uygun hale getirilmesi için gereken sürenin minimum yapılabilmesi için;

- Kapılar sadece belli ebatlarda uçaklara verilebilir,
- Kapılar sadece belli orjin ve destinasyona gidecek/gelecek uçaklara verilebilir,
- Kapılar sadece belli yer hizmeti veren kuruluşlara atanmış uçuşlara verilebilir,
- Ardışık iki kapı (yan yana) iki büyük tipteki uçağa eş zamanlı olarak atanamaz,
- Kalkış zamanları aynı olan 2 uçak bitişik kapılara atanamaz.”⁸⁷

Etkin bir kapı ataması sonucu, uçakların kapılar için bekleme süresi azalır, uçuşa yakın zamanda, kapıların değişmesi durumunu ortadan kaldırır böylelikle bagajların kayıp oranı (mishandling) azaltılabilir.

Gecikmelerin azaltılması ve havayolu işletmeleri ve yolcular için memnuniyetsizliğin en aza indirilebilmesi için etkin bir kapı ataması politikası yürütülmelidir.

“Kapı ataması havayollarının yolculara verdiği hizmetin kalitesini etkilemektedir. İyi bir kapı ataması havayollarının, gecikmeleri azaltarak çizelgelerini yayınlamalarını sağlar. İyi bir kapı ataması yolcuların kapıdan kapıya veya kapıdan çıkışa yürüme mesafelerini azaltır. Özellikle kısa aktarım zamanlarında uçuşu kaçıran transfer yolcuları için bu mesafe önemlidir.”⁸⁸

⁸⁶ Ashford ve Wright.a.g.e., s.212

⁸⁷ G.Diepen, J.M.van den Akker, J.A. Hoogeveen,” Integration of gate assignment and platform bus planning”, , 8th Workshop on Algorithmic Approaches for Transportation Modeling, Optimization, and Systems ,2008, [http://drops.dagstuhl.de/opus/volltexte/2008/1591\(11.02.2009\)](http://drops.dagstuhl.de/opus/volltexte/2008/1591(11.02.2009))

⁸⁸ Lim, Rodrigues ve Zhu, a.g.e.,5-31

“Etkin bir kapı ataması mevcut pek çok havaalanının karşılaştığı, kısa dönemde tıkanıklıkları çözmeye önemli bir çözümdür.”⁸⁹

Kapıların etkin kullanımı havayolu işletmeleri açısından maliyeti ve bekleme süresinin azaltılması, havaalanı işletmeleri açısından aynı şekilde maliyetlerin azaltılması, tıkanıklıkların azaltılması adına önemlidir.

Uçakların açık alana park etmek zorunda kalmaları sonucu almaları gereken ilave hizmetler ve bunlara ilişkin maliyet kalemleri şu şekilde özetlenebilir⁹⁰;

-Apron Otobüsü: Açık pozisyonların terminale yürüyüş mesafesinden uzak olması durumunda kullanılır. Uçaktaki gelen-giden yolcu sayısına göre verilecek hizmet adeti belirlenir. Oluşabilecek maliyetler;

- Apron otobüsü şoför personel maliyeti,
- Ekipman amortisman,
- Ekipman yakıt,
- Ekipman bakım maliyetleri,
- Ekipman sigorta giderleri şeklindedir.

-Grand Power Unit (GPU): Körük pozisyonlarda hizmet genellikle havalimanı işletmeciliği tarafından verildiğinden açık pozisyonlarda isteğe bağlı olarak yer hizmetleri firması tarafından bu hizmet sağlanır.

Maliyet kalemleri şu şekilde özetlenebilir;

- GPU çekici traktör şoförü personel maliyeti,
- Ekipman amortisman,
- Ekipman yakıt,
- Ekipman bakım maliyetleri,

⁸⁹ Shangyao Yan, Chi Yuan Shieh, Miawjane Chen, "A Simulation Framework For Evaluating Airport Gate Assignments", **Transportation Research Part A**,36,2002, s.1

⁹⁰ Çelebi Havayollarından alınan bilgilere göre derlenmiştir.

-Ekipman sigorta giderleri şeklindedir.

-İçme Suyu Tedarik Hizmeti: Körük pozisyonlarda hizmet genellikle havalimanı işletmeciliği tarafından verildiğinden açık pozisyonlarda isteğe bağlı olarak yer hizmetleri firması tarafından bu hizmet sağlanır. Maliyetler özetle;

-Su aracı şoför personel maliyeti,

-Ekipman amortisman,

-Ekipman yakıt,

-Ekipman bakım maliyetleri,

-Ekipman sigorta giderleri şeklindedir.

-Merdiven Hizmeti: Körük pozisyonlarda teknik-temizlik personelin kullanımı için sadece arka tarafa tek merdiven yanaştırılırken açık pozisyonlarda çift merdiven kullanılır(uçak tipi gerektiriyor ise). Merdivenin çekerli ya da motorlu olma durumuna göre maliyet;

-Merdiven şoförü (ya da çekici traktör şoförü) maliyeti,

-Ekipman amortisman,

-Ekipman yakıt,

-Ekipman bakım maliyetleri,

-Ekipman sigorta giderleri şeklindedir.”

Açık alana park etmek zorunda kalan uçaklara yolcuların taşınması otobüslerle yapılacağından bu hem havayolu işletmesi hem havaalanı için bir maliyet kalemidir. Ayrıca yolcuların terminal içinde çok fazla yürütülmeden doğrudan uçağa alınması istenmektedir. Açık alana park eden uçaklar için bu yürüme mesafesi artmaktadır. Ayrıca yaşlı ve engelli kişiler için otobüse ve uçağa binme zorlaşmaktadır. Bu durum ise yolcu memnuniyetsizliğine ve havayolu işletmesi açısından prestij kaybına neden olmaktadır.

“Dünyanın önemli havalimanlarınca belirlendiğinde göre yolcuların %90-95 çoğunluğu köprülü kapılarla uçağa alınmalıdır.”⁹¹

3.2. Konuyla İlgili Yapılmış Çalışmalar

Literatürde; 0-1 tamsayılı programlama (doğrusal ve kuadratik) , karışık tamsayılı programlama ve ağ akış problemi şeklinde tanımlanmış ve formülize edilmiş pek çok analitik kapı ataması problemi yer almaktadır. Kapı ataması ile ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde; simülasyon(benzetim), matematiksel programlama ve çeşitli sezgisellerin problemin modellenmesi ve çözüm aşamalarında yoğun olarak kullanıldığı göze çarpmaktadır. Bu yöntemlerin bir veya birkaçının bir arada kullanıldığı ve çözüm için hangi yöntemin en iyi performans göstereceğinin araştırıldığı çalışmalar da yer almaktadır.

Kapı ataması ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde Xu ve Bailey (2001)'in çalışmalarında, problem kuadratik tamsayılı problem olarak tanımlanmış ve çözüm için tabu araması kullanmışlardır. Aktarmalı (bağlantılı) yolculuk yapan yolcu bağlantı sürelerinin minimize edilmek istendiği çalışmada, sezgiselle elde edilen kazanç %24,7'dir. Fakat problemde kapı kullanım zamanlarının sabit olduğunu düşünmüşlerdir. Oysaki gecikmeler dikkate alındığında bu süre uzayabilmekte ve çizelgeden sapmalara neden olabilmektedir. Bu nedenle model çizelgedeki anlık değişimlere cevap verememektedir.

Kapı ataması probleminde belirlenen amaçlardan biri de yolcu yürüme mesafesi ve bekleme süresinin azaltılmasıdır. Mangoubi ve Mathaisel(1985) çalışmalarında tamsayılı doğrusal programlama ve sezgisel yardımıyla terminal içi yürüme mesafesinin en küçüklenmesi amaçlanmıştır. Kanada Toronto Havalimanında uygulama bulan çalışmada kullanılan yöntemler toplam yürüme mesafesinin azaltılmasında tamsayılı programa sonucuna göre %32 başarılıdır.

⁹¹ IATA a.g.e., s.28

Cheng(1997) çalışmasında havaalanı kapı ataması için matematiksel programlama tekniklerini kullanmış ve statik(durağan) ve dinamik(devingen) durumlar için kabul edilebilir bir zamanda çözüme ulaşmayı hedeflemişlerdir. Çalışmada kısmi paralel kapı ataması tanıtılmış ve bir grup uçağın ilgili zamandaki elverişli kapılara ataması yapılmıştır. Varış veya kalkış zamanı birbirine çok yakın uçaklar için çözüm zamanının uzaması çözümü etkin olmaktan çıkarmaktadır.

Yan ve Huo(2001) çalışmalarında etkin bir kapı ataması problemini çok amaçlı 0-1 tamsayılı programlama şeklinde formülize etmişlerdir. Çalışma Tayvan Chiang Kai- Shek havaalanında uygulama bulmuştur. NP-zor olarak tanımlanan problemin çözümü için simplex metodu, dal-sınır algoritması, kolon oluşturma (column generation)yaklaşımı, ağırlıklandırma yöntemi kullanılarak yolcu yürüme mesafesi ve bekleme zamanı minimize edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma, kapı ataması problemine ve çok amaçlı doğrusal/tamsayılı programlamaya kolon oluşturma tekniğinin ilk kez oluşturulması yönüyle önemlidir.

Kapı ataması problemiyle ilgili yapılan bir diğer çalışma Babic ve diğ.(1984)'e aittir. Çalışmada problemin çözümü için dal-sınır algoritması kullanılmıştır. Hamzawi (1986)'ya ait çalışmada benzetim araçlarını kullanarak çözüme ulaşmaya çalışmıştır.

Ayrıca Gosling(1990) ve Su ve Srihari(1993) uzman sistemler yardımıyla kapı ataması problemini çözmeye çalışmışlardır.

Li(2008) çalışmasında ardışık uçuşlarda uçakların aynı kapıya atanması problemini ele alıp, tıkanıklığı minimize etmeyi planlamıştır. Problemin sadeleştirilmesi için çalışmada temelde üç konu ele alınmıştır. Bunlar;

- Havaalanına gelen ve çıkış yapan uçuş sayısı
- Gelen uçuşlar için yeterli kapı sayısı
- Uçuş programına bağlı gelen ve giden uçuş sayısı.

Problem kısıtlı kaynak ataması olarak değerlendirilmiş olup, amaca ulaşabilmek için binary ve mantıksal kısıtların yer aldığı matematiksel modelde geliştirmiştir. Model ILOG OPLStudio 3,7.1'e uygun olarak kodlanmıştır. Modelin işlerliğini gösterebilmek için Houston George Bush Uluslar arası Havalimanında, Continental havayollarından alınmış verilerle test etmişlerdir. Modelde kapı sayısının 5 ve yukarı olması durumunda amaç fonksiyonu sıfırlanmakta ve çözüm zamanı en düşük seviyeye ulaşmaktadır. Kapı sayısı artmaya başladıkça çözüm zamanı artmaktadır. 1'den 10'a kadar tek tek ve 10'dan sonra 10'ar aralıklarla 50 kapı sayısı için deneme yapılmıştır. 5 'ten sonra her artışta amaç fonksiyonu değerini korumakta, tıkanıklıkları sıfırlamaktadır. Modelde çözüm zamanının artışının önüne geçmek veya çözüme daha kısa sürede ulaşabilmek için farklı programlar kullanılabilir, sezgiseller geliştirilebilir. Modelde en uygun çözüme 5 kapı sayısı ile ulaşıldığı söylenmiş, bu durum büyük havaalanlarında etkin bir çözüm olmaktan ötedir.

Li(2008) çalışmasındaki problem; Bih(1990) 0-1 tam sayılı programlama, Gu ve Chung(1999) tarafından ise genetik algoritma kullanılarak çözümlenmeye çalışılmıştır.

Yan ve Tang(2006) çalışmalarında stokastik uçuş gecikmelerine karşı duyarlı kapı ataması yapmaları için bir sezgisel geliştirmişlerdir. Model temelde üç bileşene sahiptir. Bunlar; stokastik kapı ataması, gerçek zamanlı atama kuralı ve iki ceza indirim metodu. Çalışma Tayvan havaalanında test edilmiş olup, sezgiselin elle yapılan mevcut atama sisteminde ve geleneksel deterministik modellerden daha iyi sonuç verdiği söylenebilir. Çalışma, uçuşta yaşanan gecikme nedenlerinin önüne geçilemediği düşünüldüğünde belirsiz (stokastik) uçuş gecikmelerine cevap verebilmesi yönüyle önemlidir. Modelde tampon (buffer) zamanlar, başka bir ifade ile çizelgelenmiş zaman ve kapının kullanılmaya başladığı zaman arasındaki fark ve uçağın kapıyı terk edip diğer uçağın kapıyı kullanmaya başladığı zamanlar kullanılmıştır.

Tampon zamanlar azaldıkça problemin çözüm süresi uzamaktadır. Sadece havada yaşanabilecek stokastik gecikmelerin dikkate alındığı çalışma, havaalanında

yaşanan arıza, beklenmeyen durumlar ve tıkanıklıklar gibi yerde yaşanan gecikmeleri dikkate almaması yönüyle geliştirilmesi gerektiği söylenebilir.

