ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

anadolum

eKampüs

ve

anadolu mobil

dilediğin yerden,
dilediğin zaman,
öğrenme fırsatı!

(ekampus.anadolu.edu.tr)

(mobil.anadolu.edu.tr)

ekampus.anadolu.edu.tr

- Takvim
- Duyurular
- Ders Kitabı (PDF)
- Epub
- Html5
- Mobi Kitap
- Sesli Kitap
- Canlı Ders
- Video
- Ünite Özeti
- Sesli Özet
- Sorularla Öğrenelim
- Alıştırma
- Çözümlü Sorular
- Deneme Sınavı
- Tartışma Forumu
- Çıkmış Sınav Soruları
- Sınav Giriş Bilgisi
- Sınav Sonuçları
- Öğrenci Topluluklari

AOSDESTEK

AÇIKÖĞRETİM DESTEK SİSTEMİ

Açıköğretim Sistemi ile ilgili merak ettiğiniz her şey AOS Destek Sisteminde...

- Kolay Soru Sorma ve Soru-Yanıt Takibi
- Sıkça Sorulan Sorular ve Yanıtları
- Canlı Destek (Hafta İçi Her Gün)
- Telefonla Destek

aosdestek.anadolu.edu.tr

AOS DESTEK Sistemi İletişim ve Çözüm Masası

0850 200 46 10

www.anadolu.edu.tr

/AOFAnadolum /Anadolu_Univ instagram.com/anadoluuniv

T.C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ YAYINI NO: 3243
AÇIKÖĞRETİM FAKÜLTESİ YAYINI NO: 2108

HAVAALANI SİSTEMİ

Yazarlar
Dr.Öğr.Üyesi Savaş Selahattin ATEŞ (Ünite 1)
Doç.Dr. Hakan OKTAL (Ünite 2)
Arş.Gör.Dr. Metin ÖZGÜR (Ünite 3)
Doç.Dr. Ferhan ŞENGÜR (Ünite 4)
Dr.Öğr.Üyesi Ertan ÇINAR (Ünite 5)
Dr.Öğr.Üyesi Ünal BATTAL (Ünite 6)
Dr.Öğr.Üyesi Nalan ERGÜN (Ünite 7)
Doç.Dr. Vildan DURMAZ (Ünite 8)

Editör
Doç.Dr. Hakan OKTAL

ANADOLU
ÜNİVERSİTESİ

Bu kitabın basım, yayım ve satış hakları Anadolu Üniversitesine aittir.
"Uzaktan Öğretim" tekniğine uygun olarak hazırlanan bu kitabın bütün hakları saklıdır.
İlgili kuruluştan izin almadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kayıt veya başka şekillerde çoğaltılamaz, basılamaz ve dağıtılamaz.

Copyright © 2016 by Anadolu University
All rights reserved
No part of this book may be reproduced or stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means mechanical, electronic, photocopy, magnetic tape or otherwise, without permission in writing from the University.

Öğretim Tasarımcısı
Doç.Dr. Figen Ünal Çolak

Grafik Tasarım Yönetmenleri
Prof. Tevfik Fikret Uçar
Doç.Dr. Nilgün Salur
Öğr.Gör. Cemalettin Yıldız

Dil ve Yazım Danışmanı
Öğr.Gör.Dr. Ezgi Aslan

Ölçme Değerlendirme Sorumlusu
Ahmet Umay

Kapak Düzeni
Prof.Dr. Halit Turgay Ünalan

Grafikerler
Ayşegül Dibek
Burcu Üçok
Hilal Özcan
Özlem Çayırlı
Kenan Çetinkaya
Ufuk Önce

Dizgi ve Yayıma Hazırlama
Kitap Hazırlama Grubu

Havaalanı Sistemi

E-ISBN
978-975-06-2584-8

Bu kitabın tüm hakları Anadolu Üniversitesi'ne aittir.
ESKİŞEHİR, Ağustos 2018
3087-0-0-0-1909-V02

İçindekiler

Önsöz ..... **ix**

Havaalanı Kavramı ..... **2** — **1. ÜNİTE**

HAVAALANI TEMEL KAVRAMLARI 3
Havaalanı Tanımı 3
Havaalanı Kodları 3
Havaalanı Bölümleri 4
Havaalanları ile İlişkili Genel Tanımlar 5
HAVAALANLARININ SINIFLANDIRMASI 6
Amerika Birleşik Devletleri'nde Havaalanı Sınıflandırması 7
Avrupa Birliği'nde Havaalanı Sınıflandırması 7
Türkiye'de Havaalanı Sınıflandırması 8
HAVAALANI SERTİFİKASYONU 9
Havaalanı Sertifikalandırma İşlemleri 9
Havaalanı Sertifikalandırma Süreci 10
HAVAALANI YAYINLARI 10
Havacılık Enformasyon Yayını (AIP) 11
NOTAM 11
Uçuş Öncesi Bilgi Bültenleri 12
Özet 13
Kendimizi Sınayalım 14
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 15
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 15
Yararlanılan Kaynaklar 15

Havaalanı Planlaması ..... **16** — **2. ÜNİTE**

HAVA TAŞIMACILIĞINDA PLANLAMA 17
Planlama Kavramı 17
Planlamanın Aşamaları 17
Planlama Türleri 17
Hava Taşımacılığında Planlama Ölçekleri 18
HAVAALANI SİSTEM PLANLAMASI 19
Havaalanı Sistem Planlaması ve Ulusal Havacılık Sistemi Etkileşimi 19
Devlet Tekelindeki Havacılık Sistemi 19
Serbest Piyasa Ekonomisi Yaklaşımının Hâkim Olduğu Havacılık Sistemi 20
Kamu ve Özel Teşebbüs Karmasının Benimsendiği Havacılık Sistemi 20
Havaalanı Sistem Planlaması ve Ulusal Havaalanı Ağı İlişkisi 21
HAVAALANI MASTER PLANLAMASI 22
Var olan Durumun Belirlenmesi 24
Havacılık Talep Tahminleri 24
Gereksinimlerin Belirlenmesi ve Öneri Geliştirme 25
Havaalanı Yer Seçimi 25
Çevre ile İlgili Analizler 25
Havaalanının Yerleşim Planı 26
Planı Yerine Getirme Aşamaları ve Yatırım Programı 26
HAVAALANI YER SEÇİMİ 26

Havaalanı Yer Seçimi Aşamaları 27
Arazi Değerlendirmede Kullanılan Kriterler 28
Özet 31
Kendimizi Sınayalım 32
Yaşamın İçinden 33
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 33
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 34
Yararlanılan Kaynaklar 34

3. ÜNİTE **Havaalanı Hava Tarafı Elemanları 36**
GİRİŞ 37
HAVAALANI SINIFLANDIRMASI 37
İlan Edilen Mesafeler 41
PİST TASARIMI 42
Pist Konumu, Sayısı ve Yönünün Belirlenmesi 42
Uçuş Operasyon Tipi 43
Meteorolojik Koşullar 43
Havaalanı ve Çevresindeki Topoğrafya 43
Havaalanı ve Çevresindeki Hava Trafiği 43
Çevresel Sorunlar 43
Pist Boyutlarının Belirlenmesinde Etkili Olan Faktörler 44
Pist Uzunluğunu Etkileyen Faktörler 44
Pist Genişliğini Etkileyen Faktörler 45
Pist Tasarımı ile İlgili Diğer Faktörler 46
Pist Yönünü ve Sayısını Belirleme Yöntemi 47
TAKSİYOLU TASARIMI 49
Taksiyolu Türleri ve İşlevleri 49
Taksiyolu Genişliği 50
Pistler ve Taksiyolları Arasındaki Ayırmalar 50
APRON TASARIMI 51
MÂNİA SINIRLAMA YÜZEYLERİ 53
Mânia Sınırlama Yüzeylerinin İşlevleri 54
Mânia Sınırlama Gereklilikleri 54
Özet 55
Kendimizi Sınayalım 57
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 58
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 58
Yararlanılan Kaynaklar 59

4. ÜNİTE **Havaalanı Kara Tarafı Elemanları 60**
GİRİŞ 61
HAVAALANINA ERİŞİM SİSTEMİ 62
HAVAALANI YER ULAŞIM TESİSLERİ 63
YOLCU TERMİNALİ 64
Yolcu Terminalinin İşlevleri 65
Havaalanına Erişim ve Kara Tarafı Arayüzü 65
Süreçleme Alanları 65
Bekleme Alanları 67

İç Sirkülasyon ve Hava Tarafına Erişim 67
Havayolu ve Diğer İşletmeler Destek Alanları 68
Yolcu Terminali Tasarımını Etkileyen Faktörler 69
Yolcu Terminali Konfigürasyonları 71
Lineer/Doğrusal Terminaller 72
Pier/Parmak Tipi Terminaller 73
Uydu Tipi Terminaller 74
Açık Apron/Taşıma Konseptine Sahip Terminaller 75
KARGO TERMİNALİ 77
Kargo Terminalinin İşlevleri 77
Kargo Terminalinin Tasarımını Etkileyen Faktörler 77
Kargo Karması ve Akış Karakteristikleri 77
Yer ve Hava Araçlarının Karakteristikleri 78
Yer Hizmeti Materyalleri, Dokümantasyon ve İletişim Teknikleri 78
Mekanizasyonun Derecesi 79
Özet 80
Kendimizi Sınayalım 81
Okuma Parçası 82
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 82
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 82
Yararlanılan Kaynaklar 83

Havaalanı Kapasitesi ..... 84 **5. ÜNİTE**
GİRİŞ 85
KAPASİTE KAVRAMI 86
Havaalanı Kapasitesi ile İlgili Tanımlar 86
Havaalanı Kapasitesini Etkileyen Faktörler 87
HAVA SAHASI KAPASİTESİ 87
HAVAALANI HAVA TARAFI KAPASİTESİ 88
Pist Kapasitesi 88
Ayırma Minimumları 89
Operasyon Karması 90
Pist Konfigürasyonu 90
Hava Trafik Kontrolün Kararları 91
Taksiyolu Kapasitesi 91
Apron, Park Yeri ve Kapı Kapasitesi 91
Havaalanı Hava Tarafı Kapasitesinin Ölçülmesi 92
HAVAALANI KARA TARAFI KAPASİTESİ 93
Havaalanı Yolcu Terminali için Kapasite Belirleme Yöntemleri 94
HAVAALANINA ULAŞIM KAPASİTESİ 96
Özet 97
Kendimizi Sınayalım 98
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 99
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 99
Yararlanılan Kaynaklar 99

6. ÜNİTE **Havaalanı Görsel Yardımcıları 100**

GİRİŞ 101
HAVAALANI GÖRSEL YARDIMCILARININ ÖNEMİ VE GEREKLİLİĞİ 101
Operasyonel Gereklilikler 101
İşletme Gereklilikleri 102
PİST, APRON VE TAKSİ YOLU IŞIKLANDIRMA SİSTEMLERİ 103
Pist Işıkları 103
Piste Yönlendirme Işık Sistemleri 104
Pist Eşiğini Belirleme Işıkları 104
Pist Eşiği Işıkları 104
Kanat Bar Işıkları 104
Pist Kenar Işıkları 104
Pist Sonu Işıkları 104
Pist Merkez Hattı Işıkları 105
Pist Konma Bölgesi Işıkları 105
Apron Işıkları 106
Apronun Projektörler ile Aydınlatılması 106
Park Alanı Görsel Yönlendirme Sistemi 106
Uçak Park Yerine Manevra Kılavuz Işıkları 106
Araç Yolu Bekleme Pozisyonu Işığı 106
Taksiyolu Işıkları 106
Hızlı Çıkış Taksiyolu Gösterge Işıkları 107
Durma Uzantısı Işıkları 107
Taksiyolu Merkez Hattı Işıkları 107
Taksiyolu Kenar Işıkları 108
Pist Dönüş Alanı Işıkları 108
Durma Barları 108
Pist Koruma Işıkları 108
YAKLAŞMA IŞIKLANDIRMA SİSTEMLERİ 109
Basit Yaklaşma Işıklandırma Sistemi 109
Hassas Yaklaşma Kategori I Işıklandırma Sistemi 110
Hassas Yaklaşma Kategori II ve III Işıklandırma Sistemi 110
Görerek Yaklaşma Eğimi Gösterge Sistemleri 111
HAVAALANI YÖNLENDİRME LEVHALARI VE İŞARETLERİ 112
Zorunlu Talimat Levhaları 112
Bilgilendirme Levhaları 113
Göstergeler ve Sinyalizasyon 114
Rüzgar Yönü Göstergesi 114
İniş Yönü Göstergesi 114
Sinyalizasyon Lambası 114
İşaretlemeler 114
Pist Tanıtım İşaretlemesi 114
Pist Merkez Hattı İşaretlemesi 115
Eşik İşaretlemesi 115
Hedef Noktası İşaretlemesi 115
Konma Bölgesi İşaretlemesi 115
Pist Kenar Şeridi İşaretlemesi 116
Taksiyolu Merkez Hattı İşaretlemesi 117

Pist Bekleme Pozisyonu İşaretlemesi 118
Ara Bekleme Pozisyonu İşaretlemesi 118
VOR Havaalanı Kontrol Noktası İşaretlemesi 118
Apron Emniyet Çizgileri 118
Araç Yolu Bekleme Pozisyonu İşaretlemesi 118
Zorunlu Talimat İşaretlemesi 119
MANİALAR VE KULLANIMI KISITLI ALANLARI BELİRLEMEK 119
İÇİN GÖRSEL YARDIMCILAR 119
İşaretlenecek ve/veya Işıklandırılacak Cisimler 120
Cisimlerin İşaretlenmesi 120
Cisimlerin Işıklandırılması 120
Kullanımı Kısıtlı Alan Görsel Yardımcıları 121
Özet 123
Kendimizi Sınayalım 124
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 125
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 125
Yararlanılan Kaynaklar 125

Havaalanı Hizmetleri ve Donanımı ..... 126 **7. ÜNİTE**
HAVAALANLARINDA SAĞLANAN HİZMETLER 127
HAVAALANI OPERASYONEL HİZMETLERİ 128
Kurtarma ve Yangınla Mücadele Hizmetleri 128
Havaalanı Koruma Seviyesi 129
RFF Araçları 130
RFF Personeli 132
Söndürücü Malzeme 132
Müdahale Süresi 133
Yangın İstasyonu 133
PAT Sahasının Operasyona Elverişli Tutulması 134
Yabani Hayvan Çarpma Riskinin Azaltılması (Yabani Hayat Kontrolü) 138
Yabani Hayat ile İlgili Alınması Gereken Tedbirler 139
Acil Durum Planı 139
Hareket Kabiliyetini Kaybetmiş Uçakların Kaldırılması 140
Apron Yönetimi ve Apron Emniyeti 141
Apron Yönetim Hizmeti 141
Apron Emniyeti 144
Sağlık Hizmetleri 145
Görsel Yardımcıların Kontrolü 145
Yer Gürültüsünün Kontrolü 146
Yükseltilerin Kontrolü (Mania Kontrolü) 146
Havaalanı Güvenlik Hizmetleri 147
HAVA TRAFİK YÖNETİMİ HİZMETLERİ 147
Havacılık Bilgi Hizmetleri 148
HAVAALANI YER HİZMETLERİ 149
Hizmet Türleri 149
Temsil 149
Yük Kontrolü ve Haberleşme 149
Birim Yükleme Gereçlerinin Kontrolü 149
Yolcu Trafik 150

Kargo ve Posta 150
Ramp 150
Uçak Temizlik 150
Yakıt ve Yağ 151
Uçak Hat Bakım 151
Uçuş Operasyon 151
Ulaşım 151
İkram 151
Gözetim ve Yönetim 152
Uçak Özel Güvenlik Hizmet ve Denetimi 152
HAVAALANI TİCARİ HİZMETLERİ 152
HAVAALANI HİZMETLERİNİN YOLCU MEMNUNİYETİNE ETKİSİ 153
Özet 154
Kendimizi Sınayalım 155
Yaşamın İçinden 156
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 157
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 157
Yararlanılan Kaynaklar 158

8. ÜNİTE **Havaalanı Çevre Etkileşimi 160**
HAVAALANI VE ÇEVRE ETKİLEŞİMİ: ORGANİZASYONLAR VE MEVZUAT 161
Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) 162
Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA) 163
Avrupa Sivil Havacılık Konferansı Teşkilatı (ECAC) 163
Avrupa Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (EUROCONTROL) 163
Uluslararası Havalanları Konseyi (ACI) 164
Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı (EASA) 164
Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı 164
Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 165
Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) 166
Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü (DHMİ) 167
HAVAALANI ÇEVRESEL ETKİLERİ 168
Gürültü Kirliliği Etkisi 169
Hava Kirliliği Etkisi 171
Su ve Toprak Kirliliği Etkisi 172
HAVAALANI ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ 173
Çevre Yönetim Sisteminin Kurulması 174
Özet 177
Kendimizi Sınayalım 178
Okuma Parçası 179
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 180
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 180
Yararlanılan Kaynaklar 180

Önsöz

Günümüzde hava taşımacılığı, dünyanın bir ucundan diğer ucuna en güvenli, en kısa sürede ve konforlu bir şekilde seyahat etmemizi sağlayan yegane taşımacılık türü olması nedeni ile küresel ticaretin ve turizmin vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir. Hava taşımacılığı sistemi içerisindeki en önemli alt sistemlerden biri olan havaalanları ise hava taşımacılığı ile karayolu, demiryolu, denizyolu gibi yüzey taşımacılık türleri arasında geçişin yaşandığı düğüm noktalarıdır. Hava taşımacılığı ve dolayısı ile havaalanları, bulundukları bölgeye önemli ekonomik ve sosyal katkılar sağlarlar. Hava Taşımacılığı Çalışma Grubu ATAG'ın (Air Transport Action Group) 2014 yılında yayınladığı rapora göre, dünya genelinde yılda 3 Milyar yolcu ve 49 Milyon ton yük havayolu ile taşınmaktadır. Uluslararası boyuttaki turizm amaçlı seyahatlerin %52'si yine havayolu ile gerçekleşmektedir. Dünya genelinde 1400 havayolu şirketi, yaklaşık 25.000 uçakla 3900 ticari havaalanında hizmet vermekte olup 9 milyon kişi doğrudan hava taşımacılığı sektöründe çalışmaktadır. Diğer sektörlerden 3.5 kat daha üretken olan hava taşımacılığı, dünya ekonomisine yaklaşık 600 Milyar $ doğrudan katkı sağlamaktadır. Özellikle turizm gibi dolaylı olarak katkı sağladığı sektörler de göz önüne alındığında bu katkının 2.4 trilyon $'a ulaştığı görülmektedir. Bu veriler de göstermektedir ki, havaalanları bulundukları bölgenin sürdürülebilir ekonomik gelişimini ivmelendiren en önemli araçlardan biridir.

Hava taşımacılığının ekonomik katkıları yanında sosyal katkıları da azımsanmayacak kadar çoktur. En başta farklı kültürlere sahip insanların daha sık bir araya gelmesine imkan sağlayarak birbirlerini daha iyi anlamalarına yardımcı olur. Böylece insanların daha barışçıl bir dünyada yaşamalarına katkı sağlar. Diğer taşımacılık türleri ile ulaşılması çok zor olan ülkelere ulaşabilme, hastane ve eğitim gibi temel hizmetlerden eşit şekilde faydalanabilme imkanı sağlar. Havaalanları doğal afet ve savaş durumunda yaralıların ve sivillerin bölgeden uzaklaştırılmasında, her türlü tıbbi ve gıda yardımlarının en kısa sürede bölgeye ulaştırılmasında önemli bir rol üstlenir.

Çok geniş yüzölçümleri üzerine kurulan ve karmaşık bir yapıya sahip olan havaalanları, oldukça pahalı yatırımlardır. Sekiz üniteden oluşan Havaalanı Sistemi kitabı ile hem öğrencilerimize, hem de havacılık ve havaalanı konusuna ilgi duyan okuyuculara havaalanı ve alt bileşenleri hakkında faydalı bilgiler sunulması amaçlanmıştır. Bu kapsamda ilk iki ünitede havaalanı kavramı, kategorileri ve sertifikalandırılması ile farklı ölçekteki havaalanı planlaması yaklaşımları üzerinde durulmuştur. Daha sonraki üç ünitede sırası ile havaalanı hava tarafı ve kara tarafı elemanları ve bunların yerleşimleri ile havaalanı kapasitesi kavramı ele alınmıştır. Altı ve yedinci ünitelerde havaalanlarında kullanılan görsel yardımcılar, verilen hizmetler ve havaalanı donanımları incelenmiş; son ünitede ise havaalanı çevre etkileşimi dile getirilmiştir.

Hava taşımacılığı ve özellikle havaalanları konusunda yazılmış Türkçe kitap sayısı yok denecek kadar azdır. Bu nedenle bu tür kitaplarda kullanılacak Türkçe terminoloji, bundan sonra yazılacak bu tür kitaplar için önemli bir yol gösterici olacaktır. Bu boyutu ile bakıldığında hazırladığımız kitabın üstlendiği sorumluluğun daha da arttığını düşünmekteyim. Bu kitabın hazırlanmasında başta değerli ünite yazarları olmak üzere emeği geçen ve katkıda bulunan herkese teşekkürlerimi sunarım.

Editör
Doç.Dr. Hakan OKTAL

HAVAALANI SİSTEMİ

1

Amaçlarımız

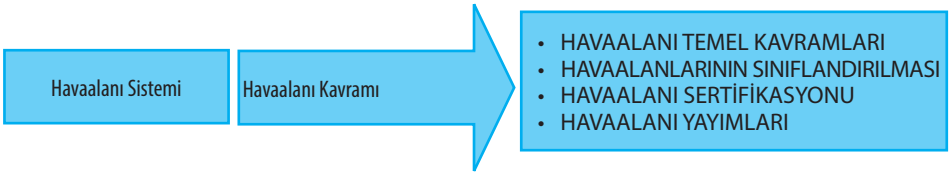
Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Havaalanı ile ilgili temel kavramları tanımlayabilecek,
- Havaalanlarının hangi faktörlere göre sınıflandırıldığını açıklayabilecek,
- Havaalanı sertifikasyonu için tanımlanmış gereksinimleri sıralayabilecek,
- Havaalanları hakkında yayımlanması gereken temel bilgileri listeleyebilecek bilgi ve beceriler kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Havaalanı
- Kara Tarafı ve Hava Tarafı
- Havaalanı Tesis ve Donanımları
- ICAO Havaalanı Referans Kodları
- Entegre Havacılık Bilgi Paketi Yayınları

İçindekiler



Havaalanı Kavramı

HAVAALANI TEMEL KAVRAMLARI

Havaalanı Tanımı

Havacılık sisteminin önemli altyapılarından birisi olan havaalanları, kara ve hava ulaşımı arasındaki değişimi kolaylaştırmak için farklı elemanların ve çeşitli faaliyetlerin bir araya getirildiği yerlerdir. Havaalanları havacılık faaliyetleri için ev sahipliği yapar. Havacılık faaliyetlerinin büyük bölümü havaalanlarında gerçekleşir. Havayolu işletmeleri ve diğer havacılık işletmeleri havaalanlarının içerisinde faaliyetlerini sürdürebilmektedir.

Havaalanlarında havaaraçlarının kalkış, iniş ve yer manevralarını yapabilmesi için özel olarak tasarlanmış tesis ve donanımlar bulunur. Bu tesis ve donanımların bir bölümü veya tamamı kara veya su üzerine kurulup işletilebilmektedir. Havaalanlarının içerisinde havaaraçlarına, yolculara, bagajlara, hava kargosuna ve diğer havacılık işletmelerine hizmetler sunulur. Kısaca havaalanlarını: "Karada veya suda, içerisindeki bina, tesis ve teçhizat dâhil olmak üzere kısmen veya tamamıyla uçağın iniş, kalkış ve yer hareketini yapması için belirlenmiş alanlardır." şeklinde tanımlayabiliriz.

Havaalanı ve havalimanı terimleri birbiri yerine kullanılsa da hukuksal açıdan iki terim arasında farklılıklar söz konusudur. Havalimanı; uluslararası hava trafiğinin geliş ve gidişlerine hizmet vermek amacıyla tesis edilmiş havaalanlarıdır. Havalimanlarında gümrük, göçmenlik, halk sağlığı, bitki ve hayvan karantinası gibi uluslararası hudut işlemlerinin yapılabileceği tesisler vardır.

Havaalanı Kodları

Havaalanlarının isimleri yerel havacılık otoritesi veya siyasi otorite tarafından belirlenir. Fakat isimlerin yerel hâliyle kullanılması, telaffuz farklılıkları gibi problemlere yol açabilmektedir. Bu nedenle Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (International Civil Aviation Organization-ICAO) tarafından yayınlanan bir doküman (Doc 7910) ile havaalanlarına 4 harften oluşan ve birbirine benzemeyen kodlar verilmiştir.

- İlk harf, havalimanının dünya üzerinde bulunduğu bölgeyi simgelemektedir. ICAO tarafından dünya, Resim 1.1'de görüldüğü gibi bölümlenerek harfler ile ifade edilmiştir.
- İkinci harf ülkeyi belirtmek için kullanılır.
- Son iki harf ise o ülkedeki havaalanını göstermektedir.

Resim 1.1

Havaalanları ICAO Kodları Bölge Harfleri

Kaynak:
AirportGuide, 2015



Örneğin yeni İstanbul Havalimanının ICAO kodu "LTFM"dir.

- L → Havaalanının Avrupa Bölgesinde olduğunu
- T → Havaalanın Türkiye'de olduğunu
- FM → İstanbul Havalimanını ifade etmektedir.

Benzer nedenlerden dolayı ticari anlaşmalarda, biletleme, bagaj ve rezervasyon işlemlerinde Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (International Air Transport Association-IATA) tarafından yayınlanmış olan 3 harften oluşan havaalanı kodları da kullanmaktadır. Örneğin, İstanbul Havalimanın IATA kodu: ISL' dir. Yeni açılan havaalanları ve tekrarlanmış kodların önlenmesi için havaalanı kodları IATA tarafından "Airline Coding Directory" dokümanı ile yılda 3 kez yayınlanmaktadır.

DİKKAT

Uçuş harekât personeli ve pilotlar tarafından uçuşun planlanması ve uçuş süreçlerinde havaalanları ICAO ve/veya IATA kodları ile ifade edilir. ICAO havaalanı kodları 4 harften, IATA havaalanı kodları ise 3 harften oluşur.

Havaalanı Bölümleri

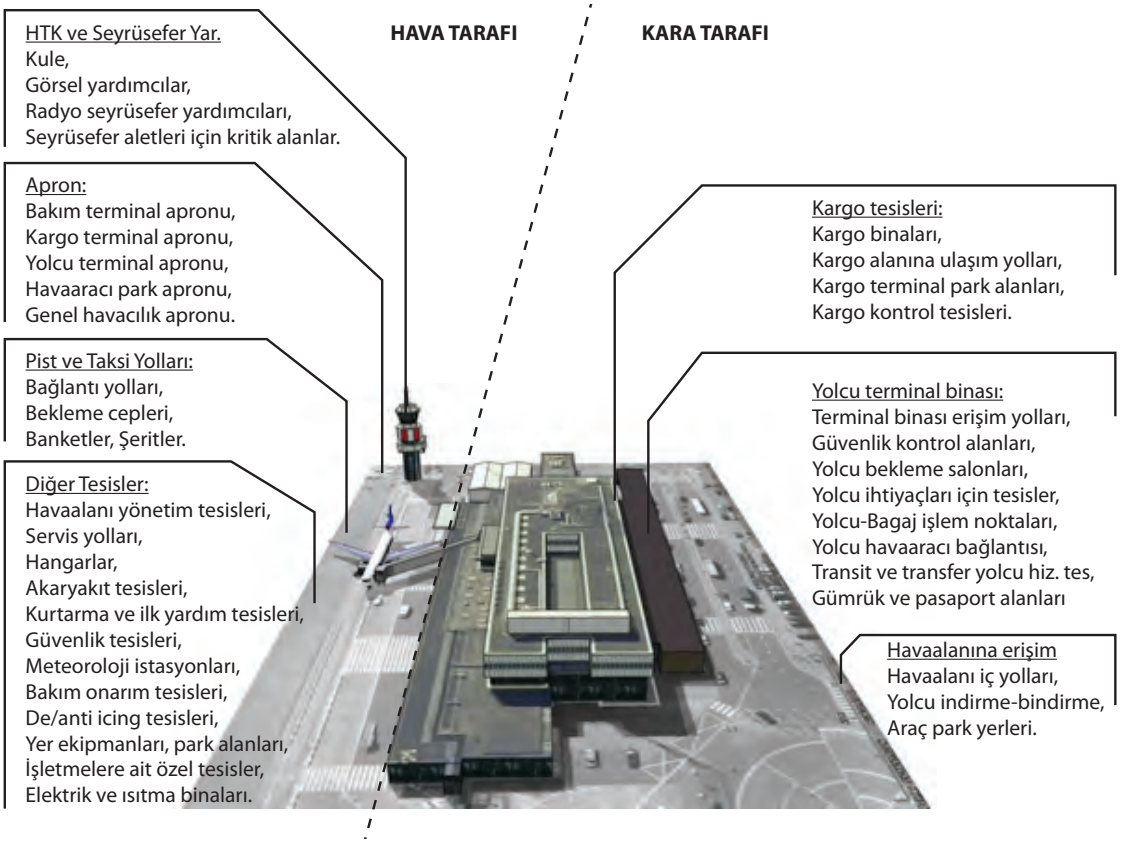
Havaalanı tesis ve donanımlarının teknik standartları ICAO'nun yayınlamış olduğu eklerden 14'sünde yer almaktadır (Annex 14). Havaalanı tesis ve donanımları hava tarafı ve kara tarafı olmak üzere 2 ana bölüme ayrılmaktadır:

- ***Kara tarafı (land-side):*** Havaalanlarının karayolu taşımacılığı ile bağlantısını sağlayan; havaalanına erişim imkânları, yolcu terminal binaları, kargo tesislerinin bulunduğu bölümdür.
- ***Hava tarafı (air side):*** Uçakların iniş, kalkış ve yerdeki manevralarını yapabilmeleri için tasarlanmış pist, apron ve taksiyollarının (PAT) bulunduğu alandır.

Hava tarafı ve kara tarafında bulunan tesis ve donanımların bazıları Şekil 1.1'de gösterilmiştir.

Şekil 1.1

Havaalanı Tesis ve Donanımları



Kaynak: *Ateş, 2013, s.16 Havaalanı Tesis ve Donanımları*

Havaalanları ile İlişkili Genel Tanımlar

Havaalanı sistemleri kitabındaki konuların daha iyi anlaşılabilmesi için bazı kavramların bilinmesi gereklidir. Bu kavramlardan önemli olanların havaalanlarındaki rolü ve tanımları aşağıda verilmiştir:

- ***Havaalanı referans noktası:*** Havaalanlarının kara ve hava tarafı geniş bir alana yayılmıştır. Koordinat olarak havaalanının yeri verilmek istendiğinde bu geniş alan içerisinde bir nokta verilmelidir. Çünkü koordinat sisteminde enlem ve boylamlar derece, dakika ve saniye ile ifade edilmektedir. Bu ise yeryüzünde bir noktaya karşılık gelir. Havaalanı referans noktası temel alınarak havaalanındaki diğer tesis ve donanımların yerleri belirlenmektedir.
- ***Havaalanı ve pist rakımları***: Rakım, ortalama deniz seviyesinden yüksekliği göstermektedir. Pilotlar uçakların iniş ve kalkışlarında havaalanı ve pist rakımlarını dikkate alırlar. Böylece havada olan uçağın ne kadar alçaldıktan sonra piste teker koyacağı vb. bilgiler hesaplanabilir.
- ***Havaalanı referans sıcaklığı:*** Jet motorlu uçakların kalkış performans hesaplamasında $1m^3$ hava içerisindeki oksijen miktarının bilinmesi gerekmektedir. Değeri rakım ve sıcaklığa bağlı olarak değişen havaalanı referans sıcaklığı uzun yıllar boyunca elde edilmiş verilere dayanır. Bu verilere göre yılın en sıcak ayı için günlük maksimum sıcaklıkların aylık ortalaması alınarak hesaplamalar yapılır. Havaalanı referans sıcaklığı pist, taksiyolu gibi havaalanı elemanlarının boyutlandırılmasında kullanılır.
- ***Uçuş öncesi altimetre kontrol yeri:*** Havaalanı ve pist rakımları altimetre ile ölçülür. Atmosferik basınç deniz seviyesinden yükseldikçe azalır. Bu prensipten ya-

rarlanılarak uçakların piste teker koyması için ne kadar alçalması gerektiği, deniz seviyesinden ne kadar yüksekte olduğu vb. bilgiler hesaplanabilmektedir. Havaalanlarında uçuş öncesinde uçakların altimetrelerini kalibre etmek için "uçuş öncesi altimetre kontrol yerleri" belirlenmiştir. Uçaklar bu noktaya geldiklerinde altimetrelerini kontrol ederek kalibre ederler.

- ***Heliportlar:*** Helikopterlerin iniş ve kalkışı için kullanılması öngörülen, bir yapı veya zemin üzerinde tanımlanmış alanlara heliport denir.

HAVAALANLARININ SINIFLANDIRMASI

Birbirleriyle karşılaştırılabilmesi, sosyo-ekonomik yapıya etkilerinin tanımlanabilmesi ve çevresel etkilerinin ölçülebilmesi gibi nedenlerle havaalanları sınıflandırılmaktadır. Havaalanlarının sınıflandırılmasında havaalanının tesis ve donanım özellikleri, hizmet sunduğu yolcu ve/veya yük miktarı, kuruluş yeri gibi özellikler karşılaştırma kıstası olarak alınabilir. Sınıflandırmalar havaalanlarının bulundukları ülke veya bölgelere, sınıflandırmanın kullanıldığı yere ve diğer ihtiyaçlara göre çeşitlenebilmektedir.

Referans saha uzunluğu: Deniz seviyesinde, standart atmosfer şartlarında, durgun hava ve sıfır pist eğimi durumunda bir uçağın kalkış yapması için gereken minimum pist ve diğer eklentilerinin uzunluğudur.

Kanat açıklığı: Uçak kanadının bir ucundan diğer ucuna olan mesafedir.

Birçok havaalanı sınıflandırmasında, ICAO Ek 14'te yer alan havaalanı referans kodları temel kabul edilmektedir. Havaalanı referans kodu sisteminde havaalanlarının ve havaalanını kullanacak uçakların özellikleri kıstas alınmaktadır. ICAO havaalanı referans kodlarına göre havaalanları 6 kategoriye ayrılmıştır. Her kategori bir referans kodu ile gösterilir. Bu kod, bir sayı ve bir harften oluşur. Havaalanı kod rakamları (1-4) havaalanını kullanması muhtemel en büyük uçağın havaaracı **referans saha uzunluğunu** gösterirken, havaalanı kod harfleri (A-F) havaalanını kullanması muhtemel en büyük uçağın **kanat açıklığı** ve ana iniş takımı tekerlek dış kenarları arasındaki mesafeyi göstermektedir. Havaalanı referans kodları Tablo 1.1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.1
ICAO Havaalanı Referans Kodları

Kaynak: *ICAO, 2004*

Kod No	Referans saha uzunluğu	Kod Harfi	Kanat Açıklığı (m)	Tekerlek Dış Kenarları Arası Mesafe (m)
1	800 m'den az	A	15 m'den az	4,5 m'den az
2	800 – 1200 m arası	B	15 m'den – 24 m'ye kadar	4,5 m'den 6 m'ye kadar
3	1200 – 1800 m arası	C	24 m'den – 36 m'ye kadar	6 m'den 9 m'ye kadar
4	1800 m'den fazla	D	36 m'den – 52 m'ye kadar	9 m'den 14 m'ye kadar
		E	52 m'den – 65 m'ye kadar	9 m'den 14 m'ye kadar
		F	65 m'den – 80 m'ye kadar	14 m'den 16 m'ye kadar

Benzer şekilde Amerika Birleşik Devletleri (ABD) havacılık otoritesi, Federal Havacılık İdaresi FAA (Federal Aviation Administration) havaaraçlarına dayalı bir sınıflandırma modeli geliştirmiştir. ABD'de havaalanını kullanabilecek en büyük uçak (kritik uçak) referans alınarak havaalanlarının hava tarafı tasarımı yapılır. FAA, ICAO havaalanı referans kodları yanında, kendi bünyesindeki Havaaracı Tasarım Grubu ADG (Airplane Design Group) tarafından geliştirilmiş referans kod tablosunu da kullanır. Havaaraçları bu kod tablosunda kanat genişliği veya kuyruk yüksekliği baz alınarak 6 kategoride toplanır (Tablo 1.2).

Feet: İngiliz sisteminde bir uzunluk ölçüsü birimidir. Bir feet 30,48 cm uzunluğa karşılık gelir.

Tablo 1.2
FAA Hava aracı Tasarım Grubu Referans Kodları

Kaynak: *FAA, 2012*

Kod No	Kuyruk Yüksekliği (ft)	Kanat Açıklığı (ft)
I	20 ft'e kadar	49 ft'den az
II	20 ft'den 30 ft'e kadar	49 ft'den 79 ft'e kadar
III	30 ft'den 45 ft'e kadar	79 ft'den 118 ft'e kadar
IV	45 ft'den 60 ft'e kadar	118 ft'den 171 ft'e kadar
V	60 ft'den 66 ft'e kadar	171 ft'den 214 ft'e kadar
VI	66 ft'den 80 ft'e kadar	214 ft'den 262 ft'e kadar

ICAO havaalanı referans kodları ve FAA hava aracı tasarım grubu dışında kabul görmüş sınıflandırmalardan önemli olanları bölgelere göre aşağıda vermiştir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde Havaalanı Sınıflandırması

ABD havacılık otoritesi FAA'in uygulamaları, bölgesel bir otorite olmasına rağmen havacılık alanında ABD'nin öncü olması ve dünya hava trafiğinin yaklaşık %40'ının ABD'de gerçekleşmesinden ötürü, dünyanın diğer bölgelerini de etkilemektedir. FAA, havaalanlarını yıllık yolcu kapasitelerine ve kullanım amaçlarına göre sınıflandırmıştır. Entegre Havaalanı Sistemleri Ulusal Planı (National Plan of Integrated Airport Systems-NPIAS) ile yapılan sınıflandırmada havaalanları 4 gruba ayrılmıştır:

- ***Ticari hizmet veren havaalanları***: Kamuya açık, her takvim yılında en az 2.500 tarifeli yolcunun çıkış yaptığı havaalanlarıdır.
  - ***Birincil olmayan ticari hizmet veren havaalanları:*** Bu kategoriye giren ticari havaalanları, yıllık en az 2.500 en fazla 10.000 yolcunun çıkış yaptığı havaalanlarıdır.
  - ***Birincil havaalanları:*** Bu kategoriye giren havaalanları, yıllık 10.000'den fazla yolcunun çıkış yaptığı havaalanlarıdır.
- ***Kargo hizmeti veren havaalanları:*** Diğer hava taşımacılık hizmetlerine ek olarak yıllık toplam 100 milyon pound (yaklaşık 220.000 ton) ve üzerinde kargo inişi gerçekleşen havaalanlarıdır.
- ***Trafiği rahatlatıcı havaalanları:*** Ticari havaalanlarında yaşanan tıkanıklığı hafifletmek ve genel havacılığın gelişimine katkı sağlamak için kullanılan havaalanlarıdır. Bu havaalanları kamu veya özel sahiplikte olabilir.
- ***Genel havacılık havaalanları:*** Genel havacılık havaalanları tarifeli olmayan veya yıllık 2.500 yolcudan az çıkışı olan havaalanlarıdır.

ABD'de havaalanlarının yaklaşık %88'i NPIAS sınıflandırmasında genel havacılık havaalanları kapsamına girmektedir.



ABD'de NPIAS'da genel havacılık havaalanlarının her birine işlevsel ve ekonomik olarak ulusal havacılığa katkıları doğrultusunda roller tanımlanmıştır. Havaalanlarının tesis ve faaliyetlerini geliştirecek yatırım planlamaları NPIAS'daki rollerine bağlı olarak yapılır. Bu roller 5 gruba ayrılmıştır:

- ***Ulusal:*** Toplumun ulusal ve uluslararası pazarlara erişimini sağlayarak ulusal ve eyalet sistemini destekleyen havaalanlarıdır.
- ***Bölgesel:*** Eyalet çapındaki toplulukları eyalet içi pazarlara bağlayarak bölgesel ekonomiyi destekleyen havaalanlarıdır.
- ***Yerel:*** Öncelikli eyalet içi pazarlardan diğer eyalet içi pazarlara erişim sağlayarak kamuyu destekleyen havaalanlarıdır.
- ***Temel:*** Toplumu ulusal havaalanı sistemine bağlayan ve genel havacılık faaliyetlerini destekleyen havaalanlarıdır.
- ***Tanımlanmamış:*** Havacılık sistemine erişim sağlayan diğer havaalanlarıdır.

Avrupa Birliği'nde Havaalanı Sınıflandırması

Avrupa Parlamentosu ve Konseyinde havaalanları için kabul edilen yasa ve yönetmeliklerde tüm üye ülkeleri kapsayacak şekilde havaalanları sınıflandırılmıştır. Avrupa Birliği'nde (AB) üye ülkelerin havaalanları konusunda kendi ülkeleri için kullandıkları farklı sınıflandırmalar da vardır.

AB içerisinde yapılacak istatistik çalışmaları için yolcu kapasitelerine göre havaalanları 4 kategoriye ayrılmıştır (EC 1358/2003 sayılı yönetmelik gereği):

- ***Kategori 0:*** Yıllık 15.000 yolcuya kadar hizmet veren havaalanları,
- ***Kategori 1***: Yıllık 15.000 - 150.000 arası yolcuya hizmet veren havaalanları,
- ***Kategori 2:*** Yıllık 150.000 - 1.500.000 arası yolcuya hizmet veren havaalanları,
- ***Kategori 3:*** Yıllık 1.500.000'dan fazla yolcuya hizmet veren havaalanları şeklinde ayrılmıştır.

AB Mekânsal Planlama Enstitüsü (The Institute of Spatial Planning –IRPUD) 581 uluslararası havaalanını ulaşım sistemindeki rollerini dikkate alarak sınıflandırmıştır. Avrupa Komisyonunun yayınlamış olduğu yönetmelik ile IRPUD, havaalanlarını temel işlevlerine göre 4 gruba ayırmıştır:

- Uluslararası havaalanları,
- Bölgesel havaalanları,
- Yerel havaalanları,
- Diğer havaalanları.

İNTERNET

IRPUD Sistemine Göre Avrupa Birliği Havaalanları Haritasının güncel hali http://www.raumplanung.uni-dortmund.de/irpud/pro/ten/flug_e.htm iletişim adresli internet sayfasından incelenebilir.

Türkiye'de Havaalanı Sınıflandırması

Türkiye'de Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM), ICAO'nun havaalanı referans kodlarından yararlanarak havaalanlarını yönetmelikler ile sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmalardan biri "Havaalanı Yapım, İşletim ve Sertifikalandırma Yönetmeliği"nde yapılmıştır. Havaalanları; küçük, orta büyüklükte ve büyük havaalanları olarak 3 grupta sınıflandırmıştır. Sözü geçen Yönetmeliğe göre havaalanı sınıflarının özellikleri aşağıda verilmiştir:

- ***Küçük havaalanları:*** Tablo 1.1'de kod numarası 1, 2 ve kod harfi A, B, C olarak belirlenen referans saha uzunluğu 1.200m'den küçük olan havaalanlarıdır. Bu havaalanlarına yapılacak iniş ve kalkışlar havayolu işletmecisi ve kaptan pilotun yetki ve sorumluluğundadır.
- ***Orta büyüklükteki havaalanları:*** Tablo 1.1'de kod numarası 3 olan, kod harfi A, B, C, D olarak tarif edilen, referans saha uzunluğu 1.200m ile 1.800m arasında olan havaalanlarıdır. Orta büyüklükteki havaalanları, en az iki uçak kapasiteli apronu olan ve uçuş emniyeti bakımından asgari uçuş ünitelerine sahip havaalanlarıdır. Bu havaalanlarında uçakların manevra yapabileceği ebatlarda pist, apron ve taksiyolu olmalıdır. Ayrıca yolcu ve personel ihtiyacını karşılayabilecek terminal, teknik blok, kule, seyrüsefer cihazları, donanım yapıları, güvenlik ve benzeri üstyapı binaları da yer almalıdır. Gece uçuşları düşünüldüğü hâllerde ise, gerekli pist aydınlatma ve yeterli enerji teminine yönelik tesisleri de içeren ünitelere sahip olması beklenmektedir. Bu havaalanlarının gerektiğinde üst grup uçakların fiziki ihtiyaçlarını dikkate alarak tasarlanması zorunludur.
- ***Büyük havaalanları:*** Tablo 1.1'de kod numarası 4 olan, kod harfi C, D, E, F olarak tarif edilen, referans saha uzunluğu 1.800m'den büyük olan havaalanlarıdır. Büyük havaalanlarının, havaalanı trafik kapasitesine göre apron ve taksiyolları olmak zorundadır. Bunun yanında pistler orta ve büyük gövdeli uçakların zorlu hava koşullarında aletli (IFR) iniş ve kalkış yapabilecekleri özellikte olmalıdır. Ayrıca büyük havaalanları, ICAO tarafından yayınlanan tüm standart ve tavsiyelere, iç ve dış hat trafiğine uygun alt ve üst yapıya sahip olmalıdır. Bu havaalanlarında havaalanının seçilmiş kategorisine göre aydınlatma, sinyalizasyon ve uçuş emniyeti elektronik ve

seyrüsefer sistemleri olması beklenmektedir. Ayrıca büyük havaalanları bulunduğu yerleşim bölgesinin gelişimine göre büyüme potansiyeli olan havaalanlarıdır.

Orta büyüklükte bir havaalanında en az iki uçak kapasiteli apron bulunması zorunluluğunun sebebi ne olabilir?

SIRA SİZDE 1

Bu genel sınıflandırmanın yanında Türkiye'de havaalanı terminal binalarında da bir sınıflandırma söz konusudur. FAA benzeri bu sınıflandırmada terminal binaları; yolcu kapasiteleri ve kullanım amaçlarına göre 4 farklı grupta sınıflandırılmıştır:

- ***A Grubu Havaalanları***: Havaalanı işletmecisi dışında Yap İşlet Devret Modeli kapsamında veya diğer bir şekilde işletilen, yıllık terminal yolcu kapasitesi 3.000.000 ve üzerinde olan havaalanlarıdır.
- ***B Grubu Havaalanları***: Havaalanı işletmecisi dışında Yap İşlet Devret Modeli kapsamında veya diğer bir şekilde işletilen, yıllık yolcu kapasitesi 2.999.999'a kadar olan havaalanlarıdır.
- ***C Grubu Havaalanları***: Genel Protokol kapsamında sivil-askeri müşterek olarak kullanılan yolcu terminalleri ile diğer sivil tesis ve hizmetleri içeren havaalanlarıdır.
- ***D Grubu Havaalanları***: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından özel amaçlar için işletilmesi uygun görülen terminalleri içeren havaalanlarıdır.

HAVAALANI SERTİFİKASYONU

Havayolu taşımacılık hizmeti ülke sınırlarının ötesinde yapılan küresel bir iştir. Örneğin uluslararası bir uçuşta İstanbul Havalimanından kalkan bir uçak New York John F. Kennedy Uluslararası Havalimanına inebilir. Kalkış ve iniş için havaalanlarında ICAO standartlarına uygun tesis ve donanımlar bulunduğundan hizmet sürecinde problemler yaşanmaz. Pilotlar, aldığı eğitim sayesinde dünyanın herhangi bir havaalanına iniş ve kalkış yapabilirler. Havaalanlarının sertifikalandırılmasındaki temel amaç havaalanlarındaki tesislerin, donanımların, hizmetlerin ve operasyonel standardın belgelendirilmesidir. Havaalanlarının mülkiyet, işletme ve denetleme yöntemleri ülkelere göre değişiklikler gösterebilmektedir. Bir havaalanına sertifika verildiğinde havayolları ve diğer havacılık işletmeleri o havaalanlarındaki tesis, donanım ve hizmetlerin ICAO'nun yayınlamış olduğu kurallara uygun olduğunu bilmektedir.

Sertifikalandırılmayan havaalanlarına da uçuşlar düzenlenebilmektedir. Bu tür havaalanlarına yapılacak iniş ve kalkışlarda tüm yetki ve sorumluluk havayolu ve kaptan pilota verilmiştir.

Denetimler sırasında "Havaalanı sertifikası" için gereklilikleri yerine getiremeyip sertifikası geçici olarak durdurulan (askıya alınan) bir havaalanında uçuş yapılabilir mi?

SIRA SİZDE 2

Havaalanı Sertifikalandırma İşlemleri

Havaalanları sertifikalandırma işlemleri ile ilgili ulusal sivil havacılık otoritesine; kural koyma, denetleme ve sertifikalandırma yetkisi verilmiştir. Sivil havacılık otoriteleri ICAO Ek 14 ve diğer ilgili ICAO gerekliliklerini dikkate alarak havaalanları sertifikalandırma yönetmeliklerini hazırlarlar.

Türkiye'de 14 Mayıs 2002 tarihinde "Havaalanı Yapım, İşletim ve Sertifikalandırma Yönetmeliği (SHY-14A)" Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmeliğe göre havaalanları için ICAO doküman 9774 AN969'da öngörülen standartlara göre "Havaalanı Kılavuzu" hazırlanır. Bu kılavuzda havaalanına ait aşağıdaki bilgiler yer alır:

- Havaalanı sahası,
- Tesisleri,
- Servisleri,
- Ekipmanları,
- İşletme prosedürleri,
- Organizasyon yönetimi,
- Emniyet yönetim bilgi sistemi.

Bu bilgilere ek olarak havacılık bilgileri ve bunların yayınlanmasına ilişkin prosedürler, uçak bilgileri kayıt sistemi ve havaalanı işletmecisinin yükümlülükleri de bu kılavuzda bulunmalıdır.

Havaalanı Sertifikalandırma Süreci

Türkiye'de havaalanı sertifikalandırma sürecinde toplam 11 adımda ulusal ve uluslararası dokümanlardan yararlanarak havaalanı sertifikası alınmaktadır. Türkiye'de havaalanı sertifikalandırma süreci adımları aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

- **Adım 1.** SHY-14A'ya göre işletme ruhsatı alan havaalanı işletmecisi yönetmeliğin ilgili kriterlerini karşılıyorsa başvuruda bulunur.
- **Adım 2.** Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından; SHY-14A'da başvuru için istenen bilgi ve belgelerin havaalanı tarafından verilip verilmediği kontrol edilir.
- **Adım 3.** Bakanlık bilgi ve belgeleri kontrol eder.
- **Adım 4.** Bilgi ve belgelerde eksiklik durumuna bakılır.
- **Adım 5.** Bilgi ve belgelerde eksiklik varsa eksikliklerin tamamlanması istenir.
- **Adım 6.** Bilgi ve belgelerde eksiklik yoksa inceleme komisyonu toplanır ve komisyon kararı hazırlanır.
- **Adım 7.** İnceleme komisyon kararı olumsuz ise havaalanının sertifika alamayacağı başvuru sahibine yazı ile bildirilir.
- **Adım 8.** İnceleme komisyon kararı olumlu ise havaalanı yönetmelikte yayınlanmış olan kontrol formları ile denetlenir.
- **Adım 9.** Kontrol sonucunda eksiklikler varsa başvuru sahibinden bunları resmi bir yazı ile tamamlaması istenir.
- **Adım 10.** Kontrol sonucunda eksiklikler yoksa Bakan onayı hazırlanır.
- **Adım 11.** Sertifika ücretinin yatırılmasından sonra Havaalanı Sertifikası verilir.

HAVAALANI YAYINLARI

Uçuş planlaması yapanlar ve pilotlar için güncel havaalanı bilgilerine ulaşmak önem taşımaktadır. Bu bilgilerin hızlı ulaşılabilir ve güvenilir olması gerekmektedir. Bu nedenle havacılıkta havaalanları, seyrüsefer imkânları gibi tesis ve donanımlara ait bilgilerin yayınlanmasının bir standardı vardır. Bu bölümde havacılık bilgilerinin yayınlanması için nasıl bir organizasyon yapısı kurulduğu ve havaalanı bilgilerinin hangi bölümlerde bulunduğunu inceleyeceğiz.



Türkiye'de iki merkezde "Merkez AIS Birimi" vardır. Havaalanlarında "Merkez AIS Birimlerine" bağlı "Havaalanı AIS Birimleri" bulunmaktadır.

Ulusal ve uluslararası hava seyrüsefer bilgileri, ülkelerde bulunan Havacılık Enformasyon Hizmetleri (Aeronatical Information Services-AIS) birimi tarafından verilir. AIS birimleri kendi sorumluluk sahası içerisindeki ulusal ve uluslararası hava seyrüseferinin güven, düzen ve verimliliğini arttırmak için gerekli olan bilgi akışını sağlamaktan sorumludur. Türkiye'de Ankara Esenboğa ve İstanbul havalimanlarında iki merkezde "Merkez

AIS Birimi" vardır. Diğer havaalanlarında merkez AIS'lere bağlı "Havaalanı AIS Birimleri" bulunmaktadır. Böylece havaalanlarındaki güncel bilgi Merkez AIS Birimlerine ulaştırılır. Merkez AIS Birimlerinin tüm havaalanları için yayınlamış olduğu bilgi de Havaalanı AIS Birimleri tarafından pilotlara ve diğer harekât personeline ulaştırılmış olur. Havaalanı AIS Birimleri, Türk hava sahasına ilişkin tüm havacılık bilgilerinin toplanması ve uçuş ekiplerine sunulmasından sorumludur. Havaalanı AIS Birimleri, uçuş planlarının ve bunlarla bağlantılı uçuş plan mesajlarının alınması, kabulü, kontrolü ve gönderimini yapmaktadır. Merkez ve Havaalanı AIS Birimleri ile beraber çalışan uluslararası NOTAM (Notice To Airman) ofisi ve Uçuş Bilgi Merkezi (Flight Information Center-FIC) önemli havacılık bilgilerinin aktarılmasındaki diğer yapılanmalardır. Bu yapılanmaların yayınlamış olduğu yayınlara Entegre Havacılık Bilgi Paketi yayını denir. Bu yayınlar aşağıdaki gibidir:

- Havacılık Enformasyon Yayını (AIP),
- AIP Ekleri (AIP SUP/AIRAC SUP),
- AIP Düzeltmeleri (AIP AMDT/ AIRAC AMDT),
- Havacılık Enformasyon Genelgeleri (AIC),
- NOTAM,
- Uçuş Öncesi Bilgi Bültenleri (PIB),
- NOTAM Kontrol Listesi ve Özeti.

"Entegre Havacılık Bilgi Paketi Yayınları"nın içerikleri ile ilgili güncel bilgilere Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü'nün "http://www.dhmi.gov.tr/" iletişim adresli İnternet sayfasından "DHMİ Hava Seyrüsefer Dairesi Başkanlığı" bölümüne girerek ulaşabilirsiniz.

İNTERNET

Şimdi Entegre Havacılık Bilgi Paketi Yayınlarından önemli olanlardan bir bölümünü daha ayrıntılı olaral ele alalım.

Havacılık Enformasyon Yayını (AIP)

AIP, ülkelerin havacılık bilgilerinin uluslararası alanda karşılıklı değişimini amaçlayan havacılık yayınlarından biridir. AIP'de uluslararası hava seyrüseferine temel teşkil eden kalıcı nitelikteki havacılık bilgileri yer alır. Ayrıca bir havaalanında yeni pist inşaatı veya yeni terminal binası yapımı gibi uzun süren geçici değişiklikler de AIP'de yayınlanır. AIP, Türk hava sahası ve havaalanlarına ilişkin, hava seyrüseferine temel teşkil eden ve işletme açısından önem arz eden tüm havacılık bilgilerini içermektedir. AIP'ler kâğıda dayalı, CD ve web olmak üzere 3 ayrı ortamda yayınlanmaktadır. Türkiye AIP'si iki cilt hâlinde yayınlanmakta olup, Genel Bilgiler (GEN), Yol Bilgileri (ENR) ve Havalimanları (AD) bölümlerinden oluşmaktadır. AIP gerek ticari ve gerekse özel amaçlar için uluslararası ve ulusal uçuşlarda kullanılmak üzere, Türkçe ve İngilizce hazırlanmaktadır.

NOTAM

Uçuş harekâtı ile ilgili personele havacılık bilgilerindeki değişikliklerin hızlı ve etkili şekilde ulaşması amacıyla yapılan bir uyarı yayınıdır. Havacılık kolaylığı, hizmeti, yöntemi veya bir tehlikenin varlığı, koşulları veya değişikliğine ilişkin bilgileri içerir. NOTAM metnini dünyanın neresinde olursa olsun tüm uçuş harekât personelinin ve pilotların anlaması gereklidir. Bu nedenle NOTAM metni, ICAO Annex-15 Doc. 8126'da belirtilen formatta yayınlanır. Türkiye'deki bir havaalanı için yayınlanan NOTAM'lar Avrupa AIS veri tabanına (EAD) gönderilerek Avrupa hava sahasına ve dünyaya yayınlanır. Türkiye'de NOTAM'lar aşağıda görüldüğü gibi 2 temel bölümde yayınlanır:

- Uluslararası NOTAM serileri
  - A Serisi NOTAM
  - B Serisi NOTAM
  - C Serisi NOTAM
  - D Serisi NOTAM
  - S Serisi NOTAM (SNOWTAM)
- Ulusal NOTAM serileri
  - E Serisi NOTAM
  - G Serisi NOTAM
  - H Serisi NOTAM
  - M Serisi NOTAM (MILITARY)

Uluslararası kullanıcılara; A, B, C, D ve S harfleriyle tanımlanan 5 ayrı NOTAM serisi dağıtılır. Türkiye'deki meydanlara; E, G, H, M NOTAM serileri Türkçe olarak 4 seri halinde yayınlanır.

NOTAM'ların büyük bölümü doğrudan veya dolaylı olarak havaalanı bilgilerini içerir. Örneğin uluslararası trafiğe açık havalimanlarına ilişkin tüm bilgiler A serisi NOTAM ile yayınlanır. C serisi NOTAM'larda ise heliportlar ve/veya yalnızca görerek uçuş usullerinde uçuşlara izin verilen havaalanlarına ilişkin bilgiler vardır. S serisi NOTAM'lar havaalanı harekât sahasında kar, buz, sulu kar veya su birikintisi nedeniyle oluşan tehlikeleri bildirir.

Uçuş Öncesi Bilgi Bültenleri

Uçuş harekât çalışanları ve pilotlar için kalkış ve iniş havaalanına ilişkin bilgiler önem taşımaktadır. Bunun yanında pilotlar uçuş rotasında meydana gelecek acil durumlarda inilebilecek havaalanlarındaki bilgilere de ihtiyaç duyabilir. Tüm bu bilgilere hızlı ve doğru bir biçimde ulaşılması hayati önem taşımaktadır. Bu nedenle yürürlükteki NOTAM'lar ve acil karakterli bilgilerin ana başlıklarını içeren bir özet Uçuş Öncesi Bilgi Bültenleri (PIB) ile yayınlanır. PIB'ler Havaalanı AIS Birimlerinde uçuş ekipleri veya havayolu ve havaalanı işletmecilerinin kullanımı için hazır bulundurulurlar.

SIRA SİZDE 3

Havacılıkta neden standart bir havacılık yayın organizasyonu ve yapısına ihtiyaç duyulmuştur?

Özet

Havaalanı ile ilgili temel kavramları tanımlamak.

Havaalanları; karada veya suda, içerisindeki bina, tesis ve teçhizat dâhil olmak üzere, kısmen veya tamamıyla uçağın iniş, kalkış ve yer hareketini yapması için belirlenmiş alandır. Havaalanı ve havalimanı terimleri birbirleri yerine kullanılsa da hukuksal açıdan iki terim arasında farklılıklar söz konusudur. Havalimanı; uluslararası hava trafiğinin geliş ve gidişlerine hizmet vermek amacıyla tesis edilmiş havaalanlarıdır. Havalimanlarında gümrük, göçmenlik, halk sağlığı, bitki ve hayvan karantinası gibi uluslararası hudut işlemlerinin yapılabileceği tesisler vardır.

Uçuş harekât personeli ve pilotlar tarafından uçuşun planlanması ve uçuş sürecinde havaalanları ICAO ve/veya IATA kodları ile ifade edilir. ICAO havaalanı kodları 4'lü, IATA havaalanı kodları ise 3'lüdür.

Havaalanı tesis ve donanımlarının teknik standartları ICAO'nun yayınlamış olduğu EK 14'te yer almaktadır. Havaalanı tesis ve donanımları hava tarafı ve kara tarafı olmak üzere 2 ana bölüme ayrılır.

Havaalanlarının hangi faktörlere göre sınıflandırıldığını açıklamak.

Birbirleriyle karşılaştırılabilmesi, sosyo-ekonomik yapıya etkilerinin tanımlanabilmesi ve çevresel etkilerinin ölçülebilmesi gibi nedenlerle havaalanları sınıflandırılmaktadır. Birçok havaalanı sınıflandırmasında, ICAO Ek 14'te yer alan havaalanı referans kodları temel kabul edilmektedir. ICAO havaalanı referans kodları dışında ABD'de, AB ve Türkiye'de bölgelere göre havaalanları farklı şekillerde sınıflandırılabilmektedir.

Havaalanı sertifikasyonu için tanımlanmış gereksinimleri sıralamak.

Havaalanlarındaki tesislerin, donanımların, hizmetlerin ve operasyonel standartların belgelendirilmesi için havaalanları sertifikalandırılır. Havaalanlarının mülkiyet, işletme ve denetleme yöntemleri ülkelere göre değişiklikler gösterebilmektedir. Bir havaalanına sertifika verildiğinde havayolları ve diğer havacılık işletmeleri o havaalanındaki tesis, donanım ve hizmetlerin ICAO kurallarına uygun olduğunu bilmektedir. Sertifikalandırılmayan havaalanlarına da uçuşlar düzenlenebilmektedir. Fakat sertifikalandırılmayan havaalanlarına yapılacak iniş ve kalkışlarda tüm yetki ve sorumluluk havayolu ve kaptan pilota aittir.

Havaalanları hakkında yayımlanması gereken temel bilgileri listelemek

Uçuş planlaması yapanlar ve pilotlar için güncel havaalanı bilgilerine ulaşmak önem taşımaktadır. Bu bilgilerin hızlı ulaşılabilir ve güvenilir olması gerekmektedir. Bu nedenle havaalanları, seyrüsefer imkânları gibi tesis ve donanımlara ait bilgiler "Entegre Havacılık Bilgi Paketi" yayını ile yayınlanır. Bu yayınlar Havacılık Enformasyon Yayını (AIP), AIP Ekleri (AIP SUP/AIRAC SUP), AIP Düzeltmeleri (AIP AMDT/AIRAC AMDT), Havacılık Enformasyon Genelgeleri (AIC), NOTAM, Uçuş Öncesi Bilgi Bültenleri (PIB), NOTAM Kontrol Listesi ve Özetidir.

Kendimizi Sınayalım

1. Havaalanı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır?**

a. Havaalanları havacılık sisteminin önemli alt yapılarından biridir.
b. Havaalanlarında havaaraçlarının kalkış, iniş ve yer manevralarını yapabilmesi için özel olarak tasarlanmış alanlar bulunur.
c. Havaalanı tesis ve donanımları sadece kara üzerine kurulup işletilebilmektedir.
d. Havaalanlarının içerisinde havaaraçlarına, yolculara, bagajlara, hava kargosuna ve diğer havacılık işletmelerine hizmetler sunulur.
e. Havaalanı ve havalimanı terimleri birbirleri yerine kullanılsa da hukuksal açıdan iki terim arasında farklılıklar söz konusudur.

2. ICAO havaalanı kodları ile ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

a. Havaalanı isimlerinin yerel telaffuzları dikkate alınarak oluşturulur.
b. 3 harften oluşan bir kod sistemidir.
c. İkinci harft ICAO tarafından belirlenmiş bölgeyi ifade etmek için kullanılır.
d. Üçüncü harf ülkeyi belirlemek için kullanılır.
e. Son iki harf o ülkedeki havaalanını göstermektedir.

3. Aşağıdakilerden hangisi kara tarafı tesis ve donanımlardan biri **değildir?**

a. Taksiyolları
b. Havaalanı erişim imkânları
c. Yolcu terminal binaları
d. Kargo kabul tesisleri
e. Yolcu indirme-bindirme alanları

4. Aşağıdakilerden hangisi Amerika Birleşik Devletlerindeki havaalanı sınıflandırma gruplarından biri **değildir?**

a. Genel havacılık havaalanları
b. Trafiği rahatlatıcı havaalanları
c. Ticari hizmet veren havaalanları
d. Birincil havaalanları
e. Topluluk bağlantı noktaları

5. Amerika Birleşik Devletlerinde Entegre Havaalanı Sistemleri Ulusal Planına göre ticari havaalanlarında yaşanan tıkanıklığı hafifletmek ve genel havacılığın gelişimine katkı sağlamak için kullanılan havaalanları aşağıdakilerden hangisidir?

a. Kargo hizmeti veren havaalanları
b. Bölgesel bağlantı noktaları
c. Orta büyüklükteki havaalanları
d. Trafiği rahatlatıcı havaalanları
e. Birincil havaalanları

6. Aşağıdakilerden hangisi havaalanı sertifikalandırma sürecinde hazırlanan ve havaalanı kılavuzunda yer alan bilgilerden biri **değildir?**

a. Havaalanı işletme prosedürleri
b. Havaalanının Uluslararası Sivil Havacılık Örgütünde temsil edilmesi
c. Havaalanı sahası
d. Emniyet yönetim bilgi sistemi
e. Havaalanı ekipmanları

7. Aşağıdakilerden hangisi Entegre Havacılık Bilgi Paketi yayınlarından biri **değildir?**

a. Havacılık Enformasyon Yayını
b. KOTA Kontrol Listesi ve Özeti
c. Uçuş Öncesi Bilgi Bültenleri
d. AIP Düzeltmeleri
e. Havacılık Enformasyon Genelgeleri

8. Aşağıdakilerden hangisi uluslararası NOTAM serilerinden biridir?

a. E Serisi NOTAM
b. H Serisi NOTAM
c. S Serisi NOTAM
d. M Serisi NOTAM
e. G Serisi NOTAM

9. Uçuş öncesi altimetre kontrol yerinin işlevi aşağıdakilerden hangisinde tam olarak ifade edilmiştir?

a. Uçakların altimetre kalibrasyonlarını yaptıkları yerdir.
b. Yılın en sıcak ayı için günlük maksimum sıcaklıkların aylık ortalaması alınarak yeri belirlenir.
c. Uçuş öncesi altimetre kontrol yeri temel alınarak havaalanındaki diğer tesis ve donanımların yerleri belirlenmektedir.
d. Helikopterlerin gelişi, kalkışı ve yüzey hareketi için kullanılması öngörülen yerlerdir.
e. Jet motorlu uçakların kalkış performans hesaplamasında kullanılan parametrelerden biridir.

10. Heliportlar ve/veya yalnızca görerek uçuş usullerinde uçuşlara izin verilen havaalanlarına ilişkin bilgiler aşağıdaki NOTAM serilerinin hangisinde yer alır?

a. E Serisi NOTAM
b. M Serisi NOTAM
c. A Serisi NOTAM
d. C Serisi NOTAM
e. S Serisi NOTAM

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. c	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Tanımı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. e	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Kodları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. a	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Bölümleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. e	Yanıtınız yanlış ise "Amerika Birleşik Devletleri'nde Havaalanı Sınıflandırması" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. d	Yanıtınız yanlış ise "Amerika Birleşik Devletleri'nde Havaalanı Sınıflandırması" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. b	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Sertifikalandırma İşlemleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. b	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Yayınları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. c	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Yayınları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. a	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanları ile İlişkili Genel Tanımlar" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. d	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Yayınları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Apron bir havaalanında havaaraçlarının parklandırılmaları, akaryakıt ikmalleri, yolcu, yük, posta, kargo, indirme-bindirmeleri ve bakımlarının yapılabilmesi için belirlenmiş sahadır. Orta büyüklükteki havaalanında en az 2 araçlık apron olması beklenir. Havaalanını kullanan uçaklar teknik arıza, gecikme vb. durumu yaşayabilirler. Eğer havaalanında sadece 1 araçlık apron varsa havaalanında uçakların parklandırılacakları yer kalmadığından diğer tesisler yeterli olsa bile havaalanına yeni bir uçak gelemez.

Sıra Sizde 2

Denetimler sırasında "Havaalanı sertifikası" için gerekliliklerı yerine getirmediği tespit edilen havaalanlarının sertifikası askıya alınabilir. Bu durumda sertifikalandırılmayan havaalanlarında olduğu gibi yapılacak iniş ve kalkışlarda tüm yetki ve sorumluluk havayolu ve kaptan pilota aittir.

Sıra Sizde 3

Uçuş planlaması yapanlar ve pilotlar için güncel havaalanı bilgilerine ulaşmak hayati önem taşımaktadır. Bu bilgilerin hızlı ulaşılabilir ve güvenilir olması gerekmektedir. Bu nedenle havacılıkta havaalanları, seyrüsefer imkânları gibi tesis ve donanımlara ait bilgilerin yayınlanmasının bir standardı vardır.

Yararlanılan Kaynaklar

AirportGuide. (2015). **AirportGuide**, AirportGuide: 20 Eylül 2015 tarihinde http://airportguide.com/ airport_ids_paper.php adresinden alındı.

Ateş S. S. (2013). **Havacılık işletmelerinin operasyon sürecinde gecikmeleri azaltmaya yönelik karar destek sistemi model önerisi ve Atatürk Havalimanında uygulama**, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

DHMİ. (2015). **Devlet Hava Meydanları İşletmesi,** DHMİ Seyrüsefer Dairesi Başkanlığı: 20 Eylül 2015 tarihinde http://www.ssd.dhmi.gov.tr/ sayfa.aspx?mn=95 adresinden alındı.

European Parliament. (01 Ağustos 2003). **Comission Regulation No: 1358/2003**, Bürüksel: Oficial Journal of the European Union.

FAA. (2012). **Airport Design 150/5300-13A**, Washington D.C.: FAA.

ICAO. (2001). **Manual on Certification of Aerodromes**, (2. basım), Montreal: ICAO.

ICAO. (2004). **Annex 14 Aerodromes: Volume 1 Aerodrome Design and Operation,** (4. basım). Montreal: ICAO.

ICAO. (2013). **Location Indicator Concepts in Doc7910**, Montreal: ICAO.

IRPUD. (2001). **The IRPUD European airport database**, The Institute of Spatial Planning (IRPUD): 20 Eylül 2015 tarihinde http://www.raumplanung.tu-dortmund.de/irpud/pro/ten/flug_e.htm adresinden alındı.

Kaya, E., Başar, M., Gerede, E., Kuyucak, F., ve Sürmeli, A. (2005). **Havaalanlarında Yap İşlet Devret Uygulamaları,** Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Proje no. 031561.

Küçükonal, H. (2000). **Havaalanı Güvenliği ve Sabiha Gökçen Havaalanı Güvenlik Sistemi İçin Bir Model Önerisi**, Eskişehir: Sosyal Bilimleri Enstitüsü Sivil Havacılık Anabilim Dalı Doktora Tezi.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2012). **Havaalanı Yapım, İşletim ve Sertifikalandırma Yönetmeliği SYH-14A,** Ankara: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (2015). ***Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü***, 25 Eylül 2015 tarihinde http://web.shgm.gov.tr/ adresinden alındı.

HAVAALANI SİSTEMİ

2

Amaçlarımız

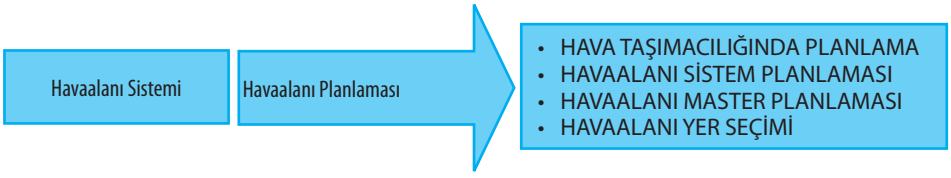
Bu üniteyi tamamladıktan sonra,

- Hava taşımacılığı ile ilgili farklı planlama ölçeklerini açıklayabilecek,
- Havaalanı planlamasının önemini ve gerekliliğini değerlendirebilecek,
- Havaalanı sistem planlamasının aşamalarını listeleyebilecek,
- Havaalanı master planlamasının içerdiği bilgileri özetleyebilecek,
- Havaalanı yer seçiminin havaalanı planlamasındaki önemini açıklayabilecek,
- Havaalanı yer seçiminde dikkate alınan değerleme kriterlerini sıralayabilecek bilgi ve beceriler kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Stratejik Planlama
- Taktik Planlama
- Havaalanı Sistem Planlaması
- Havaalanı Master Planlaması
- Havaalanı Yer Seçimi

İçindekiler



Havaalanı Planlaması

HAVA TAŞIMACILIĞINDA PLANLAMA

Hava taşımacılığında planlama kavramına ve kapsamına geçmeden önce, genel anlamda planlama nedir, niçin yapılır ve türleri nelerdir sorularına kısa cevaplar vererek ünitemize başlayalım.

Planlama Kavramı

İçinde bulunulan durum ve gelecekteki muhtemel gelişmeler dikkate alınarak, belirli bir amaca ulaşmak için yerine getirilmesi gereken faaliyetlerin belirlendiği süreçtir. Bir başka deyişle plan, gelecekte nereye ve nasıl ulaşılmak istendiğinin, nelerin gerçekleştirilmesi gerektiğinin bugünden kararlaştırılmasıdır. İşletmelerin içinde bulundukları rekabet koşullarını ve hızla değişen dünyada geleceği doğru bir şekilde tahmin edebilmesi ve faaliyetlerini buna göre düzenleyebilmesi için planlama son derece önemlidir. Planlama faaliyetinin neden yapıldığını genel olarak dört başlıkta açıklamak mümkündür:

- Planlama, işletmelere ve çalışanlarına hedeflerine ulaşmak için takip edecekleri bir yön sağlar,
- Hızlı değişen koşulların işletme üzerinde etkisini en aza indirger,
- İşletmede kaynak israfını ve fazlalığını engeller,
- Hedeflerle gerçekleşen sonuçlar karşılaştırılarak eksiklikler ya da doğru yönler kolayca tespit edilebilir.

Planlamanın Aşamaları

Planlama bir süreç olarak değerlendirildiğinde planlamanın birbirini izleyen bir dizi aşamadan oluştuğu görülür. Bu aşamaları aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür:

- Amaç ve hedefler belirlenir,
- Belirlenen amaçlara ulaşmayı sağlayacak alternatif çözümler ortaya konur,
- Alternatifler arasından belirlenmiş bulunan hedeflere ulaştıracak uygun seçenek veya seçenekler saptanır,
- Gerçekleştirilecek adımları ve zaman içerisindeki sırasını gösteren yol haritası çıkartılır.

Planlama Türleri

Planları kullanıldıkları süre ve hazırlanma düzeyi açısından sınıflandırmak mümkündür. Planlar gelecekle ilgili öngörüyü ve belirsizlik altında tahmin yapmayı gerektirir. Gelecekle ilgili belirsizlik, planlamada süreyi tayin ederken dikkate alınması gereken en önemli

faktörlerden biridir. Bazı istikrarlı sektörlerde planlamacı sektörün istikrarına bağlı olarak uzun sürede nelerle karşılaşabileceğine ilişkin yeterli bilgiye sahip olabileceğinden, uzun vadeli planlama dönemini 30-40 yıl olarak alabilir ve plan hazırlayabilir. Belirsizliğin yüksek olduğu, devamlı değişim yaşayan sektörlerde yetersiz bilgiler nedeniyle planlama dönemi 2-3 yıla, hatta 6 aya bile ulaşamayabilir. Örneğin bilişim ve iletişim teknolojisi sektörü belirsizliğin yüksek olduğu, devamlı değişim yaşayan sektörlere iyi bir örnektir.

Süreleri açısından planları gruplandıracak olursak; 5 yıldan daha uzun yapılan planlar *uzun süreli*, 1-5 yıl arasında süreyle yapılanlar *orta süreli*, 1 yıldan daha az süreli olanlar ise *kısa süreli* planlardır. Hazırlanma düzeyi açısından ise planlar stratejik, taktik ve proje planlaması olarak yine üçe ayrılır. *Stratejik planlama,* belirlenen hedef ve amaçlara ulaşmada izlenecek yolu gösteren uzun dönemli süreçlerdir. *Taktik planlama*, stratejik plan içerisinde belirlenmiş amaçlara kısa ve orta vadede en iyi şekilde nasıl ulaşılabileceğinin ortaya konduğu süreçlerdir. Taktik planlama, stratejik planda belirtilen eylemlerin uygulanmasına odaklanır. *Proje planlaması* ise taktik plan içerisinde tanımlanan adımların ne zaman, nasıl, nerede ve kim tarafından yapılacağını ayrıntılı bir şekilde gösteren kısa vadeli süreçlerdir.

Hava Taşımacılığında Planlama Ölçekleri

Hava ulaşımının ulaştırma sektöründeki yeri ve önemi her geçen gün artmaktadır. Buna paralel olarak hava taşımacılığında ortaya çıkan hızlı büyümenin sağlıklı bir şekilde devam edebilmesi için öncelikle geleceğe dönük tahminlerin ve bu doğrultuda hazırlanan gelişim planlarının mümkün olduğunca güvenilir ve esnek olması gerekir. Ünitemizde esas odaklandığımız konu havaalanı planlaması olmakla birlikte, söze hava taşımacılığı ana planı, hatta ulaştırma ana planı ile başlamak gerekir;

- ***Ulaştırma Ana Planı:*** Tüm taşımacılık türlerinin birbirleri ile etkileşimli olarak gelişim süreçlerinin, yolcu ve yük taşımacılığından aldıkları payların belirlendiği uzun vadeli stratejik planlardır.
- ***Hava Taşımacılığı Sistem Planı:*** Hava taşımacılığı sistemi içerisinde yer alan havaalanları, havayolu işletmeleri, hava trafik yolları, uçak üretimi, genel havacılık, çevre, yolcu ve yük trafiği gibi bileşenlerin gelişimine yol gösterecek faaliyetlerin bir program kapsamında ortaya konduğu stratejik planlardır. Bu planlar hazırlanırken, Ulaştırma Ana Planında hava ulaştırması için öngörülen hedefler ve diğer taşımacılık türleri içerisindeki yeri ve toplam taşımalardan aldığı pay göz önünde bulundurulması gerekir.
- ***Havaalanı Sistem Planı:*** Bölge veya ülke çapında şimdiki ve gelecekteki ihtiyaçları karşılamak üzere, gerekli havaalanı tesislerinin birbirleri ile etkileşimli olarak tanımlandığı uzun vadeli stratejik planlardır.
- ***Havaalanı Master Planı:*** Yeni bir havaalanına veya var olan havaalanının genişletilmesine ihtiyaç olduğunun ortaya konduğu ve bir süreç dâhilinde geliştirme programının veya aşamalarının belirlendiği uzun ve orta vadeli hem stratejik, hem taktik, hem de proje planlaması özellikleri taşıyan planlardır.

Ünitemiz kapsamında bu planlama ölçeklerinden sadece Havaalanı Sistem Planlaması ve Havaalanı Master Planlaması kavramları üzerinde durulacaktır.

DİKKAT

Bir ülkedeki tüm taşımacılık türlerinin gelişim süreçlerinin tek ve ortak bir ulaştırma ana planı içerisinde, birbirleri ile etkileşimleri de göz önüne alınarak değerlendirilmesi, taşımacılık sisteminin sağlıklı, etkin ve dengeli bir şekilde geliştirilmesine olanak sağlar.

HAVAALANI SİSTEM PLANLAMASI

Hem dünyada, hem de ülkemizde diğer ulaşım türlerine göre hava ulaştırmasının önemi ve yeri her geçen gün artmakta, yeni havaalanları kurulması veya var olanların genişletilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Gelecek için planlanan havaalanı yatırımlarının daha sağlıklı yapılabilmesi için havaalanı sistem planına ihtiyaç duyulur. Yeni havaalanları kurulurken veya var olan havaalanları genişletilirken yapılacak çalışma bir sistem içerisinde bütünleşik olarak incelenmeli, her bir havaalanının diğer havaalanları üzerine etkisi ve havaalanı ağı içerisindeki yeri göz önüne alınmalıdır.

Bir havaalanı sistem planı aşağıdaki amaçlara hizmet eder:

- Ülke çapındaki büyümeyi sağlayacak, var olan ve gelecekteki havacılık taleplerini karşılayabilecek havaalanı sistemini oluşturmak,
- Tüm taşımacılık türlerini içeren ulaştırma sistemi içerisinde hava taşımacılığının üstleneceği yükü karşılayabilecek şekilde havaalanlarının gelişimini sağlamak,
- Var olan bir havaalanı genişletilirken veya yeni bir havaalanı inşa edilirken çevreyi ve ekolojik sistemi korumak,
- Hava sahası ve arazi kullanımını en iyi duruma getirecek kullanım planlarının hazırlanmasına yardımcı olmak,
- Uzun vadeli yatırım planları geliştirerek havaalanı finansmanı için öncelikleri belirlemektir.

Havaalanı Sistem Planları hazırlanırken aşağıdaki adımlar sıra ile yerine getirilir:

- Yasal düzenlemeler ve ülke politikası doğrultusunda hava taşımacılığı ile ilgili hedeflerin belirlenmesi,
- Var olan havaalanı sisteminin durumunun değerlendirilmesi,
- Nüfus, sosyo-ekonomik gelişmişlik gibi faktörler göz önüne alınarak talep tahmin çalışmalarının yapılması,
- **Sektör paydaşlarının** görüşleri de alınarak havaalanı sisteminin eksiklerinin belirlenmesi,
- Yeni havaalanı yapımı veya var olanların genişletilmesi ile ilgili farklı senaryoların değerlendirilmesi,
- Uygun havaalanı sistem senaryosunun seçilmesi,
- Seçilen senaryoya göre havaalanı sistem planının hazırlanması.

Sektör paydaşları: Havayolu ve havaalanı işletmeleri, yolcular, hava trafik hizmet sağlayıcıları, yer hizmetleri işletmeleri, uçak üreticileri gibi hava taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren kuruluşlardır.

Havaalanı Sistem Planlaması ve Ulusal Havacılık Sistemi Etkileşimi

Bir ülkedeki ulusal havacılık sisteminin yapısı, hazırlanacak havaalanı sistem planının aşamalarını ve içeriğini doğrudan etkiler. Genel olarak üç ayrı havacılık yapısından söz etmek mümkündür. Şimdi bu farklı havacılık sistemlerini sırası ile inceleyelim:

Devlet Tekelindeki Havacılık Sistemi

Bu tür bir anlayışın hâkim olduğu ülkelerde hazırlanacak havaalanı sistem planı ile mümkün kaynaklar da göz önüne alınarak, ülkeye en iyi hizmeti sağlayacak havaalanı ağının kurulması hedeflenir. Pratikte merkeziyetçi bir yapıya sahip bu tür sistemlerde teknolojik gelişmeleri takip etmek, yeni fikirler üretmek oldukça zordur. Özel sektör havacılık işletmeleri, sonuçları belirsiz bir ortamda yer almak istemezler ve devletten de yeterli teşviki sağlayamazlar. Bu nedenle var olan havacılık sistemi, havayolu işletmeleri ve yolcuların ihtiyaçlarına cevap vermekten uzaktır. Buna karşın devlet kontrolünde hazırlanacak bir havaalanı sistem planının ekonomik krizler gibi beklenmedik olaylar karşısında esnek olup olmaması, değişimlere karşı planın güncellenmesi gerekliliği çok önemli değildir. Zira beklenmedik krizler sonucu ortaya çıkan zararlar devlet tarafından kompanse edil-

mekte, ana hedef olarak havayolu işletmelerinin kâr etmelerinden ve müşteri memnuniyetinden çok hizmetin ülke geneline yayılması anlayışı benimsenmektedir. Bu nedenle hazırlanacak planın verimliliği ve etkinliğinden söz etmek zordur.

Serbest Piyasa Ekonomisi Yaklaşımının Hâkim Olduğu Havacılık Sistemi

Serbest piyasa ekonomisi: Ekonomik faaliyetlerin tam rekabet şartları içinde serbestçe yapılabildiği, ekonomik sorunların çözümünün devletin ekonomiye müdahalesiyle değil, fiyat mekanizması aracılığı ile gerçekleştirildiği ekonomi yaklaşımıdır.

Bu tür bir havacılık sisteminde havayolu işletmeleri pazara koşulsuz girebilmekte, devletin kontrolü ve işletmecilikteki etkinliği en aza inmektedir. Hem özel, hem de kamu sektöründen finansman imkânı sağlanabilmesi, rekabet ortamının yaratılması, yolcuya en düşük maliyetle en iyi hizmetin verilmesi, pazarın yolcu memnuniyeti doğrultusunda geliştirilmesi sistemin en önemli artıları olarak ortaya çıkmaktadır. Havacılık sektöründe tamamen **serbest piyasa ekonomisi** yaklaşımının benimsendiği bir örnek olmamakla birlikte, günümüzde bu yaklaşıma yakın örneklerde aşağıdaki problemlerin ortaya çıktığı görülmüştür:

- Havayolu işletmeleri uzun süre aynı hatta uçmamakta, bu da sistemde doğal olarak belirsizlik ortamı oluşturmaktadır.
- Havayolu işletmelerinin çok kısa sürelerde kurulması ve kapanması, sistemde kısa vadede büyük değişimlerin yaşanmasına neden olmaktadır.
- Aşırı rekabetin söz konusu olduğu küçük işletmelerden çok, büyük havayolu işletmelerinin gelişimi yönünde bir eğilim görülmekte, küçük şirketler kendilerini acımasız bir rekabet ortamının içinde bulmaktadırlar.
- Çoğu havaalanı, havayolu işletmelerinin isteklerine boyun eğmek zorunda kalmakta, bölgenin havacılık ihtiyaçları doğrultusunda hizmet verememektedirler.

Yukarıda belirtilen sebeplerden dolayı serbest piyasa ekonomisi yaklaşımının egemen olduğu havacılık sistemlerinde, geleceğe dönük orta ve uzun vadeli planlama yapmak oldukça zordur. Sistemde ortaya çıkan hızlı değişimler, hazırlanan planın sık sık güncellenmesini gerektirir.

Kamu ve Özel Teşebbüs Karmasının Benimsendiği Havacılık Sistemi

Özelleştirme ve serbestleşmeye yönelen çoğu ülke bu sistemi benimsemiş durumdadır. Toplam kamu mülkiyetinin esnek olmayan yapısından ve tamamen serbest rekabetin hâkim olduğu ortamın kalıcı olmayan ve yıkıcı etkilerinden kaçınmak istendiğinde karma yaklaşımın benimsendiği sistemin en uygunu olduğu söylenebilir. Dünyadaki örneklerine bakıldığında, kamu ve özel teşebbüs karması yaklaşımının benimsendiği üç farklı uygulama ile karşılaşılır. Bunlar;

- Özel havayolu işletmeleri, kamuya ait havaalanları (A.B.D. modeli),
- Özel havayolu işletmeleri, büyük özel havaalanları ve kamuya ait küçük havaalanları (İngiltere modeli),
- Büyük yarı özel havayolu işletmeleri, küçük özel havayolu işletmeleri, büyük yarı özel havaalanları ve küçük kamuya ait havaalanları (Almanya ve Fransa modeli).

Ülkemizde ise havacılık sistemi daha çok ABD modeline benzemektedir. Havacılık sistemi, yarı özel (Türk Hava Yolları) ve özel havayolu işletmeleri ile kamuya ait havaalanlarından oluşmaktadır. Görüleceği üzere hava taşımacılığı gelişmiş çoğu ülkede kamu ve özel teşebbüs karması yaklaşımı benimsenmiş durumdadır. Bu tür bir havacılık sistemi kapsamında hazırlanacak havaalanı sistem planı, daha da önem kazanır. Yeni havaalanı yapımı veya var olanların genişletilmesi gibi büyük yatırımların kamu veya özel sektör olmak üzere hangi kaynaklardan sağlanacağı plan içerisinde belirlenir.

DİKKAT

Günümüzde hava taşımacılığındaki hızlı gelişim göz önüne alındığında havaalanı yatırımlarının sadece devlet tarafından finanse edilmesi, artık pek mümkün gözükmemektedir. Bu nedenle yeni havaalanı yapımı veya var olan bir havaalanının genişletilmesi kararı ile yapılacak yatırımların hangi kanaldan, ne zaman ve hangi sıra ile yapılacağının belirlenmesi, havacılık sisteminin sağlıklı gelişimi için son derece önemlidir.

SIRA SİZDE 1

Ülkemizde havaalanı yapımı için gerekli finansman hangi kaynaklardan sağlanmaktadır?

Havaalanı Sistem Planlaması ve Ulusal Havaalanı Ağı İlişkisi

Ulusal hava taşımacılığı yapısının planlanmasında küçük bir havaalanı sistemi bile söz konusu olduğunda, aşağıdaki gibi farklı havaalanı ağı seçenekleri ortaya çıkacaktır:

- ***Tek merkezli havaalanı ağı:*** Sistem, **hub** adı verilen çok büyük kapasiteli bir havaalanı ile büyük ölçüde merkezileştirilmiştir. Bu tür bir ağ yapısında hub niteliği taşımayan orta ve küçük ölçekli havaalanları arasındaki doğrudan uçuşlar yok denecek kadar azdır. Bu tür havaalanları arasındaki bağlantılar ve uluslararası uçuşlar, genelde ülkenin başkentine kurulan hub nitelikli merkez havaalanı üzerinden gerçekleştirilir. Merkez havaalanında yoğun uçak ve yolcu trafiği ile yüksek uçak doluluk oranları yaşanırken ülke genelindeki havayolu ağının daraldığı görülür. Bunun yanında yolcuya sunulan uçuş hizmetinin frekansı artarken, merkez havaalanındaki işlem süreleri yolcuyu rahatsız edici boyutlara ulaşabilir.
- ***Çok merkezli havaalanı ağı:*** Burada büyük ölçekli merkezi havaalanları bölgelerdeki büyük şehirlere dağıtılmış durumdadır. Merkezi olmayan havaalanları arasındaki doğrudan seferler oldukça azdır. Tek merkezli havaalanı ağında görülen yoğun trafik, burada diğer merkezi havaalanlarına dağıtılmıştır. Bu sayede ulusal sistem içerisindeki önemli havaalanları arasında daha fazla sayıda doğrudan seferler düzenlenebilmektedir. Çok merkezli havaalanı ağında, trafik yükü hava sahası içerisinde daha dengeli dağılmıştır ve merkezi havaalanlarındaki yoğunluk azaldığı için yolcu işlem süreleri de düşmüştür.
- ***Doğrudan uçuş ağı:*** Bu tip havaalanı ağında, hava taşımacılık hizmetlerinin büyük çoğunluğu, bir noktadan diğerine doğrudan gerçekleştirilir. Hava trafiği tamamen dağılmış bir durumdadır. Talebin az olduğu hatlarda, frekans ve uçak doluluk oranı düşüktür. Merkezi havaalanlarındaki uçak hareketi sayısı ise ilk iki sisteme göre daha azdır.

Hub: Ülke genelindeki tüm uçuşların toplandığı ve dağıtıldığı büyük ölçekli merkezi havaalanlarıdır.

Ülkedeki havaalanı ağının özellikleri, hazırlanacak havaalanı sistem planını etkileyen önemli faktörlerden bir diğeridir. Hava taşımacılığının büyüklüğü, ülkenin yüz ölçümü ve topografik yapısı havaalanı ağı seçimini etkileyen başlıca kriterlerdir. Hava taşımacılığı gelişmekte olan ülkelerde genellikle tek merkezli, gelişmiş ülkelerde ise çok merkezli havaalanı ağı tercih edilir. Bunun yanında yüz ölçümü olarak küçük olan ülkelerde daha çok tek merkezli havaalanı ağına, yüzey ulaşım türleri ile ulaşımın zor olduğu dağlık ülkelerde noktadan noktaya doğrudan uçuş ağına daha çok rastlanır.

Hava trafiğinin ve uçak hareketi sayısının çok büyük olduğu Amerika Birleşik Devletlerinde (ABD) çok merkezli havaalanı ağı seçilmiştir. 1984 yılında Federal Havacılık Dairesi FAA (Federal Aviation Administration), bölgesel ve eyalet havacılık planlarının hazırlanmasına yardımcı olması amacıyla, NPIAS (National Plan of Integrated Airport System) adı verilen, var olan ve yapımı planlanan yaklaşık 3400 havaalanını içeren ulusal boyutta bir havaalanı sistem planı hazırlamıştır. Plan her iki yılda bir güncellenmekte ve gelecek 5 yıllık havaalanı gelişim ve yatırım programlarını içermektedir. NPIAS *aşağıdan yukarıya* doğru bütünleştirilmiş bir plandır. Yani yerel havaalanı master planlarının

birleştirilmesi ile bölgesel sistem planları, bölgesel sistem planlarının birleştirilmesiyle eyalet, bunların birleştirilmesiyle de ulusal havaalanı sistem planı hazırlanmıştır. NPIAS içerisinde 2015-2019 yıllarını kapsayan 5 yıllık dönem için 33,5 milyar dolar yatırım yapılması öngörülmüş olup, yatırımların %64'ü var olan havaalanlarının standartlarının iyileştirilmesi ve pist kaplaması, ışıklandırma sistemi gibi havaalanı tesislerinin yeniden yapımı için ayrılmıştır. Gelişim sürecini tamamlamış bu tip bir hava taşımacılığı sisteminde, yeni havaalanı yapımı için ayrılan pay ise sadece %1'dir.

SIRA SİZDE 2 **Türkiye'deki havaalanı ağı, yukarıda açıklanan ağ yapılarından hangisine benzemektedir?**

İNTERNET **ABD'nin havaalanı sistem planı "NPIAS" ile ilgili ayrıntılı bilgilere http://www.faa.gov/airports/planning_capacity/npias/reports/ adresinden ulaşabilirsiniz.**

İkinci bir planlama türü ise *yukarıdan aşağıya* doğru planlama yaklaşımıdır. ABD' ye göre daha küçük ve hava taşımacılığı gelişmekte olan havaalanı sistemleri için tercih edilir. Bu yaklaşım aşağıdaki adımları içerir:

- Ele alınan sistemin kapsamı tanımlanır,
- Var olan havaalanları ve havaalanı kurulması düşünülen araziler belirlenir,
- Her bir havaalanının sistem içerisindeki rolünü tanımlayan çeşitli senaryolar geliştirilir,
- Farklı talep büyümesi senaryolarına göre toplam sistemin büyüklüğü tahmin edilir; talep büyümesi için yüksek, orta ve düşük düzeyde büyüme senaryoları göz önüne alınır,
- Her bir senaryonun performansı kapasite, frekans ve gerçekleştirme maliyeti yönünden değerlendirilir,
- Talebin havaalanlarına ve hatlara göre dağılımı saptanır
- Arz-talep dengesinin sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilir; finansal, ekonomik ve çevresel yapılabilirliği saptanır,
- En uygun senaryo seçilir,
- Gelişim planının aşamaları tanımlanır,
- Uzun vadeli yatırım bütçe programı hazırlanır.

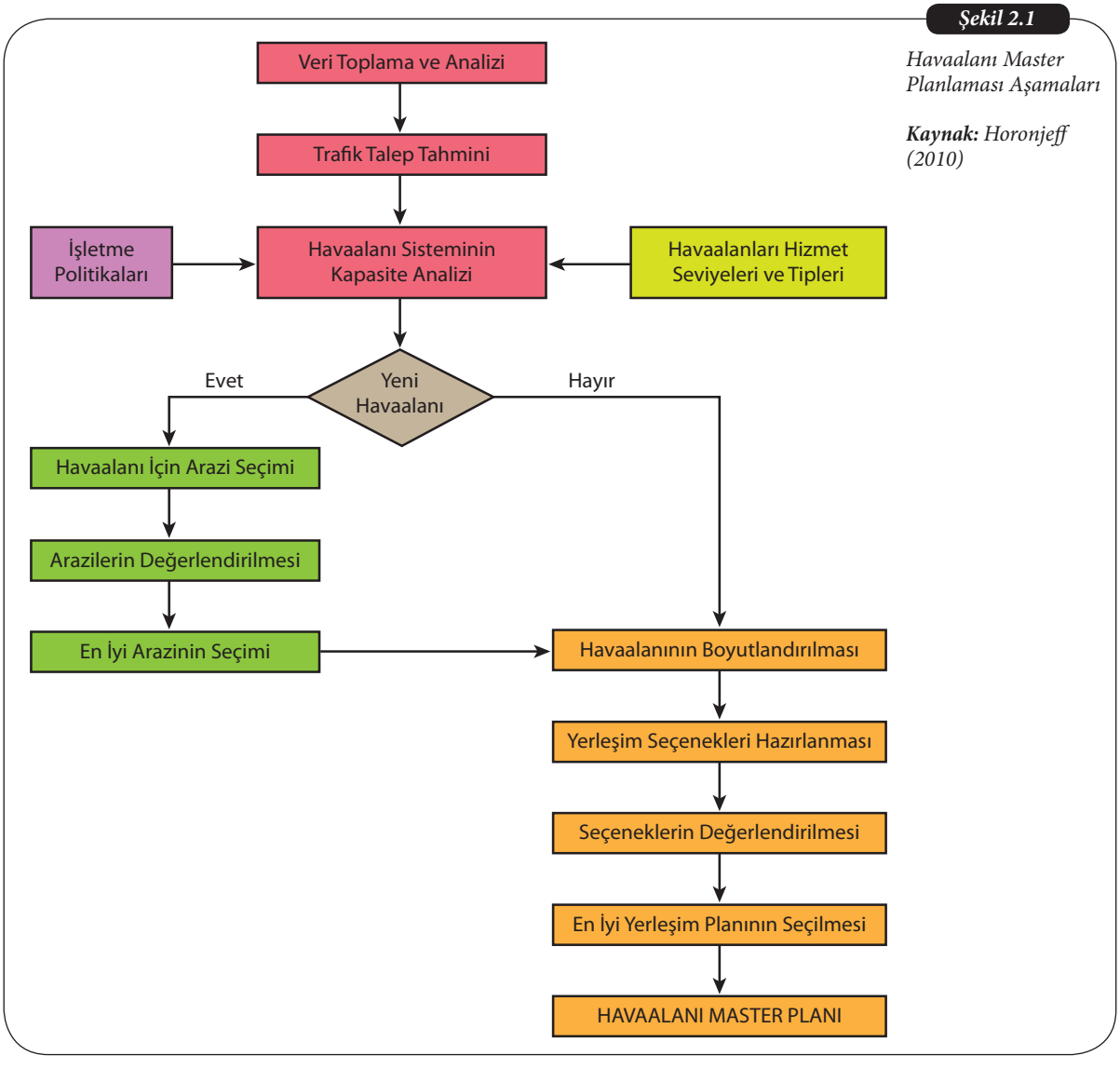
KİTAP **Havaalanı sistem planlaması ve ulusal uygulama örnekleri ile ilgili ayrıntılı bilgilere "*Strategic Airport Planning*" (Caves R.E., Gosling G.D., Elsevier Science Ltd., 1999) adlı kitaptan ulaşabilirsiniz.**

DİKKAT **Henüz havaalanı sistem planı olmayan ve hava taşımacılığı gelişmekte olan ülkemiz için en uygun havaalanı sistem planı hazırlama yöntemi, yukarıdan aşağıya planlama yaklaşımı olarak görünmektedir.**

HAVAALANI MASTER PLANLAMASI

1960'lı yıllarda jet motorlu uçakların kullanılmaya başlaması ve yolcu trafiğindeki büyük artış, havaalanlarının genişletilmesi ihtiyacını gündeme getirmiştir. Bunun sonucunda da havaalanı gelişiminin tüm aşamalarını ayrıntılı bir şekilde inceleyen yeni bir planlama anlayışı ortaya çıkmıştır. Havaalanı master planı, yeni bir havaalanına veya var olan havaalanının genişletilmesine gereksinim olduğunun ve aşamalı olarak gelişim programının belirlendiği planlardır. Bir havaalanı master planı uzun vadeli olarak hazırlanır. Bu nedenle meydana gelebilecek değişmeler doğrultusunda, planın tekrar elden geçirilmesi ve gerekli güncellemelerin yapılması gerekir. Başarılı bir havaalanı master planının anahtarı, esnek olmasıdır. Böylece gelecekte ortaya çıkabilecek yeni ve beklenmeyen gelişmeler karşısında

gerekli değişiklikler önceden plan içerisinde öngörülmüş olacak ve kısa aralıklarla güncelleme yapılmasına ihtiyaç kalmayacaktır. Şekil 2.1'de Havaalanı Master Planlamasının aşamaları verilmiştir. Blok şemasından da görüleceği üzere plan hazırlanmadan önce ayrıntılı veri toplama ve analiz süreci gerçekleştirilir, daha sonra da hava taşımacılığına olan talep tahminleri yapılır. Bir sonraki adımda ülkedeki veya bölgedeki havacılık sisteminin yapısı ile havaalanlarının hizmet seviyeleri ve tipleri göz önüne alınarak var olan ve gelecekte planlanan havaalanı sisteminin kapasitesi belirlenir. Bu doğrultuda yeni bir havaalanı yapımına ihtiyaç varsa havaalanı yapımı için uygun aday araziler saptanır, belirli kriterlere göre değerlendirilir ve en uygun arazi seçilir. Daha sonra havaalanı elemanlarının ihtiyacı karşılayacak şekilde boyutlandırması yapılır ve farklı yerleşim planı seçenekleri hazırlanır. Alternatifler içerisinden verimlilik ve maliyet yönünden en uygun olanı belirlenir ve plan hazırlama aşamasına geçilir. Eğer yeni bir havaalanı ihtiyacı ortaya çıkmamışsa, var olan havaalanları ile ihtiyacın hangi genişletme çalışmaları ile karşılanabileceği biraz önceki sürece benzer şekilde analiz edilir.