Haghani ve Chen(1998)'e ait çalışmada zaman, değişken olarak dikkate alınmıştır Haghani ve Chen(1998) çalışmalarında toplam yolcu yürüme mesafesini minimize etmeyi amaçlamışlardır. Problem çok slotlu ve yeni bir tamsayılı programlama ile formülize edilmiş ve çözüm için dal-sınır algoritması kullanılmış ve yeni bir sezgisel geliştirilmiştir. Sezgiselle elde edilen sonuçlar ile optimal sonuçlar incelenmiş olup, kullanılan sezgiselin etkin bir çözüm sağlayabileceği düşünülmüştür.

Bu sezgiselin performansı birkaç problemle test edilmiş ve sonuçlar CPLEX'le bulunan çözümle kıyaslama yapılmıştır. Bulunan çözümün, büyük ölçekli kapı ataması problemlerine etkin ve kabul edilebilir bir zamanda sonuç vermesi yönüyle etkin olduğu düşünülmektedir.

Chang(1994) kapı ataması problemini kuadratik atama problemi olarak formüle etmiş ve çalışmasında havaalanı hub (toplama merkezi) operasyonlarında bagaj ve yürüme mesafesinin minimize edilmesini amaçlamıştır. Çalışmasında ulaşılabilir değer araması algoritmasını (accessibility value sorting algorithm) geliştirmiştir. Daha sonra bu algoritmayı geliştirmiş ve çözüm için ilave olarak tavlama (SA) algoritmasını kullanmıştır. Tavlama ile bulduğu sonucun geliştirdiği algoritmadan daha iyi sonuç verdiğini ortaya koymuştur.

Lim ve Rodrigues, Zhu(2005) çalışmalarında değişken varış ve kalkış zamanları karşısında yolcu yürüme mesafesini minimize etmeyi planlamaktadırlar.

Ayrıca çözüm için tabu araması (TS), memetic algoritması (MA), tek nokta çaprazlama (MA1), ve genetik algoritma (GA) kullanılmıştır. Model, sadece yürüme mesafesini dikkate alan ve sabit çizelgeli klasik kapı ataması problemlerinden esnek kalkış varış zamanlarına cevap verebilmesi adına farklıdır. Veri sayısı arttıkça sezgisellerin CPLEX' e göre daha kısa sürede sonuç verdikleri söylenebilir.

Simülasyonun, matematiksel programlama ve sezgisellerin çözüm aracı olarak kullanıldığı ve Tayvan Chiang Kai-Shek Havaalanında uygulama bulan Yan, Shieh ve Chen(2002)'e ait çalışmada rassal uçuş gecikmelerinin statik kapı atamalarına etkileri incelenmiştir. Çalışma, stokastik (belirsiz) uçuş gecikmelerinden etkilenen gerçek zamanlı ve statik kapı atamaları(çizelgesini) arasındaki ilişkiyi analiz etmesi adına önceki çalışmalardan ayrılmaktadır. Kullanılan model şu şekildedir;

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^N c_{ij} X_{ij}$$

s.t.

$$\sum_{j=1}^N X_{ij} = 1 \quad \forall i \quad (1)$$

$$\sum_{i \in L_s} X_{ij} \leq 1 \quad \forall s, \forall j \quad (2)$$

$$X_{ij} = 0 \text{ veya } 1 \quad \forall i, \forall j$$

Mangoubi ve Mathaisel(1985) 'e ait modelin kullanıldığı çalışmada değişkenler;

M: toplam uçuş sayısı

N: toplam kapı sayısı,

i: i.uçuş,

j: j.kapı

Z: toplam yürüme mesafesi,

Ls: s kısıtı altında tüm uçuş kümesi,

c_{ij} : j.kapıya atanmış i. uçuş yolcusunun toplam yürüme mesafesini sembolize etmektedir. Kullanılan modelde uçak sayısı artışı karşısında çözüm süresi çok hızlı artmaktadır.

Modelde 1 nolu kısıt her uçağın tek bir kapıya atanabileceğini, 2 nolu kısıt ise her kapıya birden fazla uçağın atanamayacağını ifade etmektedir. Modeldeki amaç ise toplam yürüme mesafesinin minimize edilmesi şeklindedir.

Diepen, Akker, Hoogeveen, Smeltink(2007) çalışmalarında 24 saat içinde beklenen varış ve kalkışlar için sapmaları minimize eden bir çözüm aramışlardır. Problem iki fazlı çözülmüş; ilk fazda tek kapı için kısıtlar yer almakta, ikinci fazda ise çoklu kapılar için durum ele alınmıştır. Problem tamsayı programlama ile formulize edilmiş ve kolon oluşturma tekniğinden yararlanılmıştır. Ayrıca fiyatlandırma için ayrı bir formülizasyon yapılmıştır. İlk aşamada her bir kapı bağımsız olarak değerlendirilmiştir. Farklı olarak ikinci aşamada ise fiziksel özellikleri nedeniyle kapıların birbirinden bağımsız değerlendirilemeyeceği düşünülerek çözüm aranmıştır. Çalışma kapı ataması problemine maliyet fonksiyonunu katması ve fiyatlandırma stratejisi yaklaşımı açısından çalışmamızdan farklıdır.

Ding ve diğ.(2005) yaptıkları çalışmada köprüsüz (açık park alanı sahası) alana park eden uçak sayısının ve yolcuların kapılara yürüme mesafesinin minimize edilmek istendiği çalışmada Greedy ve tabu araması algoritmaları oluşturulmuştur. Model şu şekildedir.

$$\text{Min } \sum_{i=1}^n y_{i,m+1}$$

$$\text{Min } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^{m+1} \sum_{l=1}^{m+1} f_{ij} * w_{k,l} * y_{i,k} * y_{j,l} + \sum_{i=1}^n f_{0,i} * w_{0,i} + \sum_{i=1}^n f_{i,0} * w_{i,0}$$

St.

$$\sum_{k=1}^{m+1} y_{i,k} = 1, (1 \leq i \leq n),$$

$$y_{i,k} * y_{j,k} (d_j - a_i) * (d_i - a_j) \leq 0 (1 \leq i, j \leq n, k \neq m + 1)$$

$$y_{i,k} \in (0,1) (1 \leq i \leq n, 1 \leq k \leq m + 1)$$

Modelde kullanılan parametre ve değişkenler şu şekildedir;

N: havaalanına varış yapan ve/veya havaalanından kalkış yapan uçak kümesi

M: uygun kapı sayısı

n: toplam uçuş sayısı

m: toplam kapı sayısı

a_i : i. uçağın varış zamanı

d_i : i. uçağın kalkış zamanı

$w_{k,l}$: k kapısı ile l kapısı arasındaki yürüme mesafesi

$f_{i,j}$: i. uçuşundan (uçağından) j. uçuşuna (uçağına) transfer olan yolcuların yürüme mesafesini sembolize etmektedir.

Amaç fonksiyonundaki birinci terim atanmamış kapı sayısının diğer terimler ise yolcular için toplam yürüme mesafesini ifade etmektedir.

Greedy algoritmasının atanmamış kapı sayısını minimize etmek için kullanıldığı modelde ısıtma işlemi ve ısıtma işlemi birlikte tabu araştırmasının bir arada bulunduğu ikinci bir algoritma geliştirilmiş ve algoritmaların performansı kıyaslanmıştır. Son geliştirilen algoritmanın başka bir ifade ile ısıtma işlemi algoritması ile tabu aramanın bir arada kullanıldığı algoritmanın en iyi sonucu verdiği ortaya konulmuştur. Isıtma işlemi algoritması ise tek başına sonuç vermemiştir. Çalışmada boş kapı varsa atama yapılmıştır. Oysa havaalanlarında boş kapı olmaması durumunda uçakların bekletilmesi durumu sıkça yaşanmaktadır. Bu durum çalışmadaki çözümle ilişkilendirilmemiştir.

Kılıç ve Kaylan(2005) çalışmalarında karınca kolonileri sezgiselini kullanarak uçak çizelgeleme problemini çözmeye çalışmışlardır. Problemden amaç her uçağın çizelgeden sapma durumunda uğrayacağı zararın minimize edilmesi yönündedir. Problem havayolları işletmeleri açısından ele alınmıştır.

Çalışmalar incelendiğinde genelde;

- Yolcu yürüme mesafesinin azaltılması,
- Atanmamış kapı sayısı minimizasyonu,
- Açık park alanında park sayısının minimizasyonu,
- Yolcu bekleme zamanının azaltılması problemlerinin inceleme konusu olduğu ve konunun matematiksel programlama ile modellendiği çözüm içinde sezgisellerin ve/veya çeşitli optimizasyon araç ve programların kullanıldığı göze çarpmaktadır.

Atatürk Havalimanı için benzer bir atama veya çizelgeleme çalışmasının yapılmadığı ve problemin atanmamış kapı sayısını azaltma amacıyla söz konusu havalimanı için çözülmediği sonucuna ulaşılabilir.

Çalışmamızda uluslararası uçuşlara ev sahipliği yapan ve ülkemizin en yoğun havalimanı statüsüne sahip Atatürk Hava Liman dış hatlar terminalinde uçakların kapılara yerleşimi problemi ele alınacaktır.

4. ATATÜRK HAVALİMANI HAKKINDA BİLGİLER

Bu bölümde AHL terminal, PAT sahası, AHL’de yaşanan problemlerle ilgili bilgiler aktarılacaktır.

4.1. Atatürk Hava Limanı Hakkında Genel Bilgiler

Bu bölümde uygulamanın gerçekleştirileceği Atatürk Hava Limanı hakkında havalimanına ait genel bilgiler verilecek olup, terminal özellikleri, apron kapasitesi ve park yerleri hakkında açıklamalarda bulunulacaktır.

Türkiye’nin uluslar arası uçuşlara ev sahipliği yapan, yolcu (EK1.) ve uçak (EK2) trafiğinin en yoğun yaşandığı hava limanı olan Atatürk Hava Limanı (AHL) 1 Ağustos 1953 yılında Yeşilköy Hava Limanı adı ile hizmete geçirilmiştir. 29 Ekim 1983 yılında dış hatlar terminaline kavuşan Havalimanı bugünkü adına 1985 yılında kavuşmuştur. İhtiyaçlara cevap verebilmesi adına dönem dönem terminal kapasitesi artırılan havalimanı, artan yolcu kapasitesi karşısında yeni bir dış hatlar terminali yapımı için yap-işlet-devret modeliyle işletilmeye başlanmıştır. “2000 yılında yeni dış hatlar terminaline kavuşan havalimanının yıllık yolcu kapasitesi 20 milyon kişidir.”⁹²

4.2. Havalimanı Terminal Özellikleri

Atatürk havalimanına ait terminal özellikleri Tablo 8.de verilmiştir.

⁹² http://www.dhmiata.gov.tr/hakkimizda_detay.asp?KID=2, (22.05.2009)

Tablo 8. Atatürk Hava Limanı Terminal Özellikleri

Dış Hatlar Terminali	İç hatlar Terminali	Genel Havacılık Terminali
Terminal Alanı: 268.000 m ² Otopark Alanı: 180,000 m ² Duty Free Alanı: 5,336,25 m ² Yiyecek-İçecek Alanı: 10.370 m ² Otopark Kapasitesi: 7.076 araç Check-in Kontuarı: 224 adet Pasaport Gişesi (Gidiş Katı): 48 Adet Pasaport Gişesi (Geliş Katı): 42 Adet Köprü: 23 Adet Busgate: 12 Adet PCA Sistemi: 23 Adet 400 Hz. Elektrik Sistemi: 23 Adet Asansör: 56 Adet Yürüyen Merdiven: 26 Adet Yürüyen Bant: 35 Adet Bagaj Karuseli: 11 Adet X-ray: 65 Adet Metal Kapı Dedektörü: 63 Adet Yangın Dedektörü: 8.101 Adet Yangın Butonu: 550 Adet	Terminal Alanı: 62.500 m ² Check-in Kontuar: 96 Adet Bilet Satış Kontuarı: 28 Adet Bagaj Konveyörü: 4 Adet (Gidiş Katı) Bagaj Konveyörü: 7 Adet (Geliş Katı) Yolcu Köprüsü: 9 Adet PCA Sistemi: 9 Adet 400 Hz.Elektrik Sistemi: 1 Adet Asansör: 17 Adet Busgate: 8 Adet Yürüyen Merdiven: 11 Adet X-ray: 20 Adet Metal Kapı Dedektörü: 20 Adet Yangın Dedektörü: 1.518 Adet Yangın Butonu: 129 Adet	Genel Havacılık Binası: 2.429 m ²

[http://www.ataturkairport.com/6.phpf,\(11.11.2008\)](http://www.ataturkairport.com/6.phpf,(11.11.2008))

Verilere göre dış hatlar terminalinde 23, iç hatlar terminalinde ise 9 adet yolcu köprüsü yer almaktadır. Dış hatlar terminalinin toplam alanı 268.000 m², iç hatlar terminali ise 62.500 m²'dir. Bu alanların bilinmesi, yolcuların etkin bir kapı (köprü) ataması yapılamaması durumunda yürümek zorunda kalacakları yol mesafesi tahmininde bulunabilmek adına önemlidir.