Şekil 2.1

Havaalanı Master Planlaması Aşamaları

Kaynak: *Horonjeff (2010)*

DİKKAT

Havaalanı master planları, havaalanı sistem planının birer parçasıdır. Her bir havaalanının gelişim süreci ve hava taşımacılığı sistemi içerisindeki rolleri sistem planı içerisinde tanımlandıktan sonra master planların hazırlanması gerekir. Planların birbirinden bağımsız olarak hazırlanması durumunda, ülkedeki havaalanı ağının verimliliğinin düşmesi ve yatırımların amacına ulaşamaması riski ortaya çıkabilir. Bu nedenle havaalanı master planlarının diğer havaalanlarına ait planlar ile eş güdüm içerisinde hazırlanması son derece önemlidir.

Havaalanı master planı, sırası ile aşağıdaki bilgileri içermelidir:

- Var olan durumun belirlenmesi,
- Havacılık talep tahminleri,
- Gereksinimlerin belirlenmesi ve öneri geliştirme,
- Havaalanı yer seçimi,
- Çevre ile ilgili analizler,
- Havaalanının yerleşim planı,
- Planı yerine getirme aşamaları ve yatırım programı.

Şimdi yukarıda maddeler halinde verilen bilgileri daha ayrıntılı bir şekilde inceleyelim.

Var olan Durumun Belirlenmesi

Arazilerin fiziksel özellikleri, yakınlarında herhangi bir havaalanının varlığı; hava sahasının yapısı ve bölgedeki hava trafik düzenlemelerinin karakteristikleri; var olan ve gelecekte yapımı planlanan kamuya ait okul, hastane, park gibi halkın kullanımına açık binaların yerleri; bölgedeki yasal sınırlamalar gibi havaalanı geliştirme projelerine etki edebilecek bütün bilgilere planlamacının ihtiyacı vardır. Bunun yanında bölgedeki bitki örtüsü, araziye ulaşım yolları, arazinin geçmiş yıllardaki hava koşulları ile ilgili veriler de toplanmalıdır. Finansal planın hazırlanabilmesi için ise havacılıkla ilgili ve havacılık dışı gelir ve harcamalar ile havaalanı kurulmasının mali boyutunu gösterecek geçmişe dönük ve güncel bilgilere gereksinim duyulur.

Havacılık Talep Tahminleri

Talebin belirli bir oranda ve sürekli arttığı durumlarda, gelecekteki talebin büyüklüğünü tahmin etmek kolaydır. Ancak pratikte gelecekle ilgili talep tahmini yapmak zordur ve belirsizliklerle doludur. Tahmin çalışmasının doğru olmaması, gelecekteki trafiğin büyüklüğü ile ilgili bilgilerin gerçekten uzak, yapılan yatırımların dayanaksız ve havaalanının ekonomik performansının düşük olması sonucunu doğurur. Savaş sonrası döneminden 1970'li yılların başlarına kadar geçen bölümde, uzmanlar tarafından yapılan tahminler, hava taşımacılığındaki büyümenin altında kalmıştır. Hızlı nüfus artışı, gelişmekte olan ülkelerdeki sanayileşme, dünyanın her tarafındaki şehirleşme ve hızlı teknolojik gelişmeler hava taşımacılığındaki bu beklenmeyen artışın başlıca sebepleri olmuştur. Uzmanlar, 1970'li yılların başlarındaki gelişmeler doğrultusunda gerçekleşenin altında kalan tahminleri düzeltmeye çalışırlarken, 1980'li yıllarda ise petrol fiyatlarındaki artış, enflasyon ve dünya çapındaki savaş sonrası borçlar sebebiyle tahminler, gerçekleşenin üzerinde kalmıştır. Özellikle dünya genelinde ortaya çıkan beklenmedik ekonomik krizler, tahminciler için önemli bir problem olarak ortaya çıkmıştır.

Havaalanının ve kurulacağı arazinin boyutlarını ve gelişimini belirleyebilmek için kısa, orta ve uzun vadeli havacılık talep tahminlerine gereksinim vardır. Bir havaalanının planlanmasında ve kontrolünde uçak ve yolcu trafik tahminlerinden yararlanılır. Bu sayede gerekli bina ve birimlerin büyüklük ve sayıları saptanır.

Tahmin analizlerinin amacı, gelecek hakkında tam doğrulukla bilgi vermekten çok, gelecekle ilgili bir kısım belirsizlikleri ortadan kaldıracak ipuçlarını sağlamaktır. Sonuçta yeni bir havaalanının kurulması veya var olan bir havaalanının genişletilmesi, o bölgenin trafik potansiyelinin incelenmesi ile başlar.

DİKKAT

Tahminler hazırlanırken ekonomik büyüme, endüstriyel etkinliklerdeki değişmeler, nüfus artışı, kişi başına düşen milli gelir, coğrafi faktörler, teknolojik gelişmeler, sosyal ve politik faktörler ve geçmişle ilgili hava trafik bilgileri dikkate alınır.

Hava taşımacılığında talep tahminlerine, havaalanı planlaması dışında hangi alanlarda ihtiyaç duyulur?

SIRA SİZDE 3

Gereksinimlerin Belirlenmesi ve Öneri Geliştirme

Planlamacı, talep tahminlerini ve var olan havaalanı tesislerini inceleyerek havaalanının gelecekteki talebi karşılayıp karşılayamayacağını inceler. Gelecekte olması gerekli havaalanı elemanları ve boyutlarını belirler. Var olan havaalanının genişletilmesine engel teşkil edebilecek finansal, fiziksel ve çevresel etkileri saptar ve elde ettiği sonuçlar doğrultusunda seçenekleri değerlendirir. Bu seçenekler:

- Var olan havaalanını genişleterek kapasitesini artırmak,
- Var olan havaalanını genişletmeden buradaki bazı trafikleri diğer havaalanlarına kaydırarak yükünü azaltmak,
- Seçilen uygun arazi üzerine yeni bir havaalanı inşa etmektir.

Havaalanı Yer Seçimi

Yeni havaalanının inşasında en önemli aşamadır. Var olan tesislere yenileri eklenmek istenirse, bunun sınırları önceden belirlidir ve ek tesislerin var olanların etrafında konuşlanacağı açıktır. Buna karşılık yeni bir havaalanı yapımı geniş bir araştırma gerektirir. Bu araştırmalar yapılırken aday arazilerin fiziksel özellikleri, etrafındaki yapılanmanın şekli, fiyatları, kara ulaşım imkânları, havaalanı kurulmasının çevresi üzerine etkisi, araziyi çevreleyen hava sahasının özellikleri göz önüne alınır. Daha sonraki bölümde havaalanı master planının en önemli aşaması olan havaalanı yer seçimi üzerinde daha ayrıntılı olarak duracağız.

Subjektif nitelik taşıyan havaalanı yer seçimi aşamasında yapılacak bir hata, yeni inşa edilecek havaalanının atıl kalmasına veya yapılan yatırımların geri dönüşünün çok uzun yıllar almasına neden olabilir.

DİKKAT

Çevre ile İlgili Analizler

Hem yer seçimi aşamasında, hem de havaalanının tasarımında çevre ile ilgili faktörlerin göz önünde tutulması gerekir. Gürültü; havaalanı yapımının bölge halkı üzerindeki sosyal ve ekonomik etkileri; arkeolojik eserler, hava ve su kalitesi, doğal bitki örtüsü ve hayvan türleri üzerine etkiler çevresel faktörlerin belli başlılarıdır. Havaalanı kurulmasının çevre üzerine ters etkisinin olup olmayacağı yukarıda saydığımız faktörler incelenerek ortaya çıkartılır. Özellikle havaalanı kurulması konusunda halkın ve yerel yönetimlerin onayını alabilmek ve ileriki aşamaları gerçekleştirirken herhangi bir problemle karşılaşmamak için çevre ile ilgili analizler büyük bir titizlikle yapılmalıdır.

Havaalanının Yerleşim Planı

Talep ve trafik tahminleri yapılıp, fiziksel, finansal, havacılık kalitesi ve çevre ile ilgili analizler tamamlandıktan sonra, havaalanının yerleşim düzeninin tasarlanması aşamasına geçilir. Elde edilen geçmiş ve gelecekle ilgili bilgiler doğrultusunda havaalanının boyutları ve yerleşim düzeni hakkında bilgi sahibi olunur. Daha sonra pistin yönü ve sayısı, taksiyolu sayısı, apronun şekli ve büyüklüğü, hava seyrüseferine etki edebilecek engeller, meteorolojik koşullar, diğer havaalanı elemanlarının boyutları ve nitelikleri göz önüne alınarak çeşitli yerleşim planı seçenekleri geliştirilir. Bunlar içerisinde seçilen araziye en uygun olanı çeşitli değerleme kriterleri yardımı ile bulunur.

Planı Yerine Getirme Aşamaları ve Yatırım Programı

Önerilen planın uygulanması ve her bir aşamasının maliyetinin çıkartılması kısa, orta ve uzun vadeli yolcu ve uçak trafik talep tahminleri göz önüne alınarak gerçekleştirilir. Buradan elde edilen bilgiler ışığında hazırlanan ekonomik fizibilite çalışması, master planlama sürecinin her aşamasında yapılır. Var olan havaalanının genişletilmesi veya yeni bir havaalanı inşaatı kararının verilmesinde, havaalanı elemanları ve hava sahası sistemi ile ilgili farklı tasarım önerilerinden en uygun olanının seçilmesinde ekonomik fizibilite çalışmalarından faydalanılır. Havaalanının gelişim süreci, gerekli yatırım finansmanının sağlanabilirliğine bağlıdır. Bu nedenle gelişim süreci, belirli safhalara ayrılarak her bir safhada yapılacak harcamalar ve gelirler belirlenir. Böylece toplam sermaye maliyetleri ve gelirler hesaplanarak havaalanı gelişim süreci safhalarının gerçekçi olup olmadığı saptanır. Gerçekçi değilse, gerekli düzenlemeler yapılır.

HAVAALANI YER SEÇİMİ

İkinci Dünya Savaşından önce, hava taşımacılığının yeni başladığı dönemlerde kullanılan uçaklar hem boyut, hem de güç olarak oldukça küçüktü. Büyük şehirlerdeki havaalanlarında bile günde sadece birkaç uçuş gerçekleştirilmekteydi. Havaalanları o devirlerde halk tarafından arzu edilmeyen birer komşu değildiler. Bu durumda yer seçimi çalışması oldukça basitti ve genel olarak havacılık talebine ve sivil mühendislik gereksinimlerine bağlıydı. Tüm dünyada ortaya çıkan hava taşımacılığına olan hızlı talep artışı ve buna paralel olarak daha güçlü ve büyük uçakların kullanılmaya başlanması, havaalanlarını etrafındaki yerleşim birimleri ve doğal çevreye zarar verici bir unsur olarak ortaya çıkarmıştır. Bu nedenle yer seçimi çalışması, çözülmesi zor bir problem olmaya başlamıştır. 1960'lı yıllardan sonra yapılan havaalanı yer seçimi çalışmalarında önemli tartışmalar, anlaşmazlıklar meydana gelmiş, havaalanlarının yerleşimi üzerine yapılan planlar uzun süre sonuçlandırılamamış, bazıları ise iptal edilmiştir. New York, Londra, Atlanta, Tokyo Miami ve Sydney'de yapımı planlanan yeni havaalanları, yerleşimleri üzerinde en çok tartışılan havaalanlarından sadece birkaçıdır. Geçmiş dönemlerde havaalanı yer seçimi ile ilgili kullanılan teknikler oldukça yetersizdir. Planlama otoriteleri yeni bir tesis için uygun yerin belirlenmesinde çoğu zaman aciz kalmaktaydılar. Hava taşımacılığı talebinin her geçen gün daha da artması, var olan havaalanlarının trafik yükünün kapasitesinin üzerine çıkması sonucunu doğurmuştur. Bu durum ise gürültü, hava ve çevre kirliliği gibi problemleri beraberinde getirmiştir. Günümüzde uygun yer seçimi, geçmiş zamanlardakine oranla çok daha karmaşık bir problem haline gelmiştir. Tüm dünyada yeni bir tesis kurulmasının çevresi üzerine etkilerinin analizi konusunda geliştirilen teknikler ve yapılan çalışmalar oldukça başarılıdır. Hava taşımacılığı gelişmiş ülkelerde halk kendi getireceği önerilerde ısrar etmenin ve göstereceği tepkinin etkinliğinin farkına varmıştır. Bu davranışı ile yer seçimi aşamalarında oldukça belirleyici bir katılımcı olarak ortaya çıkmaktadır.

Havaalanı Yer Seçimi Aşamaları

Ayrıntılı bir yer seçimi çalışmasına başlamadan önce, yeni bir havaalanına gereksinim olduğu, çevresi üzerine etkileri göz önüne alınarak uygulanabilirliği, kullanıcıların desteği, havaalanının inşası için yeterli finansman kaynağının var olduğu konusunda yeterli ipuçlarının olması gerekir. Yer seçimi sürecinin niteliği, önerilen havaalanının kategorisi, karmaşıklığı ve büyüklüğü ölçüsünde değişecektir. Böyle bir durumda, aşamaların çoğu aynı olmakla birlikte yapılacak incelemelerin derinliği ve karar alma sürecinin karmaşıklığı önemli farklılıklar gösterir.

Yeni bir havaalanı yapımı kararından sonra, uygun yerin seçimi için aşağıdaki adımların sıra ile yerine getirilmesi gerekir.

- ***Gereksinimlerin belirlenmesi:*** Gelecekte kurulması düşünülen havaalanının kategorisi ve büyüklüğü, trafik tipleri ve yoğunlukları tahmin edilir. Gereksinimlerin saptanabilmesi için bölgenin sosyal, kültürel, endüstriyel ve turizm potansiyeli açısından da incelenmesi gerekir. Yeni havaalanının beklenen rolü ve büyüklüğü konusunda karar verilirken, öncelikle havaalanı sistem planı içerisindeki öngörülerin dikkate alınması son derece önemlidir. Yapılan çalışmalarda bulunan sonuçlara bağlı olarak, yeni havaalanının rolü üzerinde bazı değişiklikler yapmak söz konusu olabilir. Yeni bir ticari havaalanı için böyle bir durum, çevreye ters etkiler, seçilen arazinin uzaklığı veya finansal sınırlamalar söz konusu olduğunda ortaya çıkabilir.
- ***Havaalanının boyutlandırması:*** Bu aşamada belirlenen gereksinimler sayısal hâle dönüştürülerek, doğrudan havaalanı elemanlarının boyutlandırılması için kullanılabilecek hâle getirilir. Bu kapsamda gerekli pist sayısı ve uzunlukları, apron büyüklüğü, yolcu ve kargo terminal binalarının sayısı ve boyutları belirlenir. Sözü geçen havaalanı elemanları için yapılan boyutlandırma çerçevesinde bulunan değerler birleştirilerek inşası düşünülen havaalanının yaklaşık büyüklüğü hesaplanır. Bu aşamada havaalanının genişletilebileceği olasılığı da gözardı edilmemelidir. Havaalanı elemanlarının boyutları hesaplandıktan sonra farklı havaalanı yerleşim planları çıkartılır.
- ***Bölgeye ait var olan ve gelecekle ilgili bilgilerin incelenmesi:*** Aday arazilerin bulunduğu bölgenin hava fotoğrafları, topoğrafya ve jeoloji haritaları, arazi kullanım ve ulaşım planları; elektrik, su ve doğalgaz gibi alt yapı olanakları, nüfus dağılımı, bölgenin meteorolojik durumu ve ekolojik sistem özellikleri var olan durum ile ilgili bilgilerdir. Topografya haritaları ile arazinin ne ölçüde düzgün olduğu, kalkış ve iniş yolu üzerinde tehlike oluşturabilecek yükseltilerin olup olmadığı; jeoloji haritaları ile zeminin pist ve diğer havaalanı tesislerini taşımaya uygunluğu; arazi kullanım planları ile kamulaştırılması gereken arazi miktarı, komşu havaalanlarının, ağır sanayi bölgelerinin, turistik otellerin, hastane ve okul gibi gürültüye duyarlı binaların konumları; meteorolojik bilgiler ile hava şartlarının havaalanı kapasitesini ne ölçüde etkileyeceği; havacılık haritaları ile piste uygun iniş ve kalkış yönü, tahditli bölgelerin yerleri ve hava sahasının durumu saptanır. İleride yapılması planlanan karayolu, demiryolu veya elektrik hatları, yeni yerleşim birimleri ve bir arazinin diğerleri arasından seçilmesini kolaylaştıracak veya zorlaştıracak projeler, gelecekteki durum ile ilgili bilgilerdir. Bu bilgiler sayesinde havaalanının gelecekte kurulması planlanan yerleşim birimleri içerisinde kalması önlenir, ortaya çıkabilecek problemler önceden görülerek gerekli tedbirler alınır.
- ***Haritalar üzerinde araştırma:*** Bu aşamada havaalanı yapımına uygun bölgelerin yerleri saptanır. Seçilen bölgelerin mümkün olduğunca düzlük ve engebesiz olması, yol yapımının getireceği maliyet göz önüne alınarak yerleşim birimlerinden ve var olan alt yapı olanaklarından çok uzakta olmaması, bununla birlikte yerleşik nü-

fusun olmadığı veya çok az olduğu arazilerin havaalanı yapımı için tercih edilmesi gibi kısıtlamalar getirilerek bir kısım alan daha başlangıçta devre dışı bırakılır. Daha önceki aşamalarda hazırlanan havaalanı yerleşim planları, haritalar üzerinde uygun arazilerin belirlenmesi için kullanılır.

- ***Aday araziler üzerine havaalanı elemanlarının yerleştirilmesi:*** Havaalanı bölümleri içerisinde yerleştirilmesi en zor olanı pist ve pist bantları ile görsel ve radyoelektrik yaklaşma yardımcılarıdır. Pistin yönü saptanırken rüzgâr rejimi, bölgenin topografik yapısı, arazinin çevresi ve hava sahasının durumu göz önüne alınır. Pistin en az dolgu çalışması yapılacak, kalkış ve iniş yolu üzerinde engel teşkil edebilecek herhangi bir yükselti olmayacak şekilde yerleştirilmesi gerekir. Pistin yönü belirlenirken kalkış ve iniş yörüngesi üzerinde yoğun yerleşim birimleri, okul, hastane gibi gürültüye duyarlı binaların bulunmamasına da dikkat edilmelidir. Taksiyolları, uçak park sahaları ve diğer binaların yerleşiminde ise kullanılabilir alan, topografya, şehrin konumu gibi faktörler göz önüne alınır. Yapılan araştırmalar sonunda, tek bir aday arazi veya farklı aday araziler için değişik yerleşim planları göz önüne alınabilir.
- ***Aday arazilerin değerlendirilmesi ve uygun arazinin seçimi:*** Yapılan bir yer seçimi çalışmasında, aday arazileri sistemli bir şekilde değerlendirmek için her bir araziye uygulanabilecek ve karşılaştırma imkânı sağlayacak kriterlere gereksinim vardır. Aday araziler değerlendirilirken aşağıda ayrıntılı olarak açıklayacağımız çeşitli faktörler göz önüne alınır. Havaalanı için yer seçimi yapılırken, bu araziye en uygun havaalanı yerleşim planı taslağı da belirlenir. Taslağın daha önce tanımlanan gereksinimleri karşılıyor olması gerekir.

Arazi Değerlendirmede Kullanılan Kriterler

Havaalanı yapımı için uygun arazinin seçiminde, aşağıda açıklanacak olan kriterlerin herbir aday arazi için ayrıntılı olarak analiz edilmesi gerekir. Şimdi bu kriterleri sırası ile inceleyelim:

- ***Meteorolojik şartlar:*** Uçağın kalkış ve iniş hareketlerini, dolayısıyla havaalanının kullanım kapasitesini doğrudan etkileyen arazideki etkin rüzgâr yönü, sisli, yağmurlu, karlı ve buzlu gün sayıları ile sıcaklığın mevsimlere göre değişiminin her bir aday arazi için analiz edilmesi gerekir. Özellikle yüksek sıcaklıkların görüldüğü yaz aylarında kalkış için gerekli pist uzunluğu artış gösterir. Buna bağlı olarak da inşa edilmesi gerekli pistin yapım maliyetleri artar. Aynı şekilde sağanak yağışlar, kar ve buzlanma da pist kullanımını önemli ölçüde etkiler. Özellikle iniş safhasında görüşün düşmesi, pistin kaygan olması birer tehlike unsurudur.
- ***Var olan hava sahası ile uyum:*** Aday arazilerin etrafındaki hava sahası incelenerek yeni kurulacak havaalanının doğurabileceği problemler ve hava sahasının yeni havaalanı üzerine etkileri belirlenebilir. Aday arazinin etrafındaki hava sahasının birbirinden bağımsız varış ve kalkış yolları oluşturmaya elverişli olması, komşu havaalanlarının trafiği ile karışmaması ve herhangi bir yasaklı bölge içinde olmaması istenir.
- ***İniş ve kalkış yolu üzerindeki yükseltiler:*** Kalkış veya iniş yolu üzerindeki doğal ve yapay yükseltilerin ayrı ayrı incelenmesi gerekir. Yükseltiler ile ilgili yapılacak bir ön çalışma, daha önceden belirlenen bazı arazilerin daha baştan inceleme dışı bırakılmasını gerektirebilir. Kalkış veya iniş yolu üzerindeki yükseltilerin boyu arttıkça, gerekli kalkış veya alçalma eğimi buna bağlı olarak artacak ve belirli sınırlamalar getirerek havaalanı kapasitesini düşürecektir.

- ***Çevre ile etkileşim:*** Havaalanı kurulmasının çevresi üzerine etkileri içerisinde en önemlisi ve kontrolü zor olanı uçak gürültüsüdür. Hava trafiğindeki artış, daha büyük ve daha güçlü jet uçaklarının kullanılması, hızlı şehirleşme sonucu havaalanları ile yerleşim birimlerinin birbirine yakınlaşması, bu problemin önemini her geçen gün daha da arttırmıştır. Bunun yanında aday araziler üzerinde sosyal tesislerin, tarihi kalıntıların, hastane, okul gibi gürültüye duyarlı binaların, zengin bitki örtüsü ve doğal yaşamın, yer altı ve yer üstü su ve maden kaynaklarının varlığı, aday arazinin seçilebilme olasılığını ters yönde etkileyen faktörler olarak ortaya çıkmaktadır.
- ***Havaalanına ulaşım süresi:*** Havaalanı ile şehir arasındaki uzaklığın kısa olması, yolcunun konforu ve bölgeye gelen turistlerin rahatlıkla havaalanını bulabilmesi açısından tercih edilir. Havaalanına ulaşım süresinin düşürülmesi, hava taşımacılığının diğer taşımacılık türleri ile rekabet edebilme gücünü arttıracaktır. Ancak, havaalanı şehir merkezine yakın inşa edilirse, bu sefer gürültü problemi ortaya çıkacaktır. Bu nedenle genel eğilim, havaalanı ile şehir merkezi arasındaki ulaşım süresinin saatte 90 km sabit hız ile ortalama 20-25 dakika olmasıdır.
- ***Havaalanını genişletmeye uygunluk:*** Seçilen arazinin, ileride ortaya çıkabilecek kapasite artırımı ihtiyacı karşısında, havaalanı elemanlarının büyütülmesine (pistin uzatılması, ikinci bir pistin inşası, terminalin, hangarın veya apronun büyütülmesi gibi) izin verecek boyutlarda olması tercih edilir. Arazi geniş ve düz olduğu, etrafında dağlık bölgeler olmadığı, çevresine ters bir etkide bulunmadığı, var olan hava sahasına uygun olduğu ölçüde kapasite arttırımına elverişlidir.
- ***Alt yapı olanaklarına yakınlık:*** Yeni havaalanının büyük bir alan üzerine kurulacak olması, arazi üzerinden geçen karayolu, demiryolu, enerji nakil hatları, su, kanalizasyon, telefon ve doğalgaz boru hattı gibi alt yapı olanaklarının yönünün değiştirilmesini beraberinde getirebilir. Bu nedenle aday araziler üzerindeki alt yapı olanakları dikkatlice incelenmeli, bunların güzergâhlarının değiştirilmesinin getireceği maliyet hesaplanmalıdır. Buna karşın havaalanının inşa edileceği arazinin alt yapı olanaklarına yakın olması, elektrik, su, telefon, doğalgaz, kanalizasyon, karayolu, demiryolu gibi hizmetlerin havaalanına getirilmesi için harcanacak tutarın düşmesine sebep olacaktır.
- ***Topoğrafik yapı:*** Havaalanının kurulacağı arazinin mümkün olduğunca düz ve engebesiz olması istenir. Arazinin eğimine ve engebe durumuna göre yapılacak kazı ve dolgu çalışmalarının niteliği ve harcama miktarı belirlenir. Örneğin, Charles De Gaulle Havaalanının inşasında 3200 hektarlık bir alan kullanılmış ve bu alan üzerindeki 30 m'lik kot farkı, 14 milyon m^3 dolgu malzemesi kullanılarak giderilmiştir.
- ***Zemin özellikleri:*** Zemin üzerine binecek yüklerin taşınabilmesi, toprağın cinsine bağlıdır. Bazı toprak türleri, üzerlerine inşa edilecek yapının yüklerini taşıyamazlar, bazıları ise ancak özel tedbirler alınarak yükleri taşıyabilir hâle getirilirler. Örneğin yarı bataklık alanlar üzerinde bir tesis inşa etmek, kuru toprak üzerindekine göre çok daha zor ve pahalıdır. Havaalanı inşa etmek için en uygun toprak türü çakıl karışımlı killi topraktır. Malzemenin bağlayıcılık özelliğinin olması, öncelikle pist ve taksiyolları üzerinde meydana gelebilecek esneme ve çatlama problemlerini ortadan kaldırır. Toprağın sıkıştırılabilmesi açısından nemli olması istenir. Ancak kontrol altına alınmamış yer altı su kaynakları önemli bir tehlike oluşturur. Bu nedenle yer altı suyunun yapılacak inşaatı etkilemeyecek duruma getirilmesi gerekir. Yer altı suyunun tahliye edilmesi işlemine ise drenaj adı verilir. Kum oranı fazla olan topraklar inşaat için tercih edilmez. Bunun nedeni ise kumun gerekli sıkışma-

yı sağlayamaması ve kayma özelliğinin olmasıdır. Genellikle her tür zemin üzerine inşaat yapmak mümkündür. Ancak toprağın uygun olmaması, kullanılacak dolgu malzemesi miktarının ve kalınlığının artırılmasını gerektirir. Bu durum malzeme ve işçilik için harcanacak tutarın artmasına neden olur.

- ***Arazinin değeri:*** Öncelikle projenin gerçekleştirilmesi için gerekli olan arazinin büyüklüğü saptanır. Arazi üzerinde tarıma elverişli alan, bağ, bahçe olmaması tercih edilir. Satın alınacak arazi üzerinde gerek tarımsal alanlar, gerek sanayi tesisleri, gerekse yerleşim birimleri az olduğu ölçüde araziyi satın alma bedeli düşecektir.
- Y***erel halk üzerine olumsuz etkiler:*** Bir havaalanı kurmak için, büyüklüğüne bağlı olarak, binlerce dönüm araziye gereksinim vardır. Bu durum, geniş arazi üzerinde küçük veya büyük çaplı yerleşim birimlerinin, sanayi işletmelerinin bulunması olasılığını artırır ve bölgedeki yerleşik nüfusun ve iş yerlerinin başka yerlere taşınmasını gerektirebilir. Halkın tepkisini çekebilecek böyle bir olumsuz etkiye meydan vermemek için havaalanı yapımı planlanan araziler üzerindeki yerleşim birimlerinin ve bölgedeki sanayi faaliyetlerinin dikkatlice incelenmesi, mümkün olduğunca yerleşik nüfusun ve sanayi tesislerinin düşük olduğu arazilerin tercih edilmesi gerekir.
- ***Aşamaları gerçekleştirme kolaylığı:*** Havaalanının kurulacağı araziyi de içine alan gelecekte yapılması planlanmış büyük projeler, arazinin satın alınmasında karşılaşılabilecek zorluklar, inşaatta kullanılacak ağır teçhizatın bölgeye taşınmasında ortaya çıkabilecek problemler, grev gibi olgular aşamaları gerçekleştirmede göz önüne alınması gereken risk faktörleridir. Bu faktörlerden herhangi birinin ortaya çıkması, havaalanı kurmak için gerekli sürenin uzamasına ve maliyetlerin artmasına sebep olabilir.

SIRA SİZDE 4

Havaalanı yer seçiminde göz önüne alınan değerleme kriterlerinden hangileri diğerlerine göre daha önemlidir?

K İ T A P

Havaalanı yer seçimi süreci ile ilgili ayrıntılı bilgilere ve dünyanın farklı bölgelerinde yapılan büyük havaalanlarındaki yer seçimi karar süreçleri ile ilgili örneklere "Airport Planning and Development Handbook: A Global Survey" (Paul Stephen Dempsey, McGraw-Hill, 2000) adlı kitaptan ulaşabilirsiniz.

Özet



Hava taşımacılığı ile ilgili farklı planlama ölçeklerini açıklamak

Hava taşımacılığının ve alt sistemlerinin gelişim süreçleri, Hava Taşımacılığı Sistem Planları ile tanımlanır. Bu planlar da Ulaştırma Ana Planında hava taşımacılığı için ön görülen hedefler ve taşımacılıktan aldığı pay dikkate alınarak hazırlanır. Hava taşımacılığı sistemi içerisinde yer alan havaalanları, havayolu işletmeleri, hava trafik yolları, uçak üretimi, genel havacılık, çevre, yolcu ve yük trafiği gibi bileşenlerin gelişimine yol gösterecek faaliyetler bir program kapsamında Hava Taşımacılığı Sistem Planı içerisinde açıklanır. Havaalanı Sistem Planları ve Havaalanı Master Planları ise Hava Taşımacılığı Sistem Planı içerisinde havaalanları ile ilgili öngörüler doğrultusunda hazırlanır.



Havaalanı planlamasının önemini ve gerekliliğini değerlendirmek

Hem dünyada, hem de ülkemizde diğer ulaşım türlerine göre hava ulaştırmasının önemi ve yeri her geçen gün artmakta, yeni havaalanları kurulması veya var olanların genişletilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Havaalanı yapımı ve genişletme çalışmalarının çok büyük yatırımlar gerektirdiği göz önüne alındığında, bu tür yatırımların bir plan kapsamında oluşturulması, ülkedeki havaalanı ağının sağlıklı gelişimi ve etkinliği için son derece önemlidir. Bu nedenle yeni havaalanları kurulurken veya var olan havaalanları genişletilirken, yapılacak çalışma bir sistem içerisinde bütünleşik olarak incelenmeli, her bir havaalanının diğer havaalanları üzerine etkisi ve havaalanı ağı içerisindeki yeri göz önüne alınmalıdır.



Havaalanı sistem planlamasının aşamalarını listelemek

Havaalanı Sistem Planları hazırlanırken; öncelikle hava taşımacılığı ile ilgili hedefler belirlenir, var olan havaalanı sisteminin durumu değerlendirilir, talep tahmin çalışmaları yapılır, havaalanı sisteminin eksikleri belirlenir, farklı gelişim senaryoları değerlendirilir, uygun havaalanı sistem senaryosu seçilir ve son olarak seçilen senaryoya göre havaalanı sistem planı hazırlanır.



Havaalanı master planlamasının içerdiği bilgileri özetlemek

Havaalanı Master Planları; var olan durum, havacılık talep tahminleri, havaalanı gereksinimleri ve gelişim senaryoları, havaalanı yer seçimi, çevre ile ilgili analizler, planı yerine getirme aşamaları, havaalanı yerleşim planı ve yatırım programı ile ilgili bilgileri içerir.



Havaalanı yer seçiminin havaalanı planlamasındaki önemini açıklamak

Yeni bir havaalanı yapımı ihtiyacı ortaya çıktığında havaalanı yer seçimi, havaalanı master planlamasının en önemli aşaması olarak karşımıza çıkar. Subjektif nitelik taşıyan havaalanı yer seçimi çalışmasında yapılacak bir hata, yeni inşa edilecek havaalanının atıl kalmasına veya yapılan yatırımların geri dönüşünün çok uzun yıllar almasına neden olabilir.



Havaalanı yer seçiminde dikkate alınan değerleme kriterlerini sıralamak

Havaalanı yapımı için uygun arazinin seçiminde; meteorolojik şartlar, var olan hava sahası ile uyum, iniş-kalkış yolu üzerindeki yükseltiler, topografik yapı, zemin özellikleri, arazinin değeri, çevre ile etkileşim, arazinin havaalanı genişlemesine uygunluğu, aşamaları gerçekleştirme kolaylığı, havaalanına ulaşım süresi, alt yapı olanaklarına yakınlık, yerel halk üzerine olumsuz etkiler, her bir aday arazi için ayrıntılı olarak analiz edilmesi gereken başlıca kriterlerdir.

Kendimizi Sınayalım

1. Planların belirli bir süre için hazırlandıkları gözönüne alındığında, bu süreyi belirleyen **en önemli** faktör aşağıdakilerden hangisidir?

a. Varolan durum
b. Hedef ve politikalar
c. Ortamın belirsizlik seviyesi
d. Yönetsel kararlar
e. Geçmişe dönük verilerin yeterliliği

2. Aşağıdakilerden hangisi, belirlenen hedef ve amaçlara ulaşmada izlenecek yolu gösteren uzun dönemli planlama türüdür?

a. Proje planlaması
b. Stratejik planlama
c. Kısa vadeli planlama
d. Taktik planlama
e. Dönemsel planlama

3. Ülkede yeni bir havaalanı yapımı kararı, hangi planlama türü içerisinde yer alır?

a. Kısa vadeli planlama
b. Ulaştırma Ana Planı
c. Hava Sahası Planlaması
d. Havaalanı Sistem Planlaması
e. Proje planlaması

4. İngiltere'deki havacılık sistemi ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

a. Özelleştirilmiş büyük havaalanları ve kamuya ait küçük havaalanları
b. Tümü kamuya ait havaalanları
c. Tümü özelleştirilmiş havaalanları
d. Yarı özelleştirilmiş büyük havaalanları ve kamuya ait küçük havaalanları
e. Kamuya ait büyük havaalanları ve özelleştrilmiş küçük havaalanları

5. Dünyada hava taşımacılığı en gelişmiş ülke durumundaki Amerika Birleşik Devletlerinin havaalanı sistem planı olan NPIAS içerisinde öngörülen yatırımlardan **en fazla** pay aşağıdakilerden hangisine aittir?

a. Yeni terminal binası yapımı
b. Yeni havaalanı yapımı
c. Yeni pist yapımı
d. Havaalanı kapasite arttırımı
e. Havaalanı standartlarının iyileştirilmesi

6. Havaalanı master planları içerisinde aşağıdaki bilgilerden hangisi **yer almaz?**

a. Varolan durum ile ilgili bilgiler
b. Havacılık talep tahminleri
c. Havaalanı ağının gelişimi
d. Havaalanı yer seçimi
e. Çevre ile ilgili analizler

7. Başarılı bir havaalanı master planının **en temel** özelliği nedir?

a. Esnek olması
b. Kısa aralıklarla güncellenmesi
c. Uzun vadeli olması
d. Tüm havaalanlarının gelişim süreçlerini içermesi
e. Basit ve anlaşılır olması

8. Aşağıdakilerden hangisi havaalanı yer seçimi aşamalarından biri **değildir?**

a. Gereksinimlerin belirlenmesi
b. Varolan durumun incelenmesi
c. Talep tahmin analizi
d. Terminal binaları iç boyutlandırması
e. Aday arazi değerleme

9. Havaalanı yer seçiminde dikkate alınan arazi değerleme kriterlerinden hangisi arazi üzerine kurulacak havaalanının kullanım kapasitesini **etkilemez?**

a. Meteorolojik şartlar
b. İniş yolu üzerindeki yükseltiler
c. Uçak gürültüsü
d. Hava sahası ile uyum
e. Yeraltı su kaynakları

10. Aşağıdakilerden hangisi havaalanı yer seçiminde arazi değerleme kriterlerinden biri **değildir?**

a. Arazinin değeri
b. Aday arazilerin birbirine yakınlığı
c. Zemin özellikleri
d. Aşamaları gerçekleştirme kolaylığı
e. Havaalanı genişletmesine uygunluk

Yaşamın İçinden

Dünyanın En Büyük Havalimanı Projesi:
İGA (İstanbul Grand Airport)

İstanbul'u bir dünya merkezine dönüştürecek olan yeni havalimanının yapımına başlanılmıştır. Yaklaşık 10,2 milyar avro tutarındaki yatırım ve 22,1 milyar avro kira geliri olan bu devasa proje, İstanbul'un uluslararası bir aktarma merkezi olma konumunu güçlendirecektir. Yeni havalimanı İstanbul'un Avrupa yakasında Yeniköy ve Akpınar yerleşimleri arasında Karadeniz sahil şeridinde yer alan yaklaşık 76,5 milyon m^2 büyüklüğündeki alana yapılacaktır. Söz konusu proje Yap-İşlet-Devret modeli ile gerçekleştirilmiş olup ilk etabının 29 Ekim 2017 tarihinde hizmete girmesi planlanmaktadır. İlk etap yatırımların başlaması ile birlikte, inşaat dönemi süresince yılda ortalama 80.000 kişiye ek istihdam imkânı oluşturulacaktır. Havalimanının hizmete girmesi ile birlikte ise yıllık ortalama 120.000 kişiye iş imkânı doğacaktır. İGA Projesi toplam 4 etapta gerçekleştirilecek olup, 2021 yılında tüm etaplar tamamlandığında toplam 1.471.096 m^2 kapalı alanlı yıllık yolcu kapasitesi 150 milyon olan, toplam 165 adet yolcu köprülü, aralarındaki ulaşım raylı sistem bağlantısı ile sağlanacak olan terminal binaları; 3 adet teknik blok ve hava trafik kontrol kulesi; 8 adet ramp kontrol kulesi; her türlü uçak tipinin operasyonuna uygun, ilk etapta 4 olmak üzere 6 bağımsız pist; 16 adet paralel taksiyolu, 6.5 milyon m^2 büyüklüğünde apron; VIP, kargo ve genel havacılık terminali; Devlet Konuk Evi; açık ve kapalı otoparklar; Havacılık Tıp Merkezi ve otel gibi modern bir havalimanında olması gereken tüm tesisleri içerecek, havacılık sektörünün tüm konforuna haiz, dünyanın en büyük havalimanı İstanbul'da hizmete girmiş olacaktır. Havalimanı projesi; kendi enerjisini üreten, çevreci, doğa dostu, engelsiz ve yeşil havalimanı olarak gerçekleştirilecektir.

Kaynak: Ulaştırma Bakanlığı Ulaşan ve Erişen Türkiye 2014 http://www.udhb.gov.tr/images/hizlierisim/868bb671022da8b.pdf

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. c	Yanıtınız yanlış ise "Planlama Türleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. b	Yanıtınız yanlış ise "Planlama Türleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. d	Yanıtınız yanlış ise "Hava Taşımacılığında Planlama Ölçekleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. a	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Sistem Planlaması ve Ulusal Havacılık Sistemi Etkileşimi" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. e	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Sistem Planlaması ve Ulusal Havaalanı Ağı İlişkisi" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. c	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Master Planlaması" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. a	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Master Planlaması" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. d	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Yer Seçimi Aşamaları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. e	Yanıtınız yanlış ise "Arazi Değerlendirmede Kullanılan Kriterler" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. b	Yanıtınız yanlış ise "Arazi Değerlendirmede Kullanılan Kriterler" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Türkiye'de 1996 yılına kadar yeni havaalanı yapımı ve genişletilmesi için gerekli finansman, Demiryolu Liman ve Havaalanı İnşaatı (DLHİ) Genel Müdürlüğü ve Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) Genel Müdürlüğü kanalı ile devlet tarafından karşılanmaktaydı. Ancak 1996 yılından başlayarak önce Antalya, daha sonra İstanbul Atatürk Havalimanı dış hatlar terminalleri Yap-İşlet-Devret Modeli ile özel sektör tarafından inşa edilmiş, bu uygulama daha sonra da artarak devam etmiştir. 2012 yılında hizmete açılan Kütahya Zafer Havaalanı ise özel sektör tarafından finanse edilen ve işletilen ilk havaalanı olma özelliği taşımaktadır.

Sıra Sizde 2

Hava taşımacılığının ilk gelişmeye başladığı yıllarda Türkiye'deki havaalanı ağı, tek merkezli ağ yapısı şeklindeydi. Diğer havaalanlarının trafikleri İstanbul Atatürk Havalimanı'nda toplanmakta ve uluslararı uçuşlar büyük ölçüde buradan gerçekleştirilmekteydi. Ancak 1983 yılında yürürlüğe giren 2920 Sayılı Sivil Havacılık Kanunu ve 2003 yılında yapılan yeni düzenlemeler ile iç hat havayolu pazarının özel girişimcilere de açılması doğrultusunda ülkemizde hava taşımacılığının gelişimi ivme kazanmış ve bu doğrultuda günümüzde çok merkezli havaalanı ağına geçilmiştir. İstanbul Atatürk Havalimanı yanında Ankara Esenoğa, Antalya ve İzmir havalimanları da merkez havaalanı statüsü kazanmıştır.

Sıra Sizde 3

Havaalanı planlaması dışında hava trafik tahminleri; uçak üreticileri tarafından uçak siparişlerinin miktarının belirlenmesi ve yeni uçak geliştirilmesi, havayolu işletmeleri tarafından uzun vadeli personel ve donanım planlaması, hava trafik hizmet sağlayıcıları tarafından ulusal ve uluslararası hava trafik sisteminin gelişimi amacı ile kullanılır.

Sıra Sizde 4

Yeni havaalanı için en uygun arazinin seçiminde dikkate alınması gereken değerleme kriterlerinin tamamı son derece önemlidir. Aday araziler, daha önce açıkladığımız kriterleri sağladığı ölçüde hem operasyonel elverişlilik, hem de yatırım maliyetleri yönünden öne çıkacaktır. Ancak iniş ve kalkış yolu üzerinde bulunan ve kaldırılması mümkün olmayan yükseltiler, varolan hava sahası ve diğer havaalanlarının trafiği ile uyumluluk ve meteorolojik şartlar gibi havaalanı operasyonlarını ve kapasitesini doğrudan etkileyebilecek kriterlerin biraz daha öne çıktığını söyleyebiliriz. Bunun yanında havaalanı kurulacak bölgenin yüzölçümü, sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyesi, siyasi ve sosyal yapısı, çevre duyarlığı gibi faktörler de kriterlerin önem derecelerinin ülkeden ülkeye değişmesine neden olmaktadır.

Yararlanılan Kaynaklar

Ashford N.J., Mumayiz S., Wright P.H. (2011). **Airport Engineering: Planning, Design, and Development of 21st Century Airports.** John Wiley and Sons Inc., New Jersey.

Caves R.E., Gosling G.D. (1999). **Strategic Airport Planning**. Elsevier Science Ltd., Oxford.

FAA (2015). **Report to Congress National Plan of Integrated Airport Systems (NPIAS).** http://www.faa.gov/airports/planning_capacity/npias/reports/media/npias-2015-2019-report-narrative.pdf (Erişim Tarihi: 07.11.2015)

Horonjeff R., McKelvey F.X., Sproule W.J., Young S.B. (2010). **Planning and Design of Airports.** McGraw-Hill Inc., New York.

Oktal H. (2000). **Havaalanı Yer Seçiminde CBS Kullanımı.** Kayseri III. Havacılık Sempozyumu, 232-237 pp., Kayseri.

Oktal H. (1998). **Havaalanı Sistem Planlaması.** 4. Ulaştırma Kongresi, 1-10 pp., Denizli.

Oktal H. (1998). **Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımı İle Havaalanı Yer Seçimi Model Önerisi.** Doktora Tezi, Eskişehir.

Paşaoğlu D., Tokgöz N., Şakar N., Özler D.E., Özalp İ. (2013). **Yönetim ve Organizasyon.** Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2944, Eskişehir.

HAVAALANI SİSTEMİ

3

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

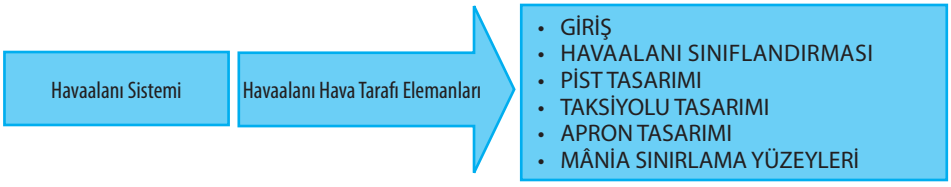
- Herhangi bir havaalanının hangi sınıfta yer aldığını belirleyebilecek,
- Herhangi bir uçağın kalkış için ihtiyacı olan mesafeyi hesaplayabilecek,
- Pist konumu, boyutları ve sayısının belirlenmesinde hangi faktörlerin göz önünde bulundurulması gerektiğini listeleyebilecek,
- Yeni inşa edilecek olan bir pistin yönü ve sayısının nasıl belirlendiğini açıklayabilecek,
- Taksiyolu türlerini ve işlevlerini sıralayabilecek,
- Pistler ve taksi yolları arasındaki ayırmaları havaalanı sınıflandırmasına göre listeleyebilecek,
- Apron boyutlarına etki eden faktörleri açıklayabilecek,
- Havaalanı çevresindeki mânia sınırlama yüzeylerini ve gerekliliklerini tanımlayabilecek

bilgi ve beceriler kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Referans Saha Uzunluğu
- Pist
- Taksiyolu
- Apron
- Mânia Sınırlama Yüzeyleri

İçindekiler



Havaalanı Hava Tarafı Elemanları

GİRİŞ

Havaalanı hava tarafının temel elemanlarını pistler, taksiyolları ve apronlar oluşturmaktadır. Ayrıca terminal binasıyla bağlantı sağlayan kapılar, havaalanı ve yakın çevresindeki hava sahası ve havaalanındaki seyrüsefer yardımcı cihazları da hava tarafı elemanı olarak görülebilir.

Havaalanlarının en temel elemanı olan pistler, uçakların iniş ve kalkışı için kullanılmak üzere havaalanlarında tanımlanmış olan dikdörtgen şeklindeki alanlardır. Uçaklara yolcuların bindirilmesi ve indirilmesi, posta ya da kargo yüklenmesi ve boşaltılması, yakıt doldurulması, uçakların park etmesi ve bakımları için havaalanlarında tanımlanmış olan bölümler apronlardır. Pistlerle apronlar birbirlerine taksiyolları ile bağlanmaktadır. Havaalanı ve yakın çevresindeki doğal veya yapay yükseltiler uçakların iniş için yaklaşırken ve kalkışı sırasında emniyeti etkilediğinden dolayı, pistin konum, boyut ve yönü konusunda belirleyici olmaktadır. Mânia oluşturan bu yükseltilerin mânia sınırlama yüzeyleri olarak isimlendirilen hava sahası bölümlerinde bulunmaması gerekir.

Hava tarafı elemanları ülkemizin ve dünyadaki ülkelerin hemen hemen hepsinin üyesi olduğu Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) tarafından belirlenen standartlar ve öneriler doğrultusunda tasarlanmaktadır. ICAO tasarım kriterlerini çeşitli ek ve dokümanlarla yayınlamaktadır. Bu ünite bu yayınlardan yararlanarak oluşturulmuştur.

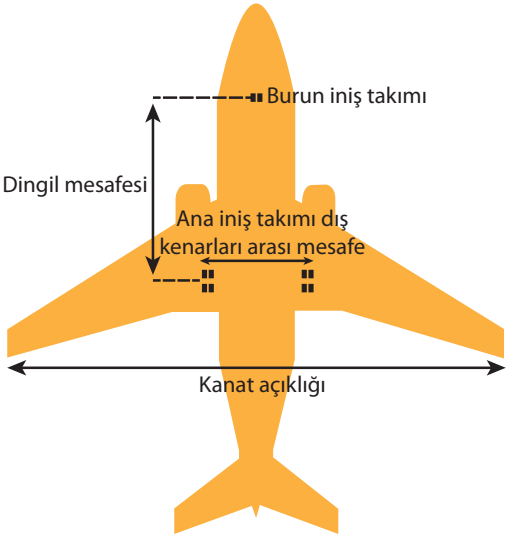
HAVAALANI SINIFLANDIRMASI

Havaalanı referans kodu, havaalanı karakteristiği ile ilgili çeşitli tanımlamaların ilişkilerini kurmak için basit bir yöntem sağlamaktadır. Havaalanı referans kodu tablosuna bakılarak, havaalanını kullanacağı düşünülen kritik uçağın bazı özelliklerine göre, havaalanı sınıfı tespit edilir. Bu kodla ilişkilendirilip yayınlanmış olan çeşitli tasarım gereksinimlerine dayanarak havaalanı elemanları tasarlanır. Bu yüzden bu ünitede ilk olarak bu konu ele alınmıştır.

Havaalanı referans kodu bir harf ve bir rakamdan oluşan iki haneli harf rakam kombinasyonu ile temsil edilir (örn; 3C ya da 2E gibi). Tablo 3.1'den görüleceği üzere harfler A'dan F'ye, sayılar da 1'den 4'e kadardır. Harfin yer aldığı hane uçak performans karakteristiği ile, sayının yer aldığı hane ise uçağın boyutları ile ilgilidir. Daha açık şekilde ifade edecek olursak, uçakların performans özelliklerine göre değişmekte olan ilk bölüm, bir uçağın kalkışını gerçekleştirebilmesi için ihtiyaç duyduğu pistle ilgili bir mesafeyi tanımlamaktadır. Bu mesafe "***uçak referans saha uzunluğu***" olarak isimlendirilmektedir. İkinci bölüm ise uçağın kanat açıklığını (yani iki kanat ucu arasındaki mesafeyi) ve ana iniş takımlarının dış kenarları arasındaki mesafeyi (açıklığı) tanımlamaktadır (Şekil 3.1).

Şekil 3.1

Uçakla ilgili mesafeler (açıklıklar)



Havaalanında hizmet verilmesi planlanan kritik uçağın referans saha uzunluğuna karşılık gelen rakam o havaalanının *kod numarasını* verir; kanat açıklığına karşılık gelen harf sınıfı ile ana iniş takımı dış kenarları arasındaki mesafeye karşılık gelen harf sınıfı kıyaslandığında hangisi daha üst sınıfa aitse, o harf sınıfı havaalanının *harf kodunu* temsil eder. Örneğin, kritik uçağın referans saha uzunluğu 1000m, kanat açıklığı 16 m, ana iniş takımı dış kenarları arası mesafe 7m ise bu havaalanı 2C sınıfıdır. Bunun nasıl bulunduğunu adım adım şu şekilde açıklayabiliriz: Öncelikle; referans saha uzunluğunun olduğu sütunda 1000 metrenin karşılık geldiği hücre bulunur. Bu hücre "800-1200m arası" yazan hücredir. Daha sonra bu hücrenin karşılık geldiği satırın başındaki rakam bulunur. Havaalanı kod numarasını veren bu rakam 2'dir. Daha sonra kanat açıklığını veren sütunda 16 m'nin dâhil olduğu "15m-24m arası" yazan hücre bulunur. Bu hücrenin yer aldığı satırdaki harfe bakıldığında B harfi bulunur. Daha sonra ana iniş takımı dış kenarları arası mesafenin bulunduğu sütundaki 7 metrenin olduğu hücre bulunur. Bu hücre "6m-9m arası" yazan hücredir. Bu hücrenin bulunduğu satırdaki harfe baktığımızda ise C harfini görürüz. Bu iki harften daha üst sınıfta yer alan C harfi bize havaalanı harf kodunu verir (Buradaki alt ve üst kavramları, harflerin tablodaki konumuna göre değil, alfabetik olarak önce veya sonra gelmesine göre anlamlandırılmaktadır).

Tablo 3.1
ICAO Havaalanı Referans Kodu

Kaynak: *(ICAO, 2009)*

Kod numarası	Referans saha uzunluğu	Harf kodu	Kanat açıklığı	Ana iniş takımı dış kenar açıklığı
1	800 m'den kısa	A	15 m'den kısa	4,5 m'den kısa
2	800 m (dâhil) -1200 m arası	B	15 m (dâhil) ile 24 m arası	4,5 m (dâhil) ile 6 m arası
3	1200 m (dâhil) ile 1800 m arası	C	24 m (dâhil) ile 36 m arası	6 m (dâhil) ile 9 m arası
4	1800 m ve daha uzun	D	36 m (dâhil) ile 52 m arası	9 m (dâhil) ile 14 m arası
		E	52 m (dâhil) ile 65 m arası	9 m (dâhil) ile 14 m arası
		F	65 m (dâhil) ile 80 m arası	14 m (dâhil) ile 16 m arası

Uçak referans saha uzunluğu, bir uçağın belli koşullar altında kalkışını yapabilmesi için ihtiyaç duyduğu en kısa mesafedir. Bu koşullar; uçağın kalkış ağırlığının sertifikalandırılmış olan maksimum düzeyde olması, pist rakımının deniz seviyesinde olması, atmosferin standart koşullarda olması (yani 15°C hava sıcaklığı ve 760 mm civa hava basıncı), rüzgârın sakin ve pist eğiminin ise sıfır olmasıdır. Uçak performanslarıyla ilgili çeşitli parametrelere göre değişen her bir uçağın referans saha uzunluk değerleri, lisanslama yetkisine sahip otoritenin uçak uçuş el kılavuzunda veya uçak üreticisinde bulunmaktadır. Ayrıca burada kullanılan saha uzunluğu kavramı, "*dengeli saha uzunluğu" ya da "kalkış mesafesi-TOD "* anlamındadır. Yani pist uzunluğu değildir.

Kalkış için pistte harekete başladıktan sonra uçağın tek motoru arızalanırsa, belli bir hızda ulaşmamışsa, kalkış iptal edilip hızı yavaşlatılır ve uçak havalanmayıp yerde durdurulur. Eğer bu hız geçilmişse, hızlanmaya devam edilir ve daha sonra kalkış gerçekleştirilir. Birçok parametreye göre değişkenlik gösteren bu hıza karar hızı denmektedir. Karar hızı, kalkış için pistte harekete başladıktan sonra uçağın durabilmesi için ve kalkış yapabilmesi için gereken mesafeleri etkilemektedir. Uçak karar hızına ulaştığında tek motorda arıza meydana gelirse, yerden teker kesip 10,7 metre yüksekliğe kadar tırmanabilmesi için gereken mesafe "TOD", durabilmesi için gereken mesafe "ASD" olmak üzere, bu iki değerin aynı olduğu durumda pist başından bu noktaya kadar (yani uçağın 10,7 metre yüksekliğe ulaştığı andaki pozisyonunun yatay iz düşümü) olan mesafe, "**dengeli saha uzunluğu**" olarak tanımlanır. Yani bu durumda TOD, ASD ve dengeli saha uzunluğu birbirine eşittir. Bu saha, kaplamalı pist (gerçek pist) uzunluğunda veya sınırları içinde olmak zorunda değildir. Pistin sonuna ilave edilebilen "durma uzantısı" veya "aşma sahası" gibi yüzeyleri kapsayarak gerçek pist sınırlarını aşabilir. Bu nedenle havaalanı referans kodları tablosunda referans pist uzunluğu yerine referans saha uzunluğu kavramı kullanılmıştır.

DİKKAT

Havaalanı referans kodunda yer alan uçak referans sahası uzunluğu, gerçek pist uzunluğunu vermemekte; sadece tablodan kod numarasını seçebilmek için kullanılmaktadır. Referans sahası uzunluğu ya *"dengeli saha uzunluğunu"* ya da motor arızası olmadığı durumda gerekli olan *"TOD'un %115'ine"* karşılık gelen uzunluğu ifade etmektedir. Bu iki değerden hangisi daha büyükse referans sahası uzunluğu ona eşittir.

Havaalanı referans kodu tablosu bize sadece daha önce sözünü ettiğimiz belli koşullara dayalı olan referans saha uzunluğu ve buna göre değişen bir kodlama sistemi sunmaktayken, her pist bu koşullarda bulunmamaktadır. Bu nedenle bu koşullarda bulunmayan pistler için tablo doğrudan kullanılamaz. Eğer mevcut ya da planlanan saha uzunluğunun hangi referans kod numarasına karşılık geldiğini hesaplama ihtiyacı duyulursa, bu saha uzunluğu referans saha uzunluğuna dönüştürülmelidir. Planlanan ya da var olan saha uzunluğunun referans saha uzunluğu karşılığını bulabilmek için eğim, sıcaklık ve rakım faktörlerinin referans saha uzunluğunu nasıl etkilediğini bilmek gerekir.

Gerekli saha uzunluğu, referans sahasının uzunluğuna göre;

- Her 1000 feetlik (300 metrelik) rakım artışında %7'lik
- Standart sıcaklığın üzerindeki her 1°C'lik artışta %1'lik
- Eğimdeki her %1'lik artışta ise %10'luk bir artış gerektirmektedir.

Referans saha uzunluğu; planlanan saha uzunluğunun yerel rakım, sıcaklık ve eğim faktörlerinin çarpımına bölünmesiyle elde edilir. Bunu ifade eden denklem aşağıda verilmiştir:

Referans saha uzunluğu= U ÷ (R × S × E)

U: Var olan ya da planlanan saha uzunluğu

R: Yerel rakım düzeltme faktörü

S: Yerel sıcaklık düzeltme faktörü

E: Pist eğimi düzeltme faktörü

Şimdi de bu denklemde yerine konulması gereken 3 faktörün tek tek nasıl hesaplandığını inceleyelim.

Yerel rakım düzeltme faktörü (R): Gereken saha uzunluğunun rakım farkı neticesinde referans saha uzunluğuna göre ne oranda değiştiğini gösterir. Her 1000 feette % 7 'lik bir artış olduğu için rakım değeri 0,07 ile çarpılarak sonuca 1 eklenir ve bu faktör elde edilir. Bunu ifade eden formül aşağıdadır:

$R = 0{,}07 \times r + 1$

Burada *r,* havaalanı rakımının 1000 feet'in katı cinsinden ifadesidir. Yani 5000 feet yükseklikteki havaalanı için $r = 5000/1000 = 5$'tir.

Yerel sıcaklık düzeltme faktörü (S): Deniz seviyesine göre her 1 °C'lik sıcaklık artışında, gerekli saha uzunluğu, referans uzunluğunun %1'i kadar artmaktadır. Standart atmosfer koşullarında deniz seviyesindeki hava sıcaklığı 15°C 'dir. Deniz seviyesine göre her 1000 feetlik bir rakım artışında standart hava sıcaklığı yaklaşık 1,981°C azalmaktadır. Bu bilgilerden yararlanarak yerel sıcaklık düzeltme faktörü şu formül üzerinden hesaplanır:

$S = 0{,}01 \times [s - (15 - 1{,}981 \times r)] + 1$

Burada *s,* havaalanı referans hava sıcaklığı; yılın en sıcak ayının, günlük en yüksek sıcaklık değerlerinin santigrat derece (°C) cinsinden ortalamasıdır. Bu sıcaklık değerlerinin uzun yıllara dayanan ölçümlerden elde edilmesi tavsiye edilmektedir.

Pist eğimi düzeltme faktörü (E): Pist eğimi pistin en yüksek noktası ile en alçak noktası arasındaki farkın pist uzunluğuna bölünmesiyle elde edilmektedir. Pist eğimindeki her %1'lik artış, gerekli saha uzunluğunu referans sahasına göre %10 arttırmaktadır. Buna göre bu faktörü hesaplamak için kullanılan formül şu şekilde oluşturulmaktadır:

$E = 0{,}10 \times e + 1$

Bu eşitlikteki *e,* yüzde cinsinden pist eğimini ifade etmektedir.

Rakım ve sıcaklık için toplam düzeltme %35'ten fazla ise bu yöntem kullanılamaz. Bu durumda ICAO'nun tanımladığı bazı özel yöntemlerle düzeltmeler yapılmalıdır. Şimdi de bu formülleri kullanarak bir örnek çözelim:

Rakımı 5000 feet, havaalanı referans hava sıcaklığı 25 °C, eğimi %1, saha uzunluğu 3000 metre olan bir pistin hangi referans kod numarasına karşılık geldiğini hesaplayalım. Bunun için öncelikle soruda verilmiş olan bilgilerden *r, s* ve *e* değerleri belirlenir. Buna göre; $r = 5000/1000 = 5$, $s = 25$, $e = 1$, $U = 3000$' dir. Daha sonra yukarıda verilmiş olan formüllerde bu değerleri ilgili yerlere koyarak sırasıyla *R, S* ve *E* değerlerini hesaplayalım. Buna göre;

Rakım düzeltme faktörü: $R = 0{,}07 \times 5 + 1 = 1{,}35$

Yerel sıcaklık düzeltme faktörü: $S = 0{,}01 \times [25 - (15 - 1{,}981 \times 5)] + 1 = 1{,}199$

Pist eğimi düzeltme faktörü: $E = 0{,}10 \times 1 + 1 = 1{,}1$

Hesaplanmış olan *R, S* ve *E* değerleri ana denklemde yerine konarak referans saha uzunluğu elde edilir:

Referans saha uzunluğu $= 3000 \div (1{,}35 \times 1{,}199 \times 1{,}1) = 1684$ *m*

1684 metrelik bu referans saha uzunluğu, referans kodu tablosunun ilk elemanına (kod numarası) bakılarak havaalanı referans kodunun 3 olduğunu öğrenebiliriz. Aynı zamanda, 1684 metre veya daha kısa referans saha uzunluğu olan 1, 2 ve 3 kodundaki uçakların bu pisti kullanabileceğini fakat referans sahası 1684 metreden daha uzun olan uçakların bu piste inemeyeceğini de yine hesapladığımız bu değerden anlayabiliriz. Tablo 3.2'de kod numarası ve harf koduna göre uçak sınıflandırması örnekleri verilmiştir.

Uçak markası	Modeli	Kodu	Uçak referans saha uzunluğu (m)	Kanat açıklığı (m)	Dış ana iniş takımı açıklığı (m)
Cessna	182S	1A	462	11	2,9
Piper	PA28-181	1A	490	10,8	3,2
Cessna	525	1B	939	14,3	4,1
Lear Jet	24F	2A	1005	10,9	2,5
McDonnel Douglas	MD90	3C	1798	32,9	6,2
Embraer	EMB-145 LR	4B	2269	20	4,1
Airbus	A320-200	4C	2480	33,9	8,7
Boeing	B737-800	4C	2090	34,3	7
Tupolev	TU154	4D	2160	37,6	12,4
Boeing	B707-400	4D	3277	44,4	7,9
Boeing	747-100	4E	3060	59,6	12,4
Airbus	A380	4F	3350	79,8	14,3

Tablo 3.2
Kod numarası ve harf kodu ile uçak sınıflandırması örnekleri

Kaynak: *(ICAO, 2009)*

İlan Edilen Mesafeler

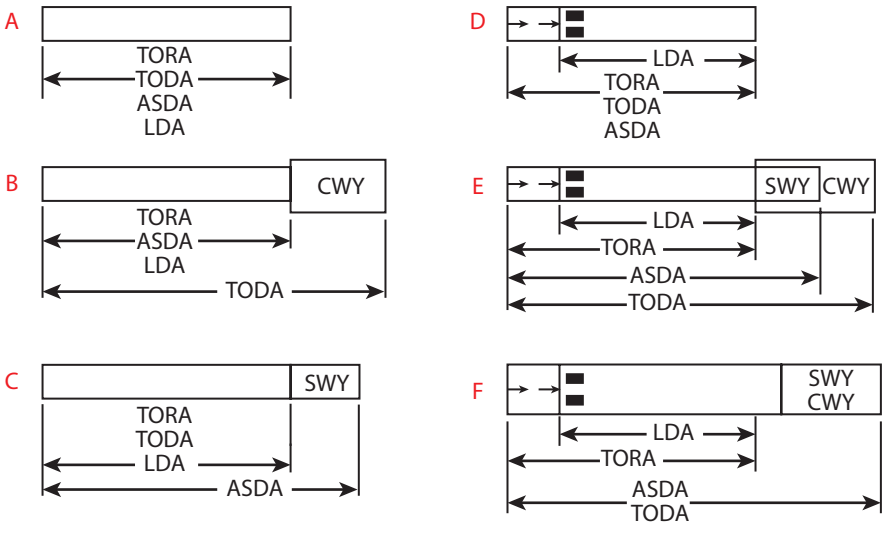
Uluslararası ticari hava taşımacılığında kullanılacak bir pist için bazı mesafe değerlerinin belirlenip ülkelerin Havacılık Enformasyon Yayınlarında (AIP) ilan edilmesi önerilmektedir. Şekil 3.2'de resmedilen bu mesafeler şunlardır:

- *Mevcut kalkış koşusu mesafesi (TORA):* Kalkmak üzere olan bir uçağın pist üzerindeki hareketi için mevcut ve uygun olduğu ilan edilen pist uzunluğudur.
- *Mevcut kalkış mesafesi (TODA):* Eğer aşma sahası varsa, bu sahanın TORA'ya ilave edilmesi ile oluşan uzunluktur. Aksi takdirde TORA ile TODA uzunlukları aynıdır.
- *Mevcut hızlanıp durma mesafesi (ASDA):* Eğer durma uzantısı varsa, bu yolun TORA'ya eklenmesiyle oluşan uzunluktur. Aksi takdirde ASDA ile TORA uzunlukları eşittir.
- *Mevcut iniş mesafesi (LDA):* İnmekte olan bir uçağın pist üzerindeki hareketi için mevcut ve uygun olduğu ilan edilen pist uzunluğudur.

Şekil 3.2

İlan Edilen Mesafeler

Kaynak: *(ICAO, 2013)*



Burada bahsedilen *aşma sahası (clearway-CWY);* uçağın kalkışının ardından belli bir yüksekliğe kadar, ilk tırmanışını gerçekleştirmesi için uygun şekilde hazırlanmış dikdörtgen şeklinde, yukarı doğru eğimli bir düzlemdir. Bu sahanın TORA'nın sonundan başlaması, TORA'nın yarısından daha uzun olmaması, genişliğinin pist merkez hattından her iki tarafa doğru en az 75 metre olması ve eğiminin de en fazla %1,25 olması tavsiye edilmektedir. TORA'nın sonundan itibaren yükselmeye başlayan eğimli bir düzlem olan bu sahayı delen hiçbir nesne olmamalıdır.

Durma uzantısı (stopway-SWY) ise; uçak kalkış hareketine başladıktan sonra kalkışını iptal ettiği takdirde pist dışına çıkmadan durabilmesi için hazırlanmış olan, pist sonunda yer alan, dikdörtgen şeklindeki bir alandır. Bu alanın genişliği pist ile aynı olmalıdır. Malzemesinin de üzerinden geçen uçağa yapısal olarak zarar vermeyecek nitelikte olması tavsiye edilmektedir.

SIRA SİZDE 1

Rakımı 1000 feet, havaalanı referans hava sıcaklığı 32 °C, eğimi %0,5, TODA uzunluğu 2000 metre ve harf kodu C olan bir havaalanının referans sahası uzunluğu ve kod numarası nedir? Örnek vererek hangi uçakların bu havaalanını kullanabileceğini belirtiniz.

PİST TASARIMI

Pistler, uçakların iniş ve kalkışı için kullanılmak üzere havaalanlarında tanımlanmış olan dikdörtgen şeklindeki alanlardır. Bu bölümde pistlerin konumu, sayısı, yönü ve boyutlarının belirlenmesinde etkili olan faktörler ve pist tasarımını etkileyen diğer faktörlerle pist yönü ve sayısının nasıl belirlendiği anlatılacaktır.

Pist Konumu, Sayısı ve Yönünün Belirlenmesi

Pist konumu, yönü ve sayısının belirlenmesinde dikkat edilmesi gereken birçok faktör olmakla birlikte en önemli olanları genel başlıklarıyla:

- Uçuş operasyon tipi,
- Meteorolojik koşullar,
- Havaalanı ve çevresindeki topoğrafya,
- Havaalanı ve çevresindeki hava trafiği ve
- Çevresel sorunlardır.

Şimdi de bunları daha ayrıntılı olarak inceleyelim.

Uçuş Operasyon Tipi

Pist tasarlanırken havaalanının tüm meteorolojik şartlarda mı, yoksa sadece görerek meteorolojik şartlardaki uçuşlara mı hizmet vereceği ve sadece gündüz mü yoksa gün boyu mu kullanılacağı belirlenmelidir.

Meteorolojik Koşullar

Pist konumu, yönü ve sayısını belirleyen en önemli unsurlardan biri meteorolojik koşullardır. Meteorolojik koşullardan en önemlisi ise rüzgâr durumudur. Pist kurulumundan önce planlanan yerin rüzgâr karakteristikleri çok iyi araştırılmalıdır. Yani rüzgârın hangi yönlerden ve ne kadar şiddetli estiği (rüzgâr hızı) belirlenmelidir. Ana pist her zaman hâkim rüzgâr yönünde, yani rüzgârın en çok estiği yönde olacak şekilde konumlandırılmalıdır. Uçakların iniş ve kalkışında rüzgârın karşıdan esmesi en ideal durumdur. İniş ve kalkışta rüzgârın önden esmesi hem ihtiyaç duyulan kalkış ve iniş mesafesini azaltır, hem de uçağın kontrolünü kolaylaştırarak emniyeti sağlar.

Rüzgârın yandan esmesi yani **yan rüzgâr bileşeni** ise uçakların emniyetli bir şekilde manevra yapmasını etkilemektedir. Emniyetli bir şekilde operasyon yapabilmek için izin verilen yan rüzgâr şiddeti (hızı) her uçağa göre değişmektedir. Bunlar nedeniyle, pisti kullanması beklenen kritik uçak tipi için pistin konumlanacağı nokta, yön ve pist sayısını belirlemede yan rüzgâr bileşeni en önemli faktördür. Yan rüzgâr bileşeniyle bağlantılı olarak pistin yönüne göre değişen "**pist kullanım faktörü**" %95'in altında olmamalıdır. Ayrıca düşük görüş ve alçak bulut tabanı oluşumları hakkında da bir araştırma yapılması tavsiye edilmektedir.

Yan Rüzgâr Bileşeni: Rüzgârın pist merkez hattına dik bileşenini ifade etmektedir.

Pist Kullanım Faktörü: Pist veya pist sistemi kullanımının aşırı yan rüzgâr bileşeni nedeni ile kısıtlanmadığı zamanın yüzdesini ifade etmektedir.

Havaalanı ve Çevresindeki Topoğrafya

Pist konumu, yönü ve sayısını belirlemede hesaba katılan en önemli faktörlerden diğeri mânia sınırlama yüzeylerine uymanın gerekliliğidir. Yeni bir aletli pist yapılırken, uçakların aletli yaklaşma ve pas geçme prosedürlerini uygularken üzerinden uçmaları gereken hava sahasında uçuşun emniyetli şekilde gerçekleştirilmesine engel olacak insan yapımı (her tür bina, anten, vb.) veya doğal mânialarının (dağ, tepe, vb.) olmamasına dikkat edilmelidir. Mânialardan arındırılması gereken bu bölgeler hakkında bu ünitenin son bölümünde ayrıntılı bilgiler verilecektir.

Arazinin gelecekte doğacak ihtiyaçlara cevap verilebilmesi için güncel durumunun yanı sıra, tahmini ya da planlanan kullanım durumu da değerlendirilmelidir. Ayrıca alanın güncel ve gelecekte planlanan pist uzunlukları için yeterliliği, pist kurulum maliyetleri ve yaklaşma ile iniş için uygun seyrüsefer yardımcıların tesis edilmesi ihtimali de göz önünde bulundurulması gereken diğer faktörlerdir.

Havaalanı ve Çevresindeki Hava Trafiği

Trafik yoğunluğu özellikle pist sayısını belirlemede en önemli faktördür. Trafiği az olan hava alanlarında tek bir pist yeterli olabilecekken, tek pist kapasitesini aşan trafik talebi olduğunda ise pist sayısını arttırma gereksinimi kaçınılmazdır. Uçak performansları ve uçak tipleri karması, diğer havaalanları ya da hava trafik rotalarının yakınlığı ile hava trafik kontrol ve pas geçme prosedürleri de pist konumu, yönü ve sayısını etkilemektedir.

Çevresel Sorunlar

Pistlerle ilişkili en önemli çevresel etki gürültü problemidir. Gürültü insan hayat kalitesini olumsuz etkileyen bir faktördür. Gürültünün büyük bir kısmına uçak yaklaşma ve

kalkış yollarının hemen altında ve yakın çevresinde maruz kalınmaktadır. Bu yüzden pist yerleşim planı ve yönü tasarlanırken, gürültü sorunu yaşanmaması için varış ve kalkış rotalarının mümkün olduğunca yerleşim bölgeleri ve gürültü yönünden hassas olan okullar ve hastaneler gibi diğer bölgeler üzerinden geçmemesine dikkat edilmelidir. Pist konumlanırken ayrıca bölgenin ekosistemine, yer altı ve yer üstü kaynaklarına ve arkeolojik yapılara da zarar verilmemesine dikkat edilmelidir.

KİTAP

Gürültü problemi konusunda ayrıntılı bilgilere, ICAO (2005) "Annex 16 to the Convention on International Civil Aviation: Environmental Protection. Volume I Aircraft Noise" dokümanından ulaşabilirsiniz.

Pist Boyutlarının Belirlenmesinde Etkili Olan Faktörler

Pist boyutlarını uzunluk ve genişlik olmak üzere iki farklı açıdan inceleyeceğiz.

Pist Uzunluğunu Etkileyen Faktörler

Bir uçağın emniyetli bir şekilde piste inebilmesi ve kalkış yapabilmesi için ihtiyaç duyduğu pist uzunluk değerleri: Meteorolojik şartlar, pistin eğim ve yüzey koşulları, havaalanının denizden yüksekliği, topoğrafik şartlar, hizmet verilen uçağın performans özellikleri ve ağırlığına göre değişim göstermektedir. Rüzgâr ve sıcaklık durumu, pist uzunluğunu etkileyen meteorolojik şartlar içinde en önemli iki faktördür. Karşı rüzgâr ne kadar şiddetli eserse bir uçağın kalkış ve inişte ihtiyacı olan pist uzunluğu o kadar azalmaktadır. Tersine, arka rüzgâr şiddeti arttıkça ihtiyaç duyulan iniş ve kalkış mesafesi ise artmaktadır.

Hava sıcaklığı arttıkça iniş ve kalkış için daha uzun bir piste ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü sıcaklık artışı beraberinde düşük hava yoğunluğunu getirir, bu ise uçağın itiş gücünde ve havanın kaldırma kuvvetinde düşüşe neden olur. Bu nedenle uçak pist üzerinde harekete başladığı andan sonra kalkış hızına ulaşabilmesi için pist üzerinde daha fazla zaman ve dolayısıyla daha uzun mesafe gerekecektir.

Eğimi yüksek olan bir pistten kalkan bir uçağın, eğimi düşük olan bir pistten kalkan aynı tipteki bir uçağa göre ihtiyaç duyduğu kalkış mesafesi daha fazladır. Bunun nedeni, yukarı eğimli bir pistte uçağın kalkış için gereken hıza ulaşmasının daha uzun sürmesi ve böylece daha fazla mesafe kat edilmesidir.

Havaalanının denizden yüksekliği arttıkça iniş ve kalkış için ihtiyaç duyulan pist mesafesi artmaktadır. Çünkü deniz seviyesinden yükseldikçe havanın yoğunluğu düşmektedir. Yukarıda da bahsedildiği gibi, düşük hava yoğunluğu ise kaldırma kuvveti ve itiş gücünü azaltmaktadır.

Pist uzunluğu mülkiyet sınırları veya deniz, nehir ve dağ gibi topoğrafik özelliklerden etkilenebilir. Sınırlayıcı topoğrafik koşullarda, ihtiyaç duyulan pist uzunluğu temin edilemeyebilir.

Uçağın ağırlığı arttıkça havalanabilmesi için gereken pist mesafesi de artmaktadır. Ağırlık düştükçe ise bu mesafe kısalmaktadır. Çünkü ağırlığın artmasıyla birlikte kalkış için gerekli olan hıza ulaşabilmek için uçağın pistte ihtiyaç duyduğu mesafe artmaktadır. Her uçak tipi farklı performans özelliklerine sahip olduğundan, yukarıda verilmiş olan tüm faktörler her uçağın ihtiyaç duyduğu pist uzunluğunu farklı oranda etkilemektedir. Örneğin pist eğimindeki her %1'lik artış turbojet motora sahip uçaklar için %10'luk bir pist uzunluk artışına neden olmaktayken, pistonlu ve turboprop motorlu uçaklarda ise performans özellikleri farklılığından dolayı bu değer % 20'ye çıkmaktadır. Uçakların iniş ve kalkış için ihtiyaç duydukları pist uzunluğunun hesaplanabilmesi için kullanılan grafikleri uçak üreticileri temin etmektedir.

Pist uzunluğunu etkileyen faktörlerden bir diğeri pist yüzey durumudur. Pist yüzeyi ıslak veya kaygan olduğunda, sürtünme katsayısı düşeceğinden inişler için gerekli olan pist uzunluğu kuru bir yüzeye sahip piste kıyasla artmaktadır. Örneğin; turbojet uçakların inişi için bu tür yüzeylerde ihtiyaç duyulan pist mesafesi, kuru yüzeyli piste göre %5- %9 daha fazladır.

Genellikle uçağın kalkışı için gereken mesafe, inişi için gereken mesafeden daha fazla olduğundan, pist uzunluğunu belirleyici kritik faktör, gerekli kalkış mesafesidir. Fakat yine de iniş mesafesinin gerekliliği de uçak iniş performans haritaları kullanılarak hesaplanıp kontrol edilmelidir. Gerekli iniş mesafesi kalkış mesafesine göre daha uzunsa, pist uzunluk değeri kalkış mesafesi yerine iniş mesafesine eşit olur.

Pist uzunluğu, uçakların iniş ve kalkış gibi operasyonel gerekliliklerini karşılamaya yetecek şekilde tasarlanmalıdır. Eğer pisti kullanacak uçakla ilgili uçuş dokümanlarına ulaşılamamışsa ve performans özellikleri bilinmiyorsa; gerekli pist uzunluğunu belirleyebilmek için rakım, sıcaklık ve eğim gibi yerel koşullarla ilgili düzeltmeler yapılmalıdır. Bu düzeltmeler şöyledir: deniz seviyesinden sonra her 300 metrelik (1000 ft) rakım artışında %7, standart 15°C'lik sıcaklığın üstündeki her 1°C sıcaklık artışında %1 ve her %1'lik bir pist eğim artışında ise %10'luk bir pist uzatması gerekir. Eğer pistte durma uzantısı ve aşma sahası gibi yüzeyler kullanılacaksa, uçakların iniş ve kalkış gibi operasyonel gerekliliklerini ihlal etmemek koşuluyla pist uzunluğu biraz daha kısaltılabilir.

DİKKAT

Bir uçağın kalkış ve iniş için ihtiyaç duyduğu temel uzunluk ölçütü saha uzunluklarıdır. Bu ölçüt, pist uzunluğunu belirlemede dikkate alınmakla birlikte, pistin gerçek uzunluğunu vermemektedir. Fakat yukarıda konvansiyonel pistlerden, yani durma uzantısı ve aşma sahası olmayan pistlerden bahsedildiği için "pist uzunluğu" kavramı, referans saha uzunluğu denklemindeki "planlanan/gerekli saha uzunluğu" yerine kullanılabilir.

Bu yüzeylerin kullanılması sayesinde gerekli pist uzunluğu azaldığından dolayı genellikle pist maliyeti düşmektedir. Fakat tüm durumlar için böyle bir genelleme yapılamaz. Bu yüzeylerin avantajlı ve gerekli olup olmadığına karar verebilmek için yerel fiziksel ve ekonomik koşullar, pisti kullanacak olan uçakların işletme karakteristikleri, pistin kurulacağı alanının ebatları ve uygunluğu, toprak karakteristiği, arazinin gelecekteki kullanımı, mevcut malzemenin yapısı ve maliyeti, bakım ve onarım masrafları; vb. birçok faktörle ilgili detaylı etütler yapılmalıdır.

Pist Genişliğini Etkileyen Faktörler

Bir pistin genişliğinde;

- Uçağın inişte tekerlek koyduğu noktanın merkezden uzak kalması,
- Yan rüzgâr koşulları,
- Yağmur, kar, buzlanma gibi pist yüzey koşulları,
- Pist üzerindeki lastik tortusu,
- Uçak yaklaşma hızları,
- Pist görüş mesafesi ve
- İnsan faktörü gibi birçok faktör belirleyici rol oynamaktadır.

İniş ve kalkışların emniyetli bir şekilde yapılabilmesi için pist genişliği belirlenirken Tablo 3.3'te yer alan ICAO'nun belirlediği standartların altına düşülmemelidir.

Tablo 3.3
Pist Genişlikleri (m)

***Kaynak:** (ICAO, 2013)*

	Harf Kodu					
Kod Numarası	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
1[a]	18	18	23	-	-	-
2[a]	23	23	30	-	-	-
3	30	30	30	45	-	-
4	-	-	45	45	45	60

[a]Bir hassas yaklaşma pistinin genişliğini ifade eder. Kod numarasının 1 veya 2 olduğu durumlarda en az 30 metre olmalıdır.

Pist Tasarımı ile İlgili Diğer Faktörler

Pist tasarımında banketler, pist şeridi, pist sonu emniyet alanı, pist eğimi, pist kaplamasının mukavemeti, vb. birçok faktör de göz önünde bulundurulur.

"Banket", kaplamayla onun etrafındaki yüzey arasında geçiş sağlayan kaplama kenarlarına bitişik alandır. Banketler pist ve taksi kenarlarında bulunabilmektedir. Pist banketlerinin tasarım kriterleri pistlerin harf koduna göre değişim göstermektedir. Eğer bir pist D veya E sınıfı ve pist genişliği 60 metreden daha az ise; pistin her iki kenarına kaplamalı veya kaplamasız olarak, pist merkez hattından itibaren en az 60 metre sonra sonlanan bir alanın oluşturulması tavsiye edilmektedir. Kod harfi F ise; bu genişlik 75 metreye çıkmaktadır. Banketler yerde ufak cisimlerin bulunma ihtimalini düşürerek uçakları koruma, pistten çıkan uçakların hasar görmesini engelleme, inmek üzere yaklaşan uçaklar için pistin görünürlüğünü arttırma gibi birçok faydası vardır.

Pist dışına çıkan uçakların göreceği hasarı azaltmak için pisti ve durma uzantısını çevreleyen, yüzeyi tesviye edilmiş ve nesnelerden arındırılmış bir sahanın sınırlarını belirleyen "pist şeridi" olmalıdır. Bu şerit ve sahanın tasarım kriterleri pistin kod numarası, harf kodu ve aletli/aletsiz olması, hassas/hassas olmayan yaklaşma pisti oluşu ve hassas yaklaşma pist kategorisi gibi çeşitli faktörlere göre değişmektedir. Bu şeridin uzunluğu pist sonlarından itibaren 30 ile 60 metre arasında, genişliği ise pist merkez hattından itibaren 30 metre ile 150 arasında değişmektedir.

Piste varmadan inen ya da pist sonunda duramayıp pistin dışına çıkan uçakların göreceği zararı azaltmak için tasarlanan pistin her iki ucunda pist şeridine bitişik, uzatılmış pist merkez hattına simetrik bir alan olan "pist sonu emniyet alanı" bazı pistler için zorunlu bazıları için de tavsiye edilmektedir. Kod numarası 1 veya 2 olan aletli pistler ile kod numarası 3 veya 4 olan pistler için zorunlu, kod numarası 1 veya 2 olan aletsiz pistler için ise tavsiye edilmektedir.

Pist uzunluğu ve genişliğinin yanı sıra "pist eğimi" de pist tasarımında dikkate alınmalıdır. Çünkü daha önce de değinildiği gibi, pist eğimi uçakların kalkış mesafesini etkilemektedir. Örneğin; pistin en yüksek noktası ile en alçak noktası arasındaki yükseklik farkının pist uzunluğuna bölünmesiyle elde edilen efektif eğim; 3 ve 4 sınıfı havaalanları için en fazla %1, 1 ve 2 sınıfı havaalanları için ise %2 olmalıdır.

Pist tasarımında dikkate alınan diğer bir faktör olan pist kaplamasının, uçakların pisti emniyetli şekilde kullanabilecekleri ve uzun süre bozulmadan kalacak dayanıklılıkta olması gerekir.

KİTAP

Pist tasarımıyla ilişkili ayrıntılı bilgilere, ICAO (2013) "Aerodromes: Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation: Volume 1 Aerodrome design and operations" dokümanından ulaşabilirsiniz.

Pist Yönünü ve Sayısını Belirleme Yöntemi

Daha önce de belirttiğimiz gibi uçakların iniş ve kalkışlarının karşı rüzgâr yönünde yapılması tercih edilir. En önemli tehdit ise kalkış veya iniş doğrultusuna dik gelen yan rüzgârlardır. Bu nedenle pist yönü ve sayısını belirlemede göz önünde bulundurulması gereken en önemli faktör, pistin inşa edileceği arazideki etkin rüzgâr yönünün tespitidir. Bunun için rüzgârgülü yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntem gerek bilgisayara kodlanarak yazılım üzerinden gerekse elle grafik üzerinden gerçekleştirilebilir. Her iki durumda da yöntem değişmemekte, sadece araç değişmektedir. Rüzgârgülü yöntemini kullanmak için pistin kurulacağı bölgenin rüzgâr verileri ve havaalanını kullanması beklenen kritik uçak tipi bilgisine ihtiyaç duyulur. Rüzgâr verileri en az 5 yıl boyunca günde 8 kez, eşit aralıklarla yapılan ölçümlere dayanan rüzgâr dağılımlarından elde edilir. Bu ölçümler sonucunda rüzgâr gözlemlerinin yön, şiddet ve esme yüzdeleri belirlenir.

360 dereceyi 16 eşit parçaya bölerek elde edilen 16 farklı yön grubunun her birinden ve 5 farklı rüzgâr hız aralığından ne oranda estiği yüzde cinsinden bir tabloya yazılır. Sonrasında her bir oran, daire şeklinde oluşturulmuş rüzgârgülü grafiğinde, her bir yön grubunu birbirinden ayıran doğrular ile hız aralığını temsil eden dairesel kesitlerin kesiştiği ilgili alana yazılır. Daha sonra aydınger gibi şeffaf bir malzemeyle şerit şeklinde bir şeffaf şablon hazırlanır. Şablon, kritik uçağın izin verilen yan rüzgâr bileşeninin iki katı genişliğinde olacak şekilde hazırlanır ve rüzgârgülüne yerleştirilir. Burada kritik uçak olarak, havaalanını kullanacak ve yan rüzgârdan en çok etkilenmesi muhtemel olan uçak seçilir. Genellikle yan rüzgârdan en çok küçük uçakların daha fazla etkilendiği göz önünde bulundurularak, havaalanını kullanacak en küçük uçağın izin verilebilir yan rüzgâr şiddeti için belirleyici olacağı söylenebilir. Uçağın referans sahası uzunluğuna göre belirlenmiş olan izin verilen azami yan rüzgâr değerleri Tablo 3.4'den elde edilir.

Referans sahası uzunluğu	Azami yan rüzgâr, km/s (knot)
1500 m ya da daha fazla[a]	37 (20)
1200-1499 m arası	24 (13)
<1200 m	19 (10)

Tablo 3.4
İzin verilen azami yan rüzgâr bileşeni

Kaynak: *(ICAO, 2013)*

[a]*Zayıf pist frenlemesinin sıklıkla yaşandığı pistlerde, yetersiz sürtünme katsayısı nedeniyle yan rüzgâr bileşeni 24 km/s'i (13 knot) geçmemelidir.*

Hazırlanan şablon, ortası rüzgârgülünün merkezine gelecek ve bu noktanın etrafında dönecek şekilde sabitlenir. Daha sonra şablon, 16 farklı yönde tüm grafiği tarayacak şekilde çevrilerek, her bir yön için şablon sınırları içinde kalan alanlardaki yüzde cinsinden değerler toplanır. Şablonun yön gruplarını tamamen kapsamadığı bölgelerde, kapsadığı kadarına karşılık gelen yaklaşık değerler alınır. 16 farklı yön için elde edilen değerlerden en büyük olanı tespit edilir. Bulunan bu değer bize "pist kullanım faktörünü", bu değerin yer aldığı yön grubu da hâkim rüzgârın yönünü verir. Eğer pist kullanım faktörü en az %95 ise pist yerleşim yönünün uygun olduğu anlaşılır ve ana pist ya da paralel pistler bu yönde kurulur. Bunun altında bir değer çıkarsa yan rüzgâr durumunda kullanılacak en az bir tane daha ek pist kurulması gerekir. Bu durumda ikinci bir şablona daha ihtiyaç vardır. İkinci şablon tarafından kapsanan, ancak birinci şablon içerisinde bulunmayan rüzgâr gözlemleri, ilk bulunan kullanım faktörüne ilave edilerek yeni kullanım faktörü değeri hesaplanır.

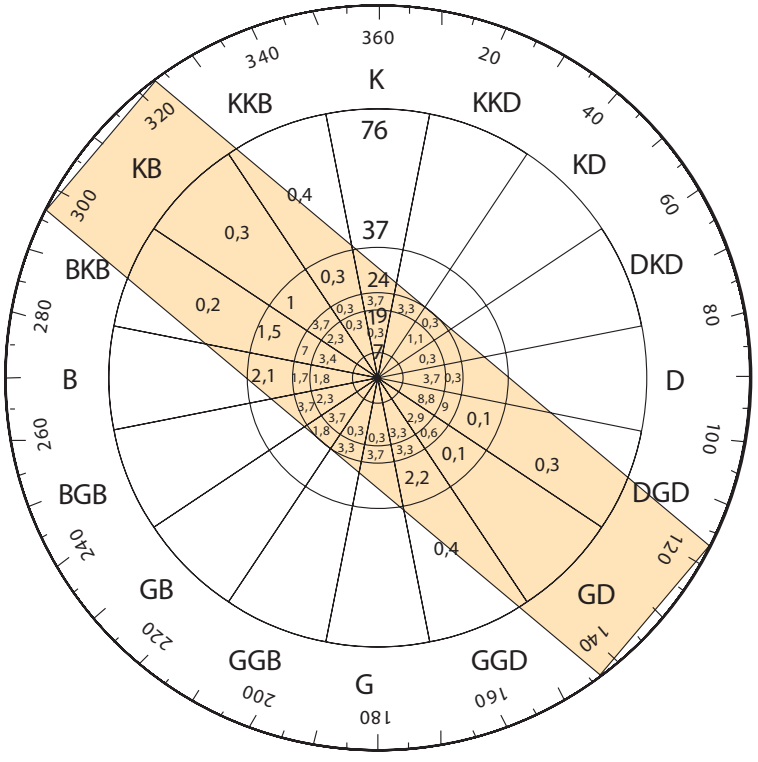
Tablo 3.5 ve Şekil 3.3'te pist için uygun yönün belirlenmesine yönelik bir örnek verilmiştir. Örnekte izin verilen yaz rüzgâr değeri 24 km/s seçilmiş ve pist şablonu buna göre hazırlanmıştır. Tabloda verilen yüzde cinsinden gerçekleşme oranları, rüzgârgülü üzerinde ilgili alanlara girilerek en uygun pist yönü olarak 310°-130°, kullanım faktörü ise % 99 bulunmuştur.

Tablo 3.5
Rüzgar dağılım tablosu örneği (K: Kuzey, G: Güney, B: Batı, D: Doğu)

	Hız aralıkları (km/s)				
YÖNLER	**7-19**	**20-24**	**25-37**	**38 ve üstü**	**TOPLAM**
K	0,3	3,7	0,0	0,0	4,1
KKD	0,0	3,3	0,0	0,0	3,3
KD	1,1	0,3	0,0	0,0	1,4
DKD	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
D	3,7	0,3	0,0	0,0	4,0
DGD	8,8	9,0	0,1	0,3	18,2
GD	2,9	0,6	0,1	0,0	3,6
GGD	3,3	3,3	2,2	0,4	9,2
G	0,3	3,7	0,0	0,0	4,1
GGB	0,3	3,3	0,0	0,0	3,7
GB	3,7	1,8	0,0	0,0	5,6
BGB	2,3	3,7	0,0	0,0	6,1
B	1,8	1,7	2,1	0,0	5,7
BKB	3,4	7,0	1,5	0,2	12,1
KB	2,3	3,7	1,0	0,3	7,3
KKB	0,3	0,3	0,3	0,4	1,3
Sakin	10				10,0
TOPLAM					**100,0**

Şekil 3.3

Rüzgâr verileri girilmiş ve pist şablonu yerleştirilmiş hâldeki rüzgârgülü grafiği



TAKSİYOLU TASARIMI

Taksiyolları, uçakların üzerinde hareket etmesi suretiyle havaalanın farklı bölümlerine ulaşmalarını sağlayan hava tarafı elemanlarıdır. Taksiyolları işlevlerine, geometrik yapısına ya da konumlarına göre isimler alabilmektedir. Her havaalanının güncel ve gelecekteki tahmini trafik yoğunluğu, hizmet verilecek uçakların tipi gibi unsurlara göre ihtiyaç duyulan taksiyolu türü, miktarı ve tasarım özellikleri değişim göstermektedir. Bu bölümünde öncelikle taksiyolu türleri ve işlevlerini, ardından taksiyolu genişliği ve son olarak taksiyollarıyla ilgili ayırma mesafelerini işleyeceğiz.

Taksiyolu Türleri ve İşlevleri

Genel olarak taksiyolu türleri;

- Pist bağlantı taksiyolu,
- Paralel taksiyolu,
- Hızlı çıkış taksiyolu
- Baypas/yan taksiyolu
- İkili paralel taksiyolu
- Apron taksiyolu gibi farklı şekillerde isimlendirilmektedir.

Apronla pistin birbirine bağlanmasını sağlayan en temel taksiyolu *pist bağlantı taksiyoludur*. Piste dik açıyla pist başından veya diğer noktalardan bağlanacak şekilde tasarlanır. Trafik sayısı düşük olan havaalanları için apronla pisti birbirine bağlayan tek bir bağlantı taksiyolu yeterli olacaktır (Şekil 3.4 a).

Paralel taksiyolu, piste paralel olarak uzanan taksiyollarıdır. Hava trafiğinin sayısına göre pist uzunluğundaki *tam paralel taksiyolu* (Şekil 3.4 c) veya pistten daha kısa olan *kısmi paralel taksiyolu* (Şekil 3.4 b) olarak, bir veya birden fazla sayıda tasarlanabilirler. Pistle bağlantıları da pistin tek veya her iki ucundan dik açılı pist bağlantı taksiyollarıyla veya ara noktalardan dar açılı *hızlı çıkış taksiyolları* (Şekil 3.4 d) ile sağlanır. Bu tip taksiyolları daha yoğun trafiğe sahip hava alanlarında uçak rotalarının çakışmasını engelleyerek trafik akış hızının artmasını sağlar. Bu taksiyollarının işlevi uçakların inişleri ardından pist sonuna kadar gitmeye gerek duymadan pisti kısa sürede terk etmelerini sağlamaktır. Pist bağlantı taksiyollarına ilave olarak hızlı çıkış taksiyollarının da tesis edilmesi sayesinde pist meşguliyet süresi düşer ve genel olarak pist ve havaalanı kapasitesi artar.

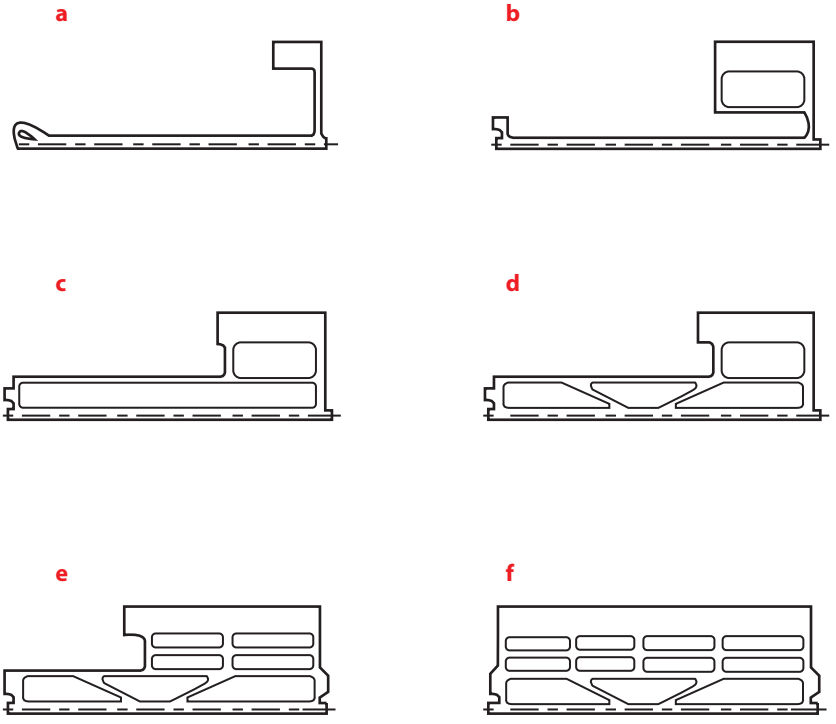
Havaalanının kurulduğu başlangıç aşamasında trafik yoğunluğu az olacaksa taksiyolu uzunluğu kısa tasarlanabilir. Daha sonra ihtiyaca göre pistin uzunluğuna eşitlenebilir. İlerleyen zamanlarda yoğunluk daha fazla arttığı takdirde ise bekleme alanları ile kestirme geçişler oluşturarak trafiğin hızlandırılmasını sağlayan *baypas/yan taksiyolları* (Şekil 3.4 e) ve yerdeki tıkanıklıkları azaltmaya yardımcı olan ikinci bir paralel taksiyolu eklenerek *ikili paralel taksiyolu sistemi* (Şekil 3.4 f) oluşturulabilir.