4.3. Apron Kapasitesi

AHL'de yer alan 14 apron Boeing 737-400'ten 747 'ye kadar her ebatta uçağa hizmet edebilecek büyüklük ve 90 adet uçağa aynı anda hizmet verebilecek kapasitededir.

4.4.Park Yerleri

Atatürk Hava Limanında 14 adet apron olduğu belirtilmişti. Bu apronlara ait park yerleri ve koordinatlarının durumu Ek3.te özetlenmiştir.

“Bu bilgilere ilave olarak⁹³;

- Dış hat uçakları A 3 apronuna,
- İç hat uçakları A 4 apronuna
- Kargo uçakları A 2, A12 ve A11 apronları ile kargo terminaline en yakın aprona,
- Teknik iniş yapan uçaklar iniş amacına en uygun aprona,
- VIP uçakları bu iş için önceden belirlenmiş alanlara

Öncelikli olarak planlanır. İlgili uçak park sahalarının dolu olması durumunda uçağın iniş amacına uygun terminale en yakın park sahalarına planlaması yapılır.”

⁹³ DMHİ Genel Müdürlüğü Atatürk Hava Limanı Başmüdürlüğü Uçak Park Sahaları Planlama ve İşletme Hizmetleri Talimatı, s.4

4.5. Kapılar (Gate) ve Kullanımları

DHMI Slot Uygulama Prensiplerinde belirtildiği üzere; yolcu uçaklarına 3 saate kadar, kargo uçaklarına 5 saate kadar slot verilebilir. Bu süre içinde kalan ilk 2 saat herhangi bir ücret talep edilmeyecek, kalan zaman için normal tarife uygulanacak ve slot aşımı durumunda zamlı tarife(%100) uygulanacağı belirtilmiştir.⁹⁴ Ayrıca slot sürelerinin başlangıç ve bitimine(+/-) 20 dakika tolerans verilebileceği de ilave edilmiştir.

Gate'ler (körüklü kapı/kapı) saatlik kiralanmaktadır. Toplamda 1 saat 15 dakikayı aşan durumlarda, gecikme için 2 saat'lik ücret alınmakta. Atatürk Havalimanı'ndan elde edilen bilgilere göre; uçağın yerdeki park süresi 2 saati aşıyorsa uçak köprüye alınamaz. Çünkü 2 saati aşan süreler için ücretler %25 zamlı alınmaktadır.

Yap- işlet-devret sistemiyle yönetilen Atatürk Havalimanı'nda ücretlendirme DHMI'ce yayınlanan ücret tarifesine göre değil, TAV'ın belirlemiş olduğu politikalara göre yapıldığı bilgisine ulaşılmıştır.

4.6. Atatürk Havalimanında Yaşanan Problemler

Uluslar arası uçuşlara ev sahipliği yapan AHL'de en temel problem kapasite problemidir. PAT sahasında, özellikle dış hatlar terminalinde park alanının yeterli olmaması ve/veya atamanın sağlıklı yapılamaması nedeniyle gecikmelerin yaşandığı ve uçakların bu alanda bekleme yaptıkları bilinmektedir. Bu bekleme sürelerinin uçak işletmeleri açısından maliyet artışı anlamına geldiği, havaalanı işletmesi açısından ise alanda yoğun trafiğin oluşması sonucu varış ve kalkış yapmak isteyen uçaklara planlanan zamanda hizmet verilemeyeceği öngörülebilmektedir.

Probleme çıkış yapacak yolcular açısından bakıldığında; yolcuların terminal içinde belli noktalarda özellikle kapı önünde bekleme yaptıkları bu bekleme sürelerinin yolcu memnuniyetsizliği ile sonuçlandığı gözlenmektedir.

⁹⁴ DHMI, Slot Uygulama Prensipleri, B serisi NR 01/03, 2003, s.1

AHL'de gözlenen diğer bir problem check-in kontuarları önünde oluşan uzun kuyruklardır. Check-in işleminin geç başlaması veya sürenin bitimine yakın yolcuların kontuar önüne yaklaşması neticesinde kuyrukların oluştuğu gözlenmiştir. Söz konusu kuyrukların uzunluğu havayolu işletmesinin(veya HAVAŞ) belirlediği personel sayısı ile da ilişkilendirilebilir. Hava yolu işletmeleri veya hizmet satın aldıkları işletme(HAVAŞ) uçak büyüklüğü ve yolcu sayısına göre check-in kontuarı personel sayısı belirlemektedir.

Daha öncede belirtildiği gibi gecikme ve beklemelerin nedenlerinden biri olan kapılara uygun uçakların yerleşimi probleminin el yordamıyla değil geliştirilecek bir program aracılığıyla yapılması hizmet satın alanları ve hizmet sunanları rahatlatacaktır.

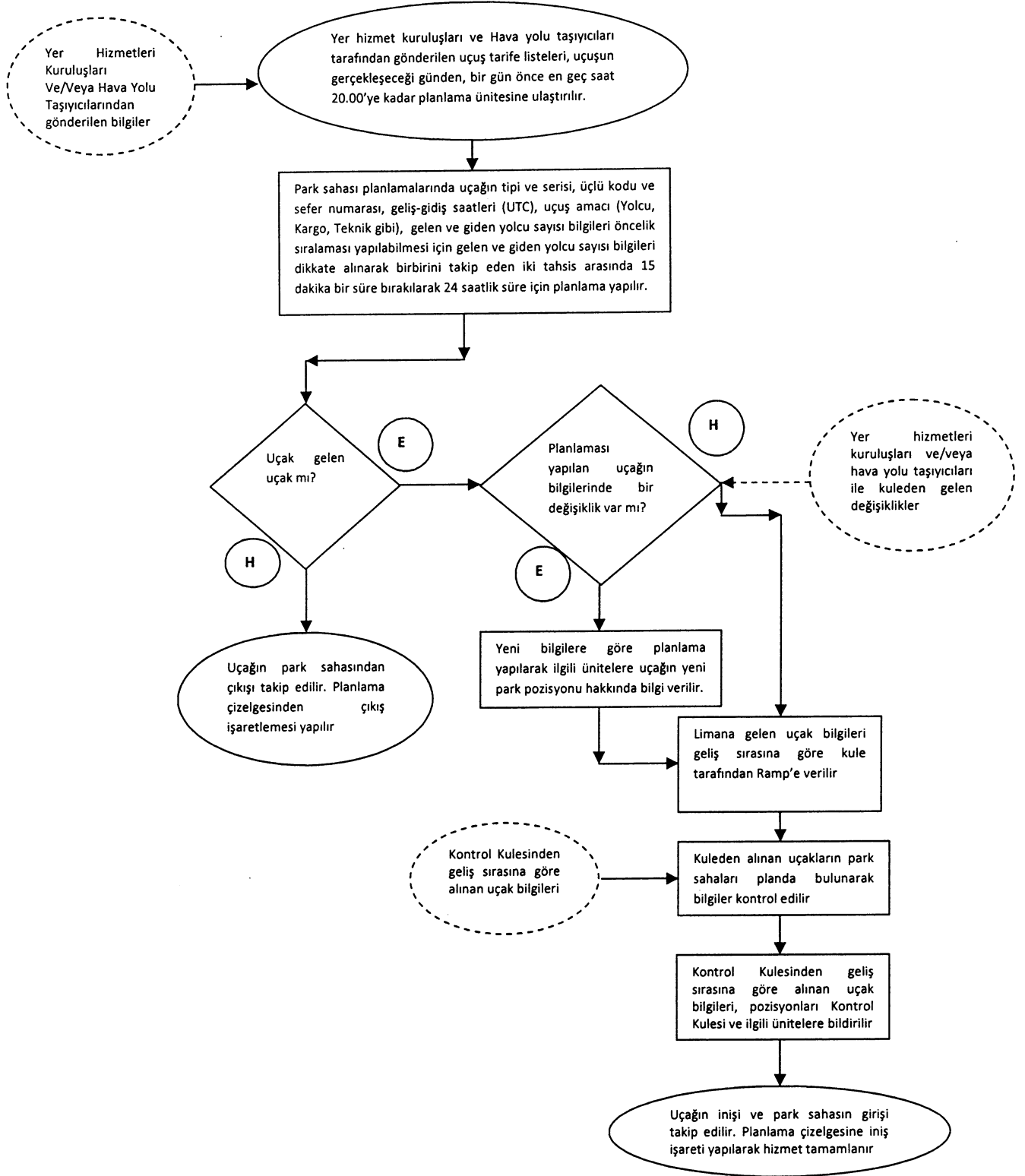
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UÇAKLARIN UYGUN KAPILARA YERLEŞİMİ PROBLEMİ VE ATATÜRK HAVA LİMANI DIŞ HATLAR TERMİNALİ UYGULAMASI

1.PROBLEM

Bu bölümde ele alınan probleme ilişkin çözümle ilgili bilgi verilmek istenmiştir. Çalışma da amaç, amaca ilişkin geliştirilen çözüm ve çözüme ilişkin değişken, kısıt ve parametreler bu bölümde açıklanacaktır.

Çalışmada ele alınmak istenen uçakların uygun park pozisyonlarına yanaşmalarıdır. Uçak park sahası planlamasındaki iş akışı özetle şu şekildedir;



Şekil 3. Park Planlaması İş Akış Şeması, kaynak: DHMİ talimat (Ek5)

Akış şemasına göre süreç; bir gün öncesinde tarife listelerinin havalimanı planlama ünitesine gönderilmesiyle başlar. Listede uçak tip ve seri, üçlü kod ve sefer numarası, geliş-gidiş saatleri, uçuş amacı (kargo, yolcu, teknik vb. bu bilgiler hangi apronun kullanılacağına belirlenmesi için gereklidir) ve yolcu sayısı bilgisi yer almalıdır.

Uçağın gelen uçak olması durumunda; uçak bilgilerinde bir değişiklik olup olmadığına bakılır. Varsa gerekli düzeltmeler ve ayarlamalar yapılır, gerekiyorsa uçağın park pozisyonu değiştirilir. FIFO (first in first out) prensiplerine göre hizmet gören uçakların inişi takip edilerek süreç tamamlanır. Döngü başka uçak için yeniden başlar.

Çalışmamızda, Türkiye'nin yıl boyunca hava ve yolcu trafiğinin en yoğun yaşandığı Atatürk Hava Limanı dış hatlar terminali için kapılara uygun uçakların yerleşimi problemi ele alınmak istenmiştir.

1.1.Çalışmanın Amacı

“Terminalde kapı, kontuar gibi kıt kaynakların atanmasında kullanılan bir kaynak yönetim sistemi bulunmamaktadır. Bu atamalar operatörlerin bilgi ve deneyimleri ile bir takım parametreler kullanılarak elle yapılmaktadır.”⁹⁵ Oysa bu kaynakların etkin bir şekilde kullanımı;

- Hava alanında yer operasyonlarının daha kısa sürede yapılmasını,
- Uçakların yerde daha az beklemesini,
- Havaalanında tıkanıklıkların önüne geçilmesini,
- Kapıların daha fazla uçak tarafından kullanımı sonucu hava alanı kapı gelirlerinde artış sağlayacağını
- Açık alana park durumunun minimize edileceğini söylemek mümkündür.

⁹⁵ Kuyucak, a.g.e., s.302

Çalışmadaki matematiksel çözümle;

- Apron ve taksi yolunda tıkanıklıkların azaltılması,
- Yer hareketleri maliyetlerini azaltma,
- Yer hizmetleri kullanımını optimize etmek/iyileştirmek,
- Kapı kullanımlarını etkinleştirmek,
- Tıkanıklıkların önüne geçmek/azaltmak amacıyla, uçak ve kapı ebatlarıyla ilgili kısıtlar dikkat alınarak dış hatlar terminalinde mevcut durum matematiksel olarak ifade edilmek istenmiştir.

1.2.Çalışmanın Önemi

Çalışma kıt kaynaklardan biri olan körüklü kapıların uygun uçaklara tahsis edilerek etkin bir şekilde kullanımını matematiksel olarak ortaya koyması adına önemli olduğu düşünülmektedir.

Çok yoğun uçuş trafiğinin yaşandığı AHL’de dış hatlar terminalinde körüklü kapı tahsisinde zaman zaman problem yaşanmaktadır. Uçaklar açık alana park etmek durumunda kalmaktadır. Bu durumun nedeninin kapı sayısı olduğu düşünülmekte ve diğer kapasite problemleriyle bağdaştırıldığı sıkça rastlanan bir durumdur. Oysa uluslar arası uçuşlara ev sahipliği yapan ve pek çok uçak tipine hizmet veren AHL’de atama problemi henüz operatör aracılığıyla gözlem ve deneyimlere bağlı kalınarak yapılmaktadır. Sıkıntının ek yatırımlarda aranması yerine mevcut durumda tahsisin belli standart ve bilimsel yöntemlere dayalı yapılması gerektiği bilinmektedir.

Kullanıcılara bu noktada fikir vermek ve tahsis probleminin belli programlar aracılığıyla yapılması gerektiğini açıklaması adına atama problemine genel bir bakış getiren başlangıç niteliğinde bu çalışmanın literatüre bu anlamda katkı yapabileceği düşünülmektedir.

1.3. Çözüm İlişkin Bilgiler

Bu bölümde problem ve çözümün tanıtılması tasarlanmaktadır.