Apron taksiyolları, apron üzerinde yer alan taksiyollarıdır. Bu taksiyolları sayesinde uçaklar aprondaki uçak park yerlerine doğrudan veya apron taksiyoluna bağlanan *uçak park yeri taksi şeritleri* ve *uçak park yeri içeri yönlendirme çizgilerini* takip ederek ulaşabilirler.

Şekil 3.4

Taksiyolu Türleri

Kaynak: *(ICAO, 2011)*



Taksiyolu Genişliği

Taksiyolu genişlikleri, havaalanını kullanması beklenen uçakların çeşitli ölçülerine göre belirlenmektedir. Bu ölçüler; dingil mesafesi ve havaalanı referans kodunun harfli kısmını oluşturan ana iniş takımı dış kenarları arası mesafe ve kanat açıklığıdır (Şekil 3.1). Dingil mesafesi; uçağın burun kısmında yer alan iniş takımı ile daha arkada yer alan ana iniş takımlarının merkezi arasındaki mesafedir. Buna göre taksiyolu genişlikleri, Tablo 3.6'da verilmiş olan değerlerden daha düşük olmamalıdır.

Tablo 3.6
Taksiyolu Genişlikleri

Kaynak: *(ICAO, 2011)*

Harf kodu	Taksiyolu genişliği	
A	7.5 m	
B	10.5 m	
C	15 m	Dingil mesafesi18 m'den kısa ise
C	18 m	Dingil mesafesi18 m ve daha uzun ise
D	18 m	Ana iniş takımı dış kenarları arası mesafe 9 m'den kısa ise
D	23 m	Ana iniş takımı dış kenarları arası mesafe 9 m ve daha uzun ise
E	23 m	
F	25 m	

Pistler ve Taksiyolları Arasındaki Ayırmalar

Taksiyolları, uçaklar havaalanında hareket ederken birbiriyle ve diğer nesneler ile çarpışmalarını engelleyecek şekilde konumlandırılmalıdır. Bunun için tasarlanan her bir paralel taksiyolu ile pist, taksiyolu ve nesneler arasında belli yanal emniyet mesafeleri bulunmak

zorundadır. Bu mesafelere dikkat edilmezse uçakların her biri ayrı ayrı taksiyollarında ve pistlerde hareket etmelerine rağmen, uçak kanat uçları birbirine ya da nesnelere değecek ve uçaklara hasar verecektir. Böyle bir durumdan kaçınmak için havaalanı sınıflandırmasına göre (havaalanı kod harfi ve numarası) pist ile paralel taksiyolu ve paralel taksiyollarının birbirleriyle arasındaki asgari ayırma mesafeleri belirlenmiştir. Pistlerin ve taksiyollarının merkez hatları arasındaki uzaklığı metre cinsinden ifade eden bu mesafeler Tablo 3.7'de verilmiştir.

	Pist taksiyolu arası mesafe (m)								Taksiyolları arası mesafe (m)
	Aletli Pistler (Kod Numarası)				Aletsiz Pistler (Kod Numarası)				
Harf kodu	1	2	3	4	1	2	3	4	
A	82,5	82,5			37,5	47,5			23,75
B	87	87			42	52			33,5
C			168				93		44
D			176	176			101	101	66,5
E				182,5				107,5	80
F				190				115	97,5

Tablo 3.7
Pistler ve taksiyolları arasındaki ayırma mesafeleri

Kaynak: (ICAO, 2013)

Taksiyolu tasarımında genişliğin ve ayırmaların yanı sıra taksiyolu yerleşim planı, eğim, görüş mesafesi, banket, emniyet şeridi, vb. birçok tasarım kriteri yer almaktadır. Tüm bunlarla ilgili detaylı bilgilere ICAO (2011). "Taxiways, Aprons and Holding Bays. Aerodrome Design Manual, Doc: 9157, Part 2" dokümanından ulaşabilirsiniz.

KİTAP

4E koduna sahip bir havaalanının taksiyolları genişliği, aletli olarak tasarlanan pist ile paralel taksiyolları arasındaki ayırma mesafesi ve son olarak taksiyolları arası ayırma mesafelerinin kaç metre olması gerektiğini belirleyiniz.

SIRA SİZDE 2

APRON TASARIMI

Bir havaalanında uçakların yolcu indirme-bindirme, posta ve kargo yükleme-boşaltma, yakıt ikmali, park ve bakım amacıyla durdukları bölgeye ***apron*** denilmektedir. Apronlar, ana amaç ve işlevlerine göre sınıflandırılabilirler. Her bir apron türünün ne amaçla kullanıldığı isimlerinden de kolaylıkla anlaşılabilir.

Buna göre ICAO tarafından apron türleri:

- Yolcu Terminali Apronu,
- Kargo Terminali Apronu,
- Bakım Terminali Apronu,
- Park Apronu,
- Bekleme Alanları,
- Genel Havacılık Apronu ve
- Helikopter Apronundan oluşmaktadır.

Bir apronun boyutları, bu apronun hangi amaçla kullanılacağı ve işlevine göre belirlenir. Bununla birlikte, dikkat edilmesi gereken diğer faktörler:

- Uçak boyutları ve manevra kabiliyetleri,
- Apronu kullanacak uçak sayısı,
- Terminal binası yerleşimi,

- Uçakların diğer uçaklar, binalar ve diğer sabit nesnelerle arasında bulunması gereken minimum mesafe,
- Uçağın park yerine giriş ve park yerinden çıkış biçimleri,
- Uçaklar için yer hizmeti ihtiyaçları ve
- Taksiyolları ve servis yollarıdır.

Uçak ölçüleri apron boyutlarını belirleyen en temel faktördür. Diğer faktörlerin çoğunun apron boyutlarına olan etkisinin hesaplanmasında bu değer, bir girdi olarak kullanılır. Manevra kabiliyeti de uçağın park yerine girip çıkarken kullanacağı alanı belirlediğinden dolayı apron boyutlarını etkilemektedir. Apronu kullanacak uçak sayısı ise apron boyutlarını etkileyen en önemli faktördür. Çünkü ihtiyaç duyulan park yeri sayısının belirlenmesinde bu faktör etkilidir. Ne kadar çok park yerine ihtiyaç varsa o kadar büyük apron gerekir. Park yerleri ne aşırı maliyete neden olacak kadar fazla, ne de park yeri yetersizliği nedeniyle gecikmelere neden olacak kadar az sayıda olmalıdır.

Terminal binası yerleşimleri havaalanını kullanacak uçak sayısına uygun olarak, apron alanını en verimli kılacak şekilde tasarlanmalıdır. Trafik sayısı az hava alanlarına basit bir terminal tasarımı yeterli olurken, yoğun trafiğe sahip hava alanlarında ise daha gelişmiş terminal konseptleri daha uygundur.

Uçak park alanları, park alanını kullanan uçaklar arasında ve uçaklar ile etraftaki binalar ve diğer sabit nesneler arasında belirli minimum açıklık mesafelerini sağlayacak ölçülerde olmalıdır. Açıklık mesafeleri, park ederken veya çıkarken çarpışmaların önlenmesine yardımcı olması nedeniyle apron faaliyetlerinde uçakların emniyeti açısından önemli bir faktördür.

Uçaklar park yerine giriş ve park yerinden çıkış için çeşitli yöntemler kullanır. Kullanılan bu yöntemler farklı manevra alanları gerektirdiğinden, ihtiyaç duyulan apron boyutlarını büyük ölçüde etkilemektedir. Örneğin; uçaklar park sahalarına giriş çıkışları kendileri veya bir traktör ile itilerek veya çekilerek de gerçekleştirebilir. İlk yöntemde ihtiyaç duyulan alan diğerine göre çok daha fazladır. Bu nedenle en yoğun havaalanlarında genelde traktör desteği kullanılarak giriş ve/veya çıkış yapılır.

Yer hizmetleri gereksinimi de apron boyutlarında göz önünde bulundurulması gereken bir diğer faktördür. Bir uçak park yerinde park halinde iken gerçekleştirilen yiyecek, tuvalet ve içme suyu hizmeti; bagaj taşıma; yakıt ikmali; klima, oksijen, elektrik güç beslemesi, marş havası sağlanması ve uçağın çekilmesi hizmetleri de uçağın etrafında belli bir alanı gerektirir.

Son olarak uçak park yerlerine ilave olarak, apron taksiyolları, uçak park yeri taksi şeritleri ve park yerlerine erişim ve destek hizmetlerini temin etmekte kullanılan servis yolları için de apronda yeterli alan olmalıdır.



Toplam apron alanının, havaalanı trafiğinin tahmin edilen en yoğun zamanında hızlı bir şekilde yönetilmesine yetecek büyüklükte olması; tasarımında emniyet, verimlilik ve değişikliklere karşı esnekliğin gözetilmesi tavsiye edilmektedir.



Apron tasarımı ile ilgili detaylı bilgilere ICAO (2011). "Taxiways, Aprons and Holding Bays. Aerodrome Design Manual, Doc: 9157, Part 2" dokümanından ulaşabilirsiniz.



Apron boyutlarını etkileyen en önemli faktör nedir?

MÂNİA SINIRLAMA YÜZEYLERİ

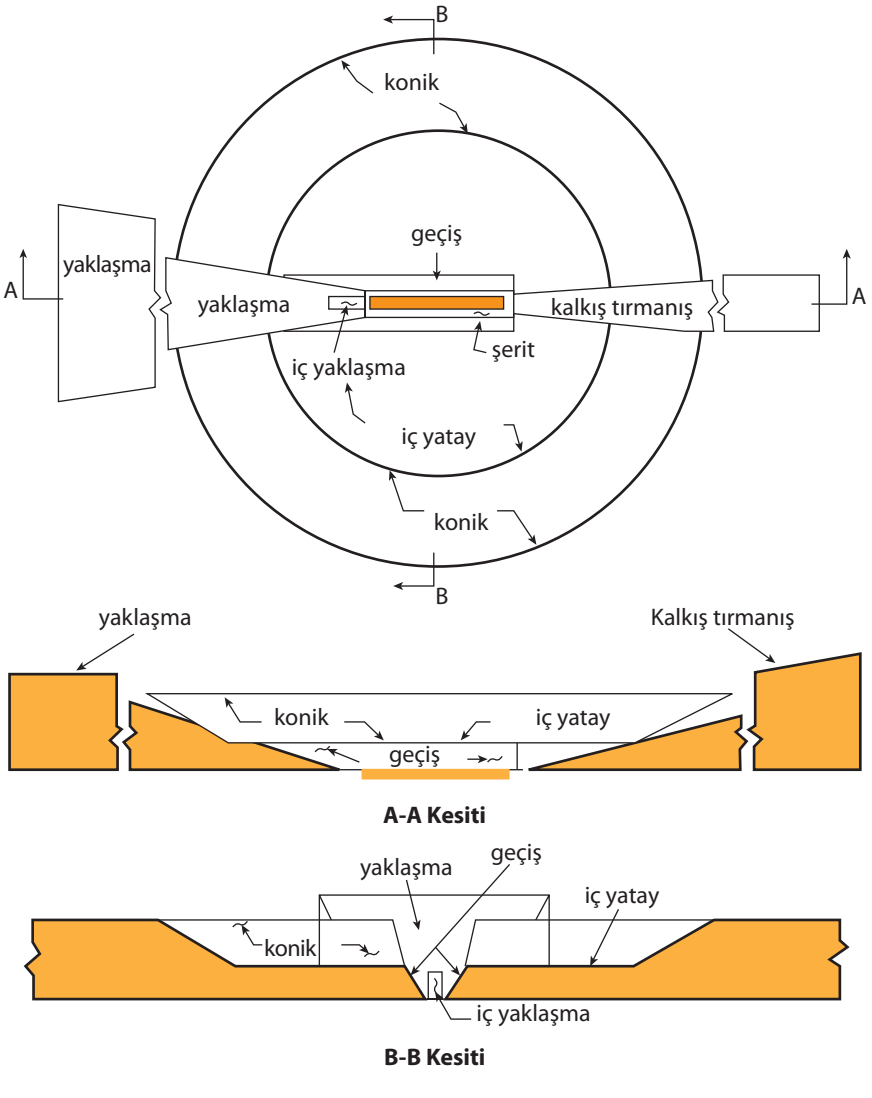
Bir havaalanının sınırları içindeki ve dışındaki doğal (dağ, tepe, vb.) ve suni yapılar (bina, direk, vb.), havaalanının etkin bir şekilde kullanılmasını önemli ölçüde etkilemektedir. Öyle ki bu tür manialar kalkış ve iniş için uygun olan mesafeler ile kalkış ve iniş yapılabilecek meteorolojik koşulların menzillerini azaltmaktadır. Bu nedenle yerel hava sahasının belli bölümleri havaalanı çevresinin ayrılmaz parçaları olarak görülmelidir. Havaalanının emniyetli ve verimli şekilde kullanımı açısından bu hava sahası bölümlerinin mânialardan arınmışlık düzeyi, pistlerin fiziksel gereksinimleri kadar önemlidir.

Havaalanı sınırları veya çevresindeki bir nesnenin önemi, hava sahası gereksinimlerini tanımlayan *mânia sınırlama yüzeylerine* göre değerlendirilir. Bu yüzeylerin amacı, mânialardan arındırılması gereken hava sahası bölümlerini tanımlamak ve böylece görerek yaklaşma sırasında ya da aletli yaklaşmanın görerek yapılan kısmında uçakları mânialardan kaynaklı tehlikelerden korumaktır. Şekil 3.5'te, havaalanı civarındaki mânia sınırlama yüzeyleri gösterilmiştir.

Şekil 3.5

Mânia Sınırlama Yüzeyleri

Kaynak: *(SHGM, 2010)*



Mânia Sınırlama Yüzeylerinin İşlevleri

Mânia sınırlama yüzeylerini işlevsel olarak ayırabilmek için gruplar hâlinde incelemek gerekir.

- ***İç yatay yüzey ve Konik yüzey:*** Bu yüzeylerin amacı, genelde iniş için kullanılmayan bir pistin hizasındaki bulutun içinden geçerek alçaldıktan sonra yapılan "görerek turlu yaklaşma" için hava sahasının korunmasıdır.
- ***Yaklaşma ve Geçiş yüzeyleri:*** Bu yüzeyler, bir uçağın iniş için gerçekleştirdiği yaklaşma manevrasının son aşamasındaki mânialardan arındırılması gereken hava sahası bölümünü tanımlamaktadır. Bunların eğimleri ve boyutları, havaalanı referans koduna ve piste uygulanan yaklaşma türüne göre değişmektedir.
- ***Kalkış tırmanma yüzeyi:*** Bu yüzey, bir uçağın emniyetli kalkışı için mümkünse mânialardan arındırılması, mümkün değilse mânialaların işaretlenip ışıklandırılması gereken bölgeyi tanımlamaktadır. Bu yüzeyin boyutları ve eğimleri havaalanı referans koduna bağlı olarak değişmektedir.
- ***İç yaklaşma, İç geçiş ve Zorunlu olarak vazgeçilen iniş yüzeyi:*** Hep birlikte bu yüzeyler, bir hassas yaklaşma pistinin yakın çevresindeki mâniadan arındırılmış bölge olarak bilinen hava sahasını tanımlamaktadır.

Mânia Sınırlama Gereklilikleri

Mânia sınırlama yüzeyleri gereklilikleri, ilgili pistin kullanım amacına (kalkış, iniş, yaklaşma tipi) göre belirlenir ve böyle bir kullanım sırasında ihtiyaç olduğu için tasarlanır. *Kalkış pisti* için gerekli yüzey, kalkış tırmanma yüzeyidir. Konik yüzey, iç yatay yüzey, yaklaşma ve geçiş yüzeyleri *aletsiz pist, hassas olmayan yaklaşma pisti ve hassas yaklaşma pistlerinin* hepsi için zorunludur. İç yaklaşma yüzeyi, iç geçiş yüzeyi ve zorunlu olarak vazgeçilen iniş yüzeyi; Kategori 1 aletli hassas yaklaşma pisti için tavsiye edilirken, Kategori 2 ve 3 aletli hassas yaklaşma pistleri için ise zorunludur.

KİTAP

Bu yüzeylerin her bir pist türü için ne kadar eğim ve mesafe gibi değerlerde olması gerektiğini öğrenmek için ICAO (2007). "Control of Obstacles. Airport Services Manual, Doc: 9137, Part 6" ile ICAO (2013). "Aerodromes: Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation. Volume 1 Aerodrome design and operations" dokümanlarına başvurulabilir.

SIRA SİZDE 4

Aletsiz pistler için gerekli yüzeyler nelerdir? Listeleyiniz ve bu yüzeylerin işlevlerini tanımlayınız.

Özet

AMAÇ 1 *Herhangi bir havaalanının hangi sınıfta yer aldığını belirlemek.*

Havaalanı kodu ikili rakam-harf bileşiminden oluşur. Rakam kısmı uçağın belli koşullarda kalkış için ihtiyaç duyduğu referans sahası uzunluğuna göre, harf kısmı ise uçağın kanat açıklığı ve ana iniş takımı dış kenarları arası mesafeye göre belirlenir. Her havaalanı aynı koşullarda olmadığından değişen koşullara göre bir havaalanının sınıfını belirlemek için eğim, sıcaklık ve rakım düzeltmeleri yapılması gerekir. Gerekli saha uzunluğu, referans sahasının uzunluğuna göre,

- Her 1000 feetlik (300 metrelik) rakım artışında %7'lik,
- Standart sıcaklığın üzerindeki her 1°C'lik artışta %1'lik,
- Eğimdeki her %1'lik artışta ise %10'luk bir artış gerektirmektedir.

AMAÇ 2 *Herhangi bir uçağın kalkış için ihtiyacı olan mesafeyi hesaplamak.*

Bir uçağın kullanacağı havaalanındaki rakım, sıcaklık ve pist eğimi gibi bilgiler ile uçağın referans sahası uzunluğu verildiği takdirde, pist ve varsa pist sonu elemanları da dâhil olmak üzere, uçağın ne kadar uzunlukta bir kalkış mesafesine ihtiyaç duyduğu hesaplanabilir. Bu ilk amaç olan havaalanı sınıfının belirlenmesi için kullanılan denklemle bulunur.

AMAÇ 3 *Pist konumu, boyutları ve sayısının belirlenmesinde hangi faktörlerin göz önünde bulundurulması gerektiğini listelemek.*

Pist konumu, boyutları ve sayısının belirlenmesinde göz önünde bulundurulması gereken faktörler: Uçuş operasyonunun tipi, meteorolojik koşullar, havaalanı ve çevresindeki topoğrafya, hava trafiğinin özellikleri ve çevresel sorunlardır.

AMAÇ 4 *Yeni inşa edilecek olan bir pistin yönü ve sayısının nasıl belirlendiğini açıklamak.*

Pist yönü rüzgârgülü yöntemiyle belirlenmektedir. Uzun yıllara dayanan rüzgâr dağılımı verisi ve pisti kullanması beklenen kritik uçak bilgisi bu yöntemin temel girdileridir. Rüzgâr hızlarını ve yönlerini ifade eden iç içe halkalar ve bunları kesen doğrulardan oluşan dairesel bir grafik üzerindeki hücrelere rüzgârın hangi yönde ve oranda estiği yazılır. Kalınlığı kritik uçağın izin verilebilir yan rüzgâr şiddetine eşit olan şeffaf, dikdörtgen şeklindeki şablon oluşturulur. Bu şablonun merkezi grafiğin merkezine sabitlenir ve belli aralıklarla şablon üzerinde çevrilir. Şablonun her bir hareketinde şablon sınırları içinde kalan rüzgâr oranları toplanır. En yüksek olan değer pist kullanım faktörünü verir. Pist bu değerin bulunduğu doğrultuda kurulur. Eğer bu faktör %95'in altındaysa, farklı yönde en az 1 pist daha kurularak toplam kullanım faktörü en az %95 olacak duruma getirilmeye çalışılır.

AMAÇ 5 *Taksiyolu türlerini ve işlevlerini sıralamak.*

Taksiyolu türleri: Pist bağlantı taksiyolu, paralel taksiyolu, hızlı çıkış taksiyolu, baypas/yan taksiyolu, ikili paralel taksiyolu ve apron taksiyoludur. Pist bağlantı taksiyolu, apronla pisti birbirine bağlayan en temel taksiyoludur. Paralel taksiyolu, piste paralel şekilde uzanan taksiyoludur. Hızlı çıkış taksi yolları, pistin hızlı şekilde terkedilmesini sağlayarak pist kapasitesini arttırmayı sağlamaktadır. Baypas taksiyolu kestirme yollar sağlayarak, ikili paralel taksiyolu da yer hareketleri için kullanılan yol sayısını arttırarak tıkanıklıkları azaltmaktadır. Apron taksi yolları ise apron-daki yer hareketlerini düzene sokmaktadır.

AMAÇ 6 *Pistler ve taksiyolları arasındaki ayırmaları havaalanı sınıflandırmasına göre listelemek.*

Taksiyolları ile pistler, diğer taksiyolları ve diğer havaalanı öğeleri emniyet açısından birbirlerinden belli uzaklıklarda yer almalıdır. Paralel taksiyolları ile pistlerin birbirlerine olan uzaklığı pistlerin aletli veya aletsiz olmasına ve havaalanı sınıfına göre değişmektedir. Havaalanı kod numarası ve harf kodu yükseldikçe pist ve taksiyollarını kullanacak uçaklar geniş gövdeli büyük uçaklar olacağı için pist-taksiyolu ve taksiyolları arasındaki mesafeler artmaktadır.

AMAÇ 7 *Apron boyutlarına etki eden faktörleri açıklamak.*

Apron boyutları, apronun hangi amaçla kullanılacağına ve işlevine göre belirlenir. Bununla birlikte, dikkat edilmesi gereken diğer faktörler: Uçak boyutları ve manevra kabiliyetleri, apronu kullanacak uçak sayısı, terminal binası yerleşimi, uçakların diğer uçaklar, binalar ve diğer sabit nesnelerle arasında bulunması gereken minimum mesafe, uçağın park yerine giriş ve park yerinden çıkış biçimleri, uçaklar için yer hizmeti ihtiyaçları ile taksiyolları ve servis yollarının durumudur.

Havaalanı çevresindeki mânia sınırlama yüzeylerini ve gerekliliklerini tanımlamak.

Havaalanı ve çevresindeki hava sahasının belli bölümleri mânialardan arındırılarak uçakların yaklaşma ve kalkışları sırasında herhangi bir çarpışma olması engellenmektedir. Mânia sınırlama yüzeyleri olarak isimlendirilen bu bölgeler; iç yatay yüzey, konik yüzey, yaklaşma yüzeyi, iç yaklaşma yüzeyi, geçiş yüzeyi, iç geçiş yüzeyi, kalkış tırmanma yüzeyi ve zorunlu olarak vazgeçilen iniş yüzeyinden oluşmaktadır. Yapılan operasyon türüne (iniş, kalkış, vs.), kullanılan pistin türüne (aletli/aletsiz, hassas/hassas olmayan yaklaşma), aletli pistin kategorisine göre hangi yüzeyin gerekli olduğu ve bu yüzeylerin yükseklik, eğim ve boyutları değişmektedir. Kalkış pisti için gerekli yüzey, kalkış tırmanma yüzeyidir. Konik yüzey, iç yatay yüzey, yaklaşma yüzeyi ve geçiş yüzeyi aletsiz pist, hassas olmayan yaklaşma pisti ve hassas yaklaşma pistlerinin hepsi için zorunludur. İç yaklaşma yüzeyi, iç geçiş yüzeyi ve zorunlu iniş yüzeyi; aletli hassas yaklaşma pisti Kategori 1 için tavsiye edilirken, Kategori 2 ve 3 için ise zorunludur.

Kendimizi Sınayalım

1. Planlanan saha uzunluğu 1500 metre, rakımı 1000 feet, referans sıcaklığı 28 °C ve eğimsiz olan bir pistin referans saha uzunluğu kaç metredir?

a. 1100
b. 1230
c. 1440
d. 1500
e. 2000

2.

Uçak tipi	Referans sahası uzunluğu (m)	Kanat açıklığı (m)	Ana iniş takımı dış kenarlar arası mesafe (m)
Boeing B737-400	2550	28,9	6,4
Airbus A310	1845	44,8	10,9
Douglas DC8-71	2770	43,4	7,5
SAAB 340A	1220	21,4	7,3
Embraer EMB-135 LR	1745	20	4,1

Yukarıdaki tabloda değerleri verilmiş olan uçaklardan hangisi 3B kodlu havaalanını kullanabilir?

a. Boeing B737-400
b. Airbus A310
c. Douglas DC8-71
d. SAAB 340A
e. Embraer EMB-135 LR

3. Aşağıdakilerden hangisi pist konumu, sayısı ve yönünü belirleyen faktörlerden biri **değildir?**

a. Meteorolojik koşullar
b. Havaalanı ve çevresindeki topoğrafya
c. Havaalanı ve çevresindeki hava trafiği
d. Taksiyolu genişliği
e. Çevresel sorunlar

4. Bir pistin kullanım faktörü **en az** yüzde kaç olmalıdır?

a. 90
b. 93
c. 95
d. 98
e. 100

5. 3C sınıfı bir havaalanındaki bir aletli pist ile paralel taksiyolu arasındaki mesafe **en az** kaç metre olmalıdır?

a. 176
b. 168
c. 101
d. 87
e. 42

6. Piste dar açıyla bağlanan taksiyollarına ne ad verilir?

a. Hızlı çıkış taksiyolu
b. Apron taksiyolu
c. Pist bağlantı taksiyolu
d. Kısmi paralel taksiyolu
e. Tam paralel taksiyolu

7. Bir havaalanında uçakların yolcu indirme-bindirme, posta ve kargo yükleme-boşaltma, yakıt ikmali, park ve bakım amacıyla durdukları bölgeye ne ad verilir?

a. Pist
b. Taksiyolu
c. Durma sahası
d. Aşma sahası
e. Apron

8. Aşağıdakilerden hangisi apron boyutlarını belirleyen faktörlerden biri **değildir?**

a. Uçak boyutları ve manevra kabiliyetleri
b. Apronu kullanacak uçak sayısı
c. Rüzgarın yönü
d. Uçağın park yeri giriş-çıkış biçimleri
e. Terminal binası yerleşimi

9. Mânialardan arındırılması gereken hava sahası bölümlerini tanımlamak ve böylece görerek yaklaşma sırasında ya da aletli yaklaşmanın görerek yapılan kısmında uçakları mânialardan kaynaklı tehlikelerden korumak amacıyla aşağıdakilerden hangisi kullanılmaktadır?

a. PANS-OPS
b. Geçiş yüzeyi
c. Kalkış tırmanma yüzeyi
d. Mânia sınırlama yüzeyleri
e. Aşma sahası

10. Aşağıdakilerden hangisi kalkış pisti haricindeki tüm pistler için gerekli olan yüzeylerden biri **değildir?**

a. Konik yüzey
b. İç yatay yüzey
c. Zorunlu iniş yüzeyi
d. Yaklaşma yüzeyi
e. Geçiş yüzeyi

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. b	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Sınıflandırması" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. e	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Sınıflandırması" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. d	Yanıtınız yanlış ise "Pist Tasarımı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. c	Yanıtınız yanlış ise "Pist Tasarımı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. b	Yanıtınız yanlış ise "Taksiyolu Tasarımı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. a	Yanıtınız yanlış ise "Taksiyolu Tasarımı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. e	Yanıtınız yanlış ise "Apron Tasarımı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. c	Yanıtınız yanlış ise "Apron Tasarımı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. d	Yanıtınız yanlış ise "Mânia Sınırlama Yüzeyleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. c	Yanıtınız yanlış ise "Mânia Sınırlama Yüzeyleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Bunun için öncelikle soruda verilmiş olan bilgilerden *r, s* ve *e* değerleri belirlenir. Buna göre; $r = 1000/1000 = 1$, $s = 32$, $e = 1$, $U = 2000$'dir.

Daha sonra sırasıyla *R, S* ve *E* değerleri hesaplanır. Buna göre;

Rakım düzeltme faktörü: $R = 0{,}07 \times 1 + 1 = 1{,}07$

Yerel sıcaklık düzeltme faktörü: $S = 0{,}01[32 - (15 - 1{,}981 \times 1)] + 1 = 1{,}19$

Pist eğimi düzeltme faktörü: $E = 0{,}10 \times 0{,}5 + 1 = 1{,}05$

Hesaplanmış olan *R, S* ve *E* değerleri ana denklemde yerine konarak, referans saha uzunluğu elde edilir:

Referans saha uzunluğu = $2000 \div (1{,}07 \times 1{,}19 \times 1{,}05) = 1495$ m

1200m < 1495m < = 1800m olduğundan bu havaalanı kod numarası 3'tür. Dolayısıyla kod numarası 3 ve altında olan ve harf kodu ise B veya altında olan uçaklar bu havaalanını kullanabilirler. Örneğin; 3C kodlu McDonnel Douglas MD90, 2A kodlu Lear Jet 24F, 1B kodlu Cessna 525 uçakları.

Sıra Sizde 2

Taksiyolu genişlikleri ile ilgili olarak Tablo 3.6'ya bakarsak, E koduna karşılık gelen satırda taksiyolu genişliğinin 23 metre olması gerektiğini görürüz. Tablo 3.7'ye baktığımızda ise; 4E koduna ve aletli piste sahip bir havaalanı için taksiyolu merkez hattı ile aletli pist merkez hattı arasındaki mesafeyi 182,5 metre; taksiyolları merkez hatları arasındaki ayırma mesafesini de 80 metre olarak buluruz.

Sıra Sizde 3

Apronu kullanacak uçakların boyutları ve tiplerine göre sayıları, apron boyutlarını etkileyen en önemli faktörlerdir. Çünkü ihtiyaç duyulan park yeri sayısının ve büyüklüklerinin belirlenmesinde bu faktörler etkilidir. Ne kadar çok park yerine ihtiyaç varsa ve bu park yerlerini daha çok geniş gövdeli uçaklar kullanacak ise o kadar büyük boyutlu bir aprona ihtiyaç duyulur.

Sıra Sizde 4

Aletsiz pistler için konik yüzey, iç yatay yüzey, yaklaşma yüzeyi ve geçiş yüzeyleri olması gerekir. İç yatay yüzey ve konik yüzey, iniş için kullanılmayan bir pistin hizasındaki bulutun içinden geçerek alçaldıktan sonra yapılan "görerek turlu yaklaşma" için hava sahasının korunmasını sağlar. Yaklaşma ve geçiş yüzeyleri ise bir uçağın iniş için gerçekleştirdiği yaklaşma manevrasının son aşamasındaki mânialardan arındırılması gereken hava sahası bölümünü tanımlamaktadır.

Yararlanılan Kaynaklar

Ashford, N. J., S. Mumayiz and P. H. Wright (2011). **Airport Engineering Planning, Design, and Development of 21st Century Airports**, Kanada.

DHMİ (2015). **Havacılık Enformasyon Yayını**, Türkiye.

ICAO (1987). **Airport Planning Manual,** Doc: 9184, Part 1, Kanada.

ICAO (2005). **Annex 16 to the Convention on International Civil Aviation: Environmental Protection. Volume I Aircraft Noise**, Kanada.

ICAO (2007). **Control of Obstacles. Airport Services Manual,** Doc: 9137, Part 6, Kanada.

ICAO (2008). **Guidance on the Balanced Approach to Aircraft Noise Management**, Doc: 9829, Kanada.

ICAO (2009). **Runways. Aerodrome Design Manual**, Doc: 9157, Part 1, Kanada.

ICAO (2011). **Taxiways, Aprons and Holding Bays. Aerodrome Design Manual**, Doc: 9157, Part 2, Kanada.

ICAO (2013). **Aerodromes: Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation: Volume I Aerodrome Design and Operations**, Kanada.

SHGM (2010). **Annex 14 Havaalanları: Cilt 1 Havaalanı Tasarımı ve İşletimi**, Türkiye.

HAVAALANI SİSTEMİ

4

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

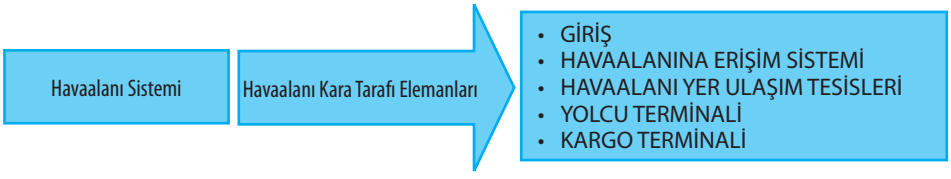
- Havaalanı kara tarafı elemanlarını listeleyebilecek,
- Bir yolcu terminalinin işlevlerini sıralayabilecek,
- Farklı yolcu terminal tasarımı yaklaşımlarını açıklayabilecek,
- Hava kargo terminalinin işlevlerini ve tasarımına etki eden faktörleri özetleyebilecek

bilgi ve beceriler kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Yolcu Terminali
- Kargo Terminali
- Terminal Konfigürasyonu
- Havaalanı Erişimi
- Havaalanı Yer Ulaşımı
- Terminal Tasarımı

İçindekiler



Havaalanı Kara Tarafı Elemanları

GİRİŞ

Günümüzde hava taşımacılığı modern yaşamın ayrılmaz bir parçası hâline geldikçe havaalanı terminalleri de yaşamlarımızda daha önemli hâle gelmiştir. Yolcu terminalleri havaalanlarında yolcuların uçuş öncesi ve sonrası tüm işlemlerini gerçekleştirdikleri ve bekledikleri mekânlardan alışveriş yapıp karınlarını doyurabildikleri, konaklayabildikleri, zaman geçirdikleri, dinlenip eğlenebildikleri yaşam alanlarına dönüşmektedir. Yolcu terminalleri aslında gelen yolcular için rahat ve konforlu bir şekilde varmak istedikleri noktaya giriş yaptıkları kapılardır. Özellikle uluslararası yolculara hizmet veren terminaller ülkelere yönelik ilk izlenimlerin oluştuğu, diğer bir deyişle "misafirleri karşılayan mekânlar" olarak işlev görürler. Bu nedenle ülkeler için bir prestij unsuruna dönüşebildiklerini söylemek yanlış olmaz.

Özellikle gelişmekte olan ülkeler açısından turizmin ve turizme hizmet eden başlıca taşımacılık türü olan hava taşımacılığının önemi her geçen gün artmaktadır. Havaalanı yolcu terminalleri turizm deneyiminin önemli bir parçasıdır. Daha büyük uçakların devreye girmesi ile paket turların artarak devam etmesi, yeni havaalanlarının yapılmasını ya da mevcutların geliştirilmesini gerektirmektedir. Bu uçaklar yalnızca daha geniş ve uzun pistlere sahip hava tarafına değil; aynı zamanda kısa sürede çok daha fazla sayıda yolcu ve bagaj işleminin yapılabildiği modern havaalanı terminallerine de gereksinim duymaktadır.

Turizmin yanında iş yapmanın küresel boyuta taşınması ve zamanı etkin kullanma gereksiniminin artışı, havaalanlarını aynı zamanda konaklama, eğitim, toplantı yapılan mekânlara da dönüştürmektedir. Havaalanı terminallerinin günümüzde otellerle bağlantı sağlayan, konferans salonlarını barındıran, hatta tıbbi operasyonların yapıldığı klinikleri dahi bünyesinde bulunduran alanlara dönüştüğünü söyleyebiliriz. Havaalanları küçük havacılık kentlerine dönüşmektedir. Hatta öyle ki bu kentler nüfusları, teknolojik olanakları, genişlikleri, tüketimleri ile bazen birçok küçük kentten daha büyük bile olabilmektedir.

Havaalanı kargo terminalleri ise küresel ekonomiye hizmet eden devasa kolaylık sağlayıcılara dönüşmekte ve küresel lojistik zincirindeki önemleri her geçen gün artmaktadır. Günümüzün hızlı dünyası için hava ulaştırması, arzu edilen hızlı ve güvenli ulaşım olanaklarını sunar. Fedex, TNT, DHL gibi küresel küçük paket taşıyıcılarından, bozulan makine parçası nedeniyle üretimi durmuş fabrikalara kadar her türlü işletmenin "zaman kritik" lojistik gereksiniminde hava kargo taşımacılığı ve ona hizmet eden kargo terminalleri kritik öneme sahiptir. Sahip oldukları olanakları her geçen gün geliştiren bu terminaller soğuk hava depoları, yükleme boşaltma alanları, izleme kolaylıkları ve sunmuş oldukları bilgi ve teknoloji olanakları sayesinde **intermodal** lojistik üslere dönüşmektedir.

İntermodal: Taşıma şekilleri değiştirilirken yük üzerinde herhangi bir işlem yapmadan birden fazla noktaya yükün birden fazla taşıma modeliyle taşınmasıdır.

Havaalanı kara tarafı: Havaalanına erişim sistemi, yer ulaşım sistemi ile havaalanı terminali ve ilgili tesislerden oluşan havaalanı bölümüdür.

Kitabınızın bu bölümünde havaalanı kara tarafı elemanlarını ele alacağız. Havaalanı terminali ve ilgili tesisler, **havaalanı kara tarafı** olarak adlandırılır. Kara tarafı elemanlarını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Havaalanına erişim sistemi,
- Havaalanı yer ulaşım tesisleri,
- Terminal binası.

Havaalanı kara tarafı elemanlarını esasen yolcuya ya da kargoya hizmet verilme durumuna göre incelememizde yarar vardır. Günümüzde havaalanlarında kargo ve postanın yüklenmesi, işlenmesi ve boşaltılması terminal binasının farklı bir bölümünde ya da sıklıkla kargo terminali olarak adlandırılan ayrı bir terminalde gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle kargo terminaline kitabınızda ayrı bir alt başlıkta yer vererek havaalanı kara tarafı elemanlarını öncelikle yolcu terminalini göz önüne alarak ele alacağız.

DİKKAT

Günümüzde havaalanlarında kargo ve postanın yüklenmesi, işlenmesi ve boşaltılması, terminal binasının farklı bir bölümünde ya da sıklıkla kargo terminali olarak adlandırılan ayrı bir terminalde gerçekleştirilmektedir.

SIRA SİZDE 1

Sizce yolcu ve kargonun ayrı terminallerde işlenmesinin avantajları ve dezavantajları nelerdir?

HAVAALANINA ERİŞİM SİSTEMİ

Bir havaalanı her şeyden önce bir transit noktasıdır. Yolcu, kargo ve postanın havaalanlarında uçaklar arasında değiş tokuşunun yapılması yanında, yüzey ulaştırması ile hava ulaştırması arasında da değişimin yapılması gerekir. Dolayısıyla bir havaalanı aynı zamanda taşımacılık türleri arası bir değişim noktasıdır. Bundan dolayı da bir havaalanı ve terminal planlaması yapılırken yolcuya sunulan aktarma hizmetlerinin yalnızca uçuşlar arasında değil, aynı zamanda hava ve yer ulaştırması arasında da çok iyi planlanması gerekir. Esasen her ne kadar yolcular havaalanı kullanıcılarının önemli bölümünü oluştursa da; havaalanına erişim yalnızca yolcular düşünülerek planlanamaz. Havaalanı erişiminin kullanıcılarını şu şekilde sayabiliriz:

- *Yolcular:* Giden, gelen, transit ya da transfer yolcular,
- *Çalışanlar:* Havayolu, havaalanı, devlet ve işletmeler adına çalışanlar, tedarikçiler,
- *Ziyaretçiler:* Karşılamaya ve uğurlamaya gelenler, gezme amaçlı gelenler, toplantı amaçlı ya da market, eczane vb. kullanım amaçlı gelenler.

Bu kullanıcılardan transit ve transfer olan yolcular haricindekilerin tamamı havaalanına erişim sistemini kullanır. Ancak bu kategorilerden hangisinin havaalanı nüfusunda daha fazla yer kapladığı havaalanından havaalanına değişiklik gösterir. Havaalanının büyüklüğü; coğrafi konumu; yılın, haftanın ve günün zamanları; sunulan hizmetin tipi ve benzeri faktörler havaalanı "nüfusunun" dağılımını ve sayısını belirler. Örneğin dünyanın en büyük ve yoğun havaalanlarından biri olan İngiltere'deki London Heathrow havaalanında gelen ve giden günlük ortalama yolcu sayısı 201.000'dir. 17 Ağustos 2014 günü ise 241.412 yolcu ile tarihindeki en yoğun yolcu trafiği yaşanmıştır. Havaalanındaki çalışan sayısı ise 70.000'den fazladır. Bu rakamlar günlük olarak birkaç küçük şehrin toplamından daha fazla insan taşıma gereksinimi demektir. Dolayısıyla son derece iyi, yeterli ve esnek bir havaalanına erişim planlaması yapılmasını gerektirir.

Heathrow Havaalanı beş adet terminali ile dünyanın en fazla yolcuya hizmet veren havaalanlarından biridir. http://www.heathrow.com/ adresinden havaalanı ile ilgili tüm bilgilere erişebilirsiniz.

İNTERNET

Terminalin yüzey ulaşımının karayolu ve demiryolu bağlantısı ile entegrasyonu, yolcuların minimum problemle havaalanı şehir bağlantısını yapabilmeleri açısından önemlidir. Bu bağlantıların kullanıcı odaklı ve kesintisiz olabilmeleri için henüz havaalanının kuruluş aşamasında planlanmış olması ve gelişmelere göre sürekli yenilenmesi gerekir. Günümüzün modern ulaştırma planlaması, ulaştırma modlarının bireysel planlanması yerine, çoklu ve birlikte entegre olarak planlandığı ve kullanıcıyı merkeze alan intermodalite konseptine dayanmaktadır.

Havaalanına erişim özel araç, taksi, otobüs, tren ya da başka ulaşım türleri ile olabilir.

Araba ile Ulaşım: ABD gibi özellikle mesafelerin uzun olduğu ve toplu taşıma yerine özel araçla ulaşımın yaygın olduğu ülkelerde havaalanına ulaşım çoğunlukla arabayla yapılmaktadır. Bu durumda havaalanı araç yolu bağlantılarının iyi planlanması, kapasite hesaplarının doğru yapılması son derece önemlidir.

Otobüsle Ulaşım: Bunlar belediye otobüsleri olabileceği gibi havaalanı işletmesi tarafından belirli bölgelere ulaşım için tahsis edilmiş ve numaralandırılmış "shuttle" tabir edilen otobüsler de olabilir.

Trenle Ulaşım: Özellikle Avrupa'da demiryolu ile havaalanı terminaline ulaşım son derece yaygındır. Şehir-havaalanı bağlantısını sağlayan raylı sistemlerin yanında, şehirler hatta ülkelerarası trenlerle doğrudan havaalanı terminaline erişim mümkün olabilmektedir. Yolcular trenden inerek asansörle binecekleri uçuşa ait terminale ulaşabilmektedir. Brüksel ve Amsterdam Havaalanları bunun güzel örnekleridir.

Bunların dışında deniz yoluya da bisiklet gibi farklı ulaşım tür ve araçları da havaalanına erişebilmek amacıyla kullanılabilmektedir.

HAVAALANI YER ULAŞIM TESİSLERİ

Yolcu indirme bindirme alanları ile araçlar için park kolaylıklarından oluşur. Terminal bölümü içindeki yer ulaşım tesisleri, terminal binasına yaya olarak giren ya da çıkan yolcunun otomobil, raylı sistem ya da başka ulaşım araçları vasıtasıyla şehir ulaşımının sağlanmasını kolaylaştırmaktadır. Yer ulaşım tesisleri; terminal binası önündeki yolcu indirme bindirme alanı, yaya yolları, otoparklar, araç yolları ve servis yollarını kapsamaktadır.

Terminal önündeki yolcu indirme bindirme noktaları biniş ve iniş işlemlerinin yapıldığı alanlara mümkün olduğunca yakın olmalı ve az yürüme mesafesi gerektirmelidir. Yolcunun bagajını teslim etmeden önce ya da teslim aldıktan sonra asansör ya da merdivenle inip çıkmak zorunda kalmaması için en ideal çözüm, kat farkının olmamasıdır. Geliş ve gidiş hattının katlarla ayrıldığı havaalanlarında bu durum otomatik olarak çözülmüş olur. Terminal içerisinden yüzey ulaşım moduna doğrudan erişim kapalı alanda sağlanıyorsa mesafeler daha fazla olabilir.

Bilgisayar simülasyonları, mevcut kolaylıkların ya da önerilen tasarımların beklenen talebi karşılama potansiyelini değerlendirmede mükemmel araçlardır. Havaalanı erişim yollarının ve araç park sahalarının performansının belirlenmesinde kullanılan simülasyonlar, aşağıdaki amaçlara ulaşmak için kullanılabilir:

- Diğer taşımacılık modlarının entegrasyonunun planlanması,
- Araç talebi ve araç tipi tahminleri,
- Yol kapasitesi, yol planları ve yerleşiminin belirlenmesi,
- Giriş ve erişim trafik güzergâhlarının belirlenmesi,

- Terminal önü alan kullanımının etkinliğinin sağlanması,
- Park sahalarının büyüklük, kapasite ve erişim kolaylığının belirlenmesi.

Check-in: Giden yolcunun bilet kontrolünün yapılıp, biniş kartı ve bagaj etiketinin hazırlanması sürecidir.

Özellikle ABD'de bazı havaalanlarında havayolları tarafından yaygın olarak kullanılmakta olan terminal önü **check-in**, yolcuların terminal binasına eriştikleri anda bavullarını teslim edebilmelerine olanak tanır. Bu tür bir uygulama için kaldırımda uygun alan ayrılması ve gerekli kolaylıkların yerleştirilmesi gerekir.

Havaalanında otoparklar, özellikle araba ile ulaşımın yaygın olduğu ülkelerde son derece önemlidir. Uygun fiyatta park olanağı sağlandığında, özellikle kısa süreli seyahat eden birçok yolcu, arabası ile havaalanına gelip arabasını havaalanında bırakmak ister. Böylece dönüşte uçuş sonrası başka bir taşıma aracı aramakla uğraşmaz. Havaalanlarında araç park alanları kısa süreli ya da uzun süreli olarak ayrılır. Uzun süreli olanlar daha uzakta konumlandırılırlar ve mekik araçlarla yolcular terminale taşınırlar. Böylece terminale yakın alanlar otoparkla doldurulmamış olur ve havacılıkla ilgili başka faaliyetlere tahsis edilebilir. Özellikle özel araç kullanımının yaygın olduğu bölgelerde ve toplu taşımanın yaygın olmadığı yerlerde, havaalanlarının geniş kapasiteli araç park yerleri oluşturmaları gerekmektedir. Bu açıdan bu büyük kapasiteli araç park alanlarının yönetiminin otomasyona bağlanarak havaalanı bilgi sistemine entegre edilmesi hem havaalanı gelirlerinin kontrol altına alınması, hem otomatik takibin elle ve gözle yapılacak takipten çok daha güvenilir olması, hem de müşteri memnuniyeti açısından önemlidir. Bu sistemler giren araçları kaydederek havaalanında geçirdiği süreyi otomatik olarak hesaplamakta ve buna göre ücreti ek bir hesaplamaya gerek kalmadan bildirmektedir.

YOLCU TERMİNALİ

Havaalanı yolcu terminal binası esasen hava ulaşımı ile kara ulaşımı arasındaki bağlantıyı sağlayan arayüz olarak hizmet görür. Terminal binası yolcular, havayolları, havaalanı işleticisi gibi farklı havaalanı kullanıcılarının her biri için farklı gereksinimlere hizmet verir. Terminal, yolcular için check-in olarak adlandırdığımız bilet kontrol ve uçuşa kayıt, güvenlik, pasaport ve gümrük kontrolleri ile bagaj süreçlerinin gerçekleştirildiği alan işlevi görürken diğer yandan uçuşlar arasında bekleme ve transfer olanaklarını, alışveriş, restoranlar, mağazalar ve araba kiralama hizmetleri gibi olanakları da sağlar. Havaalanları aynı zamanda bir ülkeye giriş kapısı konumunda da olabilir ve bulundukları bölge ve ülke için ekonomik işlevleri de bulunmaktadır. Bundan dolayı havaalanları, yolcuların yanında havayolları, havaalanı yatırımcıları ve resmi kuruluşlar gibi tüm taraflar adına faaliyetlerini etkin ve kârlı bir biçimde sürdürmek durumundadır. Bu nedenle terminal planlaması yapılırken tüm paydaşların istek ve gereksinimleri dikkate alınmalıdır.