1.3.1.Problemin Tanıtılması

Havaalanına ulaşan uçaklar atandıkları kapı boş ise doğrudan ilgili kapıya yönelir ve aprona park ederler veya açık alana park etmek zorunda kalabilirler. Açık alana park etmeleri durumunda uçaktaki yolcuların boşaltılması ve terminale taşınması için otobüslere gereksinim duyulur.

Eğer aynı uçak yolcu indirmeyi takiben yeni bir uçuş için yolcu almaya başlayacaksa bu durumda da aynı şekilde terminaldeki yolcuların uçağa alınmaları için otobüs hizmetinden yararlanacaktır. Açık alana park durumu yolcuların ilgili terminalden otobüsle açık alanda bekletilen uçağa alınmalarını ve belki terminal içinde daha fazla yürümelerini ve otobüslerle daha az konforlu bir şekilde uçağa alınmalarına neden olacaktır. Bu hava yolu işletmelerinin istemediği, yolcu memnuniyetinin istenen düzeyde sağlanamayacağı bir durumdur.

Bu durum havayolu işletmesi için de hava alanı işletmecisi için de maliyet oluşturmaktadır. Havayolu işletmesi yer hizmeti kuruluşuna kullanılan hizmetlerden ötürü bir ücret ödemekle maliyetlerini yükseltmiş olacak, hava alanı işletmecisi ise köprü kullanımı ücretinden yoksun kaldığı ve dolayısıyla karını azalttığı için fırsat maliyetine katlanmak zorunda kalacaktır.

Bu nedenlerledir ki sınırlı sayıda kapının çok sayıda uçak tarafından (ebatlar göz önünde bulundurularak) kullanılması gerek hava yolu işletmesi gerekse hava alanı otoritesi için arzu edilen bir durumdur. Uygun tipteki uçakların uygun kapasitedeki kapılara atanmasıyla ilgili

mevcut durumu yansıtan matematiksel çözümle ilgili bilgiler ilerleyen bölümlerde ifade edilecektir.

Öte yandan apronların da bir kapasitesi vardır ve her uçak her kapıya aprondaki her kapıya yanaşamayacağı daha önce ifade edilmişti. Apron kapasitesinin de; apron ebadı, apronlara yerleşen uçak sayı ve ebatları, yerleşen uçakların apronu meşguliyet süresi, uçağın manevra kabiliyeti ve bekleme esnasında uçağa sunulan hizmet süresi (yakıt alımı, elektrik gücü tedariki, gerekiyorsa bakım ve havalandırılması) gibi faktörlerden etkilendiğini söylemek yanlış olmayacaktır. Her bir uçak ve kapı için farklı alternatifler ve yerleşimle ilgili çok sayıda kombinasyon söz konusudur. Bu kombinasyonların tek tek incelenmesi zaman kaybına ve hatalara neden olabilmektedir. Kombinasyonların bilinmesi karar vericiye kısa zamanda çözüme ulaşmada yardımcı olacaktır.

Karar alma sürecinde modellerden yararlanıldığı bilinmektedir. Bu modeller ve teknikler çok çeşitli olmakla beraber; matematiksel programlama, stok modelleri, oyun kuramı, kuyruk modelleri, Markov zinciri ve analizi vb. bunlardan bazılarıdır. Bu çalışmada tamsayılı matematiksel programlama ilkelerinden yararlanarak alternatifler kullanıcılara sunulacaktır.

1.3.2.Çözümün Test Edileceği Verilerin Analizi

Çalışma AHL'deki mevcut durumu matematiksel olarak ifade etmektedir. Dış hatlar terminalinde 9 adet apron ve AHL'ye gelen 13 tip uçak için Lindo isimli optimizasyon programında çözüm araştırılmak istenmiştir. Durumun matematiksel ifadesinin ardından sonuçların mevcut kısıtları sağlayıp sağlamadığına bakılmıştır. Gerekli eklemelerden sonra problem tekrar çözülmüş ve optimum sonuca ulaşılmıştır.

1.3.3.Çalışmanın Sınırlılıkları

Çalışmada dış hatlar terminalinde 9 adet park yeri dikkate alınmıştır. 23 adet park yeri olmasına karşın 9 adet park yerinin seçilmesinde; uçak tip ve kapıların kapasiteleri dikkate alınarak belli kapılara belli uçakların park etmeleri durumunda ardışık nizamdaki kapılara belli tip uçakların kapasite kısıtları nedeniyle alınamamaları durumu neden olmuştur. Ayrıca AHL'ye 14 tip uçağın geldiği uzmanlar tarafından açıklanmış fakat B-777 tip uçağın söz konusu 9 kapıya yanaşmadığı bilgisine ulaşılmıştır. Bu nedenlerle 9 adet kapıya 13 adet uçağın atanması durumu dikkate alınmıştır.

1.3.4.Varsayımlar

Amaç fonksiyonunda belirlenen katsayı (di-ai) “kalkış süresi-variş süresi” şeklinde tanımlanan kapı kullanım süresinin havayolu işletmeleri tarafından hava alanı ilgili birimlerine (ramp kule) gönderildiği bu süreye bağlı kalınarak kapı atamasının yapıldığı kabul edilmiştir. Bu sürenin tahminlendiği hava muhalefeti ve bir takım stokastik nedenlerden ötürü sürenin kesin olarak bilenemeyeceği sadece tahminleneceği bilinmektedir. Çözümü pratikleştirmek adına böyle bir varsayımda bulunulmuştur. Çalışmada kapı kullanım süresi olarak 60 dakika olarak kabul edilmiştir.

Belirtildiği gibi hava şartları ve muhalefeti önceden belirlenemediği için modele bu durumla ilgili bir ilave yapılmamıştır. Normal şartlar altında uçağın yere iniş yaptığı ve belirlenen sürede ilgili kapıya yanaştığı varsayılmıştır.

Uçakların farklı ebatlarda olduğu buna bağlı olarak farklı sayıda yolcu kabul edebildiği bilinmektedir. Fakat yolcu sayısının belirlenmesinde tek etken uçak koltuk kapasitesi değildir. Uçak doluluk oranının da bilinmesi gerekmektedir. Charter(dolmuş) tip uçakların ebatça küçük fakat yolcu sayısının diğer tarifeli sefer yapan uçaklara göre daha fazla olduğu bilinmektedir. Her durumda uçakların yolcu ve bagaj indirmeleri ve yüklemeleri için ortalama bir süre olduğu kabul edilebilir. Çalışmada yolcu sayısının kapı kullanım süreleri üzerindeki etkisi göz ardı edilmiştir.

Çizelgenin başında tüm kapıların boş ve bekleyen uçağın olmadığı kabul edilmiştir. Böylece kukla değişken kullanılmamıştır.

Aynı şekilde uzak mesafelerden gelen ve geceleme yapmak isteyen uçakların olmadığı varsayımından hareket edilmiştir.

1.3.5.Değişken ve Parametreler

Kullanılacak değişken şu şekilde tanımlanmıştır;

$$X_{ij} = \begin{cases} i.tipteki uçağın j.kapıya atanması durumunda 1 \\ \text{Değilse } 0 \end{cases}$$

i.tipteki uçağın j. kapıya atanması durumunda değişken 1 değerini almakta öteki durumlarda değişken 0 değerini almakta veya başka bir değişle j. kapısına atanmamıştır denilebilir.

Kullanılacak parametreler ise şu şekildedir;

a_i : i uçuşuna ait geliş zamanını

d_i : i . uçuşuna ait kalkış zamanını sembolize etmektedir.

1.3.6.Amaç Fonksiyonu

Mevcut kısıtlar ve verilen parametrelere göre amaç fonksiyonu şu şekilde tanımlanabilir;

$$Max \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m X_{ij} * (d_i - a_i) \quad (1)$$

Burada amaçlanan; kısıtlar dikkate alınarak maksimum atamanın gerçekleştirilmesidir. $X_{ij} * (d_i - a_i)$ çarpımında ikinci çarpan kapı kullanım süresini ifade etmektedir. Amaç fonksiyonu mevcut haliyle kapı kullanım sürelerinin maksimize edilmesini ifade ediyor gibi görünmektedir. Bu durum istenen bir durum değildir.

Kapı kullanım süresini ifade eden ikinci terimde uçakların alana geliş süresi ve kapıyı kullanmak istedikleri süreler bir gün öncesinden sorumlu üniteye ulaşmaktadır. Operatör geliş süresini dikkate alıp, geçmiş deneyimlerine göre kapının meşguliyet süresini öngörmekte ve dolayısıyla uçağın kapıyı terk edeceği zamanı da öngörebilmektedir.

Bu sürelerle ilgili kesin bir ifade de bulunmak doğru olmayacaktır. Çünkü planlanan zamanla gerçekleşen zaman arasında stokastik bir takım değişkenler nedeniyle her zaman fark oluşmaktadır. Bu nedenlerden ötürü bu süre daha önce de belirtildiği gibi 60 dakika olarak kabul edilmiştir.

1.1.3.7.Kısıtlar

Uçuşların kapılara atanması belirli kısıtlar altında yapılabilmektedir. Bunlardan bazıları;

- Gate (kapı) ebatları

- Uçak ebatları (yükseklik, kuyruk ölçüleri vb.)
- Uçakların belli kapılara atanması durumunda sağına ve soluna park edecek uçakların ebatları şeklinde verilebilir.

Çalışmamızda AHL terminali dış hatlar terminali için belirlenen kısıtlar dikkate alınmıştır.

Daha önce belirtildiği gibi AHL dış hatlar terminalinde 23 adet kapı bulunmaktadır. Aynı şekilde hava alanına gelen belli tipte(büyüklikler dikkate alınacaktır) uçaklar yer almaktadır. AHL'ye gelen uçak tipleri Tablo 9'da özetlenmektedir.⁹⁶

Tablo 9. Uçak Tipleri

Uçak Büyüklikleri	B747	A340	MD11	DC10	DC8	A300	A310	B753	B738	A321	B727	MD80	B7
----------------------	------	------	------	------	-----	------	------	------	------	------	------	------	----

Tablo 9'a göre uçak büyüklükleri soldan sağa doğru azalmaktadır.

Kapıların ve uçakların aynı ebatta olmadığı bilinmektedir. Bazı tipteki uçakların belli kapılara park etmesi durumunda uçağın ebatları ve kapı ebatları gereği sağına ve soluna alınabilecek uçaklar AHL tarafından belirlenmiştir. Çalışmada büyük uçakların parklandırılmasında sıkıntı yaşanan 9 adet kapı için çözüm araştırılacaktır. Sözü edilen 9 adet kapı ve bu kapılara park edebilecek uçak tipleri Tablo 10'da özetlenmiştir.

⁹⁶ B 777 tipteki uçak Tablo 9'a dahil edilmemiştir.

Tablo10. A3 Apronu Dış Hat 211-219 Nolu Köprüleri (Kapı)

Kapı Numarası	Park Edebilecek Uçak Tipleri
211	A-321
212	A-300
213	A-300
214	A-300
215	A-300
216	A-300
217	DC-10
218	DC-10
219	B-747

Tablo 10’da her tipteki uçağın park edebileceği apron numaraları karşılarında belirtilmiştir. Burada kapı numaraları 211 nolu kapıya 1 ve 219 nolu kapıya 9 numarasının verilmesiyle kapı numaraları 1.den 9’a kadar yeniden numaralandırılmıştır.

Atamanın tek uçak için değil eş zamanlı olarak iniş yapan pek çok sayıda uçak için yapıldığı bilinmektedir. Bu durumda her uçağın ve kapıların ebatları dikkate alınarak ilgili kapıya park eden uçağın sağına ve solundaki kapılara gelebilecek uçak tipleri bilinmelidir. Tablo 11 bu durumu özetlemektedir.

Tablo 11.Park Yerleri Kısıtı Tablosu

Kapı Numarası	Park Edebilecek Uçak Tipleri	Kısıtlar
1.Durum		
211	B-734	Sola Planlanabilecek en büyük uçak tipi
212	B747	Planlanması durumunda
213	B-738	Sağa Planlanabilecek en büyük uçak tipi
2.Durum		
213	B-738	Sola Planlanabilecek en büyük uçak tipi
214	B747	Planlanması durumunda
215	B-738	Sağa Planlanabilecek en büyük uçak tipi
3.Durum		
215	Boş	Sola Uçak Park Edemez
216	B747	Planlanması durumunda
217	B-738	Sağa Planlanabilecek en büyük uçak tipi
4.Durum		
217	B-738	Sola Planlanabilecek en büyük uçak tipi
218	B747	Planlanması durumunda

Tablo 11'e göre 1.tip uçağın 2 nolu kapıya atanması durumunda 1 nolu kapıya en küçük uçak olan B734 yerleşebilecektir. Aynı şekilde 1.tip uçağın 2 nolu kapıya atanması durumunda 3 nolu kapıya B738 ve daha küçük uçaklar park edebilecektir.

1.tip uçağın 4 nolu kapıya atanması durumunda 3 ve 5 nolu kapılara B738 ve daha küçük uçaklar atanabilecektir.

Benzer şekilde 1.ti uçağın 6 nolu kapıya atanmadı durumunda 5 nolu kapıya hiçbir uçak park edebilecek ve 7 nolu kapıya B738 ve daha küçük uçaklar yerleşebilecektir.

Son olarak 1.ti uçağın 8 nolu kapıya atanması durumunda 7 nolu kapıya B738 ve daha küçük uçaklar atanabilecek, 9 nolu kapıya ise atamada bir kısıtla karşılaşılmamaktadır.

Burada 212(2), 214(4),216(6)ve 218(8) nolu referans noktası (0) olarak belirlenmiş ve bu referans noktasına göre önceki numaralar sol, sonraki numaralar sağ kapı olarak kabul edilmiştir.

Örneğin;

211 212 213
Sol 0 Sağ şeklindedir.

Tablo 9 ve 10 dikkatle incelendiğinde normal şartlarda 2,4 ve 6 nolu kapılara A-300 ve 8 nolu kapıya DC-10 tipinde uçak yerleşebilmektedir. Oysa Tablo 11'de 2,4,6 ve 8 nolu uçaklara B-747 tipinde uçağın atanması durumu özetlenmiştir. Üç tablo bir arada değerlendirilerek 2,4,6 ve nolu kapılara 1.tip uçağın ve dolayısıyla tüm uçak tiplerinin atanabileceği söylenebilecektir.

Bu durumların matematiksel ifadesi uçaklar ve kapılar için özetlenmiştir.

Kapılarla ilgili kısıtlar sırasıyla;

- | | |
|---|---|
| $X_{101}+X_{111}+X_{121}+X_{131}\leq 1$ | (2) 1 nolu kapıya atanabilecek uçaklar |
| $X_{12}+X_{32}+X_{42}+X_{52}+X_{62}+X_{72}+X_{82}+X_{92}+X_{102}+X_{112}+X_{122}\leq 1$ | (3) 2 nolu kapıya atanabilecek uçaklar |
| $X_{93}+X_{103}+X_{113}+X_{123}\leq 1$ | (4) 3 nolu kapıya atanabilecek uçaklar |
| $X_{14}+X_{24}+X_{34}+X_{44}+X_{54}+X_{124}\leq 1$ | (5) 4 nolu kapıya atanabilecek uçaklar |
| $X_{65}+X_{75}+X_{85}+X_{95}+X_{105}+X_{115}+X_{125}\leq 1$ | (6) 5 nolu kapıya atanabilecek uçaklar |
| $X_{16}+X_{26}+X_{36}+X_{46}+X_{56}+X_{66}+X_{76}+X_{126}\leq 1$ | (7) 6 nolu kapıya atanabilecek uçaklar |
| $X_{47}+X_{57}+X_{67}+X_{77}+X_{87}+X_{97}+X_{107}+X_{117}+X_{127}\leq 1$ | (8) 7 nolu kapıya atanabilecek uçaklar |
| $X_{18}+X_{28}+X_{38}+X_{48}+X_{58}+X_{68}+X_{118}+X_{128}\leq 1$ | (9) 8 nolu kapıya atanabilecek uçaklar |
| $X_{19}+X_{29}+X_{39}+X_{49}+X_{59}+X_{69}+X_{79}+X_{109}+X_{119}\leq 1$ | (10) 9 nolu kapıya atanabilecek uçaklar |

şeklindedir.

(2) nolu önerme 1 nolu kapıya atanabilecek uçakları ifade etmektedir. (3)'ten (10)'a kadar önermeler sırasıyla tüm kapılara yerleşebilecek uçakları ifade etmektedir.

Örneğin 1 nolu kapıya 10,11,12 ve 13 nolu uçaklar yerleşebilecektir.

2 nolu kapıya tüm uçak tipleri atanabilecektir. 3 nolu kapıya 9,10,11 ve 12 nolu uçakların atanabileceği ifade edilmiştir. Normal şartlarda 13 nolu uçağın en küçük tipte olması nedeniyle tüm kapılara park edebileceği bilinmekte fakat 13 nolu uçağın 1 nolu kapıya park edilmesi durumunda 2 nolu kapıya tüm uçakların park edilebileceği bilinmektedir.

3 nolu kapıya park edebilecek uçaklar (4) nolu önermede de belirtildiği gibi 9,10,11 ve 12 nolu uçaklardır. 1 nolu uçağın 4 nolu kapıya atanması durumu dikkate alınarak, 3 nolu kapıya yerleşim durumu için denklem oluşturulmuştur.

4 nolu kapıya park edebilecek uçaklar (5),5 nolu kapıya park edebilecek uçaklar (6), 6 nolu kapıya park edebilecek uçaklar (7), 7 nolu kapıya park edebilecek uçaklar (8), 8 nolu kapıya park edebilecek uçaklar (9) ve 9 nolu kapıya park edebilecek uçaklar (10) nolu önermede ifade edilmiştir. Önemli bir nokta gözden kaçmamalıdır; normal şartlarda 4, 6 ve 8 nolu kapılara tüm uçakların atanabileceği fakat küçük tip uçakların bu kapılara atanması durumunun engellenmesi gerektiğidir. Bu nedenle çözüm için yapılan denemelerde sırasıyla;

- 4 nolu kapı için oluşturulan ifadeye 6,7,8,9,10 ve 11 nolu uçaklar,
- 6 nolu kapı için oluşturulan ifadeye 8,9,10 ve 11 nolu uçaklar,
- 8 nolu kapı için oluşturulan ifadeye 7,8,9 ve 10 nolu uçaklar dahil edilmemiştir.

Uçakların atanabileceği kapılarla ilgili kısıtlar şu şekilde ifade edilebilmektedir;

$$X_{19}=1 \quad (11)$$

$$X_{22}+X_{24}+X_{26}+X_{28}+X_{29}=1 \quad (12)$$

$$X_{32}+X_{34}+X_{36}+X_{38}+X_{39}=1 \quad (13)$$

$$X_{42}+X_{44}+X_{46}+X_{47}+X_{48}+X_{49}=1 \quad (14)$$

$$X_{63}+X_{64}+X_{65}+X_{67}+X_{68}+X_{69}=1 \quad (15)$$

$$X_{72}+X_{73}+X_{74}+X_{75}+X_{76}+X_{77}+X_{78}+X_{79}=1 \quad (16)$$

$$X_{82}+X_{83}+X_{84}+X_{85}+X_{86}+X_{87}+X_{88}+X_{89}=1 \quad (17)$$

$$X_{92}+X_{93}+X_{94}+X_{95}+X_{96}+X_{97}+X_{98}+X_{99}=1 \quad (18)$$

$$X_{101}+X_{102}+X_{103}+X_{104}+X_{105}+X_{106}+X_{107}+X_{108}+X_{109}=1 \quad (19)$$

$$X_{111}+X_{112}+X_{113}+X_{114}+X_{115}+X_{116}+X_{117}+X_{118}+X_{119}=1 \quad (20)$$

$$X_{121}+X_{122}+X_{123}+X_{124}+X_{125}+X_{126}+X_{127}+X_{128}+X_{129}=1 \quad (21)$$

$$X_{63}+X_{73}+X_{83}+X_{93}+X_{103}+X_{113}+X_{123}=1 \quad (22)$$

$$X_{65}+X_{75}+X_{85}+X_{95}+X_{105}+X_{115}+X_{125}=1 \quad (23)$$

$$X_{131}=1 \quad (24)$$

sağ ve sol durumları kısıtları

$$X_{12}+X_{131} \leq 1 \quad (25)$$

$$X_{12}+X_{93}+X_{103}+X_{113}+X_{123} \leq 1 \quad (26)$$

$$X_{14}+X_{93}+X_{103}+X_{113}+X_{123} \leq 1 \quad (27)$$

$$X_{14}+X_{95}+X_{105}+X_{115}+X_{125} \leq 1 \quad (28)$$

$$X_{16}+X_{97}+X_{107}+X_{117}+X_{127} \leq 1 \quad (29)$$

$$X_{18}+X_{97}+X_{107}+X_{117}+X_{127} \leq 1 \quad (30)$$

$$X_{ij} = 0 \text{ veya } 1 \quad (31)$$

(11)'den (23)'a kadar tüm önermeler uçakların hangi kapılara atanabileceğini ifade etmektedir.

(11) nolu önerme 1.tip uçağın atanabileceği kapıları ifade etmektedir. 1.tip uçağın 2,4,6,8 ve 9 nolu kapılara atanabileceği bilinmektedir. Fakat 1.tip uçağın 2,4 ve 6 nolu kapılara yerleşmesi durumunda sağına ve soluna alınabilecek uçak tipleriyle ilgili kısıtlar ortaya çıkmakta bu da optimum çözüme ulaşmaya engel olmaktadır. Bu nedenle ifade de uçağın sadece 9 nolu kapıya atanması durumu dikkate alınmıştır.

(12) nolu önerme ise 2.tip uçağın atanabileceği kapıları ifade etmektedir. Buna göre 2.tip uçak 2,4,6,8 ve 9 nolu kapılara atanabilmektedir.

(13) nolu önerme 3.tip uçağın yerleşebileceği kapıları ifade etmektedir. Önermeye göre uçak 2,4,6,8 ve 9 nolu kapılara atanabilmektedir.

(14) nolu önerme 4.tip uçağın yerleşebileceği kapıları ifade etmektedir. Önermeye göre uçak 2,4,6,7,8 ve 9 nolu kapılara atanabilmektedir.

(15) nolu önerme 6.tip uçağın yerleşebileceği kapıları ifade etmektedir. Önermeye göre uçak 3,4,5,7,8 ve 9 nolu kapılara atanabilmektedir.

(16) nolu önerme 7.tip uçağın yerleşebileceği kapıları ifade etmektedir. Önermeye göre uçak 2,3,4,5,7,8 ve 9 nolu kapılara atanabilmektedir.

(17) nolu önerme 8.tip uçağın yerleşebileceği kapıları ifade etmektedir. Önermeye göre uçak 2,3,4,5,7,8 ve 9 nolu kapılara atanabilmektedir.

(18) nolu önerme 9.tip uçağın yerleşebileceği kapıları ifade etmektedir. Önermeye göre uçak 2,3,4,5,7,8 ve 9 nolu kapılara atanabilmektedir.

(19),(20) ve (21) nolu önermeler sırasıyla 10,11 ve 12.tip uçakların atanabileceği kapıları ifade etmektedir. İfadelere göre 10,11 ve 12.tip uçaklar her kapıya atanabilmektedir.

13 nolu uçağın atanabileceği kapıyı gösteren önerme (24) nolu önermedir. 13.tip uçak en küçük tipte olduğu için her kapıya atanabilecektir. Fakat ebatça büyük uçaklara hizmet edebilecek kapıların küçük uçaklarla işgal edilmemesi gerektiği için 13.tip uçağın birinci kapıya parklandırılmasını sağlamak için (24) nolu önerme yazılmıştır.

1.tip uçağın 2,4,6 ve 8 nolu kapılara parklandırılması durumunda sağına ve soluna alınabilecek uçak tipleri ve bunlara ilişkin kısıtlar (25)'ten (30)'a kadar numaralandırılmış önermelerde ifade edilmiştir.

İlk başta 3 ve 5 nolu kapılara atamanın gerçekleşmediği, diğer kapılarda yığılmanın olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle (23) ve (24) nolu önermeler sonradan ilave edilmiştir.

Son olarak (31) nolu önerme değişkenin 0 veya 1 olması(binary) durumunu ifade etmektedir.

2.Çıktıların Yorumlanması

Geliştirilen matematiksel ifade 0-1 tamsayılı bir model olup, çözüm için Lindo paket programından yararlanılmıştır. Kullanılan bilgisayara ait işlemci Intel Core 2 Duo 2.40 GHz'dir. Çözüme 13 iterasyonda(adımda) ulaşılmış olup, çıktı raporu Ek.6 te verilmiştir.

Rapor incelendiğinde;

X_{131} , X_{22} , X_{42} , X_{113} , X_{34} , X_{64} , X_{74} , X_{94} , X_{104} , X_{85} , X_{57} , X_{58} , X_{19} ve X_{129} değişkenlerine 1 değerinin verildiği diğer değişkenlerin 0 değerini aldığı özetle söylenebilecektir. Bunun anlamı ise;

X_{131}	=1	13.tip uçak 1 nolu kapıya yerleşebilir
X_{22}	=1	2.tip uçak 2 nolu kapıya yerleşebilir
X_{42}	=1	4.tip uçak 2 nolu kapıya yerleşebilir
X_{113}	=1	11.tip uçak 3nolu kapıya yerleşebilir
X_{34}	=1	3.tip uçak 4 nolu kapıya yerleşebilir
X_{64}	=1	6.tip uçak 4 nolu kapıya yerleşebilir
X_{74}	=1	7.tip uçak 4 nolu kapıya yerleşebilir

X ₉₄	=1	9.tip uçak 4 nolu kapıya yerleşebilir
X ₁₀₄	=1	10.tip uçak 4 nolu kapıya yerleşebilir
X ₈₅	=1	8.tip uçak 5 nolu kapıya yerleşebilir
X ₅₆	=1	5.tip uçak 6 nolu kapıya yerleşebilir
X ₅₇	=1	5.tip uçak 7 nolu kapıya yerleşebilir
X ₅₈	=1	5.tip uçak 8 nolu kapıya yerleşebilir
X ₁₉	=1	1.tip uçak 9 nolu kapıya yerleşebilir
X ₁₂₉	=1	12.tip uçak 9 nolu kapıya yerleşebilir

Şeklinde yorum yapılabilir. Dikkat edilmesi gereken husus seçilen 13 tip uçağa karşın 9 adet kapının bulunduğu ve bu durumda açıkta kapının kalmaması istendiği için bazı kapılara birden fazla uçak tipinin atanabileceğidir. Kullanıcı kısıtlar üzerinde değişiklikler yaparak kapı yoğunluğunu değiştirebilir. Çözümüne göre sonuçlar değerlendirildiğinde;

- 1.kapıya1.tip uçak
- 2.kapıya.....2. ve 4.tipteki uçaklar
- 3.kapıya.....11.tip uçak
- 4.kapıya.....3.,6.,7.,9. ve 10.tip uçaklar
- 5.kapıya.....8.tip uçak
- 6.kapıya.....5.tip uçak
- 7.kapıya.....5.tip uçak
- 8.kapıya.....5.tip uçak
- 9.kapıya.....1.tip ve 12.tip uçaklar atanabileceği ifade edilmiştir.