Bir yolcu terminalinde verilen hizmetleri şu şekilde sıralayabiliriz:

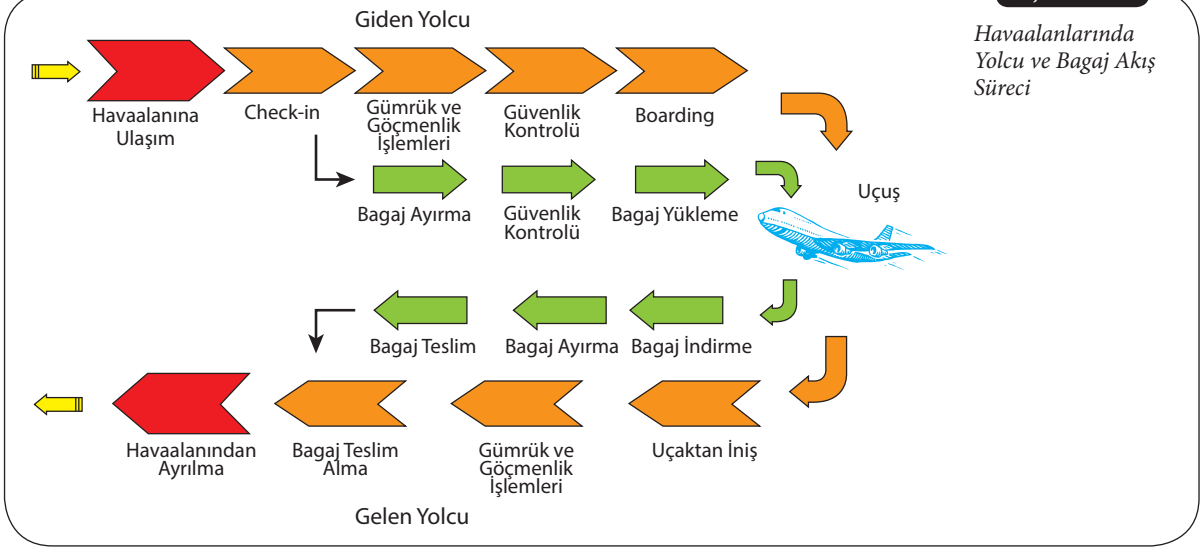
- Havaalanı işletmecisi tarafından verilen yolcu hizmetleri,
- Havayolu işletmesi tarafından verilen yolcu hizmetleri,
- Havayolu ve diğer işletmelerin faaliyetleri,
- Kamusal hizmetler,
- Yolcu ile ilişkili olmayan havaalanı işletim faaliyetleri.

Bu hizmetleri ayrıntılı olarak kitabınızın başka ünitelerinde ele alacağımız için, bu bölümde bu hizmetlere ayrıntılı olarak yer vermedik. Yolcu terminalinin temel işlevi, tüm bu hizmetlerin gerçekleştirilmesi için bir altyapı sağlayıcısı olma ve hizmetleri bütünleştirmedir. Bu işlemlerin her biri için gerekli alan ve kolaylıkların yeterli ve etkin biçimde, yolcu akış sürecine paralel olarak sağlanması gerekir.

Yolcu Terminalinin İşlevleri

Ünitemizin bu bölümünde yolcu terminalinin işlevlerini, terminal akış sürecini ve gerekli alan ve kolaylıkları da açıklamak suretiyle ele alacağız. Bir yolcu terminalinin temel işlevi, kara ve hava tarafı arasında bir bağlantı noktası oluşturarak yolcu, havaaracı ve yer araçları arasındaki değişimi sağlamasıdır.

Şekil 4.1'de uluslararası giden ve gelen yolcu ve bagaj için akış sürecini görebilirsiniz.



Şekil 4.1

Havaalanlarında Yolcu ve Bagaj Akış Süreci

Yalnızca iç hat trafiğe hizmet veren terminallerde doğal olarak gümrük, göçmenlik ve pasaport kontrolleri için alan ayrılmasına gerek yoktur. Bu açıdan terminallerdeki akış sürecinin her terminal için ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekir.

Bir yolcu terminalinin temel işlevi kara ve hava tarafı arasında bağlantı noktası oluşturarak yolcu, havaaracı ve yer araçları arasındaki değişimi sağlamaktır.

DİKKAT

Havaalanı yolcu terminalinin işlevleri ve faaliyet akışı ile ilgili olarak bu bölümün yazılmasında da faydalandığımız Airport Operations isimli kitaptan faydalanabilirsiniz. (Norman Ashford, H.P.Martin Stanton ve Clifton A. Moore (1997) 2nd Edition. İngiltere: Airlife Publishing Ltd.)

KİTAP

Havaalanına Erişim ve Kara Tarafı Arayüzü

Terminal sahası içerisinde yolcu terminaline gelen ve giden yolcu akışı erişim kolaylıkları ile sağlanmalıdır. Bu kolaylıkları bir önceki bölümde açıklamıştık. Bunlar aynı zamanda havaalanı terminalinin de birer parçası olduklarından terminal akışı içerisinde gerekli alanları şu şekilde sayabiliriz:

- Terminal önü yükleme ve boşaltma alanları,
- Uygulanıyorsa terminal önü check-in,
- Park alanı ve diğer terminallere erişim araçları ve
- Taksi, otobüs ve diğer şehir bağlantı araçları için yükleme boşaltma alanlarıdır.

Süreçleme Alanları

Yolcu terminali içerisinde, yolcuyla ilgili aşağıda sıralayacağımız pek çok gerekli işlemin yerine getirilmesi için tasarlanmış alanlara gereksinim vardır:

- Biletleme ve check-in,
- Gümrük,
- Pasaport-Göçmenlik kontrolleri,
- Sağlık kontrolleri,
- Güvenlik kontrolleri ve
- Bagaj teslimidir.

Terminal güvenliği konsepti olan havaalanı terminallerinde, terminale ulaşan yolcunun girişte ilk güvenlik taramasından geçirildikten sonra check-in işlemine geçmesi gerekmektedir. Birçok ülkede güvenlik kontrolleri terminal girişinde değil, uçuş öncesi yapılmaktadır. Terminale gelen bir yolcunun uçuş için öncelikle yaptırması gereken işlem bagaj kontrol ve bagaj teslimidir. Bu işlemler havayolunun sorumluluğunda olmakla birlikte, terminalde bu işlemler için yeterli alanların ayrılması gereklidir.

Havayollarının, yolcuları ve kontrolden geçmiş bagajlarını kabulü, uygun bagaj taşıma bantlarının bulunduğu check-in kontuarlarında ya da diğer adıyla check-in bankolarında gerçekleşir. Check-in bankoları doğrusal düzende ya da ada tipinde yerleştirilebilmektedir. Bunların da çeşitli varyasyonları mevcuttur. Ayrıca dünya genelinde fazla uygulanmamakla birlikte uçuş kapısında check-in uygulamaları da mevcuttur. Bir yolcunun kendi bagajını en yakın terminal check-in noktasına taşımak zorunda olduğu mesafe, minimum düzeyde tutulmalıdır. Resim 4.1'de örnek olarak Eskişehir Hasan Polatkan Uluslararası Havaalanının süreçleme alanları gösterilmiştir.

Resim 4.1

Eskişehir Hasan Polatkan Uluslararası Havaalanı Gidiş Salonu



Bu süreçlerden geçen yolcular gümrük ve güvenlik kontrollerinden geçerek kapılara doğru yönlendirilmektedirler. Yolcu güvenlik kontrollerinin terminal içerisindeki yerleşimi, trafik özelliklerine ve terminal konseptine bağlıdır. Güvenlik kontrolleri merkezi, kısmen merkezi ya da tamamen dağıtılmış olabilir. Merkezi güvenlik kontrolü alanı, yolcunun genel halktan ayrıldığı alandan hemen sonra, örneğin pasaport kontrolünün hemen ardında konumlandırılabilir. Tamamen dağıtılmış güvenlik konseptinde güvenlik kontrolü bekleme salonunun girişinde yapılır.

Bekleme Alanları

Havaalanı terminalleri yolcu akışını sağlamanın yanında aynı anda çok sayıda yolcunun zaman geçirdikleri mekânlardır. Dolayısıyla yeterli sayıda ve genişlikte bekleme alanları, havaalanı yolcu terminalleri için önemli gerekliliklerdendir. Bu alanları şu şekilde sayabiliriz:

- Yolcu salonları: Genel salonlar, gidiş, geliş, transit ve **uçuş kapısı (boarding) salonları**,
- Yolcu hizmet alanları,
- Ticari alanlar ve
- VIP (Very Important Person - Çok Önemli Kişi) ve CIP (Commercially Important Person - Ticari Açıdan Önemli Kişi) salonları da dâhil olmak üzere diğer alanlar.

Uçuş kapısı (boarding) salonları: Yolcuların uçağa binmek üzere beklemeleri amacıyla tasarlanmış, yolcuların güvenlik kontrolünden geçirilerek içeri alındığı ve uçağa biniş kapılarının hemen önünde yer alan salonlardır.

Yolcu terminalindeki giden yolcu salonları, uçuş kapısı salonları ve transit salonları ayrı ayrı salonlar şeklinde ya da bütünleşik bir biçimde görülebilir. Salonların tasarım düzeni, gidiş yolcu tesislerini kullanan yolcuların aşağıda verilen üç ana kategorisi için geçerli olup, önemli ölçüde devlet kontrollerine ve havayolu prosedürlerine bağlıdır:

- Kara tarafından gelen çıkış yolcuları;
- Hava tarafında işleme tabi tutulması gereken, hava tarafına varan ve başka bir uçuşa aktarılan aktarma yolcuları;
- Her zaman hava tarafında kalması gereken, hava tarafına varan ve yolculuklarına aynı uçuş ile devam eden transit yolcuları.

Terminal içerisindeki dolaşım, kuyrukta bekleme ve diğer kolaylıklar için alan gerekliliklerinin belirlenmesinde etkili olan faktörleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Trafiğin yoğun olduğu saatlerde giden yolcu sayısı, (hava tarafında işleme tabi tutulmayan aktarma yolcuların sayısı da dâhil,)
- Havayolu tarifeleri ve prosedürleri,
- Trafik karması (uluslararası, iç hat, tarifesiz, düşük maliyetli, uzun ya da kısa mesafe)
- Yolcu kabul banko konfigürasyonu,
- E-bilet, elektronik check-in ve boarding gibi teknolojileri kullanma oranı,
- Gerekli hizmet düzeyi, yolcu başına tanınan alan ve izin verilen maksimum kuyruk süresi,
- Yolcu başına ziyaretçi alanı,
- Ortalama işlem süresi.

Sizce e-bilet, elektronik check-in ve boarding gibi uygulamaların yaygınlaşmasının havaalanı terminaline etkileri nelerdir?

SIRA SİZDE 2

İç Sirkülasyon ve Hava Tarafına Erişim

Yolcular terminal içinde fiziksel olarak terminalden uçağa doğru hareket ederler. Geliş kısmında da tam tersi yönde olan bu akışın mümkün olduğunca basit ve bilgilendirici olması gerekir. Havaalanı yolcu terminalinin iç akışı koridorlar, yürüyen merdivenler, yürüyen bantlar, tramvay ve tren gibi raylı sistemlerle sağlanır. Hava tarafı arayüzü işlevi ise hareketli salonlar, merdivenler, körükler gibi yükleme seçenekleri gerektirir.

İç sirkülasyonda yolcu açısından önemli bir gereklilik yol bulma, yönlendirme kolaylığı ve bilgilendirme işaretleridir. Terminal içerisinde uçuş bilgi gösterim sistemleri yeterli sayıda ve geniş ekranlarla yolculara ve çalışanlara zamanında ve doğru bilgiyi sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir. Resim 4.2'de terminal binası içerisindeki yönlendirme işaretlerine bir örnek verilmiştir. Terminal uçak arasındaki bağlantı, terminale ve operasyon şartlarına göre yürüyerek, otobüslerle, yolcu köprüsü ya da körük olarak adlandırdığımız bağlantı araçlarıyla sağlanır. Yürüme ve otobüs seçeneklerinde uçağa hareketli merdivenler yanaştırılır. Körükler çok sayıda yolcunun hava şartlarından, gürültü ve duman gibi

dış etkenlerden korunarak ve hızlı biçimde uçağa alınması için kullanılan yarı hareketli pasajlardır. Uçağa tam olarak yanaştırılır ve terminalle uçak arasında merdivene gerek kalmadan hafif eğimli bir tüp geçit oluşturur. Körükler son derece kullanışlı olsa da maliyetlidirler ve trafik hacmine bağlı olarak kurulmalıdırlar. Aynı şekilde farklı uçak tiplerine hizmet verebilecek esneklikte olmaları da önemlidir.

Resim 4.2

Uçak biniş kapısı yönlendirme işareti



Ramp apronu: Uçakların park ettikten sonra yolcu, bagaj ve kargosunu yükleyip boşalttığı ve ihtiyaç duyduğu diğer hizmetleri aldığı alanlardır.

Havaalanı hava tarafı ile terminal arasındaki bağlantı, terminal apronu ya da **ramp apronu** adı verilen bölümde başlamaktadır. Bu alan uçak park pozisyonlarını ve kapıları içermektedir. *Uçak park pozisyonu*, uçakların yolcu ve bagaj indirme ve bindirme faaliyetlerini gerçekleştirmeleri ve hizmet almaları amacıyla her bir uçak için tahsis edilmiş özel sahalardır. *Kapılar* (gate) ise, yolcuların terminal ve uçak arasındaki geçişlerini sağlayan, numaralanmış giriş çıkış noktalarıdır. Uçağın park pozisyonu terminalden uzaksa, terminal ile uçak arasındaki bağlantı yürüyerek ya da apron araçlarıyla gerçekleştirilirken; uçağın terminale yanaşması durumunda yolcular aprona inmeksizin körükler aracılığıyla geçiş yapabilmektedir. Gelen yolcu için ise süreç, tam tersi yönde işlemektedir. Yolcu ile ilgili tüm süreçler, farklı işletmelerin kendi işlevlerini yerine getirmesi ile bir zincirin halkaları şeklinde gerçekleştirilmektedir.

Uçaktan iniş süreci de tam tersi yönde işlemektedir. Bagaj teslimi hizmeti, havaalanı işlevleri içerisinde gelen yolcu açısından temel hizmettir. Havayolu işletmesinin yolcusuna uygun hizmet düzeyini sağlayabilmesi için, bagajın ve yolcunun süreçlerinin hem gidişte hem de gelişte eş zamanlılığının sağlanması gerekir.

Havayolu ve Diğer İşletmeler Destek Alanları

Her ne kadar yolcu terminali öncelikle yolcunun uçuşla ilgili işlemleri için tasarlanmışsa da, bu işlevin yerine getirilebilmesi için terminal alanında havayolu işletmeleri, havaalanı işleticisi ve diğer işletmelerin gereksinim duydukları alanlar da bulunmalıdır. Havayolu ofisleri, ekip dinlenme alanları, havayolu ve diğer işletmeler için istasyon alanları, havaalanı ofisleri, resmi işlemleri gerçekleştiren devlet görevlileri için ofisler, tekerlekli sandalye, bagaj arabası vb. için depolama alanları, anons ve uçuş bilgi sistemleri için alanlar, bakım personeli ofisleri, kayıp bagaj ofisleri bu alanlara örnek olarak verilebilir.

Her ne kadar yolcu terminali öncelikle yolcunun uçuşla ilgili işlemleri için tasarlanmışsa da, bu işlevin yerine getirilebilmesi için terminal alanında havayolları, havaalanı ve diğer işletmelerin gereksinim duydukları alanlar da bulunmalıdır.

DİKKAT

"Passenger Terminal World" isimli dergi havaalanı yolcu terminalleri konusunda dünya çapında güncel gelişmeleri takip edebileceğiniz sektörel bir dergidir. http://www.passengerterminaltoday.com/magazine.php adresinden çevrimiçi olarak bu dergiye ulaşabilirsiniz.

İNTERNET

Yolcu Terminali Tasarımını Etkileyen Faktörler

Havaalanı yolcu ve kargo terminallerinin ve ilgili elemanların etkin biçimde planlanması tek başına düşünülemeyecek kadar karmaşık bir süreçtir. Terminal planlayıcılarının ve tasarımcıların bir dizi teknik ve operasyonel faktörün yanında yasal ve düzenleyici gereklilikleri de göz önüne alarak bir tasarım yapmaları ve uygulamaları gerekir. Yolcu terminallerinin tasarımı pist/taksi yolu sistemi, apron konfigürasyonu ve havaalanına erişim sistemi ile yakından ilgili olmak zorundadır. Havaalanı kullanıcılarının gereksinimleri anlaşılmalı, havayolu ve havayolu ittifaklarının görüşleri de dikkate alınarak planlama yapılmalıdır. Pist sisteminin barındırabileceği uçak tipleri ve kategorisi, tesisi kullanması beklenen havayolu ve yolcu tipi ve hacmi kabul edilebilir terminal konseptlerini belirleyecektir. Havaalanı terminal planlaması yapılırken yolcu rahatlığı, operasyonel etkinlik, yatırım miktarı, gelecekteki olası talep değişikliklerine uyum sağlayabilme ve estetik görünüm gibi faktörler arasında kabul edilebilir bir denge sağlanmalıdır. Terminal aynı zamanda ticari gelirlerin önemli bölümünün elde edildiği havaalanı bölümü olduğundan, terminalin planlaması ve tasarımı ticari gelirleri artırmada en önemli unsurlardan biridir. Ticari havaalanı terminal tasarımında hizmet sürecindeki tüm tarafların gereksinimleri dikkate alınarak tasarım amaçları yolcular, havayolu şirketleri, havaalanı yönetimi ve toplum gibi temel paydaşların dışında terminali kullanan ve havaalanı işletimi için değer yaratacak tüm müşteri gruplarının istek ve gereksinimleri açısından ayrı ayrı ele alınmalıdır. Ticari bir havaalanının alan gereksinimlerinin temel belirleyicisi, işletmenin ticari stratejisi ile çeşitli havaalanı kullanıcılarının ve toplumun arzuladığı hizmet kalitesidir. Genel olarak terminal alan gereksinimleri konusunda minimum gereklilikler uluslararası ve ulusal havacılık otoriteleri tarafından belirlenmiş olsa da, havaalanı işletmecisi bu ölçütlerin ötesinde bir tasarım planlayabilir. Gerekli alanların büyüklüğü ve yerleşimi, havaalanı için değer yaratacak, müşteri grubuna uygun hizmet sağlayacak biçimde tasarlanmalıdır. Resim 4.3'te bir yolcu terminalinin bekleme salonu gösterilmiştir.



Resim 4.3

Yolcu terminali bekleme salonu

Genel olarak yolcu terminali planlamasında ve bir terminal konseptinin seçilmesinde etkili olan faktörleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Havaalanı Master Planları
- Arazi kullanımı ve uygunluğu
- Bina alt sistemleri
- Modülerlik ve genişletilebilirlik
- Şehir ulaşım sisteminin ve havaalanı yer ulaşımının koordinasyon durumu
- Güvenlik ve emniyet gereklilikleri
- Terminal kolaylıkları
- Bilgi ve iletişim kolaylıkları
- Çevresel faktörler ve sürdürülebilirlik
- İşletme planları ve iş modeli
- Uçak karakteristikleri
- Yolcu hacmi
- Yolcu karması
- Uygun maliyetli tasarım çözümleri
- Yolcu akışı kesişmeleri
- Asgari seviye değişiklikleri
- Yol bulma ve yolcu yönelimi

Yolcu trafiğindeki öngörülen bir artış yalnızca hava trafik, hava sahası ve hava tarafı operasyonlarını etkilemekle kalmaz, aynı zamanda kara tarafı terminal kolaylıklarını da etkiler. Uygun koridor alanları, check-in kontuarları, bekleme alanları, araba park kolaylıkları ve yer ulaşımı öngörülen yolcu talebini karşılayacak kapasitede olmalıdır. Terminal sahasındaki alanların yetersiz olması yolcuların bağlantılı uçuşlarını kaçırmaları, terminaller veya kapılar arasındaki transit geçişlerin yavaşlığı, uygun olmayan bagaj işleme süreçleri gibi olumsuzluklara yol açar. Simülasyon, özellikle aşağıdaki terminal alanlarının tasarım performansını değerlendirmede önemli bir araçtır:

- *Biletleme ve check-in:* Beklenen kuyruk uzunluklarını, her kontuar alanında bekleyen toplam yolcu sayısını ve kuyrukta geçirilen zamanı tahmin etmede; farklı check-in kontuar yerleşimleri ve hizmetteki değişim seçeneklerini değerlendirmede; personel gerekliliklerini belirlemede kullanılır.
- *Güvenlik:* Güvenlik noktalarındaki kuyruk ve işlem sürelerini tahmin etmede gereksinim duyulan güvenlik pozisyonlarının sayısını belirlemede, yeni güvenlik teknolojilerinin etkilerini değerlendirmede kullanılır.
- *Gümrük, göçmenlik ve karantina:* Gümrük, bagaj teslim ve kontrol için gerekli alan gerekliliklerini belirlemek, yolcu sayılarını değerlendirmek için kullanılır.
- *Bagaj işleme:* Bagaj sistem gerekliliklerini belirlemede; check-in, bagaj ayırma sistemlerine doğru hareket, bagajların araba ya da **konteynerlere**, daha sonra da uçaklara yüklenmesi ve boşaltılması, bagajların bagaj teslim alanlarına teslimatı gibi süreçleri içeren bagaj sisteminin etkinliğini tüm yönlerden ölçme amacı ile kullanılır.

Konteyner: Taşımacılık sistemi içinde verimli, güvenli ve hasarsız bir şekilde malzeme taşınması için üretilmiş, yeniden kullanılabilir çelik kutu şeklinde yapılardır.

Simülasyon modelleri gerçek tarifeler, kapı atamaları ve bağlantı yüzdeleri gibi verilerin yanında doluluk oranları ve kontrol edilmiş bagajların sayısı gibi pazara özel veriler de kullanılarak geliştirilebilir. Terminal tasarımcıları, işleticileri ve sahipleri için perakende satış gelirleri ve yapım maliyetleri gibi ekonomik faktörleri de göz önüne alarak; tasarım, emniyet, kapasite ve kullanıcı deneyiminin kıvamlı hâle getirilmesinde simülasyonlardan elde edilen ölçümler önemli fırsatlar vaat etmektedir.

Diğer yandan yeni tasarlanan bir terminal ya da mevcut bir terminal için hangi teknoloji ya da sistemlerin uygun olduğunun belirlenmesinde de çeşitli karar modellerinden

yararlanılabilmektedir. Bir havaalanı terminali tasarlanırken belirli karar destek sistemlerinden yararlanılması kaynak kıvamlılığı açısından gereklidir. Planlama, kestirim ve proje yönetimi konularında bilgi teknolojilerine dayalı bilgi sistemlerinden yararlanılması, havaalanlarında yönetim etkinliğini artırmaktadır. Özellikle yolcu sayısı fazla olmayan havaalanları için gereksiz çapta ve nitelikte teknoloji yatırımı yapmanın riski bu şekilde azaltılabilir. Belirsizliği yüksek bir gelecek için uzun dönemde teknoloji ve bina konfigürasyonunun kıvamlı bileşimini bulabilmek amacıyla karar analizleri yapan sistemler mevcuttur. Yolcu Binası Konfigürasyon Değerlendiricisi (PBCE) gibi araçlar, havaalanının temel yerleşimini belirlemede havaalanı planlayıcılarına yol göstermektedir.

Havaalanı terminalleri aynı zamanda işletimleri sırasında da yoğun biçimde bilgi teknolojilerine gereksinim duyarlar. Günümüzün modern havaalanı terminalleri "akıllı bina" olarak tanımlanan binaların en iyi örneklerinden biridir. Havaalanları arasında farklılıklar bulunmakla birlikte, genel olarak bir terminal bina yönetim sistemi aşağıdaki alt sistemlerin bütünleştirilmesinden oluşmaktadır:

- Yangın Uyarı Sistemi,
- Saat Sistemi,
- Yolcu Ulaşım Sistemleri,
- Aydınlatma Sistemleri,
- İklimlendirme Sistemleri,
- Diğer Sistemler.

Bina yönetiminin yanı sıra, günümüzün modern terminalleri birçok sistemi bütünleştiren Terminal Operasyon Merkezleri (TOM) yardımıyla işletilmektedirler. Bir Terminal Operasyon Merkezi, aşağıda sıralanan ve havaalanına göre değişiklik gösterebilecek başka sistemleri de bütünleştirerek entegre bir yönetim sağlamaktadır:

- Bina Yönetim Sistemi,
- Uçuş Bilgi Sistemleri,
- Güvenlik Sistemleri,
- Check-in Sistemleri,
- Enerji Yönetim Sistemi,
- İletişim Sistemleri,
- Bagaj Yönetim Sistemi,
- Ramp Yönetim Sistemleri,
- Coğrafi Bilgi Sistemleri,
- Yönetim Bilgi Sistemleri
- Kaynak Yönetim Sistemleri,
- Ağ Uygulamaları.

Yolcu Terminali Konfigürasyonları

Havaalanı terminal konfigürasyonlarına geçmeden önce vurgulamamız gereken temel konulardan biri, terminal süreçlerinin merkezi bir biçimde mi, yoksa dağıtılmış bir biçimde mi gerçekleştirileceğidir. Merkezi yolcu işlem süreçleri kullanılacaksa yolcunun bilet, check-in, güvenlik, gümrük, pasaport gibi kullanacağı tüm hizmetler aynı terminal binası içerisinde yer alır.

Merkezi yolcu işlem süreçleri tercih edilmiş yolcu terminallerinde yolcunun bilet, check-in, güvenlik, gümrük, pasaport gibi kullanacağı tüm hizmetler aynı terminal binası içerisinde yer alır.



Genellikle fazla trafiğe hizmet vermeyen terminallerin hepsinde bu sistem tercih edilir. Ancak İstanbul Atatürk Havalimanı uluslararası terminali gibi son derece büyük havaalanlarında bile bu sistemin kullanılması mümkündür. Merkezi sistemin temel avantajlarını:

- Yolcular açısından bütünleşik hizmet sunumunun getirdiği kolaylıklar ve nispeten kısa yürüme mesafeleri,
- Havaalanındaki personel ve ilgili kolaylıkları bir araya topladığı için maliyetlerin düşük olması,
- Yolcuların uçuşlar arasındaki ve havaalanı dışına doğru olan transferlerinde kargaşaya yer vermemesi,
- Yaya ve araç trafiğini kolaylaştırması olarak sayabiliriz.

Ancak bu tip terminal konseptleri genellikle modüler değildir ve esnek büyümeye olanak tanımaz. Yeterince büyük olsalar dahi, trafiğin durumuna göre kısa sürede yığılmalarla karşılaşılabilir. Aynı zamanda çok iyi planlama gerektirir, aksi hâlde terminal içerisinde farklı süreçler birbiri ile kesişerek yığılmalar ve gecikmeler yaratabilir.

Yolcu işlemlerinin dağıtıldığı konsepti benimseyen havaalanı terminallerinde ise, yolcu hizmet birimlerinin birbirleriyle bağlantısı olan ayrı binalarda ya da terminallerde konuşlandırılmaları söz konusudur.

Bu tür dağıtılmış terminal konseptinin temel avantajları:

- Arazinin daha rahat planlanabilmesi ve modüler büyümeye olanak tanıması,
- Yolcuya daha çeşitli ve kaliteli hizmet sunulabilmesine olanak tanır, kalabalık ve yığılmaları en aza indirir.

Ancak bu tip tasarımda yatırım ve işletme maliyetleri son derece yüksektir. Master planlaması yapılırken geniş ve biçim olarak bu tasarıma olanak tanıyacak uygun arazi gerektirir. Aynı zamanda yolcu için yürüme mesafelerini ve uçuş öncesi, sonrası ya da uçuşlar arasındaki bağlantı sürelerini uzatır.



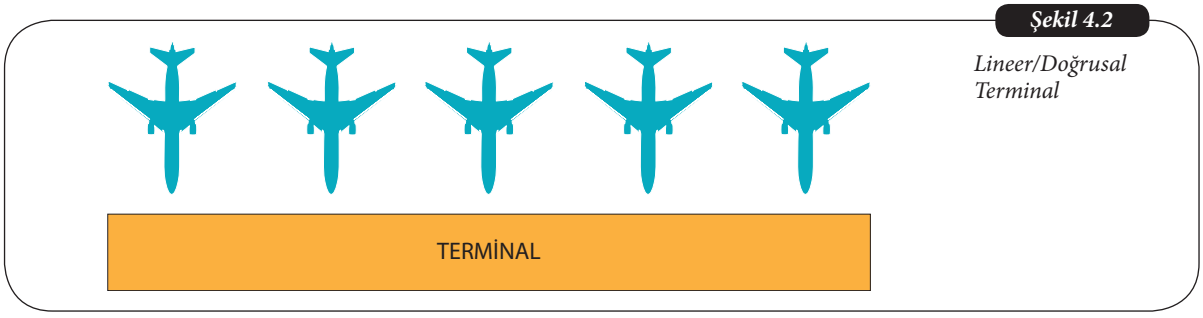
Dağıtılmış terminal konseptini seçen terminaller, yolcuya daha çeşitli ve kaliteli hizmet sunarak, kalabalığı ve yığılmaları en aza indirir. Buna karşın yürüme mesafelerinin ve süresinin artması, yolcu açısından dezavantaj yaratabilir.

Her havaalanı terminalinin kendine has tasarım özellikleri olsa da genel olarak dört temel terminal konfigürasyonundan ve bunların çeşitli biçimlerde birlikte kullanımından oluşan karma konfigürasyon biçimlerinden söz edebiliriz. Bunlar;

- Lineer/doğrusal konsept,
- Pier/parmak konsepti,
- Uydu konsepti,
- Açık apron konseptidir.

Lineer/Doğrusal Terminaller

Doğrusal terminallerin en yaygın ve temel biçimi, yolcuların tek bir terminal içerisinde işlemlerini gerçekleştirip yürüyerek aprondan uçağa bindikleri basit terminallerdir. Merkezi olmayan ve yıllık olarak 100.000'den az yolcuya hizmet veren birçok terminal binası bu konsepte göre tasarlanmıştır. Bu terminallerin uçak park pozisyonu ve kapı sayısı çok fazla değildir ve genellikle tek katlıdırlar. Genel havacılığa hizmet veren havaalanı terminalleri bu tasarımın en bariz örneklerindendir.



Şekil 4.2

Lineer/Doğrusal Terminal

Şekil 4.2'de görüldüğü gibi doğrusal terminaller basit terminal tasarımlarının uzatılmış şeklidir. Bunlar düz bir çizgi şeklinde olabilecekleri gibi yay, yarım daire veya U şeklinde eğimli de olabilmektedir. Bazıları tek katlı iken çoğu durumda lineer terminaller iki katlı olarak tasarlanır. Böylece genellikle ikinci kat giden yolcuya zemin kat ise gelen yolcuya tahsis edilerek gelen ve giden yolcu akışı birbirinden ayrılmış olur.

Doğrusal sistemin avantajları şu şekildedir:

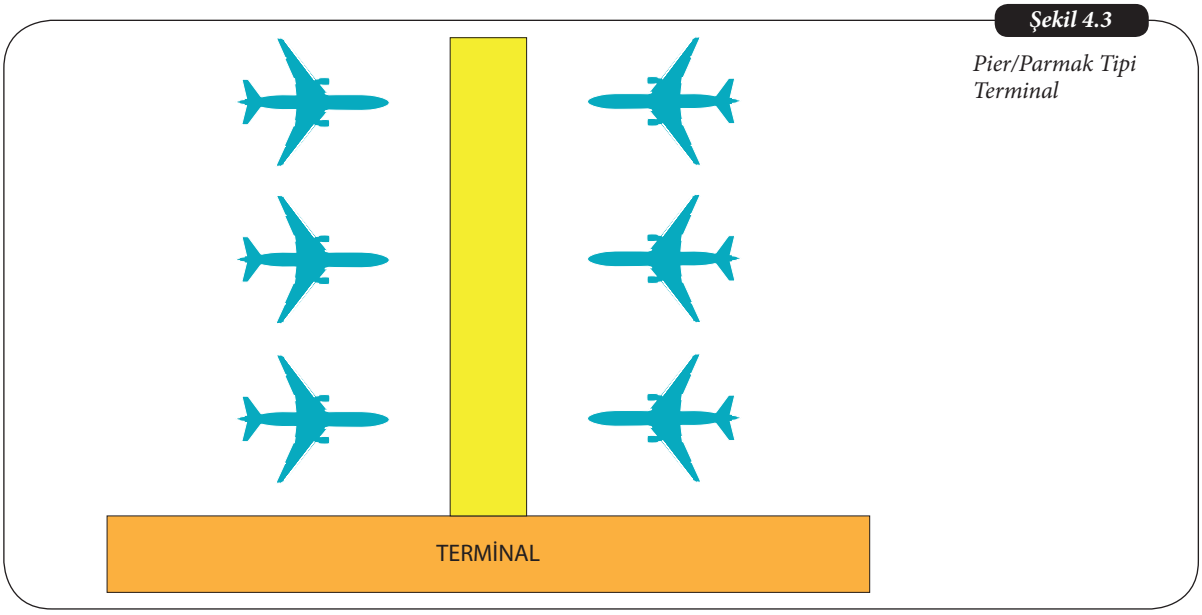
- Bu tip tasarımda çok daha fazla kapı ve uçak park pozisyonu ile daha geniş apron alanı elde edilir.
- Diğer tasarımlara kıyasla yön bulması daha kolaydır.

Dezavantajları ise,

- Yürüme mesafeleri terminalin uzunluğuna bağlı olarak çok uzun olabilir.
- Genişletilmesi kolay olsa da arazi gereksinimi fazladır.

Pier/Parmak Tipi Terminaller

Şekil 4.3'te görüldüğü gibi merkezi yolcu işlem birimi olan ana terminale parmak şeklinde uzantıların eklenmesi ile elde edilen tasarım konseptidir. Bu parmakların her iki tarafında uçak park pozisyonları, boarding salonları ve kapıları bulunur. Uçaklar terminale paralel biçimde ya da açılı biçimde park edebilirler.



Şekil 4.3

Pier/Parmak Tipi Terminal

Bu sistemin avantajları şunlardır:

- Bu sistemde terminalin uçak park kapasitesinin arttırılması mümkün olur. Böylece temel yolcu süreçleri terminalin ana bölümünde gerçekleştirilirken havayoluyla daha fazla ilgili olan uçağa yükleme boşaltma işlemleri nispeten ayrılmış alanlarda gerçekleştirilir. Bazı havaalanlarında parmak tipi terminaller havayollarına tahsis edilir. Böylece farklı havayollarının yolcuları açısından karmaşa önlenmiş olur.
- Özellikle uygun arazi varsa aprona doğru bu parmakların uzatılması durumunda uçağın iniş sonrası ve uçuş öncesi kat ettiği mesafe azaltılır.

Bu konfigürasyon biçiminin temel dezavantajı ise:

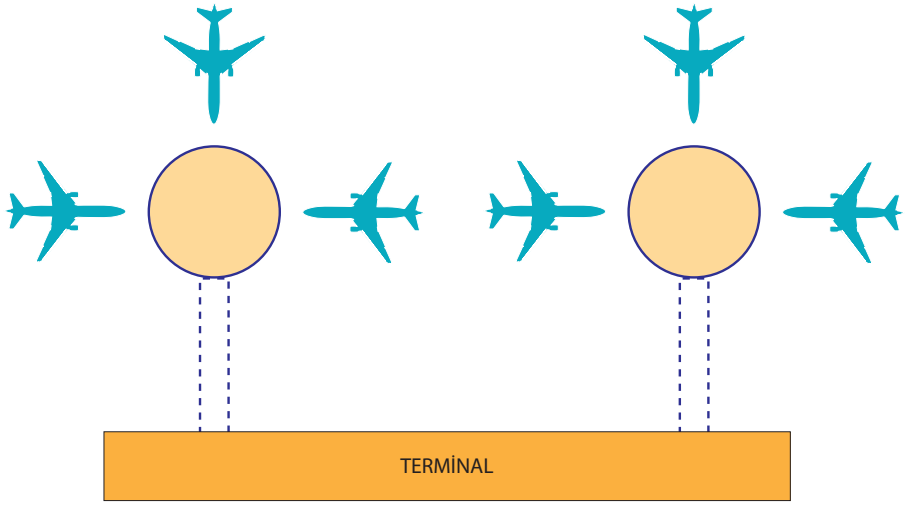
- Bu parmaklar genellikle yürüyerek kat edildiğinden bu durum yolcular için ve havaalanı çalışanları için uzun yürüme mesafeleri anlamına gelir. Özellikle en uçtaki kapıya gitmek gerektiğinde el bagajı da taşıyan bir yolcu için bu durum uçuş deneyimini güçleştirir. Kapı değişikliği gibi bir durum söz konusu olursa yolcunun diğer parmaktaki kapıya zamanında yetişebilmesi mümkün olmayabilir.

Uydu Tipi Terminaller

Uydu tipi terminal konfigürasyonunun temel özelliği merkezi yolcu işlem birimi olan terminalin çeşitli biçimlerde uzaktaki uydu terminallere bağlanmasıdır. Bu bağlantının şekli yer düzeyinde, yer düzeyinin üzerinden ya da altından yapılabilir. Şekil 4.4'te görüldüğü gibi parmak tipi konfigürasyondan farkı, bağlantı yolunun sonunda uydu şeklinde terminalin etrafına yerleştirilmiş kapıların bulunmasıdır. Bu geniş bağlantı yolunda otomatik insan taşıma sistemleri kullanılabilir. Bu mesafeler insan yürüme mesafesinin çok üzerinde olduğundan, aradaki taşımacılığın yer yüzeyinde ya da altında otobüslerle ya da raylı sistemle yapıldığı büyük havaalanı terminalleri de mevcuttur. Bazı büyük havaalanlarında son derece gelişmiş, ana yolcu işlem birimini havaalanı otellerine, çok sayıda terminale, diğer havacılık ünitelerine bağlayan raylı taşımacılık sistemi de bulunmaktadır. Uydu tarzı tasarım günümüzde birçok büyük havaalanının kullanmakta olduğu tasarım biçimidir.

Şekil 4.4

Uydu Tipi Terminal



Uygun arazi varsa bu sistemin başlıca avantajları:

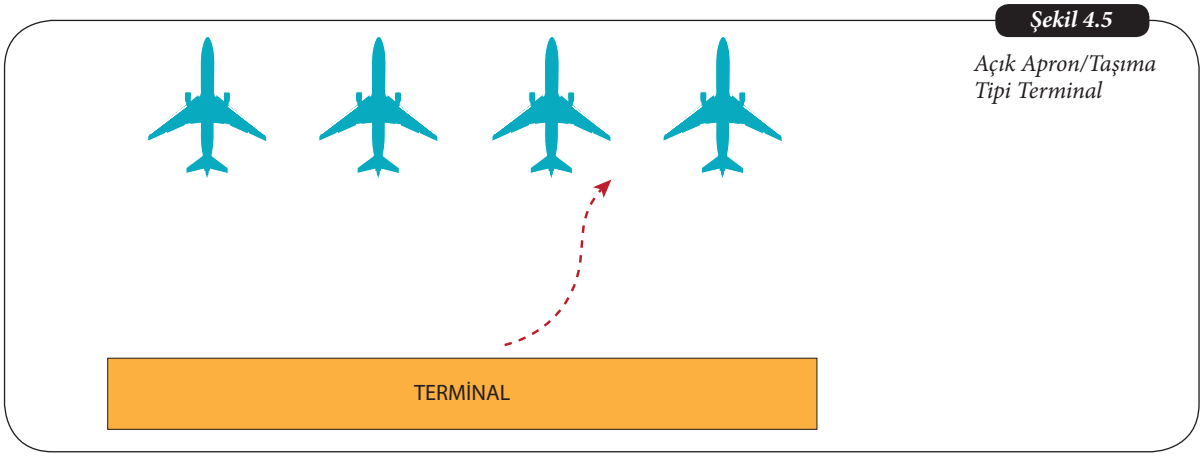
- Çok sayıda terminalle çok sayıda trafiğe hizmet vermek mümkün olabilir.
- Kapalı ortamda taşınan yolcular aprona temas etmediklerinden, emniyet ve güvenlik açısından ekstra risk yaratmaz.
- Arazi mevcutsa ve ramp alanı yeterli ise, yeni eklenecek uydu terminalleri ile havaalanı trafiğinin işleyişini çok fazla engellemeksizin, havaalanı terminal kapasitesi arttırılabilir.

Ancak bu sistemde bazı dezavantajlar da mevcuttur:

- Uydu terminallerin genişletilmesi genellikle mümkün olmaz.
- Terminallerin önündeki ramp alanını daraltmadan ya da havaalanı operasyonlarını engellemeden bu terminallerin genişletilmesi genelde mümkün değildir.

Açık Apron/Taşıma Konseptine Sahip Terminaller

Günümüzde de hâla birçok havaalanında kullanılmakta olan bu konseptte Şekil 4.5'te görüldüğü gibi havaaraçları terminalden uzakta belirlenmiş park pozisyonlarına park etmekte ve bu park pozisyonları ile yolcu terminali arasındaki ulaşım, çeşitli araçlarla sağlanmaktadır. Terminalin temel konsepti açık apron olmasa bile, birçok havaalanında körükle doğrudan uçağa yükleme boşaltma yapmanın yanında açık park pozisyonlarında da yolcu indirme bindirme konsepti de uygulanmaktadır. Özellikle gecikmeler nedeniyle kapıların zamanında boşaltılamaması nedeniyle körük ve kapı boşalmamışsa gelen uçağı açığa yönlendirme, sıklıkla rastlanan bir durumdur.



Şekil 4.5

Açık Apron/Taşıma Tipi Terminal

Açık apron ya da taşıma konseptinin avantajlarını şu şekilde sayabiliriz:

- Bu tip tasarımda terminalin büyüme olanakları geniştir. Havaalanı faaliyetlerini kara tarafında da hava tarafında da aksatmadan terminali genişletme amacıyla aşamalı inşaat çalışmaları yapılabilir.
- Uçaklar piste yakın park ettiklerinden taksi ve pist başına erişim süreleri çok daha kısadır. Böylece terminale yakın park edildiğinde daha çok sıra beklemesi gereken havaaraçlarının hava tarafındaki gecikmeleri azaltılır, terminal önündeki sıkışıklık en aza indirilir. Alan genişlediğinden uçakların manevra kabiliyeti de artırılarak emniyet açısından da risk azaltılmış olur.
- Yukarıda sıraladığımız bu faktörler nedeniyle aynı zamanda terminalin yapım ve işletim maliyeti daha az olmaktadır.

Ancak bu avantajlarının yanında birtakım dezavantajları da bulunmaktadır:

- Yolcuların hem gelişte, hem de gidişte taşınmak durumunda kalmaları yolcu açısından memnuniyetsizlik yaratabilir. Uzun uçuştan inen yolcular, havaalanı termi-

naline erişebilmek için havaalanı yer trafiğine de bağlı olarak büyük havaalanlarında bazen yarım saati bulan sürelerle otobüs içerisinde ve çoğunlukla ayakta seyahat etmek zorunda kalabilirler.

- Aynı zamanda açık park konsepti, hava tarafındaki araç trafiğini de artırarak emniyet açısından risk yaratabilir.
- Diğer yandan körük gibi kapalı bir ortamda yolcular uçağa alınmadıklarından apronla doğrudan temas ederler ve güvenlik açısından ekstra kontrollere gereksinim duyulur.
- Bu nedenle terminal yapım maliyetleri nispeten düşük olsa da insan gücünün yoğun kullanımı, ekstra araç tahsisi gibi nedenlerden dolayı iş gücü maliyeti fazladır.

KİTAP

Terminal konfigürasyonları konusunda daha ayrıntılı bilgi için *Airport System: Planning, Design and Management* adlı kitaba bakabilirsiniz. (Richard De Neufville ve Amadeo R. Odoni, New York: McGraw-Hill, 2003.)

Görmüş olduğunuz gibi farklı terminal konfigürasyonlarının farklı avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Genel olarak bir terminal konfigürasyonuna karar verirken dört unsur üzerine odaklanılması gerekir:

- *Yürüme mesafeleri:* Yolcular, çalışanlar ve diğer kullanıcılar için yürüme mesafelerini en aza indirecek konfigürasyonu seçmek önemlidir.
- *Terminal etrafındaki uçak taksi süresi ve kolaylığı:* Terminalden pistlere erişim mesafesi ve kolaylığı uçağın yerdeki hareketini ve dolayısıyla yakıt ve zaman maliyetini etkiler. Hem havayolları hem de yolcular açısından önemlidir. Bazen kısa uçuşlarda uçağın yerde geçirdiği süre uçuş süresinden daha uzun olabilmektedir.
- *Taşıma araçlarının etkinliği:* Uzak park pozisyonlarında taşıma araçlarını kullanmanın maliyet etkin bir çözüm olup olmaması iyi değerlendirilmelidir. Bu esnada yalnızca parasal maliyetler değil, zaman maliyeti ve emniyet açısından da değerlendirme yapılmalıdır.
- *Esneklik:* Pazar ve talep gereksinimlerine göre terminalin trafikteki artışlara ve trafik çeşitlerindeki değişimlere yanıt verebilecek şekilde genişlemeye müsait olması önemlidir. Günümüzün modern terminalleri bu nedenle modüler yapılar olarak inşa edilmektedir.

SIRA SİZDE 3

Bir terminal tasarımcısı olduğunuzu düşünün. Sizce en uygun terminal tasarımı hangisidir?

DİKKAT

Terminal konseptine karar verirken unutmamanız gereken husus, "her durumda en iyi ve tek" bir konfigürasyon biçimi olmadığıdır.

Konfigürasyonun yanında her bir kolaylık ve işlevsel bölüm için terminalde ne kadar alana gereksinim duyulduğunun belirlenmesi de önemlidir. Özel terminal tasarımı ve gelişimi için mutlaka analitik tekniklerin kullanılması gerekir. Bu teknikler arasında ağ modellerini, kritik yol metodunu (CPM), kuyruk modellerini ve simülasyon modellerini sayabiliriz.

KİTAP

Terminal tasarımında kullanılan teknikleri ayrıntılı biçimde Robert Horonjeff ve Francis X. McKelvey tarafından yazılan *Planning and Design of Airports* adlı kitapta bulabilirsiniz. (Robert Horonjeff ve Francis X. McKelvey., 4th Ed., Boston: McGrawHill, 1994)

KARGO TERMİNALİ

1970 ve 1980'lerde hava kargo endüstrisi hızlı teknolojik değişimlere ve büyük bir büyümeye sahne olmuştur. Hava kargo taşımacılığı, esasen birçok havayolu ve havaalanı için yolcu pazarı kadar ticari öneme sahiptir. Kargo pazarı yolcu pazarına göre ekstra gelir yaratma ve uçaktaki fazla kapasiteyi doldurma potansiyeline sahiptir ve acil olmadığı sürece talebi yönetebilmek daha kolaydır.

Modern havaalanları günümüzde havaalanı yolcu akışından ayrılması gereken kargo akışına hizmet verecek tasarımlara gereksinim duymaktadır. Bu da genellikle terminalin ayrı bir bölümünde gerçekleştirilir. Hava kargo potansiyeli daha da yüksek olan havaalanlarında ise ayrı kargo terminallerinde kargo işlemleri gerçekleştirilir. Kargo potansiyelinin çok yüksek olduğu bazı bölgelerde yalnızca hava kargo pazarına hizmet veren kargo havaalanlarının lojistik üsler şeklinde faaliyet gösterdiği görülmektedir.

Sizce konteynerlerin geliştirilmesi ve yaygın olarak kullanılması hava kargo taşımacılığını ve hava kargo terminalini nasıl etkilemiş olabilir?

SIRA SİZDE 4

Kargo Terminalinin İşlevleri

Her ne kadar kargo ve yolcu tamamen farklı özellikler gösterse de kargo terminalinde gerçekleştirilen işlemler pek çok açıdan yolcu terminaline benzerlik gösterir. Kargo terminali temelde dört işlevi yerine getirmektedir:

- Dönüştürme,
- Ayrıştırma,
- Depolama,
- Yükleme-boşaltma ve dokümantasyon.

Dönüştürmede, kargolar **paletlere** veya konteynerlere sığacak şekle dönüştürülmektedir. Böylece yükleme ve diğer operasyonel işlemlerde kolaylık sağlanmaktadır.

Palet: Paketlenmiş ürünlerin forklift aracılığı ile kolaylıkla taşınabilmesi için ahşap, plastik, metal veya bunların bileşiminden hazırlanmış malzemelerdir.

Ayrıştırma işlevinde kargo kabul departmanı tarafından alınan kargoların gidecekleri yerlere göre ayrıştırılması yapılmaktadır.

Depolama, gelen kargo ile bunun gönderilmesi arasında geçen süre içerisinde dönüştürme ve ayrıştırma işlevlerinin de gerçekleştirilebilmesi için kargoların bekletilmesidir.

Yükleme-boşaltma ve dokümantasyon, yükün fiziksel olarak uçağa götürülmesi ve gümrük gibi resmi işlemlerin tamamlanmasıdır.

Kargo Terminalinin Tasarımını Etkileyen Faktörler

Kargo terminalinin büyüklüğü ve şekli havaalanına göre farklılık gösterir. Çeşitli faktörler kargo terminalinin karmaşıklığının ve donanımlılarının derecesini etkiler:

- Kargo karması ve akış karakteristikleri,
- Yer ve hava araçlarının karakteristikleri,
- Yer hizmeti materyalleri, dokümantasyon ve iletişim teknikleri,
- **Mekanizasyonun** derecesi.

Mekanizasyon: Bir işi yerine getirmek için insan gücü yerine daha çok makine kullanılmasıdır.