SONUÇ

Boş zamandaki niceliksel artış ve ulaşım araçlarındaki gelişmeye bağlı olarak seyahate katılım artmaktadır. Özellikle hava ulaştırmasında yaşanan hızlı değişimin hava ulaştırması araçlarının daha hızlı ve konforlu taşıma yapmalarını sağlaması ve bu gelişmeler karşısında seyahate toplu katılımı birlikte seyahatte hava ulaştırmasının tercih edildiği bilinmektedir.

Yoğun talep ve mevsimselliğin etkisiyle belli dönemlerde havaalanlarında kapasite sorunu yaşanmaktadır. Kapasite sorununa bağlı gecikme ve beklemlerin yaşanması kaçınılmazdır. Hizmet kullanıcılarının memnuniyetsizliğiyle sonuçlanan bu durumun önüne geçilmesi ve/veya asgari düzeye düşürülmesi için tüm kaynakların istenilen zamanda kullanıma sunulması gereklidir.

Turizm hareketine katılan kişiler yoğun olarak hava ulaştırmasını tercih etmektedir. Sektör, taleplerin çeşitliliği ve artışı karşısında hizmet kalite ve seviyesini artırmalıdır. Yoğun rekabetin yaşandığı bu sektörde mevcut kaynakların etkin kullanımı beklenen hizmetin sağlanmasında en önemli koşuldur.

Yolcuların uçağa alınması veya uçaktan terminale girişleri iki türlü sağlanabilmektedir. Uçağın açık alana park etmesi durumunda uçaktan inen yolcuların terminale taşınması otobüslerle sağlanmaktadır. Aynı şekilde uçağa binecek yolcuların taşınması ise otobüsler aracılığıyla yapılmaktadır. Diğer bir yöntem ise uçağın kapılara(gate) yanaşması durumunda yolcuların uçağa alınması ve uçaktan inmelerinin körüklü kapılar aracılığıyla sağlanması şeklindedir. Yolcuların uçağa otobüslerle taşınmasının havayolları açısından ek bir maliyet olduğu bilinmekte, benzer şekilde yolcular için bu taşıma türü konforlu kabul edilmemekte ve bu nedenle ilk durum gerek havayolu işletmeleri, gerekse hizmet kullanıcıları tarafından arzu edilen bir durum değildir.

Kapıların etkin kullanımı havaalanı kara ve hava tarafındaki tıkanıklıkların önüne geçilmesi için son derece önemlidir. Yolculara kapılarda beklemlerin azaltılması, terminal için yoğunluğun azaltılması, kısa zamanda beklenen hizmetin sağlanmasını sağlaması adına; havayollarına yerde beklemlerin(zorunlu operasyonlar dışında beklemler) önüne geçmesini sağlaması, yolcuların diğer ulaşım araçlarıyla (otobüs vb.) terminale ve/veya uçağa taşınmaları sonucu

oluşabilecek maliyetleri en küçüklemesi veya önlemesi adına kapıların iyi yönetilmesi gerekmektedir.

Kapıların, belli tipteki uçaklara, belli orijin ve destinasyona gidecek belli noktalardan gelecek uçaklara, ardışık kapıların dışındaki kapılara, kalkış zamanları aynı olan 2 uçağın ardışık olmayan kapılara atanmasını kapsayan bu süreç; apron ve taksi yolunda tıkanıkların azaltılması, yer hareketlerinin en küçüklenmesi, yer hizmetleri kullanımını optimize etmek, kapı kullanımlarını etkinleştirmek, tıkanıklıkların önüne geçmek adına yapılmakta, bu konudaki çalışmalar her geçen gün artmakta ve çözümler geliştirilmektedir.

Hava ulaştırmasının en önemli bileşenlerinden havaalanlarında, kapı ataması çalışmaları sınırlı sayıda kapının gün içinde maksimum sayıda uçak tarafından kullanımını sağlamak adına yapılmakta ve bu çalışmalarla açık alana park durumunun minimize edilmesi amaçlanmıştır. Kapıya park durumu havaalanı gelirlerinin artışı sağlamaktadır. Gelir artışının yanı sıra çok sayıda uçağın kapılar aracılığıyla yolcularına hizmet vermesi uçak işletmelerine prestij kazandırmaktadır.

Atamanın tüm kapıların optimum seviyede kullanımını sağlayacak şekilde yapılması durumunda çok sayıda uçağın kapılar aracılığıyla yolcu alma ve boşaltma işlemini yapabileceği belirtilmiştir. Bu durumun ülkenin lehine bir durum teşkil edeceği, ülkenin dışarıya açılan vitrini konumunda havaalanları aracılığıyla imajını tazeleyeceği söylenebilir.

AHL'de mevcut uygulamanın manuel ve her hangi bir paket program kullanılmadan yapılması sistemin gözden geçirilmesini gerekli kılmaktadır. Uçuş trafiğinin en yoğun yaşandığı AHL'de mevcut durumun iyileştirilmesi ve kapıların daha fazla uçak tarafından kullanımının sağlanması adına, gecikme ve yerde beklemelerin azaltılması gibi sebeplerle atamanın geliştirilebilecek bir paket program aracılığıyla yapılması sağlanmalıdır.

Belli dönemlerde AHL'de dış hatlarda özellikle PAT alanında yaşanan kapasite sorununa ek bina ve tesis yapımı şeklindeki yaklaşımlardan ziyade mevcut kaynakların etkin kullanımını sağlama yönünde çalışmaların artırılması gerekmektedir. Uçak ebat ve sayılarının artışı karşısında mevcut uygulamanın gözden geçirilmesi ve diğer büyük havaalanlarındaki uygulamalarla kıyaslamaların yapılması gelecek dönem sıkıntılarının önüne geçilmesine yardımcıdır.

Türkiye'ye gelen turistlerin yaklaşık %75'i havayolu ulaştırmasını tercih etmektedir. Havaalanlarında beklenen hizmetin beklenen zamanda sağlanmasının ülke turizmi açısından anlamı kavranmalı ve buna yönelik çalışmalar geliştirilerek sistemin anlık ihtiyaçlara cevap verebilecek bir yapıya kavuşması sağlanmalıdır.

Etkin bir havaalanı apron yönetimi ve kapı ataması için başlangıç niteliğinde olan bu çalışmada mevcut kapılara uygun tipte uçakların yerleşimi sağlanmıştır. Çalışma, zamandan bağımsız olarak havaalanında kapılara uçakların yerleşimi için çözüm aramıştır.

ÖNERİLER

Açık alana park eden uçak sayısının en küçüklenmesi, atanmamış kapı sayısının en küçüklenmesi dolayısıyla köprü gelirlerinin en büyüklenmesi ve hava yolu işletmecisi için açık alana park sonucu oluşacak maliyetlerin en küçüklenmesi çalışmalarının AHL için yapılması maliyet kontrolü ve sistemin etkin çalışması adına gereklidir. Fakat maliyetle ilgili istenen verilere ulaşmada sıkıntı yaşanmıştır. Maliyetle ilgili verilerin gerek yer hizmeti veren kuruluşlarca, gerekse havaalanı yönetimince paylaşılamaması istenen yan amaçlara ulaşmada sıkıntı doğurmuştur. Kapı ataması probleminin etkin yapılması sonucunda oluşabilecek maliyet minimizasyonunun hem havayolu işletmesi hem de havayolu otoritesi açısından ayrıca değerlendirilmesi gerekmektedir. Açık alana park ve köprülü kapıya park durumlarında oluşabilecek maliyetler ve hava yolu otoritesi tarafından elde edilecek kazanç ve yoksun kalınan gelirler ve dolayısıyla oluşabilecek fırsat maliyetlerinin ele alınması diğer çalışmacılara önerilmektedir.

Toplamda 23 adet park yeri olmasına karşın 9 adet park yerinin dikkate alınarak yapıldığı bu çalışmanın tüm diğer park yerleri için yapılması gerekmektedir. Çalışma sadece dış hatlar için değil iç hatlar ve kargo uçakları için ayrılan park yerlerinin de dikkate alınarak yapılması arzu edilmektedir.

Uçak tip ve kapasitelerinin sürekli gelişmekte olduğu, limanın gelecek yıllarda daha büyük uçaklarla veya sayıca daha fazla uçak tarafından kullanılacağı bilinmektedir. Bu gerçek karşısında gerekli önlemlerin sadece kapasite artışını sağlayıcı ek bina ve tesis yapılarak değil belki bunlara ilave ihtiyaçlara cevap verebilecek paket programların hazırlanarak yapılması sağlanacaktır. Bu programların anlık değişimlere cevap verebilecek, ihtiyaçları karşılayacak güncellemelere imkan sağlayacak nitelikte olması gerekebilecektir.

Uçakların tip ve büyüklük farklılığına bağlı olarak farklı sayıda yolcu kabul edebilecekleri bilinmektedir. Yolcu sayısının belirlenmesinde tek etken uçak ebadı değildir. Uçağın doluluk oranının da bilinmesi gerekebilecektir. Bu oran ve sayıların bilinmesi yolcuların ve bagajın uçağa alınması ve uçaktan boşaltılması için gerekli sürenin tahminlenmesini kolaylaştıracaktır. Aynı şekilde yer operasyonları için

ayrılan sürenin bilinmesi kapı kullanım süresinin tahminlenmesini kolaylaştıracaktır. Bu tahminler için zaman ve metod etüdü çalışmaları önerilebilir.

Başlangıçta kapıların boş olduğu varsayımından hareket edilmiştir. Geliştirilecek programda kapıların dolu olduğu ve bu durumdaki atamanın ne şekilde yapılabileceğine anlık çözüm üretmesi beklenmektedir.

Kapı ataması probleminin tüm kapılar için ve gerçek zamanlı olarak çözülmesi, operatörlerin iş yükünü azaltacağından zaman kazancı sağlayacaktır. Ayrıca geliştirilecek bir ara yüzle operatöre, sadece gün içinde alana ulaşmak isteyen uçak tiplerini girerek çözüme ulaşmasını sağlamaya yönelik bir program geliştirilmesi ilerleyen çalışmaların konusunu oluşturmaktadır.