Kargo Karması ve Akış Karakteristikleri

Hava kargo, terminale iki biçimde gelmektedir. Büyük bölümü ayırma, depolama ve uçağa teslimden önce birleştirme gerektiren küçük teslimatlar şeklinde ya da kargo terminalinde daha az işleme gereksinim duyan konteynerler halindeki büyük tek parça yükler şeklindedir. Büyük ve küçük teslimatların karması terminal tasarımı açısından temel belirleyicilerden biridir. Özellikle konteyner tarzı birim yükleme gereçlerine hizmet verebilmek için terminalin yeterli ve uygun kapasitede taşıma, kaldırma ve transfer araçları ile donatılmış olması gerekir. Modern sistemlerde konteynerler hem yatay, hem de dikey hareket edebi-

len araçlar sayesinde son derece verimli biçimde çok katlı depolarda kolaylıkla depolanabilmektedir.

Kargo karmasının yanında kargo terminal planlayıcısının toplam kargo hacmini, akıştaki dalgalanmaları ve trafiğin tepe noktasına (pik) ulaşma durumunu da göz önüne alması gerekir. Yolcu terminalinin aksine, kargo terminalinde kara tarafındaki pik trafiklerle hava tarafındaki piklerin çakışması gerekmez. Hava tarafındaki pik trafikler uçakların tarifelerine bağlı iken, kara tarafındaki pikler uygulamalara ve gönderici ile alıcıların çalışma saatlerine bağlıdır. Uygun depolama alanları ile bu piklerin etkin yönetimi mümkün olabilir. Her terminalin kendine özgü mevsimlik, günlük, saatlik pik zamanları olabilir. Bu zamanlar ise işletme tercihleri, havaalanının coğrafi konumu, uçak tarifeleri, gürültü ve emisyon uygulamaları ve yolcu uçaklarında taşınan kargonun oranı gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Kargo terminalleri için pik zamanlarda çok fazla yığılma ve yavaşlamaya neden olmayacak, az yoğun zamanlarda da gereksiz kapasite ve kolaylıklara aşırı yatırımı gerektirmeyecek bir tasarım benimsenmelidir.

Yer ve Hava Araçlarının Karakteristikleri

İglo: Palet üzerine yerleştirilmiş malların esnek ağla yarı açık yada metal veya fiberglastan kapalı bir biçimde sabitlenmesi ile elde edilen yükleme gerecidir.

Kargo terminalini kullanması öngörülen hava araçlarının büyüklüğü ve tipi, kargo terminalinde uygulanacak yer hizmeti prosedürlerini de etkileyecektir. Farklı uçak tipleri için farklı yükleme gereçleri (konteyner, **iglo** ve palet gibi) gerekecektir. Resim 4.4'te bir uçağa yükleme gereçleri ile kargonun yüklenmesi görülmektedir.

Resim 4.4

Kargonun yükleme gereçleri ile uçağa yüklenmesi



En başarılı kargo terminal tasarımı, kullanım ömrü boyunca farklı uçak karmasına en iyi uyum sağlayabilen tasarımdır. Optimum büyüklük ve teknolojik gelişmelere uzun ve kısa dönemde adapte olabilme esnekliği bir kargo terminalinin sahip olması gereken özelliklerdendir.

Yer Hizmeti Materyalleri, Dokümantasyon ve İletişim Teknikleri

Elektronik veri işleme teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygın biçimde hava kargo taşımacılığına adaptasyonu ile kargonun izlenmesi kolaylaşmıştır. Kargo dokümantasyon olmadan hareket edemediğinden, özellikle İnternet'e bağlanabilen taşınabilir küçük bilgisayarların karmaşık kargo taşımacılığı sürecinin her aşamasının takibinde kullanılabilmesi

göndericiler, aracılar ve gümrük gibi taraflar için önemli faydalar yaratmıştır. Özellikle son 30 yılda gönderi takibi ve elektronik dokümantasyon önemli ölçüde basitleşmiştir.

Mekanizasyonun Derecesi

Temel olarak kargo terminalinde kullanılacak teknolojinin otomasyon ve mekanizasyon seviyesini artırmak terminal yer hizmeti giderlerinin önemli bölümünü oluşturan iş gücü maliyetlerini düşürmenin bir yolu olarak görülse de, ileri teknoloji yatırımı ancak iş hacminin yüksek olduğu meydanlar için ekonomik olarak anlamlıdır. Aşırı derecede mekanizasyon zayıf ekonomik performansa ve kârsız operasyonlara neden olabilir.

Genel olarak bir havaalanı kargo terminalinin tasarımı mekanizasyonun derecesine göre üç temel şekilde yapılabilir:

Düşük mekanize: Bu terminaller düşük teknolojik yatırımın yapıldığı, yüksek düzeyde insan gücüne dayanan kargo terminalleridir. İstisnaları olsa da bunlar genellikle daha düşük iş hacimli terminallerdir. İş gücünün hem ucuz, hem de kolay bulunabilir olduğu yerlerde yoğun biçimde sabit ve geniş transfer sistemleri ağı kurmak yerine kolayca yer değiştirebilen insan gücünden faydalanmak tercih edilir. Aynı zamanda donanımın pahalı ve bakımı için nitelikli personelin yetersiz olduğu durumlarda düşük mekanize sistemler kullanılır.

Açık mekanize: Orta düzeyde teknolojinin kullanıldığı bu tasarımda kargo terminalinde konteynerler mobil kaldırma ve forklift gibi transfer araçlarıyla taşınırlar. Günümüzde orta ve yüksek hacimli kargo terminallerinin kolaylıkları bu tasarıma sahiptir.

Sabit mekanize: Bu terminaller yatay ve dikey hareket edebilen raylı sistemlerle konteynerlerin taşındığı tek ya da çok katlı depolama ünitelerinden oluşur. Elektronik transfer araçları kısa sürede metrekare başına yüksek hacimde kargoyu işleyebilirken, konteyner hasarı ve iş gücü kullanımı en az düzeydedir. Ancak sermaye gereksinimi doğal olarak bu terminal tasarımında oldukça fazladır.

Sizce düşük mekanize kargo terminallerinde insan hatalarından kaynaklanan problemlerin görülme oranı nedir?

SIRA SİZDE 5

Özet

Havaalanı kara tarafı elemanlarını listelemek
Havaalanı kara tarafının üç ana elemanı vardır: Havaalanına erişim sistemi, havaalanı yer ulaşım tesisleri ve terminal binası. Havaalanına erişim sistemi şehir-havaalanı bağlantısını kapsar. Havaalanı yer ulaşım tesisleri ise terminal binası önündeki kaldırım (curb-side), yaya yolları, otoparklar, araç yolları ile servis yollarını kapsar. Yolcu terminali, yolcular için check-in olarak adlandırdığımız bilet kontrol ve uçuşa kayıt, güvenlik, pasaport ve gümrük kontrolleri ile bagaj süreçlerinin gerçekleştirildiği alan işlevi görürken diğer yandan uçuşlar arasında bekleme ve transfer olanaklarını, alışveriş, restoranlar, mağazalar ve araba kiralama hizmetleri gibi olanakları sağlar. Kargo terminali ise hava kargonun işlendiği havaalanı bölümüdür.

Bir yolcu terminalinin işlevlerini sıralamak
Havaalanı yolcu terminalinin temel işlevleri havaalanına erişim ve kara tarafı arayüzü, süreçleme, bekleme alanları, iç akış ve hava tarafına erişim ile havayolu ve diğer işletmeler için destek alanları sunmaktır.

Farklı yolcu terminal tasarımı yaklaşımlarını açıklamak
Her havaalanı terminalinin kendine has tasarım özellikleri olsa da genel olarak dört temel terminal konfigürasyonundan ve bunların çeşitli biçimlerde birlikte kullanımından oluşan karma konfigürasyon biçimlerinden söz edilebilir. Bunlar; lineer/doğrusal konsept, pier/parmak konsepti, uydu konsepti ve açık apron konseptidir.

Hava kargo terminalinin işlevlerini ve tasarımına etki eden faktörleri özetlemek
Hava kargo terminali temelde dört işlevi yerine getirmektedir: Dönüştürme, ayrıştırma, depolama, yükleme ve dokümantasyon. Kargo karması ve akış karakteristikleri, yer ve havaaraçlarının karakteristikleri, yer hizmeti materyalleri, dokümantasyon ve iletişim teknikleri ile mekanizasyonun derecesi kargo tasarımına etki eden faktörlerdendir.

Kendimizi Sınayalım

1. Aşağıdakilerden hangisi havaalanı kara tarafı elemanlarından biridir?

a. Havaalanı yer ulaşım tesisleri
b. Pist sistemi
c. Apron tesisleri
d. Taksiyolu sistemi
e. Uçak hangarları

2. Aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır?**

a. Yılın zamanları havaalanına erişim sistemini etkiler.
b. Havaalanının coğrafi konumu havaalanına erişim sistemini etkiler.
c. Bir havaalanı aynı zamanda modlararası bir değişim noktasıdır.
d. Havaalanına erişim planlaması yalnızca yolcular düşünülerek yapılmalıdır.
e. Havaalanının büyüklüğü havaalanına erişim sistemini etkiler.

3. Aşağıdakilerden hangisi havaalanı yer ulaşım tesislerinden biri **değildir?**

a. Yaya yolları
b. Otoparklar
c. Taksiyolları
d. Terminal binası önündeki kaldırım
e. Servis yolları

4. Terminal önündeki yolcu indirme bindirme noktalarının tasarımı ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır?**

a. Terminal içerisinden yüzey ulaşım moduna doğrudan erişim kapalı alanda sağlanıyorsa yürüme mesafeleri daha fazla olabilir.
b. Terminal önündeki yolcu indirme bindirme noktaları ile uçağa biniş ve iniş arasındaki yürüme mesafesini mümkün olduğunca en aza indirmek önemlidir.
c. Geliş ve gidiş hattının katlarla ayrıldığı havaalanlarında yolcu, bagajı ile inip çıkmak zorunda kalmaz.
d. Terminal önündeki yolcu indirme noktaları ile uçak biniş işlemlerinin yapıldığı alanlar mümkünse aynı kat seviyesinde olmalıdır.
e. Terminal önündeki yolcu indirme bindirme noktaları uçak biniş ve iniş işlemlerinin yapıldığı alanlara mümkün olduğunca uzak olmalıdır.

5. Yolcular için bilet kontrol ve uçuşa kayıt, güvenlik, pasaport ve gümrük kontrolleri ile bagaj süreçlerinin gerçekleştirildiği, diğer yandan uçuşlar arasında bekleme ve transfer olanaklarını, alışveriş, restoranlar, mağazalar ve araba kiralama hizmetleri gibi olanakları sağlayan kara tarafı elemanı aşağıdakilerden hangisidir?

a. Kargo terminali
b. Yolcu terminali
c. Havaalanı erişim sistemi
d. Havaalanı kara tarafı
e. Havaalanı hava tarafı

6. Aşağıdakilerden hangisi bir yolcu terminalinde gerçekleştirilen hizmetlerden biri **değildir?**

a. Doğrudan yolcu hizmetleri
b. Havayolu tarafından verilen yolcu hizmetleri
c. Hava trafik hizmetleri
d. Havaalanı işletim faaliyetleri
e. Kamusal hizmetler

7. Aşağıdakilerden hangisi yolcu terminalinin süreçleme işlevi içerisinde yer alır?

a. Pasaport kontrolleri
b. Havaalanı metro istasyonu
c. Restoranlar
d. Ticari alanlar
e. VIP alanları

8. Aşağıdakilerden hangisi doğrudan havaalanı terminal işletmesinin gerçekleştirdiği bir faaliyettir?

a. Sağlık kontrolleri
b. Yolcu kabul
c. Bagaj kabul
d. Araç park alanları
e. Pasaport kontrol

9. Merkezi yolcu işlem birimi olan ana terminale parmak şeklinde uzantıların eklenmesi ile elde edilen tasarım konsepti aşağıdakilerden hangisidir?

a. Pier konsepti
b. Lineer konsept
c. Uydu konsepti
d. Doğrusal konsept
e. Açık apron konsepti

10. Aşağıdakilerden hangisi kargo terminalinin işlevlerinden biri **değildir?**

a. Dönüştürme
b. Ayrıştırma
c. Yön bulma
d. Yükleme
e. Depolama

Okuma Parçası

Bilgi sistemlerinin havaalanlarına en büyük yararı operasyonel anlamda gerçekleşmektedir. Her bir havaalanı süreci çok farklı sayıda personel, birim ve işletmenin birlikte sorunsuz işlemesini gerektirirken, tüm havaalanı düşünüldüğünde otomasyonun önemi daha da netleşmektedir. Günümüzde yüksek yolcu potansiyeline ve günlük olarak fazla sayıda uçuşa sahip havaalanları için bilgi sistemleri olmaksızın operasyonların yürütülebilmesi olanaklı görülmemektedir. Herhangi bir biçimde sistemlerin devreden çıkması durumunda yedek durum planları olmakla birlikte, böylesine karmaşık bir süreçte çok sayıda operasyonu emniyetli biçimde ve zamanında yürütmek bilgi teknolojileri olmadan düşünülemez. Kısıtlı sayıda, günde birkaç uçuşa hizmet veren havaalanları için bile tamamen elle yapılan işlemlere dayalı bir hava taşımacılığı süreci olanaklı değildir. Dolayısıyla havaalanı ve terminal işletmeciliği için günümüzde farkı yaratan, sistemlerin mevcut olup olmamasından çok bütünleşmenin derecesi, sistemlerin birlikte işlerliği ve sistemin gelişime açıklığı olmaktadır. Elbette ki küçük havaalanları için karmaşık ve yüksek düzeyde bütünleşmiş bilgi sistemleri yatırımı efektif değildir. Ancak günümüzde birçok büyük havaalanında sistemlerin geçmişte kurulmuş olması nedeniyle birbirinden bağımsız çalıştığı görülmektedir. Bu da hata olasılığının ve maliyetlerin katlanarak artması demektir. Dolayısıyla gerçek anlamda gelirlerinençoklanarak maliyetlerin en aza indirildiği değer odaklı bir yönetimin temelini bilgi sistemleri bütünleşmesinde aramak gerekmektedir.

Kaynak: Ferhan Kuyucak (2007), Havaalanlarında Değer Odaklı Yönetim Yönelimli Bilgi Sistemlerinin Kullanılması ve Atatürk Havalimanı Terminal İşletmeciliği Uygulaması. AÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi.

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. a	Yanıtınız yanlış ise "Giriş" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. d	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanına Erişim Sistemi" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. c	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Yer Ulaşım Tesisleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. e	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Yer Ulaşım Tesisleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. b	Yanıtınız yanlış ise "Yolcu Terminali" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. c	Yanıtınız yanlış ise "Yolcu Terminali" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. a	Yanıtınız yanlış ise "Yolcu Terminalinin İşlevleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. d	Yanıtınız yanlış ise "Yolcu Terminalinin İşlevleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. a	Yanıtınız yanlış ise "Yolcu Terminali Konfigürasyonları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. c	Yanıtınız yanlış ise "Kargo Terminalinin İşlevleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Havaalanlarında her ne kadar yolcu ve kargo benzer süreçlerden geçse de iki müşteri grubunun farklı özellikleri vardır. Kalabalık yolcu akışı ile yük taşıyan kamyonları ve kargo akışını kesiştirmek hem havaalanı süreçlerini yavaşlatacak, hem de müşteri memnuniyetsizliği yaratacaktır. Bu nedenle ayrı bir terminalde ya da kargo terminalinde kargoları işlemek tercih edilir. Diğer yandan ayrı bir terminal ek maliyet demektir. Havaalanındaki kargo hacminin bunu kaldıracak derecede yüksek olması gerekir.

Sıra Sizde 2

Elektronik bilet, elektronik check-in ve e-boarding kartı gibi uygulamalar havaalanındaki yer gereksinimini ve akış sürecini etkiler. Özellikle sık uçan ve el bagajı ile seyahat eden yolcular bu işlemleri internet ya da kendi kendine hizmet istasyonlarında yapmayı tercih ettikçe, check-inde kuyrukta bekleyenlerin sayısı azalmakta ve havaalanı yolcu terminalindeki yığılmalar engellenmektedir. Aynı zamanda bu yolcuların erken gelmesine de gerek kalmadığından, terminalde daha az vakit geçirmektedirler. Diğer yandan bu sistemlerin kurulması ve işletimi havaalanına ek yük getirebilirken, bunlara alan tahsisi de gerekmektedir.

Sıra Sizde 3

Farklı terminal konfigürasyonlarının avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Her havaalanının kendine has özel birtakım gereklilikleri olabileceği hatırdan çıkartılmamalı ve farklı beklentiler arasında denge sağlayan optimum bir konfigürasyon biçimi seçilmelidir. Bu nedenle "en uygun" terminal tasarımı olarak belirli bir terminal tasarımını işaret etmek doğru olmayacaktır.

Sıra Sizde 4

Özellikle Boeing 747 tipi geniş gövdeli kargo uçaklarının devreye girmesi ile hava taşımacılığında da intermodal konteynerler taşınabilmeye başlanmıştır. İntermodal konteyner taşıyabilme kapasiteleri hava kargoda malların aktarımında zaman, maliyet tasarrufu yaratmış, süreci ve evrakları basitleştirerek, kayıp hasar oranlarını azaltmış, emniyet ve güvenliği artırmıştır.

Sıra Sizde 5

Bu terminaller çok sayıda çalışana gereksinim duyulan çalışma alanlarıdır. Aynı zamanda bu terminal biçimi genellikle işgücü maliyetlerinin düşük olduğu ülke ve bölgelerde seçilen bir tasarımdır. Ucuz işgücü gereksinimi ve çok sayıda işçiye duyulan gereksinim nedeniyle kargo terminallerinde niteliksiz işgücüne de yer verilebilmektedir. Dolayısıyla mekanizasyonun ve otomasyonun derecesi az olduğundan insan hatalarına sıklıkla rastlanabilmektedir.

Yararlanılan Kaynaklar

Ashford Norman J., Mumayiz, Saleh ve Wright, Paul H. (2011). **Airport Engineering: Planning, Design, and Development of 21st Century Airports**. Fourth Edition Çevrimiçi yayın: 6 Nisan 2011.

Ashford, Norman, Stanton, H.P.Martin ve Moore, Clifton A. (1997). **Airport Operations.** 2nd Edition. İngiltere: Airlife Publishing Ltd.

Connor, Nick, (2003). **Planning for People.** Passenger Terminal World, Annual Technology Showcase Issue.

de Neufville, Richard ve Odoni, Amadeo R. (2003). **Airport System: Planning, Design and Management.** New York: McGraw-Hill.

Horonjeff, Robert ve McKelvey, Francis X. (1994). **Planning and Design of Airports.** 4th Ed. Boston: McGrawHill.

IATA(2004). **ADRM –Airport Development Reference Manual.** International Air Transport Association, Montreal.

Kuyucak, Ferhan (2007). **Havaalanlarında Değer Odaklı Yönetim Yönelimli Bilgi Sistemlerinin Kullanılması ve Atatürk Havalimanı Terminal İşletmeciliği Uygulaması.** AÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi.

Kuyucak Şengür, Ferhan ve Arıkan, İrfan (2015). **Havaalanları.** Turizm Ulaştırması, Editör: İrfan Arıkan, Ankara: Detay Yayıncılık.

Petit, Richard G. ve Bender, Gloria G. (1998). **The Role of Technology in the Decision Making process of Airport Development.** in Airport Facilities: Innovations for the Next Century, Editör: Michael T. McNerney, Austin, E Texas: Proceedings of the 25th International Air Transportation Conference

Pitt, Michael, Wai, Fong Kok ve Teck, Phua Chai (2002). **Technology Selection in Airport Passenger and Baggage Systems.** Facilities Vol.20, No.10, pp.314-326.

Saxena, Subhash C. (2008). **Airport Engineering: Planning and Design,** New Delhi: CBS Publishers &Distributors.

Wells, Alexander T. ve Young, Seth B. (2004). **Airport Planning and Management.** 5th Ed., New York: McGraw-Hills.

http://www.heathrow.com/company/company-news-and-information/company-information/facts-and-figures (Erişim Tarihi: 26.10.2015)

5

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

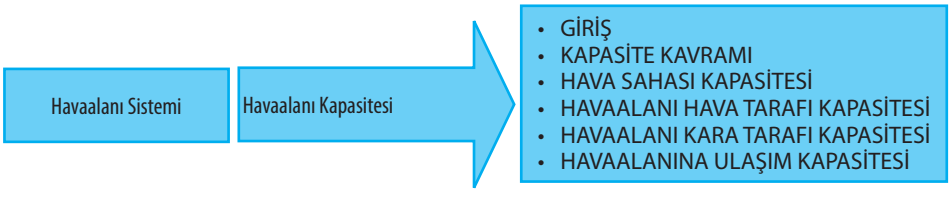
- Kapasite kavramını tanımlayabilecek,
- Havaalanı kapasitesi ile ilgili tanımları açıklayabilecek,
- Havaalanı kapasitesini etkileyen faktörleri listeleyebilecek,
- Hava sahası kapasitesini açıklayabilecek,
- Hava tarafı kapasitesini etkileyen faktörleri listeleyebilecek,
- Hava tarafı kapasitesi ile ilgili ölçüm yöntemlerini açıklayabilecek,
- Kara tarafı kapasitesini etkileyen faktörleri listeleyebilecek,
- Havaalanı yolcu terminali için kapasite belirleme yöntemlerini anlatabilecek,
- Havaalanına ulaşım kapasitesini açıklayabilecek

bilgi ve beceriler kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Kapasite
- Havaalanı Kapasitesi
- Hava Tarafı Kapasitesi
- Kara Tarafı Kapasitesi

İçindekiler



Havaalanı Kapasitesi

GİRİŞ

Havayolu taşımacılığının başladığı ve bittiği yerler havaalanlarıdır. Günümüzde havayolu ile yapılacak yolculukların tümünde gelinecek olan yer her zaman havaalanı olacaktır. Yolcular tarafından genellikle havaalanı denildiğinde ilk akla gelen yerler havaalanlarının yer tarafını oluşturan terminaller olsa da bir havaalanındaki havaaracı trafiğinin akışı için gerekli olan havaalanı bölümleri havaalanlarının hava tarafındadır. Havaalanını bir bütün olarak düşünmek doğru olur. Havaalanı terminalinden başlayarak, kontuarların, check-in ve bagaj teslim alanlarının, pasaport kontrol alanlarının, arındırılmış bölgelerin ve alışveriş ile yemek yerlerinin, kapıların, körüklerin ve sonrasında pistlerin, taksiyollarının ve apronların iyi bir şekilde düzenlenmesi, uluslararası ölçütlere göre yapılandırılması bir gerekliliktir. Havaalanlarının yapılandırılmasından sonra hava trafiğinin emniyetli bir şekilde akıtılması için de belirlenmiş ölçütler bulunmaktadır. Belirlenen bu ölçütlere bağlı olarak hava trafiği akıtılır. Bu sayede günümüz koşullarında bir gecikme yaşanmadan, hızlı ve düzenli bir şekilde hava trafik akışı sağlanabilir. Bu bağlamda, eldeki havaalanı elemanlarının en verimli şekilde kullanılmaya çalışılması da bir gerekliliktir. Bir havaalanının yapılması çok büyük maliyetler içermektedir. Bu maliyetlere katlanılarak yapılan havaalanlarının kapasitesinin de verimli bir şekilde kullanılması, maliyetlerin geri dönüşünü hızlandıracaktır.

Günümüzde havayolu yolculuğuna olan talep katlanarak artmaktadır. Ülkemizden bir örnek verecek olursak, İstanbul Atatürk Havalimanı'na 2014 yılında 439.549 iniş kalkış gerçekleşmiştir. Bu sayı günde ortalama 600 uçak iniş kalkışı demektir. 2013 yılında ise 406.482 iniş kalkış gerçekleşmiştir ki değişim %10'dan fazladır. Tüm dünyadaki artış yıllık ortalama %5-6 civarındadır. Ülkemizde neredeyse bu artışın iki katı bir trafik artışı yaşanmıştır. 2013 yılında İstanbul Atatürk Havalimanı dünyadaki en yoğun havalimanları sıralamasında 21. sıradayken 2014 yılında 14. sıraya yükselmiştir. Bu sayılar bize eldeki kapasitenin en iyi şekilde kullanılması gerektiğini göstermektedir.

Bu ünite kapsamında öncelikle kapasitenin tanımı yapılarak havaalanlarında kullanılan farklı kapasite tanımlarına değinilecek, daha sonra da kapasiteyi etkileyen faktörler anlatılacaktır. Bölüm kapsamında hava sahası ve hava sahası kapasitesinden başlanarak, pist, taksiyolu ve apron kapasitesine değinilecektir. Sonrasında havaalanının kara tarafına değinilerek terminal kapasitesi üzerinde durulacaktır. Son olarak da havaalanına ulaşım kapasitesine değinilecektir.

KAPASİTE KAVRAMI

Kapasite kavramı farklı bilim dallarında ve alanlarda çeşitli anlamlarda kullanılır. Kapasitenin sözlük anlamı "bir şeyi içine alma, sığdırma sınırı, kapsama gücü"dür. Diğer bir anlamı da belirlenmiş bir alana sığabilecek en fazla kişi ya da nesne sayısıdır. Ekonomide ve işletmede ise "bir işletmenin üretim miktarı", "bir makine ya da tesisin normal çalışma düzeninde kullanılması sonucunda elde edilebilecek en yüksek üretim miktarı" şeklinde tanımlanmaktadır. Yönetimde ise kapasite için "belirli bir dönemde üretim gücü" ya da "belirli bir dönemde sistemin gerçekleştirdiği çıktı miktarı" olarak tanımlanmaktadır.

Kapasite: Bir havaalanının sürekli talebe karşı en son ve en yüksek seviyede cevap verebilme yeteneğidir.

Tanımların tamamında **kapasite** için "belirlenmiş bir zamanda ve alanda yapılabilecek en fazla üretim"den söz edilmektedir. Havaalanları için düşünüldüğünde de kapasite için farklı tanımlardan bahsedilebilir. Bir tanımda, havaalanı kapasitesi "bir havaalanının belirli bir trafik hacmine hizmet verebilme yeteneği" olarak tanımlanmaktadır. Başka bir tanımda ise: "Belirlenmiş bir zaman aralığında hizmet verilebilecek en fazla trafik sayısıdır." Diğer bir tanımda da kapasite "birim zamanda verilen hizmet" olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlar ışığında havaalanı kapasitesi için şöyle bir tanım yapılabilir; bir havaalanına olan sürekli talebi en son ve en yüksek düzeyde karşılayabilme özelliğine kapasite denir. Bu tanımda geçen "devamlı bir talep" sözü "nihai kapasite"yi işaret etmektedir. Sonuç olarak havaalanı kapasitesini tanımlamak oldukça güç bir iştir. Bu güçlük, hizmet üretim sistemlerinde her zaman oluşmaktadır. Çünkü hizmetler mallar gibi depolanamamakta, ihtiyaç olduğunda tüketilmektedir. Yani talep olmadığında havaalanları atıl kalmaktadır. Havaalanı sistemlerine bakıldığında kapasite için tek bir tanım yapılamamakta, farklı tanımlara başvurulmaktadır. İzleyen başlıkta bu tanımlara yer verilecektir.

Havaalanı Kapasitesi ile İlgili Tanımlar

Bir önceki başlıkta da söylediğimiz gibi kapasite için farklı tanımlar yapılabilir. Havaalanı sistemi düşünüldüğünde ise genellikle erişildiğinde ve aşıldığında havaalanının operasyonlarını ve hizmet seviyesini etkileyen bir limit değerden söz edilebilir. Kapasite ile ilgili tanımlar yapmadan önce iki kavramın açıklanması yararlı olacaktır, bunlar:

- ***Talep:*** Birim zamanda sistemin tamamının ya da bir alt sisteminin kullanımı için yapılan isteklerin zamana oranına denir.
- ***Gecikme:*** Sisteme giren trafik ve kişiler için planlanan zamanlar ile gerçekleşen zamanlar arasındaki farktır. Federal Havacılık Dairesi'nin (FAA, Federal Aviation Administration) yaptığı bir tanıma göre de bir uçağın, başka herhangi bir uçaktan etkilenmeden hizmet alacağı süre ile gerçekte hizmet aldığı süre arasındaki farka gecikme denmektedir.

Havaalanı kapasitesi, belirlenen bir havaalanı sistemi için hizmet üretim miktarını ve belirlenen bir talep seviyesini göstermek amacıyla kullanılabilir. Havaalanı sistemi için kapsamlı kapasite ölçümlerinde beş temel kapasite tanımından söz edilebilir, bunlar:

- ***Dinamik Kapasite:*** Kişilerin ya da trafiklerin birim zaman başına sistem içinde bulunan bir alt sistemde en fazla işlem ya da akış oranını tanımlar. Ölçümü zamana dayalı olarak dakikalık, saatlik şeklinde yapılabilir.
- ***Statik Kapasite:*** Bir tesisin, alanın depolama potansiyelini tanımlamak için kullanılan kapasitedir. Belirlenen bir alanın bir anda barındırabileceği en fazla kişi ya da trafik sayısı için kullanılabir.
- ***Sürdürülen Kapasite:*** Bir sistemin tıkanıklıklar, gecikmeler olmaksızın işleyebileceği eşik değer olarak ifade edilebilir. Sürdürülen kapasite, dinamik ve statik kapasitenin bir ölçüsüdür.
- ***Maksimum Kapasite:*** Seçilen bir zaman aralığında emniyet ve güvenlik kısıtlarına bakılarak hizmet verilebilecek en fazla kişi ve trafik sayısıdır.

- ***Beyan Edilen Kapasite:*** Havaalanı sisteminde bulunan tesislerin ve kaynakların çokluğu ile ilgili olarak uçuş programlarının hazırlanması için ilgili kurum ve işletmelere bildirilen kapasitedir.

Bir sistemin kapasitesi her zaman aynı olmayabilir ya da hep aynı düzeyde devam etmeyebilir. Bu nedenle kapasiteyi etkileyebilecek faktörlerin olacağı göz ardı edilmemelidir. Havaalanı sistemi gibi birçok bileşenden oluşan bir hizmet üretim sistemini etkileyebilecek hem iç hem de çevresel faktörler olacaktır. Ünitenin devamında havaalanı kapasitesini etkileyen faktörlere değinilecektir.

Havaalanı Kapasitesini Etkileyen Faktörler

Havaalanı sisteminin kapasitesi her an aynı olmayabilir. Gün içinde, yıl içinde fiziksel, çevresel ve operasyonel faktörler nedeniyle kapasite değişiklik göstermektedir. Örneğin meteorolojik değişiklikler, hava trafik kontrol uygulamaları, havaalanı sistemi içindeki ya da sistemi besleyen diğer sistemlerdeki onarım ve yapım çalışmaları kapasiteyi etkilemektedir.

Meteorolojik değişiklikler insan tarafından değiştirilemeyen ve kapasiteyi etkileyen tek faktördür, denilebilir. Bu bağlamda kar, sis, don, rüzgar kırılması, **türbülans** gibi bir çok hava olayı havaalanı ve hava sahası kapasitesini azaltacak yönde etkilerde bulunabilir. Havaalanlarında yağışlı ya da görüşün düşük olduğu günlerde hava trafik kontrol ayırma minimumları artırılabilir. Bu durum sonucunda havaalanı kapasitesinde düşmeler, hatta havayolu şirketlerinin uçuş iptalleri yaşanabilir. Fakat teknolojik gelişmeler sonucunda hava seyrüsefer sistemlerindeki gelişmeler ve yer araçlarının daha etkin (uçakların buzlanmaya karşı kimyasallarla yıkanması) kullanımı sonucunda, havaalanı kapasitesi en az düzeyde etkilenerek bu durumlardan kurtulmaya çalışılmaktadır. Bölüm kapsamında havaalanı kapasitesini etkileyen dört ana faktör anlatılacaktır, bunlar:

Türbülans: Rüzgardaki düzensiz dalgalanmalara denir.

- Hava Sahası Kapasitesi,
- Hava Tarafı Kapasitesi,
- Kara Tarafı Kapasitesi,
- Havaalanına Ulaşım Kapasitesidir.

Görüldüğü üzere havaalanı sistemini etkileyen faktörler ya sistemin içindeki alt sistemler ya da sistemi besleyen diğer sistemlerdir. Havaalanı kapasitesini etkileyen faktörleri incelerken hava sahasından başlayıp, şehir içi ya da havaalanına ulaşım için kullanılan sistemlerle sonuçlandırarak yukarıdan aşağıya doğru bir sıra izlenecektir.

HAVA SAHASI KAPASİTESİ

Günümüzde hava taşımacılığına ve havayolu yolculuğuna olan talebin artmasıyla bu sektördeki havayolu işletmelerinin çoğalması ve filolarının genişlemesi, sınırları belirli hava sahası ve hava sahası bölümlerinin yetersiz kalmasına ve uçulan hava yollarında uçuş seviyesi ve uçulacak rotalarda sıkışıklıklara neden olmaktadır.

Sıkışıklıklar hava yollarında başlayıp Terminal Manevra Sahalarında (TMA, Terminal Manoeuvring Area) ve sonrasında da havaalanlarında devam etmektedir. TMA'larda sıkışıklıkları çözümlemek için havalanlarına iniş için yaklaşan ve kalkan uçaklara farklı yöntemler uygulatılarak trafiklerin düzenli akıtılması sağlanmaya çalışılmaktadır. Bunun yanında bir TMA içerisinde birden çok havaalanı olduğu yerler de bulunmaktadır. Bu durumda TMA yapısına uygun olarak Hava Trafik Kontrol (HTK) sektörleri oluşturulmakta ve artan trafik iş yükü paylaşılarak trafik akıtılmaya çalışılmaktadır.

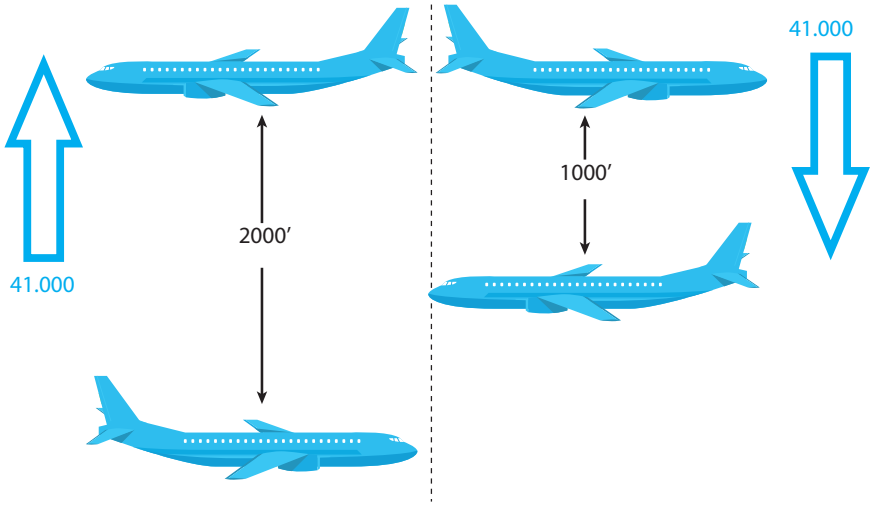
TMA: Havayollarının kesiştiği yerlerde oluşturulan, içinde bir veya birden fazla havaalanı bulunan kontrol sahalarıdır.

Hava sahalarının da belirlenmiş yatay ve dikey limitleri vardır. Resim 5.1'de görüldüğü üzere uçaklar 41.000 feet'e (ft) kadar dikey olarak 1000 ft aralıklarla, 41.000 ft sonrasında ise 2.000 ft'lik dikey aralıklarla uçmak zorundadır. Uzunlamasına ve yanlamasına ise uçakların arasında saha kontrol hizmeti verilirken en az 10 deniz mili (NM, Nautical

Mile), yaklaşma kontrolde ise 5 NM, kimi yaklaşma kontrol sektörlerinde ise bu ayırma 3 NM'ye kadar düşürülebilmektedir. Uçaklar arasında uygulanan dikey ve yatay ayırma kuralları hava sahası kapasitesini etkileyen emniyet özellikleri olarak göze çarpmaktadır.

Resim 5.1

Dikey Ayırma Minimumunun Gösterimi.



SIRA SİZDE 1

29.000 feet ile 41.000 feet arasında kaç tane uçuş seviyesi vardır ve saha kontrolde kullanılan uzunlamasına ayırma düşünülürse 50 millik bir hava yolunda aynı anda en fazla kaç uçak olabilir?

HAVAALANI HAVA TARAFI KAPASİTESİ

Havaalanlarının hava tarafı; pist, taksiyolu, apron, park yerleri ve kapılardan oluşmaktadır. Havaalanı hava tarafı kapasitesi, bu alanlarda emniyetli bir biçimde gerçekleşen uçak hareket sayısıdır.

Taksiyolunun kapasitesi genellikle pist, apron ve kapıların kapasitesinden daha fazladır. Ancak bir taksiyolu, aktif bir pistin üzerinden geçiyorsa bu durum taksiyolunun kapasitesini düşürmektedir. Kapasite ve gecikmelerin belirlenmesi aşamasında pist, taksiyolu, apron ve kapılardaki faaliyetler birbirinden bağımsız olarak dikkate alınmakta ve ayrı ayrı analiz edilmektedir. Fakat havaalanı hava tarafı da havaalanı sistemi içerisinde çalışan bir sistemdir. Bu nedenle sistem içindeki herhangi bir aksaklık sistemin diğer kısımlarını da etkiler. Apronda ya da taksiyollarındaki gecikmeler de pisti etkileyecektir. Bu nedenle hava tarafı elemanlarının birinin diğer elemanın kapasitesini etkilememesi için tüm hava tarafı kapasitesi, en sınırlayıcı elemanın kapasitesi ile belirlenmektedir. Örneğin; üç uçak park pozisyonu bulunan tek pistli bir havaalanının kapasitesinde belirleyici etken, saatlik kapasitesi 60 uçak olan pist olamaz.

DİKKAT

Tüm hava tarafı kapasitesi, en sınırlayıcı elemanın kapasitesi ile belirlenmektedir.

Pist Kapasitesi

Havaalanlarındaki pist ya da pistlerin kapasitesi her zaman aynı değildir. Gün ve yıl içinde fiziksel, operasyonel nedenlerle pist kapasitesi farklılık göstermektedir. Havaalanı sisteminde hava tarafı kapasitesi için en önemli sınırlayıcı eleman pistlerdir. Pist kapasitesi

ölçümlerinde dinamik, sürdürülen ve maksimum kapasite kullanılabilir. Pist kapasitesini etkileyen faktörler dört grupta incelenebilir, bunlar:

- Ayırma minimumları
- Operasyon karması
- Pist konfigürasyonu
- Hava trafik kontrolün kararları

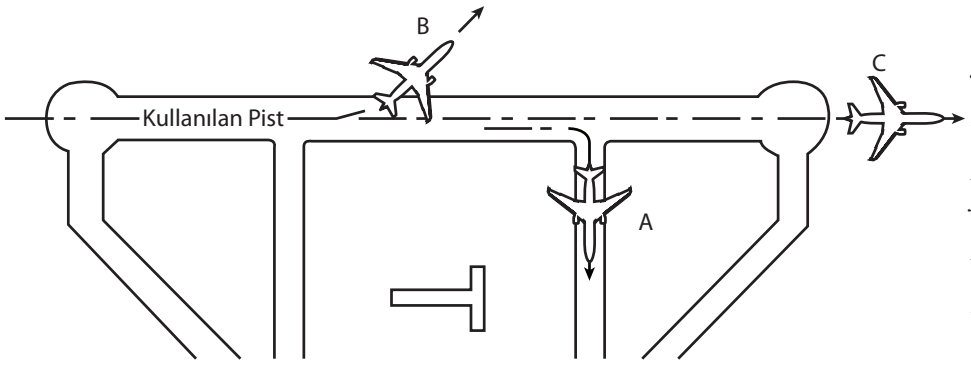
Ayırma Minimumları

Hava trafik kontrolde kullanılan ayırmalar zaman ve mesafe esasına göre yapılır. Bu ayırmalar yerde bekleme pozisyonlarından başlayarak, yaklaşma kontrol ve saha kontrolde de devam eder. Pist kapasitesini etkileyecek ayırmaları sıralayacak olursak:

- Uçağa iniş izni vermek için gerekli olan ayırmalar,
- Uçaklara peş peşe kalkış izni verebilmek için gerekli olan ayırmalar,
- İniş ve kalkış uçakları arasında yapılması gereken ayırmalar,
- **Dümen suyu türbülansı** (WTS, Wake Turbulence Seperation) ayırmalarıdır.

Dümen suyu türbülansı: Uçağın kanatlarının üstü ve altı arasındaki basınç farkı nedeniyle uçağın arkasında oluşan girdaptan kaynaklanan türbülanstır.

Uçağa iniş izni verebilmek için Şekil 5.1'de görüldüğü gibi önden inen uçağın pisti terk etmiş olması (A), kalkan uçağın ise pisti (B) ya da pist doğrultusunu (C) terk etmiş olması gerekir.



Şekil 5.1

Uçağa iniş izni verilebilmesi için gerekli koşullar

Kaynak: *ICAO. (2007).* ***DOC.4444 ATM/501 Procedures for Air Navigation Services Air Traffic Management.*** *(7.Baskı). ICAO, Montreal*

Uçaklara peş peşe kalkış izni verilebilmesi için gerekli olan ayırma minimumları da şu şekilde sıralanabilir:

- Önden kalkan uçak, arkadan kalkacak uçaktan 40 knots (kt) (74 km/s) veya daha hızlıysa önden kalkan uçaktan 2 dakika sonra kalkış izni verilebilir.
- Peş peşe kalkacak olan iki uçağın rotaları arasında 45˚'den daha fazla bir açısal farklılık varsa arkadan kalkan uçak 1 dk sonra kalkabilir.
- Arkadan kalkacak uçak önden kalkan uçağın seviyesini kat edecekse seviye kat edişi sırasında aralarında 5 dk olacak şekilde kalkış izni verilir.

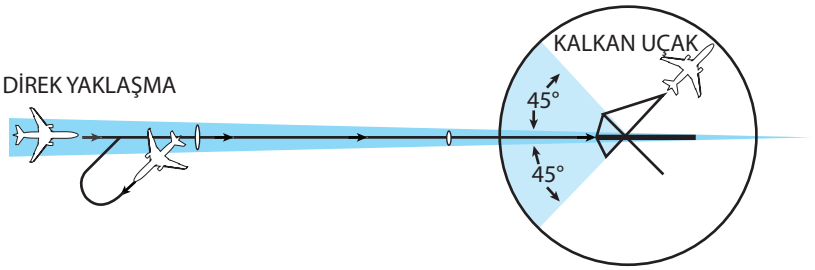
İniş ve kalkış uçakları arasında ayırma yapabilmek için;

- İnecek olan uçak pist başına gelmeden 5 dk öncesine kadar her yöne kalkış verilebilir.
- İniş için kullanılan pistin tersi istikamete uçak kaldırılacaksa, iniş pistinin 45˚ sağı ve solu dışındaki her bölgeye iniş uçağı pist başına gelmeden 3 dk öncesine kadar kalkış izni verilebilir.
- İnecek olan uçak yaklaşma hattı üzerinde belirlenmiş bir noktayı geçmeden önce, bir önceki maddede belirtilen bölge içine de kalkış izni verilebilir.

Şekil 5.2

İniş ve Kalkış Uçakları Arasındaki Ayırma

Kaynak: *ICAO. (2007).* ***DOC.4444 ATM/501 Procedures for Air Navigation Services Air Traffic Management.*** *(7.Baskı). ICAO, Montreal*



Son olarak bu başlık altında dümen suyu türbülans ayırmalarına değineceğiz. Dümen suyu türbülansı uçakların ağırlıklarına göre belirlenmiş kategorilere göre yapılmaktadır. Bu kategoriler üçe ayrılır:

- AĞIR (H, Heavy): 136.000 kg ve üzerindeki uçak tipleri bu kategoridedir.
- ORTA (M, Medium): 136.000 kg'dan az 7.000 kg'dan fazla olan tüm uçak tipleri bu kategoridedir.
- HAFİF (L, Light): 7.000 kg'dan az olan tüm uçak tipleri bu kategoridedir.

ICAO tarafından belirlenmiş olan bu kategorilere göre H kategorisindeki bir uçağı takiben yaklaşan M kategorisindeki bir uçak 2 dk ayırma ile, H ya da M kategorisindeki bir uçağı takiben L kategorisindeki bir uçak ise 3 dk ayırma ile piste yaklaşabilir. Kalkış uçaklarında ise H bir uçağın arkasından M ya da L bir uçak ya da M bir uçağın arkasından L bir uçak kalkıyorsa 2 dk'lık kalkış ayırması uygulanır. Bu ayırma minimumları paralel ve ters pist kullanımları için 2 dk ile, kaydırılmış eşik ve kavşak kalkışı için de 3 dk olarak uygulanır.

Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO, International Civil Aviation Organization) hava trafikte kullanılması gereken ayırma minimumlarını 4444 numaralı dokümanında tanımlamıştır. Bu minimumlar pist kapasitesinin belirlenmesinde büyük ölçüde belirleyicidir.

SIRA SİZDE 2

H ve M kategorideki uçaklara birer örnek veriniz.

Operasyon Karması

Bir piste iniş kalkış yapan uçakların tipleri ile iniş kalkış sıralarına **operasyon karması** denir. Operasyon karması pist kapasitesi için önemli bir etkendir. Çünkü, uçak tiplerine göre uçakların ağırlığı, yaklaşma hızı, iniş ve durma mesafesi, kalkış mesafesi farklılık gösterir. Örneğin Cessna 172 için 400-500 m'lik bir kalkış mesafesi gerekirken, bir Boeing 737-800 için bu mesafe 2000 m'lere uzayabilir. Bu nedenle uçak tiplerinin pist işgal süresi ve geliş ayırmaları üzerinde büyük etkisi olmaktadır. Uçak tiplerinin geliş sırası ve çeşitliliği pist kapasitesi üzerinde etkin rol oynamaktadır. Özellikle yoğun uluslararası havaalanları operasyon karmasını en aza indirebilmek için yoğun dönemlerde yaklaşma hızı, uçak ağırlığı gibi konularda kısıtlamalara giderek kapasiteyi verimli kullanmaya çalışmaktadır.

Pist Konfigürasyonu

Kitabımızın üçüncü bölümünde pist konfigürasyonlarına değinilmişti. Kullanılan pist seçimi, birden çok pisti olan havaalanlarında pistler arasındaki uzaklık, pistlerin kesişme noktaları, bağlantı ve çıkış taksi yolları, bekleme noktaları ve bekleme ceplerinin yeri ve büyüklüğü pist kapasitesini etkileyen faktörlerdir. Bunların yanı sıra bazı uçak tipleri için kısıtlama bulunan pist ve pistlere de dikkat edilmelidir.

Hava Trafik Kontrolün Kararları

Hava trafik kontrolörlerinin belirlenmiş kurallara bağlı kalarak hava trafiğini akıtmaya çalışırken doğru ve hızlı karar vermeleri gerekir. Bu kararlar havaalanının ve hava sahasının kapasitesini doğrudan etkileyecektir. Bu kararları sıralayacak olursak:

- Kullanılacak pist ya da pistlerin seçimi,
- Hizmet verilecek uçakların sıralanması,
- İniş ve kalkış uçaklarının sıralanması,
- Ekip içi, ekipler arası ve diğer birimlerle koordinasyon,
- Hava durumu değişikliklerine karşı yapılacak uygulama farklılıkları,
- Havaalanındaki yapım, onarım ve yabancı madde temizliği gibi faaliyetlerin organizasyonu, izlenmesi ve yönetimi,
- Olağanüstü durumlara karşı verilecek tepkilerdir.

Bu kararlar anlık olarak verilmeli ve doğru olmalıdır. Fakat insan tepki süreleri her zaman aynı olmamakta, verilen kararlar kimi zaman gecikmelere neden olmaktadır.

Taksiyolu Kapasitesi

Havaalanlarının hava tarafı elemanları arasındaki bağlantıların uygun bir şekilde sağlanması hâlinde bir havaalanının maksimum kapasitesi artmaktadır. Bu ilişki ise bu elemanlar arasındaki bağlantıyı sağlayan taksiyolu ya da taksiyolu sistemi ile yapılmaktadır.

Taksiyolu sistemi özellikle yoğun havaalanlarında önem kazanmaktadır. Taksiyolu sistemi hem apron ve apronların içindeki uçak trafiğinin düzenli ve hızlı akması için, hem de pist ve pistlere en kısa ve hızlı erişim olanağı sağlanması açısından önemlidir. Bir havaalanında taksiyolları oluşturulurken öncelikle pist meşguliyet süresini en aza indirecek çözümler geliştirilmelidir. Bu nedenle hızlı çıkış taksiyolları oluşturulmalıdır. Bunun yanında kalkış yapacak uçakların sıra bekleyeceği ceplerin boyutu ve statik kapasitesi de önemlidir.

Taksiyollarındaki potansiyel tıkanıklık noktaları olarak taksiyolu kesişimleri, yüksek hızlı pist çıkış taksiyolları ile diğer taksi yollarının birleştiği noktalar ve taksi yapan uçakların aktif pistten geçtiği noktalar şeklinde sıralanabilir. Kontrolörler genellikle bu noktaların farkında olduklarından, buralardan kaynaklanan gecikmeleri önceden sezerek önlemeye çalışırlar. Genelde taksiyolu sistem kapasitesi pist kapasitesinden daha fazladır. Bu nedenle taksiyolu kapasitesi pist kapasitesi üzerinde önemli bir etki yaratmayabilir. Taksiyolları üzerindeki kavşak noktaları ile apronlara giriş çıkış noktalarında oluşacak tıkanıklıklar nedeniyle gecikmeler yaşanabilir. Fakat bu tıkanıklar nedeniyle yaşanacak gecikmeler pist kapasitesinden dolayı yaşanan gecikmelerden daha azdır.