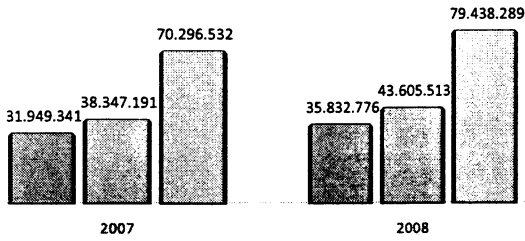
Yolcu Trafığı
Passenger Traffic

Hava Alanları Airports	2007			2008			Artış/Azalış %- Change (%)		
	İç Hat Domestic	Dış Hat International	Toplam Total	İç Hat Domestic	Dış Hat International	Toplam Total	İç Hat Domestic	Dış Hat International	Toplam Total
İstanbul Atatürk	9.595.923	13.600.306	23.196.229	11.484.063	17.069.069	28.553.132	19,7	25,5	23,1
Ankara Esenboğa	3.609.122	1.349.006	4.958.128	4.444.311	1.247.822	5.692.133	23,1	-7,5	14,8
İzmir A.Menderes	3.635.414	1.600.890	5.236.304	3.757.891	1.697.407	5.455.298	3,4	6,0	4,2
Antalya	2.550.396	15.159.989	17.710.385	2.588.054	16.201.203	18.789.257	1,5	6,9	6,1
Muğla Dalaman	398.814	2.497.153	2.895.967	437.174	2.771.494	3.208.668	9,6	11,0	10,8
Muğla Milas-Bod.	825.510	1.752.590	2.578.100	846.068	1.903.720	2.749.788	2,5	8,6	6,7
Adana	1.745.450	557.085	2.302.535	1.793.675	496.752	2.290.427	2,8	-10,8	-0,5
Trabzon	1.397.175	85.585	1.482.760	1.380.926	88.787	1.469.713	-1,2	3,7	-0,9
Isparta S.Demirel	11.166	36.398	47.564	15.053	15.053	30.106	-100,0	-58,6	-68,4
Nevşehir-Kap.	28.343	25.711	54.054	54.190	46.572	100.762	91,2	81,1	86,4
Erzurum	567.769	23.336	591.105	502.054	25.544	527.598	-11,6	9,5	-10,7
Gaziantep	642.232	92.195	734.427	649.344	105.624	754.968	1,1	14,6	2,8
Adıyaman	48.621		48.621	86.280		86.280	77,5		77,5
Ağrı	42.621		42.621	60.360		60.360	41,6		41,6
Amasya Merzifon				13.888		13.888			
Balıkesir	1.313		1.313						
Balıkesir Körfez	21.806		21.806	17.399		17.399	-20,2		-20,2
Bursa-Yenişehir	39.702	12.022	51.724	64.902	10.560	75.462	63,5	-12,2	45,9
Çanakkale	40.717	362	41.079	19.786	1.473	21.259	-51,4	306,9	-48,2
Denizli Çardak	150.937	275	151.212	156.780	581	157.361	3,9	111,3	4,1
Diyarbakır	881.278	14.347	895.625	949.668	17.420	967.088	7,8	21,4	8,0
Elazığ	119.877		119.877	135.293		135.293	12,9		12,9
Erzincan	64.681		64.681	91.540		91.540	41,5		41,5
Hatay	2.965		2.965	142.186	19.942	162.128	4895,5		
K.Maraş	46.861		46.861	68.167		68.167	45,5		45,5
Kars	95.421		95.421	267.038	2.057	269.095	179,9		182,0
Kayseri	575.473	189.833	765.306	479.857	194.976	674.833	-16,6	2,7	-11,8
Konya	214.857	33.213	248.070	230.442	35.701	266.143	7,3	7,5	7,3
Malatya	407.026	14.418	421.444	438.226	25.591	463.817	7,7	77,5	10,1
Mardin	191.383		191.383	192.764		192.764	0,7		0,7
Muş	23.905		23.905	88.132	743	88.875	268,7		271,8
Samsun-Çarşamba	485.772	70.024	555.796	527.886	76.501	604.387	8,7	9,2	8,7
Siirt	14.278		14.278	12.581		12.581	-11,9		-11,9
Sinop				14.464		14.464			
Sivas	98.010	3.949	101.959	114.855	9.502	124.357	17,2	140,6	22,0
Şanlıurfa-Gap	113.291	1.390	114.681	151.074	3.583	154.657	33,4	157,8	34,9
Tekirdağ Çorlu		29.768	29.768		6.882	6.882		-76,9	-76,9
Tokat	44.483		44.483	21.828		21.828	-50,9		-50,9
Uşak	31.328		31.328	25.305		25.305	-19,2		-19,2
Van Ferit Melen	546.413	3.108	549.521	581.142	4.177	585.319	6,4	34,4	6,5
DHMI TOPLAMI	29.310.333	37.152.953	66.463.286	32.889.593	42.078.736	74.968.329	12,2	13,3	12,8
Batman (**)	97.247		97.247	143.290		143.290	47,3		47,3
Eskişehir Anadolu (**)	13.212	2.292	15.504	35.037	10.440	45.477	165,2	355,5	193,3
Sabiha Gökçen (**)	2.528.549	1.191.946	3.720.495	2.764.856	1.516.337	4.281.193	9,3	27,2	15,1
Zonguldak Çaycuma (*)									
GENEL TOPLAM									
GRAND TOTAL	31.949.341	38.347.191	70.296.532	35.832.776	43.605.513	79.438.289	12,2	13,7	13,0

NOT : (*) Zonguldak Çaycuma DHMI denetimli özel şirket tarafından işletilmektedir.
(**) İstanbul Sabiha Gökçen Hava Alanı HEAŞ tarafından, Batman Hava Alanı İl Özel İdaresi tarafından, Eskişehir Anadolu Hava Alanı ise Anadolu Üniversitesi tarafından işletilmektedir.

Yolcu Trafığı 2007-2008

■ İç Hat ■ Dış Hat ■ Toplam

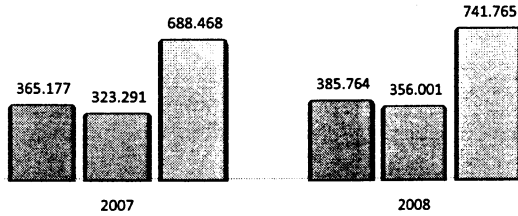


Uçak Trafikî
Aircraft Movements

Hava Alanları Airports	2007			2008			Artış/Azalış % - Change (%)		
	İç Hat Domestic	Dış Hat International	Toplam Total	İç Hat Domestic	Dış Hat International	Toplam Total	İç Hat Domestic	Dış Hat International	Toplam Total
Istanbul Atatürk	115.820	146.428	262.248	114.176	161.972	276.148	-1,4	10,6	5,3
Ankara Esenboğa	47.578	16.331	63.909	48.463	14.396	62.859	1,9	-11,8	-1,6
İzmir A.Menderes	37.647	14.127	51.774	38.014	14.000	52.014	1,0	-0,9	0,5
Antalya	25.410	89.592	115.002	27.315	101.438	128.753	7,5	13,2	12,0
Muğla Dalaman	5.708	15.641	21.349	6.386	16.802	23.188	11,9	7,4	8,6
Muğla Milas-Bod.	10.059	10.968	21.027	10.417	11.895	22.312	3,6	8,5	6,1
Adana	20.754	5.253	26.007	21.473	4.796	26.269	3,5	-8,7	1,0
Trabzon	11.592	2.982	14.574	11.023	3.665	14.688	-4,9	22,9	0,8
Isparta S.Demirel	598	345	943	1.444	210	1.654	141,5	-39,1	75,4
Nevşehir-Kap.	731	213	944	1.407	302	1.709	92,5	41,8	81,0
Erzurum	5.170	252	5.422	4.509	333	4.842	-12,8	32,1	-10,7
Gaziantep	5.824	927	6.751	5.739	1.377	7.116	-1,5	48,5	5,4
Adıyaman	586		586	916		916	56,3		56,3
Ağrı	482		482	649		649	34,6		34,6
Amasya Merzifon	-	-	-	170		170			
Balıkesir	96		96	97		97			
Balıkesir Körfez	1.830		1.830	2.226		2.226	21,6		21,6
Bursa-Yenişehir	1.551	234	1.785	1.906	214	2.120	22,9	-8,5	18,8
Çanakkale	1.826	18	1.844	1.182	32	1.214	-35,3	77,8	-34,2
Denizli Çardak	1.500	6	1.506	1.704	9	1.713	13,6	50,0	13,7
Diyarbakır	7.353	143	7.496	7.480	169	7.649	1,7	18,2	2,0
Elazığ	1.404		1.404	1.588		1.588	13,1		13,1
Erzincan	1.234		1.234	1.490		1.490	20,7		20,7
Hatay	46		46	1.291	179	1.470	2706,5		
K.Maraş	660		660	1.002		1.002	51,8		51,8
Kars	866		866	2.230	62	2.292	157,5		164,7
Kayseri	5.154	1.716	6.870	4.443	1.915	6.358	-13,8	11,6	-7,5
Konya	2.014	310	2.324	2.272	374	2.646	12,8	20,6	13,9
Malatya	3.662	116	3.778	3.871	231	4.102	5,7		8,6
Mardin	1.706		1.706	1.662		1.662	-2,6		-2,6
Muş	268		268	798	8	806	197,8		200,7
Samsun-Çarşamba	4.236	834	5.070	4.776	723	5.499	12,7	-13,3	8,5
Siirt	352		352	346		346	-1,7		-1,7
Sinop				205		205			
Sivas	969	39	1.008	1.244	108	1.352	28,4	176,9	34,1
Şanlıurfa-Gap	1.236	14	1.250	1.431	43	1.474	15,8	207,1	17,9
Tekirdağ Çorlu	2.770	804	3.574	9.728	1.473	11.201	251,2	83,2	213,4
Tokat	612		612	321		321	-47,5		-47,5
Uşak	513		513	430	2	432	-16,2		-15,8
Van Ferit Melen	5.844	34	5.878	5.594	43	5.637	-4,3	26,5	-4,1
DHMI TOPLAMI	335.661	307.327	642.988	351.418	336.771	688.189	4,7	9,6	7,0
Batman (**)	891		891	1.186		1.186	33,1		33,1
Eskişehir Anadolu (**)	4.788	20	4.808	2.709	95	2.804	-43,4	375,0	
Sabiha Gökçen (**)	23.813	15.944	39.757	30.375	19.132	49.507	27,6	20,0	24,5
Zonguldak Çaycuma (*)	24		24	76	3	79	229,2		229,2
GENEL TOPLAM									
GRAND TOTAL	365.177	323.291	688.468	385.764	356.001	741.765	5,6	10,1	7,7

Uçak Trafikî
2007 - 2008

■ İç Hat ■ Dış Hat ■ Toplam



NOT : (*) Zonguldak Çaycuma DHMI denetimli özel şirket tarafından işletilmektedir.

(**) İstanbul Sabiha Gökçen Hava Alanı HEAŞ tarafından, Batman Hava Alanı II Özel İdare tarafından, Eskişehir Anadolu Hava Alanı ise Anadolu Üniversitesi tarafından işletilmektedir.

EK.3 UÇAK PARK YERLERİ VE KOORDİNATLARI

APRON NO	PARK YERİ NO	KOORDİNATLARI		APRON NO	PARK YERİ NO	KOORDİNATLARI	
A1	1	405828N	0284901E	A4	101	405847N	0284857E
	2	405828N	0284903E		102	405847N	0284856E
	3	405828N	0284906E		104	405849N	0284856E
	4	405829N	0284908E		105	405850N	0284854E
	5	405829N	0284910E		106	405852N	0284855E
	6	405829N	0284912E		107	405853N	0284857E
	7	405830N	0284914E		108	405852N	0284858E
	8	405830N	0284916E		110	405853N	0284900E
	9	405830N	0284918E		111	405852N	0284902E
	10	405830N	0284921E		112	405900N	0284902E
	11	405831N	0284923E	113	405859N	0284900E	
	12	405831N	0284925E	114	405900N	0284857E	
	13	405831N	0284928E	115	405859N	0284854E	
	14	405832N	0284930E	A6	THY-MNG Hangar Önü		
15	405832N	0284932E	A7	25	405820N	0284847E	
16	405833N	0284936E		26	405821N	0284847E	
17	405843N	0284952E		27	405823N	0284847E	
A2	18	405843N	0284949E	28	405824N	0284847E	
	19	405842N	0284946E	116	405832N	0284847E	
	20	405842N	0284943E	117	405833N	0284847E	
	21	405841N	0284941E	118	405834N	0284847E	
	22	405841N	0284939E	119	405836N	0284847E	
	23	405841N	0284937E	120	405837N	0284847E	
	24	405840N	0284934E	121	405838N	0284847E	
A3	201	405842N	0284857E	122	405839N	0284847E	
	202	405841N	0284858E	123	405844N	0284846E	
	203	405840N	0284858E	124	405846N	0284846E	
	204	405838N	0284859E	125	405848N	0284846E	
	205	405837N	0284856E	126	405850N	0284846E	
	206	405836N	0284853E	127	405851N	0284846E	
	207	405834N	0284854E	128	405853N	0284847E	
	208	405834N	0284855E	A10	Küçük Uçak Apronu		
	209	405833N	0284857E	129	405859N	0284846E	
	210	405833N	0284859E	130	405901N	0284846E	
211	405834N	0284901E	131	405903N	0284846E		
212	405834N	0284904E	132	405905N	0284846E		
213	405835N	0284906E	133	405907N	0284846E		
214	405835N	0284908E	134	405909N	0284846E		
215	405835N	0284910E	135	405910N	0284846E		
216	405836N	0284912E	136	405912N	0284846E		
217	405836N	0284915E	137	405913N	0284846E		
218	405836N	0284917E	138	405919N	0284845E		
219	405837N	0284920E	139	405921N	0284845E		
220	405837N	0284923E	140	405923N	0284845E		
221	405837N	0284925E	141	405924N	0284845E		
222	405837N	0284927E	A13	Motor Test Apronu			
223	405838N	0284929E	A14	Özel Uçak Hangar Önü			

EK 4.LİNDÖ ÇIKTI RAPORU

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 13

OBJECTIVE FUNCTION VALUE

1) 900.0000

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X101	0.000000	0.000000
X111	0.000000	0.000000
X121	0.000000	0.000000
X131	1.000000	0.000000
X12	0.000000	60.000000
X22	1.000000	0.000000
X32	0.000000	0.000000
X42	1.000000	0.000000
X52	0.000000	0.000000
X62	0.000000	0.000000
X72	0.000000	60.000000
X82	0.000000	60.000000
X92	0.000000	60.000000
X102	0.000000	60.000000
X112	0.000000	60.000000
X122	0.000000	60.000000
X63	0.000000	0.000000
X73	0.000000	0.000000
X83	0.000000	0.000000

X93	0.000000	0.000000
X103	0.000000	0.000000
X113	1.000000	0.000000
X123	0.000000	0.000000
X14	0.000000	0.000000
X24	0.000000	60.000000
X34	1.000000	0.000000
X44	0.000000	0.000000
X54	0.000000	0.000000
X64	1.000000	0.000000
X74	1.000000	0.000000
X84	0.000000	0.000000
X94	1.000000	0.000000
X104	1.000000	0.000000
X114	0.000000	0.000000
X124	0.000000	60.000000
X65	0.000000	0.000000
X75	0.000000	0.000000
X85	1.000000	0.000000
X95	0.000000	0.000000
X105	0.000000	0.000000
X115	0.000000	0.000000
X125	0.000000	0.000000
X16	0.000000	0.000000
X26	0.000000	60.000000
X36	0.000000	0.000000
X46	0.000000	0.000000

X56	1.000000	0.000000
X66	0.000000	0.000000
X76	0.000000	60.000000
X86	0.000000	0.000000
X96	0.000000	0.000000
X106	0.000000	0.000000
X116	0.000000	0.000000
X126	0.000000	60.000000
X47	0.000000	0.000000
X57	1.000000	0.000000
X67	0.000000	60.000000
X77	0.000000	60.000000
X87	0.000000	60.000000
X97	0.000000	60.000000
X107	0.000000	60.000000
X117	0.000000	60.000000
X127	0.000000	60.000000
X18	0.000000	0.000000
X28	0.000000	60.000000
X38	0.000000	0.000000
X48	0.000000	0.000000
X58	1.000000	0.000000
X68	0.000000	60.000000
X78	0.000000	0.000000
X88	0.000000	0.000000
X98	0.000000	0.000000
X108	0.000000	0.000000

X118	0.000000	60.000000
X128	0.000000	60.000000
X19	1.000000	0.000000
X29	0.000000	60.000000
X39	0.000000	0.000000
X49	0.000000	0.000000
X59	0.000000	60.000000
X69	0.000000	60.000000
X79	0.000000	60.000000
X89	0.000000	0.000000
X99	0.000000	0.000000
X109	0.000000	60.000000
X119	0.000000	60.000000
X129	1.000000	0.000000

KAYNAKÇA

KİTAP VE DERGİLER

- Ahipaşaoğlu, Suavi ve İrfan Arıkan, **Seyahat Endüstrisi İşletmeleri ve Seyahat Acentalarına Yönelik Bir Tutum Araştırması**. Ankara: Gazi Kitabevi 2005
- Ashford, Norman and Paul H. Wright. **Airport Engineering**. 3.baskı ,New York : J. Wiley, 1992.
- Babic, O, Teodorovic, D and V. Tosic. Aircraft stand assignment to minimize walking. **Journal of Transport Engineering** 110,1984.
- Bihir, R. A. A conceptual solution to the aircraft gate assignment problem using, 0,1 linear programming, **Computers and Industrial Engineering** 19,1990.
- Cheng, Yu, “ A Knowledge-Based Airport Gate Assignment System Integrated with Mathematical Programming”, **Computer ind.Engin.**Vol:32,no:4,1997.
- Coltman, Michael M., **Introduction to Travel and Tourism : an International Approach**(New York : Van Nostrand Reinhold,1989
- Dempseys, Paul Stephen, **Airport Planning and Development Handbook : a Global Survey** New York : McGraw-Hill, 2000.
- Diepen, G., Akker, J.M. Van Den., Hoogeveen, J.A. and J.W. Smeltink. Using column generation for gate planning at Amsterdam Airport Schiphol. **Utrecht University Technical Report** UU-CS-2007.
- Ding, H., Lim,A., Rodrigues B., YZhu.New heuristics for over-constrained flight to gate assignments.**Journal of the Operational Research Society** 55,2004.
- Goeldner , Charles R., ,J.R. Brent Ritchie, Robert W. McIntosh ., **Tourism : Principles, Practices, Philosophies** ,8.basım. New York : J. Wiley, c2000
- Gosling, G.D., Design of an expert system for aircraft gate assignment. **Transportation Research A** 24, 1990
- G.Diepen, J.M.van den Akker, J.A. Hoogeveen,” Integration of gate assignment and platform bus planning”. **8th Workshop on Algorithmic Approaches for Transportation Modeling, Optimization and Systems** ,2008.<http://drops.dagstuhl.de/opus/volltexte/2008/1591> 11.02.2009.
- Gu, Y. and Chung, C.. Genetic algorithm approach to aircraft gate reassignment problem. **Journal of Transportation Engineering** 125,1999

- Hacıoğlu ,Necdet,**Seyahat Acentacılığı ve Tur Operatörlüğü**(6.basım, Ankara: Nobel yayın dağıtım, 2006
- Haghani, A., Chen, M.C.. Optimizing gate assignments at airport terminals. **Transportation Research A** 32, 1998.
- Hamzawi, S.G., Management and planning of airport gate capacity: a microcomputer based gate assignment simulation model. **Transportation Planning and Technology** 11,1986
- Horonjeff, Robert ve Francis X. McKelvey. **Planning and Design of Airports**. 4.basım Boston, Mass. : McGraw-Hill, 1994.
- İçöz, Orhan, **Seyahat Acentaları ve Tur Operatörlüğü Yönetimi**, Ankara : Turhan Kitabevi, 1998.
- Janic, Milan, **Air Transport System Analysis and Modelling : Capacity, Quality of Services and Economics**, Amsterdam : Gordon and Breach Science 2000.
- Kaya, Ergün. **Havaalanlarında Fiyatlandırma Açısından Muhasebe Bilgi Sistemi**, Anadolu Üniversitesi Yayınları Yayın no: 1204, ,Eskişehir, 2000.
- Kılıç, Sezgin, Kaylan, Ali Rıza. Uçak Çizelgeleme Probleminin Karınca Kolonileri Optimizasyonu ile Çözümü. **Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi**, 2,12005.
- Li, Chendong. Airport Gate Assignment: New Model and Implementation. <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0811/0811.1618.pdf>,2008.
- Lim, A. , Rodrigues,B., Zhu, Y. Airport Gate Scheduling with Time Windows. **Artificial Intelligence Review**. 24,2005.
- Mangoubi, R. S. and Mathaisel, D. F. X. Optimizing gate assignments at airport terminals.**Transportation Science**,19,2,1985.
- Özenen, Cem Galip. **Havaalanı Yatırımlarında Özelleştirme Diinyadaki Uygulamalar ve Tiirkiye için Öneriler**. DPT Uzmanlık Tezi. Ankara: İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü; Altyapı ve Hizmetler Dairesi, Yayın No: DPT: 2666, 2003.
- Roosens, Paul. "Congestion and Air Transport: A Challenging Phenomenon". **European Journal of Transport and Infrastructure Research (EJTIR)**. 8,2,2008.
- Sharpe,Michael, Philip Birtles and Graham Duke. **Airport: Behind the Scenes of Commercial Aviation**. San Diego, Calif. : Thunder Bay Press, c2001.
- Sharpley, Richard. **Travel and Tourism**. London, GBR: Sage Publications, Incorporated, 2006. <http://site.ebrary.com/lib/anadolu/Doc?id=10218254&ppg=51> 21.12.2008

Starr,,Nona **Viewpoint : an introduction to travel tourism, and hospitality**, (3.basım, Upper Saddle River : Prentice Hall, 2000.

Su, Y.Y. and K.Srihari, A knowledge based aircraft-gate assignment advisor. **Computers and Industrial Engineering** 25,1993.

The National Academies Transportation Research Board. **Future Flight: A Review of the Small Aircraft Transportation System Concept - Special Report 263**.Washington, DC, USA: National Academies Press, 2002.<http://site.ebrary.com/lib/anadolu/Doc?id=10078689&ppg=63> 01.10.2008.

Transportation Research Board National Council. **Measuring airport landside capacity., Transportation Research Board Special Report**. 215, Washington, D.C.: 1987.

Toskay ,Tunca, **Turizm Olayına Genel Yaklaşım**(3.basım.İstanbul : Der Yayınları, 1989.

Xu, J. and Bailey, G. The airport gate assignment problem: mathematical model and a tabu search algorithm. **Proceeding of the 34th Hawaii International Conference On SystemSciences.2001**.http://www.entrepreneur.com/tradejournals/article/175963898_2.html, 03.01.2009

“W.Löschburg,Seyahatin Kültür Tarihi (Ankara: Dost Kitabevi 1998, s.12,” Suavi Ahipaşaoğlu ve İrfan Arıkan,**Seyahat Endüstrisi İşletmeleri ve Seyahat Acentalarına Yönelik Bir Tutum Araştırması** Ankara: Gazi Kitabevi 2005, s.1’deki alıntı.

Wells, Alexander T. ve Seth B. Young ,**Airport Planning&Management 5.baskı**, New York : McGraw-Hill, 2004.

Wickens, Christopher D. **Flight to the Future: Human Factors in Air Traffic Control**.Washington, DC, USA: National Academies Press, 1997, <http://site.ebrary.com/lib/anadolu/Doc?id=10041170&ppg=36> 20.03.2009

Winston, Clifford. **Aviation Infrastructure Performance: A Study in Comparative Political Economy**. Washington, DC, USA: Brookings Institution Press, 2008.

Yan, Shangyao and Tang, Ching-Hui. A heuristic approach for airport gate assignments for stochastic flight delays. **European Journal of Operational Research** 180,2007.

Yan, S. and Huo, C.Optimization of multiple objective gate assignments. **Transportation Research Part A**, 35,2001.

Yan,Shangyao, Chi Yuan Shieh and Miawjane Chen,”A Simulation Framework For Evaluating Airport Gate Assignments”, **Transportation Research Part A**,36,2002.

YAYINLANMAMIŞ TEZLER

Kuyucak ,Ferhan. "Havaalanlarında Değer Odaklı Yönetim Yönelimli Bilgi Sistemlerinin Kullanılması ve Atatürk Havalimanı Terminal İşletmeciliği Uygulaması". Yayınlanmamış Doktora Tezi Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,2007.

Kuyucak ,Ferhan. "Havaalanlarında Performans Analizi için Model Önerisi ve Türkiye'deki Havalimanlarında Uygulanması". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,2001

KURUM YAZARLI KAYNAKLAR

Air Transport Action Group (ATAG), "The Economic and Social Benefits of Air Transport", 2008, <http://www.atag.org/files/ATAG%20brochure-124015A.pdf>,12.11.2008.

Air Transport Action Group(ATAG) Facts&Figures"<http://www.atag.org/content/showfacts.asp?folderid=430&level1=2&level2=430&>, 31.02.2009.

DHMI Genel Müdürlüğü Atatürk Hava Limanı Başmüdürlüğü. **Uçak Park Sahaları Planlama ve İşletme Hizmetleri Talimatı**. 2006.

DHMI. **Slot Uygulama Prensipleri**. B serisi NR 01/03, 2003.

DHMI **Uçak Park Sahası Planlaması İş Akış Şeması**,Ek5:2006.

DHMI.http://www.dhmiata.gov.tr/hakkimizda_detay.asp?KID=2 22.05.2009.

Devlet Planlama Teşkilatı, **Havayolu Ulaştırması, 7.Beş Yıllık Kalkınma Planı**, yayın no: DPT:2384,ÖİK:447 Ankara:DPT, 1995.

Devlet Hava Meydanları İşletmesi(DHMI) Genel Müdürlüğü Atatürk Hava Limanı Başmüdürlüğü, **Uçak ve Park Planlama ve İşletme Hizmetleri Talimatı**, 2006.

ICAO The International Civil Aviation Organization. **Annex 14 Volume I - Aerodromes**. Montreal: ICAO Publications, 1999.

IATA-International Air Transportation Association-Uluslar arası hava Taşımacılığı Birliği (IATA)
Airport Development Reference Manual, 9.basım, Montreal: IATA,January 2004.

Kültür ve Turizm Bakanlığı,”2007 Yılı Tarifersiz Uçaklar İstatistikleri”
<http://www.turizm.gov.tr/TR/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFF2B81939FD5B60AFAC437EFF56034C308>, 01.04.2009.

Kültür ve Turizm Bakanlığı, Türkiye Turizm Stratejisi 2023. Ankara: 2007.

Kültür ve Turizm Bakanlığı
<http://www.turizm.gov.tr/TR/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFF3948C44161D1F3EAC33ECC96EA79FF5C>, 01.04.2009.

T.C.Ulaştırma Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, Genel Uçak İşletme Yönetmeliği (SHY-6B),Madde 3,1984.

Tubitak Vizyon 2023:Ulaştırma ve Turizm Paneli,
Ankara:Temmuz,2003)2003,s.29,http://www.tubitak.org/tubitak_content_files/vizyon2023/ut/utp_son_surum.pdf.01.01.2009

İNTERNET KAYNAKLARI

Atatürk Havalimanı.<http://www.ataturkairport.com/6.php> 11.11.2008.

Çelebi Hava Servisi Anonim Şirketi Yönetim Kurulu, “**2008 Yılı Faaliyet Raporu**”,
www.celebi.com. 01.02.2009.

Dictionary of Leisure, Travel and Tourism
<http://site.ebrary.com/lib/anadolu/docDetail.action?docID=10196627&p00=travel>

UNWTO, <http://www.unwto.org/aboutwto/index.php?op=0>,02.01.2009

UNWTO,<http://pub.unwto.org/WebRoot/Store/Shops/Infoshop/Products/1034/1034-1.pdf>,
01.07.2009

WEBSTERS, <http://www.websters-online-dictionary.org/definition/travel>, 01.07.2009