Apron, Park Yeri ve Kapı Kapasitesi

Apron ve apron sistemi havaalanlarında kapasiteyi sınırlayıcı bir faktör olabilmektedir. Apron; havaalanına gelen uçaklar için oluşturulmuş, uçakların yolcu ve yüklerini boşaltıp aldığı, temizliğinin, yakıt, su ve ikram ikmalinin ve bazı zamanlar bakımlarının yapıldığı körüklü ve körüksüz park pozisyonlarının bulunduğu alanlardır. Park pozisyonları belirli bir havayoluna ait olabildiği gibi havaalanını kullanan tüm havayolu şirketleri tarafından da kullanılabilir. Park pozisyonları hizmet vereceği en büyük uçak referans alınarak oluşturulur.

Apron kapasitesi için kullanılacak en açık ifade, dolu durumdaki park pozisyonlarının sayısıdır. Bu sayı, apronun statik kapasitesi olarak ifade edilir, çünkü bu sayı o anda apronu eşzamanlı kullanabilen maksimum uçak sayısını verir. Apronda bulunan park pozisyonlarının bir saatte hizmet verebileceği uçak sayısı apronun dinamik kapasitesini

gösterir. Dinamik kapasite hesaplanırken bir park pozisyonunu kullanan peş peşe iki uçak arasındaki zaman aralığı dikkate alınmalıdır. Park yeri kapasitesi hesaplanırken minimum süre ve ortalama süre belirlenmelidir. Minimum süre bir uçağın park yerinde geçireceği düşünülen programlanmış süre ile uçağın park yerine girerken ve çıkarken harcadığı süreden oluşmaktadır. Ortalama süreler ise uçakların belirlenen park yerlerinde geçireceği ortalama sürelerdir ki bu süreler de kullanım ile belirlenir.

Kapılar ise yolcuların uçaklara iniş ve biniş için bekledikleri havaalanı hava tarafı ile kara tarafı arasındaki geçiş bölümleridir. Kapı kapasitesi, uçağın kapıyı meşgul etme süresi ile ölçülür. Örneğin, ortalama olarak bir uçak için kapı meşguliyet zamanı 30dk ise, kapının kapasitesi saatte 2 uçaktır. Uçaklar için ortalama kapı meşguliyet süresi aşağıdaki ölçütlere bağlıdır:

- Uçak tipi,
- Yolcu sayısı,
- Bagaj ve posta miktarı,
- Apron personelinin verimliliği,
- Her bir kapının tüm havaalanı kullanıcılarına, bir havayolu şirketine ya da uçak sınıfının kullanımına göre tahsis edilip edilmediğidir.

Kapı kapasitesini etkileyen faktörler ise aşağıdaki gibidir:

- Uçaklar için mevcut kapıların tipi ve sayısı,
- Apron kapılarını talep eden uçak karması ve farklı uçaklar için kapı meşguliyet süresi,
- Kapılardan herhangi biri ya da tamamının kullanımındaki kısıtlayıcılar.

Kapı tipleri, uçağın geniş gövdeli, orta ve küçük gövdeli olmasına göre değişiklik göstermektedir. Genellikle; geniş gövdeli uçak kapısı, dar gövdeli uçak kapısı ve bölgesel uçak kapısı olarak tasarlanırlar. Bir havaalanını kullanan uçak karması, ilk olarak kapıların büyüklüğünü ve daha sonra da gerekli kapı meşguliyet süresini göstermek için gereklidir.

SIRA SİZDE 3

Apron, Park Yeri ve Kapı Kapasitesi için hangi kapasite tipini dikkate almak gerekir?

Havaalanı Hava Tarafı Kapasitesinin Ölçülmesi

Havaalanı hava tarafı kapasite analizi yapılabilmesi için genellikle simülasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Simülasyon kısaca "benzetim" anlamını taşır. Simülasyon gerçek ya da gerçekleştirilecek bir sistemin modelini tasarlayarak sistemin farklı durumlarda davranışını anlamak ve değişik stratejileri değerlendirmek amacıyla geliştirilen model üstünde denemeler yapmaktır.

Simülasyonlar herhangi bir sistemin davranışlarının incelenmesi ve sisteme gelecek etkilerin görülebilmesi için yapılır. Simülasyon, yapılan değişiklikler ya da kurulan sistemlerin nasıl işleyeceğinin ve ne gibi etkiler yaratacağının görülebilmesi için kullanılan bir araçtır. Simülasyon kullanılmasındaki asıl amaç önceden analiz yapabilmek ve olumsuzluklar karşısında emniyeti sağlayabilmektir.

Havaalanları için yapılan simülasyonlarda günümüzde genellikle bilgisayar programları yardımıyla bir havaalanının trafik yapısına, geometrik dizaynına göre çalışmalar yapılarak kapasite belirlenebilir, kapasiteyi artırıcı çalışmalar yapılabilir, havaalanı geometrik dizaynı çok hızlı şekillerde değiştirilerek farklı tasarımlar denenebilir. Havaalanı hava tarafı simülasyonu için kullanılabilecek üç simülasyon tekniğinden söz edilebilir. Bunlar:

- ***Monte Carlo Simülasyonu:*** Bu simülasyonda gerçek bir durumun tahmini modelini oluşturarak örnekleme deneyleri hazırlanabilir. Bu simülasyon genellikle istatistiksel simülasyonlar için kullanılır. Monte Carlo simülasyonunda bütün

olayların meydana gelme olasılığı eşittir ve gerçekleşecek yeni olaylar öncekilerden bağımsızdır.

- ***Sürekli Zaman Simülasyonu:*** Bu simülasyonlarda gerçekleştirilecek olaylar simülasyon süresince sürekli değişebilir. Bu simülasyonlara olaylar anlık olarak girilir ve değişiklikler anlık olarak takip edilebilir.
- ***Kesikli Zaman Simülasyonu:*** Kesikli zaman simülasyonları olayların birbirleriyle ilişkilendirilmesi ile oluşturulur. Bu simülasyonlara simülasyonun yapılacağı durumun önemli zamanları girilir ve girilen verilere göre sistemin ilerleyişi izlenir. Havaalanı tasarımında kullanılan Havaalanı ve Hava Sahası Simülasyon Modeli (SIMMOD™, The Airport and Airspace Simulation Model) bu tip simülasyonlara iyi bir örnektir.

http://www.atac.com/ITL/simmod-pro.html sayfasını ziyaret ederek SIMMODTM yazılımını daha yakından tanıyabilirsiniz.

İNTERNET

HAVAALANI KARA TARAFI KAPASİTESİ

Havaalanı kara tarafı denildiğinde ilk akla gelen bölüm havaalanı terminalidir. Terminal alanı; yolcu ve bagaj işlemlerinin yapıldığı terminal binasını, yolcu, kargo ve bagajların uçağa yüklenip boşaltılmasını sağlayan tesis ve araçları, uçak park sahalarını, araç park alanlarını, havaalanı ulaşım yollarını, kargo binalarını ve bakım hangarını da içine almaktadır. Başka bir tanıma göre de terminal alanı: "Terminal ve kargo binaları, hangarlar, mağazalar ve otoparklar, havaalanı otel ve restaurantlarını da içine alan diğer hizmet binaları ve havaalanı sınırları içerisindeki servis yolları gibi tesisler için kullanılması planlanan ya da kullanılan alandır." Farklı bir tanımda da havaalanı kara tarafı için "Yolcu ve bagaj işlemleri, kargo işleme tesisleri ile havaalanı işletme faaliyetlerinin gerçekleştirildiği yapılardan oluşan bölümdür." denilmektedir. Genel olarak havaalanı kara tarafı kapasitesi denildiğinde havaalanının yolcu terminali kapasitesi düşünülmektedir. Bu bağlamda yolcu terminal kapasitesini etkileyen üç faktörden söz edilebilir. Bunlar:

- ***Fiziksel Özellikler:*** Terminal binasının kapasitesini hesaplamak için değişik bölümlerin alanlarının bilinmesi gereklidir.
- ***Trafik akışı:*** Havaalanını kullanan tüm yolcu (transit, iç hat, dış hat) ve uçak tiplerinin (bölgesel, kıtalararası) göz önüne alınması gereklidir. Terminal binasındaki farklı yolcu tiplerinin ilgili talepleri de farklı olacaktır.
- ***Hizmet kalitesi:*** Yolcu terminalinde verilen hizmetlerin kalitesi terminali kullananların memnuniyetini olumlu yönde etkileyecektir. İşlemlerin hızı, yolcu konforu, yolcu trafiğinin akış kalitesi, mevcut oturma olanaklarının sayısı, bekleme süresi, binanın mimari özellikleri ve personelin verimliliği hizmet kalitesini göstermektedir.

Terminal kapasitesinin belirlenmesi için terminal binası içinde ve çevresinde yapılan işlemlerin belirlenmesi gerekir. Bu işlemler yolcu tipine ve akışına göre değişiklik göstermektedir. Burada yolcu tipinden anlatılmak istenen yolcunun iç hat, dış hat ya da transit olmasıdır. Yolcu akışı ise geliş, gidiş, aktarma ya da transit yolcu olmasıdır. Bir havaalanı terminal binasında gelen yolcu, giden yolcu, aktarmalı ve transit yolcu için yapılan işlemler aşağıdaki şekilde sıralanır:

Giden Yolcular

1. Terminal binasına yer ulaşımı,
2. Bagaj check-in,
3. Yolcu check-in,

4. Pasaport kontrol (dış hat yolcusu ise),
5. Güvenlik kontrolü,
6. Boarding check.

Gelen Yolcular

1. Pasaport kontrol (dış hat yolcusu ise),
2. Bagaj teslim,
3. Gümrük kontrolü (dış hat yolcusu ise),
4. Terminal binasından yer ulaşımı.

Aktarmalı Yolcular

1. Güvenlik kontrolü,
2. Gümrük kontrolü (dış hat yolcusu ise),
3. Pasaport kontrolü (dış hat yolcusu ise).

Transit yolcular ise pasaport ve gümrük gibi işlemleri yapmadan doğrudan transit bekleme salonuna alınmakta ve uçuş zamanına kadar burada beklemektedirler. Aynı şekilde transit yolcuların bagajları da herhangi bir işlem yapılmaksızın doğrudan yolcunun gideceği uçağa yüklenmektedir.

Havaalanı Yolcu Terminali için Kapasite Belirleme Yöntemleri

Bir terminal binasının kapasitesinin belirlenmesi için matematiksel kapasite belirleme hesapları kullanılmaktadır. Anlık mevcut kapasite biliniyorsa, yıllık yolcu trafiği oranlarına bakılarak gelecek yıllarda ihtiyaç duyulacak alan gereksinimleri hesaplanabilir. Kimi zaman mevcut bir tesisin kapasitesi ya da belirli bir trafiğe hizmet vermek için gerekli tesis büyüklüğü hakkında daha çabuk bilgi edinmek gerekli olabilir. Bu amaçla çeşitli basitleştirilmiş formüller oluşturulmuştur.

Bir havaalanı yolcu terminali için kullanım alanlarıyla ilgili iki uygulama söz konusudur. Bu uygulamalardan ilki FAA (Federal Aviation Administration, Ulusal Havacılık Dairesi) tarafından oluşturulan terminal alan gereksinimleridir. Bir havaalanı yolcu terminal binasının ya da terminal binasının bazı bölümlerinin kapasitesinin belirlenmesinde kullanılan en önemli parametre pik saat trafiğidir. Bu amaçla FAA "Tipik Pik Saat Yolcu Sayısını" (Typical Peak Hour Passenger) kullanmaktadır. Bu sayı aslında tam bir pik talep değil, sadece çok kısa zamanlarda aşılan bir rakamdır. Bu nedenle FAA, pik ayın ortalama bir gününün pik saatini kullanmaktadır. Bazı Avrupalı planlamacılar ise yılın otuzuncu ya da kırkıncı en yüksek saati olan "Standart Yoğunluk Oranını" (Standard Busy Rate) kullanmaktadırlar. Tablo 5.1'de FAA tarafından belirlenen terminal alan gereksinimleri gösterilmiştir.

SIRA SİZDE 4

"Tipik Pik Saat Yolcu Sayısı" için FAA'in kullandığı zaman aralığı nedir?

İÇ HATLAR İÇİN TERMİNAL ALAN TESİSLERİ	Her Yüz Pik Saat Yolcu İçin Gerekli Alan (m^2)
Bilet check-in	0,95
Havayolu faaliyetleri	4,57
Bagaj teslim	0.95
Bekleme salonları	1,70
Yeme, içme alanları	1,52
Mutfak ve depo	1,52
Diğer İhtiyaçlar	0,48
Tuvaletler	0,28
Dolaşım, mekanik, bakım ve duvarlar	11,05
Toplam	**23,02**
DIŞ HATLAR İÇİN TERMİNAL ALAN TESİSLERİ	**Her Yüz Pik Saat Yolcu İçin Gerekli Alan (m^2)**
Sağlık	1,42
Göçmen	0,95
Gümrük	3,14
Ziraat	0,19
Ziyaretçi bekleme salonu	1,42
Dolaşım, bagaj, yardımcı hizmetler ve duvarlar	7,12
Toplam	**14,24**

Tablo 5.1
FAA tarafından belirlenen terminal alan gereksinimleri

Kaynak: *Ashford,N. ve Wright,P.H. (1994).* ***Airport Engineering.*** *(3.Baskı). A Wiley-Interscience Publication, New York.*

IATA (International Air Transportation Association, Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği) tarafından geliştirilen diğer uygulamada ise, terminal binasındaki değişik bölümlerin alan gereksinimlerine ergonomik bir bakış açısından yaklaşılmıştır. IATA, yolcu terminali alan gereksinimleri için 6 hizmet seviyesi tanımlamıştır. Bu seviyeler şu şekilde sıralanmaktadır:

- Seviye A: Hizmet seviyesi mükemmel
- Seviye B: Yüksek seviyede hizmet
- Seviye C: İyi hizmet seviyesi
- Seviye D: Yeterli seviyede hizmet (Çok kısa süreli gecikmeler kabul edilebilir.)
- Seviye E: Yetersiz seviyede hizmet (kabul edilemeyecek gecikmeler)
- Seviye F: Kabul edilemez seviyede hizmet (sistemin çöküşü)

IATA bakış açısıyla "C" hizmet seviyesi kabul edilebilir düzey olarak benimsenmektedir. Bu hizmet seviyeleri için karşılık gelen alanlar Tablo 5.2'de verilmiştir.

Hizmet Standartları İçin Belirlenen Alanlar (m^2)						
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**
Check-in Kuyruk Alanı	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	Sistemin Çöküşü
Bekleme ve Dolaşım	2.7	2.3	1.9	1.5	1.0	
Yolcu Yükleme Salonu	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	
Bagaj Teslim Alanı	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	
Pasaport Kontrol	1.4	1.2	1.0	0.8	0.6	

Tablo 5.2
IATA tarafından belirlenen terminal alan gereksinimleri

Kaynak: *International Air Transportation Association (2004).* ***Airport Development Reference Manual.*** *(9. Baskı), Montreal.*

IATA hizmet standartlarına göre terminal kapasitesi, yoğun bir günün en yoğun olduğu 10 dakikalık dönem için her bir terminal bölümü hizmet seviyesi en az C olacak şekilde kabul edilerek hesaplanmaktadır.

HAVAALANINA ULAŞIM KAPASİTESİ

Havaalanları, büyük şehirlerde en fazla insan ve kargo trafiğinin oluştuğu yerlerden biridir. Havaalanı ve havayolu yolculuğuna olan talep her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle havaalanına giden yollarda şehir içi trafiği artmakta ve tıkanıklıklar oluşmaktadır. Şehir içi ulaşım da havaalanı sistemi gibi şehir içi ulaşım sistemi ile akıtılmaktadır. Şehir içi ulaşım sistemleri de kara yolu, demiryolu ve kimi şehirlerde deniz yolu ulaşım sistemlerinin karma bir modeli olarak faaliyet göstermektedir. Havaalanına ulaşım genellikle iki ana bölüme ayrılmaktadır. Bunlar:

- Şehir merkezinden ve banliyölerden havaalanına ulaşım,
- Havaalanı sınırlarından terminal binasına ve park alanlarına ulaşımdır.

Bu bölümlerden ilki, tüm bölgenin ve şehir içi ulaşım sisteminin bir parçasıdır. Bu sistem hem genel, hem de havaalanına ulaşıma hizmet vermektedir. Hükümetler ve yerel yönetimler bu sistemin planlanmasından, yapımından ve yönetiminden sorumludurlar. Havaalanı içindeki ulaşımdan ise havaalanı yöneticileri sorumludur. Havaalanı ulaşım yollarının sorunlarının çözümlenebilmesi için havaalanı yöneticileri ile hükûmet ya da yerel yönetimlerin iyi bir bilgi akışıyla birlikte iş birliği içerisinde bulunmaları gerekmektedir.

Havaalanı ulaşımı ile ilgili en büyük sorun, havaalanına giden ve gelen araç trafiğinin şehir trafiğinin en yoğun olduğu sabah ve akşam saatlerinde artmasından kaynaklanmaktadır. Bu saatlerde aynı şekilde havaalanı sınırları içindeki trafik de artmaktadır. Bu nedenle havaalanı yer ulaşım tesisleri, trafiğin en yoğun olduğu saatler dikkate alınarak düzenlenmektedir. Yer ulaşım kapasite gereksinimleri; yolcu, kargo ve uçak faaliyetleri için yapılan tahminlerden saptanmaktadır. Kaliteli ve etkin bir hizmet verilebilmesi için en ideali, havaalanı ulaşım yolları ve terminal binası kapasitesinin, en azından havaaalanı hava tarafı kapasitesine eşit olmasıdır. Aksi hâlde kara tarafı kapasitesi, havaalanının tüm kapasitesininin üzerinde sınırlayıcı bir faktör olacaktır. Havaalanına ulaşım için kullanılacak yolların kapasitesinin belirlenmesi sırasında elde bulunan karayolu ve toplu taşıma sistemleri ile havaalanına gelip giden insan sayısının belirlenmesi gerekmektedir. Havaalanına gelip giden insanlar beş kategoride incelenir. Bunlar:

- Yolcular: Gelen yolcu, giden yolcu, transit yolcu ve aktarma yapan yolcular,
- Çalışanlar: Havaalanı ve havayolu çalışanları, devlet görevlileri ve diğer çalışanlar,
- Yolcuları uğurlamaya ve karşılamaya gelenler,
- Ziyaretçiler,
- Havaalanına gelen ve giden kargoyu ulaştıran kişilerdir.

SIRA SİZDE 5

Şehir merkezinden havaalanına ulaşım düşünüldüğünde ülkemizde demiryolu ya da hafif raylı ulaşım sistemi kullanılan havaalanı var mı?

Özet

Kapasite kavramını tanımlamak

Kapasite kelimesi farklı bilim dallarında ve alanlarda çeşitli anlamlarda kullanılan bir kelimedir. Kapasitenin sözlük anlamı bir şeyi içine alma, sığdırma sınırı kapsama gücüdür. Diğer bir anlamı da belirlenmiş bir alana sığabilecek en fazla kişi veya nesne sayısıdır. Havaalanı kapasitesi için şöyle bir tanım yapılabilir; bir havaalanının oluşan sürekli talebe karşı en son ve en yüksek seviyede cevap verebilme kabiliyetine kapasite denir. Bu tanımda da devamlı bir talepten bahsedilmektedir ki bu da "nihai kapasite" yi işaret etmektedir.

Havaalanı kapasitesi ile ilgili tanımları açıklamak

Dinamik Kapasite: Kişilerin ya da trafiklerin birim zaman başına sistem içinde bulunan bir alt sistemde en fazla işlem veya akış oranını tanımlar. Ölçümü zamana dayalı olarak dakikalık, saatlik şeklinde yapılabilir.

Statik Kapasite: Bir tesisin veya alanın depolama potansiyelini tanımlamak için kullanılan kapasitedir. Belirlenen bir alanın bir anda barındırabileceği en fazla kişi ya da trafik sayısı için kullanılabir.

Sürdürülen Kapasite: Bir sistemin tıkanıklıklar veya gecikmeler olmaksızın işleyebileceği eşik değer olarak ifade edilebilir. Sürdürülen kapasite, dinamik ve statik kapasitenin bir ölçüsüdür.

Maksimum Kapasite: Seçilen bir zaman aralığında emniyet ve güvenlik kısıtlarına bakılarak hizmet verilebilecek en fazla kişi ve trafik sayısıdır.

Beyan Edilen Kapasite: Havaalanı sisteminde bulunan tesislerin ve kaynakların çokluğu ile ilgili olarak uçuş programlarının hazırlanması için ilgili kurum ve işletmelere bildirilen kapasitedir.

Havaalanı kapasitesini etkileyen faktörleri listelemek

Havaalanı kapasitesini etkileyen dört ana faktör bulunmaktadır. Bunlar hava sahası kapasitesi, hava tarafı kapasitesi, kara tarafı kapasitesi ve havaalanına ulaşım kapasitesidir.

Hava sahası kapasitesini açıklamak

Günümüzde hava taşımacılığına olan talebin artmasıyla bu sektördeki havayolu işletmelerinin çoğalması ve filolarının genişlemesi, sınırları belirli hava sahası ve hava sahası bölümlerinin yetersiz kalmasına ve uçulan hava yollarında uçuş seviyesi ve uçulacak rotalarda sıkışıklıklara neden olmaktadır. Sıkışıklıklar havayollarında başlayıp TMA'larda ve sonrasında da havaalanlarında devam etmektedir.

Hava tarafı kapasitesini etkileyen faktörleri listelemek

Havaalanlarının hava tarafı; pist, taksiyolu, apron, park yerleri ve kapılardan oluşmaktadır. Havaalanı hava tarafı kapasitesi, bu alanlarda emniyetli bir biçimde gerçekleşen maksimum uçak hareketi sayısıdır.

Hava tarafı kapasitesi ile ilgili ölçüm yöntemlerini açıklamak

Havaalanı hava tarafı kapasite analizi yapılabilmesi için genellikle simülasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Havaalanları için yapılan simülasyonlarda günümüzde genellikle bilgisayar programları yardımıyla bir havaalanının trafik yapısına, geometrik dizaynına göre çalışmalar yapılarak kapasite belirlenebilir, kapasiteyi artırıcı çalışmalar yapılabilir, havaalanı geometrik dizaynı çok hızlı şekillerde değiştirilerek farklı tasarımlar denenebilir. Havaalanı hava tarafı simülasyonu için kullanılabilecek üç simülasyon tekniğinden söz edilebilir. Bunlar Monte Carlo Simülasyonu, Sürekli Zaman Simülasyonu ve Kesikli Zaman Simülasyonudur.

Kara tarafı kapasitesini etkileyen faktörleri listelemek

Kara tarafı kapasitesi denince ilk akla gelen yolcu terminali kapasitesidir. Bu bağlamda yolcu terminali kapasitesini etkileyen üç faktörden söz edilebilir. Bunlar yolcu terminalinin fiziksel özellikleri, trafik akışı ve tipleri ile hizmet kalitesidir.

Havaalanı yolcu terminali için kapasite belirleme yöntemlerini anlatmak

Bir terminal binasının kapasitesinin belirlenmesi için matematiksel kapasite belirleme hesapları kullanılmaktadır. Anlık mevcut kapasite biliniyorsa, yıllık yolcu trafiği oranlarına bakılarak gelecek yıllarda ihtiyaç duyulacak alan gereksinimleri hesaplanabilir. Kimi zaman mevcut bir tesisin kapasitesi ya da belirli bir trafiğe hizmet vermek için gerekli tesis büyüklüğü hakkında daha çabuk bilgi edinmek gerekli olabilir. Bu amaçla çeşitli basitleştirilmiş formüller oluşturulmuştur.

Havaalanına ulaşım kapasitesini açıklamak

Havaalanları, büyük şehirlerde en fazla insan ve kargo trafiğinin oluştuğu yerlerden biridir. Havayolu yolculuğuna olan talebin her geçen gün artması nedeni ile havaalanına giden yollarda şehir içi trafiği artmakta ve tıkanıklıklar oluşmaktadır. Şehir içi ulaşım sistemleri de karayolu, demiryolu ve kimi şehirlerde denizyolu ulaşım sistemlerinin karma bir modeli olarak faaliyet göstermektedir.

Kendimizi Sınayalım

1. Bir havaalanına olan sürekli talebe karşı en son ve en yüksek seviyede cevap verebilme kabiliyeti hangi kapasite türünü ifade eder?

a. Doymuş Kapasite
b. Fiili Kapasite
c. Nihai Kapasite
d. Sürdürülen Kapasite
e. Beyan edilen kapasite

2. Sürdürülen kapasite için aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenebilir?

a. Dinamik ve fiili kapasitenin bir ölçüsüdür.
b. Sürdürülen ve fiili kapasitenin bir ölçüsüdür.
c. Beyan edilen ve fiili kapasitenin bir ölçüsüdür.
d. Maksimum kapasitenin bir ölçüsüdür.
e. Dinamik ve statik kapasitenin bir ölçüsüdür.

3. Havaalanı kapasitesini etkileyen faktörler düşünüldüğünde aşağıdaki kapasite çiftlerinden hangisi doğru olarak verilmiştir?

a. Uçak yolcu kapasitesi/Hava sahası kapasitesi
b. Havaalanı hava tarafı kapasitesi/Havaalanı yer tarafı kapasitesi
c. Uçak kargo kapasitesi/Havaalanına ulaşım kapasitesi
d. İnen uçak kapasitesi/Havaalanı yer tarafı kapasitesi
e. Kalkan uçak kapasitesi/Havaalanı hava tarafı kapasitesi

4. Aşağıdakilerden hangisi pist kapasitesini etkileyen faktörlerden biri **değildir?**

a. Ayırma minimumları
b. Operasyon karması
c. Pist konfigürasyonu
d. Hava trafik kontrolün kararları
e. Terminal güvenlik ekiplerinin kararları

5. Aşağıdakilerden hangisi havaalanı hava tarafı kapasitesinin ölçülmesi için kullanılan simülasyon tekniklerinden biridir?

a. Amerikan modeli
b. Montreal
c. Monte Carlo
d. Monaco
e. Avrupa modeli

6. Aşağıdakilerden hangisi havaalanı terminal kapasitesini etkileyen faktörlerden biridir?

a. Hizmet kalitesi
b. Sosyoekonomik faktörler
c. Kültürek faktörler
d. Şehir içi ulaşım kısıtları
e. Çevre temizlik faaliyetleri

7. Aşağıdakilerden hangisi havaalanına gelen bir yolcunun yaptığı işlemlerden biri **değildir?**

a. Dış hat yolcusu ise pasaport kontrol
b. Bagaj teslim
c. Bagaj check-in
d. Terminal binasından yer ulaşımı
e. Dış hat yolcusu ise gümrük kontrol

8. Aşağıdakilerden hangisi FAA tarafından belirlenen "her yüz pik saatlik yolcu için" m^2 cinsinden iç hatlarda gerekli alanlardan biridir?

a. Gümrük
b. Bagaj Teslim
c. Otopark alanı
d. Göçmen
e. Ziraat

9. Aşağıdakilerden hangisi IATA tarafından belirlenen alan gereksinimi seviyelerinden biridir?

a. Üst seviyede hizmet
b. Gereksiz seviyede hizmet
c. Gerekli seviyede hizmet
d. Yeterli seviyede hizmet
e. Zamansız hizmet

10. Havaalanına ulaşım kapasitesi belirlenirken en azından kapasitenin havaalanı hava tarafı kapasitesine/nin…….olması beklenir.
Aşağıdakilerden hangisi yukarıda verilen cümledeki boşluğu doğru şekilde tamamlar?

a. Eşit
b. Altında
c. Üzerinde
d. Yakın
e. İki katı

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. c	Yanıtınız yanlış ise "Kapasite Kavramı" konusunu yeniden gözden geçiriniz
2. e	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Kapasitesi İle İlgili Tanımlar" konusunu yeniden gözden geçiriniz
3. b	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Kapasitesini Etkileyen Faktörler" konusunu yeniden gözden geçiriniz
4. e	Yanıtınız yanlış ise "Pist Kapasitesi" konusunu yeniden gözden geçiriniz
5. c	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Hava Tarafı Kapasitesinin Ölçülmesi" konusunu yeniden gözden geçiriniz
6. a	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Kara Tarafı Kapasitesi" konusunu yeniden gözden geçiriniz
7. c	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Kara Tarafı Kapasitesi" konusunu yeniden gözden geçiriniz
8. b	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Yolcu Terminali İçin Kapasite Belirleme Yöntemleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz
9. d	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Yolcu Terminali İçin Kapasite Belirleme Yöntemleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz
10. a	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanına Ulaşım Kapasitesi" konusunu yeniden gözden geçiriniz

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

29.000 ila 41.000 feet arasında 13 uçuş seviyesi bulunmaktadır. Saha kontrolde 10NM'lik bir ayırma uygulanırsa, yolun başlangıç noktasından itibaren aynı seviyede 6 uçak sıralanabilir. 13x6 = 78 uçak olacaktır.

Sıra Sizde 2

H kategoride Boeing 747 veya Airbus 340 ailesi uçaklar verilebilir. M kategori için de yine Boeing 737-800 veya Airbus 320 örnek olarak verilebilir.

Sıra Sizde 3

Apron, park yeri ve kapı kapasitesi için birim zamanda, yani bir saatte hizmet verilen uçak sayısını bilmek gerekir. Bu da dinamik kapasite ile belirlenebilir.

Sıra Sizde 4

FAA, pik ayın ortalama bir gününün pik saatini kullanmaktadır. Bazı Avrupalı planlamacılar ise yılın otuzuncu ya da kırkıncı en yüksek saati olan "Standart Yoğunluk Oranını" (Standard Busy Rate) kullanmaktadırlar.

Sıra Sizde 5

Ülkemizde metro ile ulaşılan havaalanı "İstanbul Atatürk Havalimanı"dır. Demiryolu ile ulaşılan havaalanı ise İzmir Adnan Menderes Havalimanıdır.

Yararlanılan Kaynaklar

Ashford,N. ve Wright,P.H. (1994). **Airport Engineering.** (3.Baskı). A Wiley-Interscience Publication, New York.

Bayar, S. (2013). **ICAO Uçak Kategorilerine Göre Tek Pist Sistemi İçin Kapasite Hesaplamalarında Kullanılacak Analitik Bir Model.** (Yayınlanmamı Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Halaç.O. (1998). **İşletmelerde Simülasyon Teknikleri.** (3.Baskı). ALFA Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.

Horonjeff, R. ve McKelvey X.F. (1994). **Planning And Design Of Airports.** (4.Baskı). McGraw-Hill, New York.

ICAO. (2007). **DOC.4444 ATM/501 Procedures for Air Navigation Services Air Traffic Management.** (7.Baskı). ICAO, Montreal.

International Air Transportation Association (2004). **Airport Development** Reference Manual. (9. Baskı), Montreal.

Küçükönal, H. (1998). **Havaalanı Yolcu Terminal Kapasitesi ve Adnan Menderes Havaalanı Dış-Hatlar Terminali Kapasite Analizi.** (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Neufville, R.de. ve Odoni A. (2003). **Airport Systems Planning Design and Management.** McGraw-Hill, New York.

Tunç, A. (2003). **Havaalanı Mühendisliği ve Uygulamaları.** (1.Baskı). Asil Yayın Dağıtım, Ankara.

Şahin, M. (2005). **Üretim Yönetimi.** Birlik Yayıncılık, Eskişehir.

Wayne L.W. (1994). **Operations Research : Applications and Algorithms.** (3.Baskı). Duxbury Press, California.

Wells, T.A. ve Young, S.B. (2004). **Airport Planning & Management.** (5.Baskı). McGraw-Hill, New York.

http://kapasite.nedir.com/ (Erişim Tarihi: 10.09.2015)

http://www.tdk.gov.tr/ (Erişim Tarihi: 15.09.2015)

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_the_world%27s_busiest_airports_by_passenger_traffic (Erişim Tarihi: 10.09.2015)

https://www.irs.gov/pub/irs-soi/01airex.pdf (Erişim Tarihi: 15.09.2015)

HAVAALANI SİSTEMİ

6

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Havaalanı görsel yardımcılarının önemini ve gerekliliğini değerlendirebilecek,
- Pist, apron ve taksi yolu ışıklandırma sistemlerinin işlevlerini ve genel özelliklerini listeleyebilecek,
- Yaklaşma ışık sistemlerinin farklı tiplerini ve kullanımını açıklayabilecek,
- Havaalanı levhalarının ve işaretlerinin ne amaçla kullanıldığını ifade edebilecek,
- Havaalanında manialar ile kullanımı kısıtlı alanların işaretlenmesinde ne tür görsel yardımcıların kullanıldığını açıklayabilecek

bilgi ve beceriler kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Havaalanı Donanımları
- Görsel Yardımcılar
- Işıklandırma Sistemleri

İçindekiler

Havaalanı Sistemi → Havaalanı Görsel Yardımcıları

- GİRİŞ
- HAVAALANI GÖRSEL YARDIMCILARININ ÖNEMİ VE GEREKLİLİĞİ
- PİST, APRON VE TAKSİYOLU IŞIKLANDIRMA SİSTEMLERİ
- YAKLAŞMA IŞIKLANDIRMA SİSTEMLERİ
- HAVAALANI YÖNLENDİRME LEVHALARI VE İŞARETLERİ
- MANİALAR VE KULLANIMI KISITLI ALANLARI BELİRLEMEK İÇİN GÖRSEL YARDIMCILAR

Havaalanı Görsel Yardımcıları

GİRİŞ

Havacılıktaki ilk anlaşmalardan olan 1919 Paris Anlaşması ile havaalanı görsel yardımcılarının oluşumunun temelleri atılmıştır. Bu anlaşmanın bir maddesi "Uluslararası hava kurallarına göre inişlerde çarpışmayı önleyecek işaret ve ışıkların bulunması şarttır." şeklinde düzenlenmiştir. Havacılıkta bu tarihe kadar ilk defa işaretleme ve ışıklandırmanın zorunluluğundan bahsedilerek havacılık operasyonlarının emniyeti için tedbirler arttırılmaya başlanmıştır. Daha sonrasında 1944 yılına geldiğimizde Şikago Konvansiyonu ve eklerinin (Annex) kabul edilmesiyle havacılık operasyonlarının emniyeti için standartlar oluşturulmaya başlanmıştır. İşte bu standartlardan birisi de havaalanları konusunda yapılmış olan Annex 14'tür. ICAO'nun (International Civil Aviation Organization) havaalanı tasarımı ve işletimi konusundaki standartları ve tavsiyeleri bu dokümanın 1. cildinde yer almıştır. Söz konusu dokümanın büyük bir kısmı da havaalanı görsel yardımcıları olan işaretler ve ışıklandırmalara ayrılmıştır. Tüm dünyada uluslararası standartlar olarak bu işaretlemeler ve ışıklandırmalar esas alınmıştır. Bu dokümandaki standartlar minimum standartlar olup, isteyen ülke bunları geliştirebilir. İşte bu standartlar sayesinde günümüzde havacılık operasyonları daha emniyetli bir şekilde yapılabilmektedir.

HAVAALANI GÖRSEL YARDIMCILARININ ÖNEMİ VE GEREKLİLİĞİ

Uçuşun başlangıç ve bitiş safhalarının gerçekleştiği havaalanlarında hava aracı operasyonlarının emniyetli gerçekleştirilmesi açısından pist, apron, taksiyolu gibi kaplamalı sahalar üzerindeki görsel yardımcılara yönelik uluslararası standartlar, dünyanın her bir köşesindeki havaalanlarında uluslararası havacılık kuralları gereği aynı şekilde uygulanmak zorundadır. Görsel yardımcıların doğru tasarlanması ve kurulması, sivil havacılığın emniyeti ve düzenliliği için ön koşullardır.

Operasyonel Gereklilikler

Uçuşların başladığı ilk günlerden beri, gemicilerin limanlara yaklaşırken sahildeki kara işaretlerini kullanması gibi, pilotlar da havaalanlarına yaklaşırlarken yerdeki referansları kullanırlar. Pilotlar görsel yardımcıları gece ya da gündüz, iyi ya da kötü hava şartlarında yani her durumda kullanmaktadırlar. Yaklaşma yapan bir uçak için pist kenarları, pist eşikleri, pist merkez hattı çizgileri en önemli görsel referanslardır.

Uçuş halindeki bir uçağın kontrolü ya manuel olarak, ya da hava aracı sistemlerini kumanda eden **otomatik pilot** yardımıyla sağlanır. Pilot, manuel kontrolü ya gösterge paneline ya da yeryüzündeki görsel işaretlere başvurarak gerçekleştirebilir. Yeryüzündeki

Otomatik pilot: Bir hava aracında mekanik, elektrik ve hidrolik sistemleri kullanarak, herhangi bir insan komutu gerekmeden aracın kumanda edilmesini sağlayan alettir.

görsel işaretlere başvurma yöntemi, uygun görüş şartları gerektirmektedir. Bir uçağı görerek uçururken söz konusu olan en zor işlerden bazıları, bir piste yaklaşma ve sonrasında iniş manevrasının tahmin edilmesidir.

Uçakların pist eşiğini belli bir yükseklik ve hızda emniyetli bir pozisyonda geçmeleri esastır. Yumuşak bir konma gerçekleştirmek amacıyla hem hız hem de alçalma, piste konacak şekilde aynı anda azaltılmalıdır. Konma sonrasında pilot, uçağı pistin ortası boyunca veya yakınında tutmak için yön kılavuzluğuna ihtiyaç duymaya devam etmektedir. Pilot ayrıca geri kalan pist uzunluğunu belirlemeye, uygun bir pist çıkışına ait uyarı işaretine ihtiyaç duymaktadır. Pilot, pisti boşalttıktan sonra, hantal olan aracını büyük havaalanlarında çoğunlukla karışık bir taksiyolları düzeni boyunca kalabalık bir apron üzerindeki doğru park etme pozisyonuna götürmek zorundadır. Takip edilecek yol, pilota açıkça gösterilerek taksi yapan diğer uçaklarla ve araçlarla çarpışmaktan korunması sağlanmalıdır. İşte bütün bu zorluklar karşısında uygun görsel yardımcılar vasıtasıyla pilotlar, uçaklarını emniyetli bir şekilde hareket ettirmeye çalışmaktadırlar.

İşletme Gereklilikleri

Görsel yardımcılar için havaalanlarının işletme gereklilikleri, uçulan uçağın tipine, meteorolojik şartlara, yaklaşma için kullanılan seyrüsefer sistemine, pist ve taksiyollarının fiziki özelliklerine ve telsiz haberleşmesi yoluyla iniş bilgilerinin sunulup sunulmadığına göre değişkenlik göstermektedir. Kalkış ağırlığı 5.700 kg'ın altında tek motorlu ve hafif uçaklar için tasarlanmış küçük havaalanları genellikle aletli yaklaşma yardımcıları veya hava trafik kontrol tesisleri ile donatılmamıştır. Bu nedenle küçük havaalanlarında, görsel yardımcılar pilotların tüm operasyonel gerekliliklerini karşılamak zorundadır. Bu tip havaalanlarında görsel yardımcılar açısından minimum işletme gereklilikleri ve sağlanması gereken bilgiler aşağıdaki gibidir:

- Havaalanı yeri
- Havaalanı tanıtımı
- İniş kılavuzu (rüzgâr yönü ve hızı, pist tanıtımı, pistin kullanılabilirlik durumu)
- Turlama kılavuzu
- Son yaklaşma kılavuzu (pist kenarı ve eşik tanımlama, yaklaşma eğimi kılavuzu, hedef nokta kılavuzu, pist merkez hattı tanımlama)
- Pisti terketme kılavuzu (pist merkez hattı tanımlama, pist kenarı tanımlama, çıkış taksiyolunun konumu, çıkış taksiyolu kenarı ve merkez hattı tanımlama, pist sonunun gösterilmesi)
- Taksi yapma kılavuzu (taksiyolu ve/veya merkez hattı tanımlama, park etme ve servis alanları bilgilendirme levhaları, zorunlu talimat levhaları)
- Kalkış kılavuzu (pist merkez hattı tanımlama, pist kenarı tanımlama, pist sonunun gösterilmesi).

Büyük havaalanlarımız ise genelde seyrüsefer yardımcıları ve telsiz haberleşmesi gerektiren hava trafik kontrol tesisleri ile donatılmıştır. Bu sistemler olmaksızın görerek meteorolojik koşullar (VMC: Visual Meteorological Conditions) kullanıldığında, görsel yardımcılara yönelik gereklilikler, küçük havaalanları için belirtilenlerle aynıdır. Bunun yanı sıra, büyük havaalanlarında uçakların park yerlerine park edilmesi için kılavuz sistemler ve yolcu körükleri ile donatılmış terminallerde ise park alanı görsel yönlendirme sistemleri bulunmaktadır. Uçağa giden ve gelen yolcuları korumak, uçağa verilecek hizmetleri kolaylaştırmak ve uçağın park etmesine yardımcı olmak için etkili apron aydınlatması gerekmektedir.

Aletli meteorolojik koşullarda (IMC: Instrument Meteorological Conditions) gerçekleştirilen uçuşlarda ise yukarıda küçük havaalanları için belirtilenlerden daha fazla görsel

yardımcılar gerekmektedir. Görsel yardımcılar, görsel olmayan rehberlik ve kontrol fonksiyonları ile birlikte yaklaşma, iniş ve taksi yapma sistemi sağlamaktadır. Aynı şekilde, uçağın yer hareketleri ve kalkışları, görsel ve görsel olmayan yardımcıların birleşimi ile desteklenmektedir. Aletli yaklaşma pistlerinin kategorilerine göre görüş şartlarına ilişkin ilave işletme gereklilikleri Annex 14'te ayrıntılı bir biçimde yer almaktadır.

Aletli yaklaşma sağlayan pistler kaç kategoriye ayrılır ve bu kategoriler nelerdir?

SIRA SİZDE 1

PİST, APRON VE TAKSİYOLU IŞIKLANDIRMA SİSTEMLERİ

Uçakların gece ve kötü hava şartlarında iniş, kalkış ve yer hareketlerini emniyetli bir şekilde yapabilmesi için ışıklandırma sistemleri gereklidir. Pist, apron ve taksiyolu ya da kısaca **PAT sahası** (Pist, Apron, Taksiyolu) dediğimiz yerlerin ışıklandırma sistemlerinin uçuş emniyetine katkı sağlayabilmesi için bazı gerekliliklerin yerine getirilmesi gerekir. Bunun yanında uçakların emniyetini tehlikeye sokabilecek, bir havaalanı yakınında bulunan havacılıkla ilgili olmayan bir yer ışığı, tehlikeyi ortadan kaldıracak şekilde söndürülmeli, gölgelenmeli veya değiştirilmelidir. Uçakların emniyetini, bu tür ışıkların tehlikeli etkilerine karşı korumak için, havaalanlarının etrafında koruma bölgeleri oluşturulmalıdır. Kendi emniyetimiz yanında diğer taşımacılık sistemlerinin emniyetini de göz önünde bulundurmalıyız. Örneğin gemi taşımacılığına elverişli sular yakınındaki havacılık ışıklarının denizciler için karmaşıklık yaratmamasına dikkat etmeliyiz. Yerden belli bir yükseklikteki ışıklarımız kırılabilir olmalıdır. Işıkların yükseklikleri, uçak gövdesi ve pervanelerinin çarpmaması için emniyetli bir mesafede tutulmalıdır. Pist, durma uzantıları, taksiyolları ve apronların yüzeyine gömülmüş aydınlatma armatürleri ise uçağın tekerleklerinin üzerinden geçmesine karşı, uçağa veya ışıkların kendilerine zarar vermeyecek şekilde tasarlanmalı ve takılmalıdır.

PAT sahası: Hareket sahası da denilen PAT (Pist-Apron-Taksiyolu) sahası bir havaalanında uçakların kalkış, iniş ve taksi yapmak için kullandığı manevra ve park sahalarıdır.

Akşam karanlığında veya gündüz düşük görüş koşulları altında ışıklandırma, işaretlemeyle birlikte daha etkili olacaktır. Işıklandırmanın bu şartlar altında etkili olması için ışık yoğunlukları ayarlanabilir olmalıdır. Pist ışıklandırmasının ışık yoğunluğu, pistin kullanımı için uygun olmalı ve açıldığında yaklaşma ışıklandırma sisteminin en yakın bölümünün yoğunluğu ile de uyumlu olmalıdır. Yüksek yoğunlukta ışıklandırmanın sağlandığı durumlarda, ışık yoğunluğu mevcut şartlara elverişli olacak şekilde ayarlanabilmelidir.

Işık yoğunluğu kontrol sistemleri hangi ışıklandırma sistemleri için sağlanmalıdır?

SIRA SİZDE 2

Pist Işıkları

Pist ışıkları iniş, kalkış ve taksi yapan uçakların pilotlarına düşük görüş şartlarında uçuş emniyeti için referans olan ışıklardır. Pist merkez hattı ışıkları, uçak pistten çıkana kadar yön kılavuzu sağlamak üzere pilot tarafından kullanılan temel ışıklardandır. Pist kenar ışıkları ise uçak pist merkez hattından önemli ölçüde sapmaya başladığında, kalkışta ve inişte önemli rol oynamaktadır. Pilot kalkış hızına ulaşmadan kalkıştan vazgeçtiğinde, uçak durana veya pistten taksi yaparak çıkana kadar merkez hattı ışıklarına ve işaretlemelerine bakmaya devam etmektedir.

Havaalanlarında kullanılan ışıklandırma sistemlerinin bir kısmı sadece pilotun yaklaşma istikametinde görülebilecek şekilde tasarlanmış ışıklardır. Normalde yer yüzeyinden bakıldığında ya görülmezler, ya da görülseler de bir anlam ifade etmezler.

DİKKAT

Piste Yönlendirme Işık Sistemleri

Pist yönlendirme ışık sistemi, belirli bir yaklaşma yolu boyunca tehlikeli bir bölgeden kaçınmak veya gürültüyü azaltmak amacıyla görsel rehberliğin gerekli olduğu durumlarda sağlanmalıdır. Bu ışık sistemi, ilgili otorite tarafından belirlenen bir noktadan başlamalı, varsa yaklaşma ışıklandırma sisteminin veya pist ışıklandırma sisteminin görüş içinde bulunduğu bir noktaya kadar uzanmalıdır. Işık sistemindeki her bir ışık grubu yanıp sönen en az üç ışıktan oluşmalıdır. Söz konusu ışıklar sistemin tanıtılmasına yardımcı olacaksa, sürekli yanan ışıklardan da oluşabilir. Yanıp sönen ışıklar beyaz olmalı, sürekli yanan ışıklar ise gazlı deşarj ışıklar olmalıdır.

Pist Eşiğini Belirleme Işıkları

Pist eşiğinin daha fazla belirgin olması gerektiği durumlarda kullanılan ışıklardır. Yaklaşma ışıklarının olmadığı durumlarda, hassas olmayan bir yaklaşma pistinin eşiğinde ve pist eşiği çeşitli sebeplerden dolayı kalıcı veya geçici olarak kaydırılmışsa, bu ışık sistemi kurulmalıdır. Işıklar, eşik hattı üzerinde ve pist kenar ışıklarının her sırasının yaklaşık 10m dışında, pist merkez hattına göre simetrik olarak konumlandırılmalıdır. Pist eşiğini belirleme ışıkları, yanıp sönen beyaz ışık şeklinde ve yalnızca piste yaklaşma yönünde görülebilir olmalıdır.

Pist Eşiği Işıkları

Pist eşiği ışıkları pist kenar ışıkları ile donatılmış bir pist için sağlanmalıdır. Eşik, pistin ucunda bulunması hâlinde ışıklar pistin ucunun mümkün olduğunca yakınına ve en fazla 3m dışına pist eksenine dik açılarla bir sıra halinde yerleştirilmelidir. Pist eşiği ışıkları piste yaklaşma yönünde yeşil görünen sabit, tek yönlü ışıklardır.

Kanat Bar Işıkları

Kanat bar ışıkları, eşik yerinin değiştirildiği ve pist eşiği ışıklarının gerekli olduğu fakat sağlanmadığı durumlarda, aletsiz veya hassas olmayan yaklaşma pisti üzerinde sağlanmalıdır. Bu ışıklar, eşikte pist merkez hattı üzerinde iki grup (kanat bar) hâlinde simetrik olarak yerleştirilmelidir. Her grup, pist kenar ışıkları sırasından en az 10m dışarıya ve bu sıraya dik açılarla uzanan en az beş ışıkla oluşturulmalıdır. Kanat bar ışıkları, piste yaklaşma yönünde yeşil görünen sabit, tek yönlü ışıklardır.

Pist Kenar Işıkları

Bu ışıklar gece kullanılması öngörülen bir pist için veya gece/gündüz kullanılması öngörülen bir hassas yaklaşma pisti için sağlanmalıdır. Pist kenar ışıkları, pistin tam uzunluğu boyunca yerleştirilmeli ve merkez hattından eşit mesafede iki paralel sıra hâlinde olmalıdır. Işıklar, pist olarak kullanılan alanın kenarları boyunca veya kenarları dışında en fazla 3m'lik bir mesafeye yerleştirilmelidir. Işıklar, bir aletli pist için en fazla 60m aralıklarla ve bir aletsiz pist için en fazla 100m aralıklarla yerleştirilmelidir. Işıklar yoğunluğu ayarlanabilir beyaz renkte sabit ışıklar olmalıdır. Kaydırılmış bir eşik durumunda, pistin başlangıcı ile kaydırılmış eşik arasındaki ışıklar yaklaşma yönünde görülmeli ve kırmızı olmalıdır. Uçağın kalkış istikametine göre pistin son 600m'si veya pist uzunluğunun üçte biri kadarki bölümü sarı renk olabilir.

Pist Sonu Işıkları

Pist sonu ışıkları, pist kenar ışıkları ile donatılmış bir pist için sağlanmalıdır. Bu ışıklar, pistin ucunun mümkün olduğunca yakınına ve en fazla 3m dışına, pist eksenine dik açılarla bir sıra hâlinde yerleştirilmelidir. Pist sonu ışıkları, pist yönünde kırmızı görünen sabit, tek yönlü ışıklardır.

Pist Merkez Hattı Işıkları

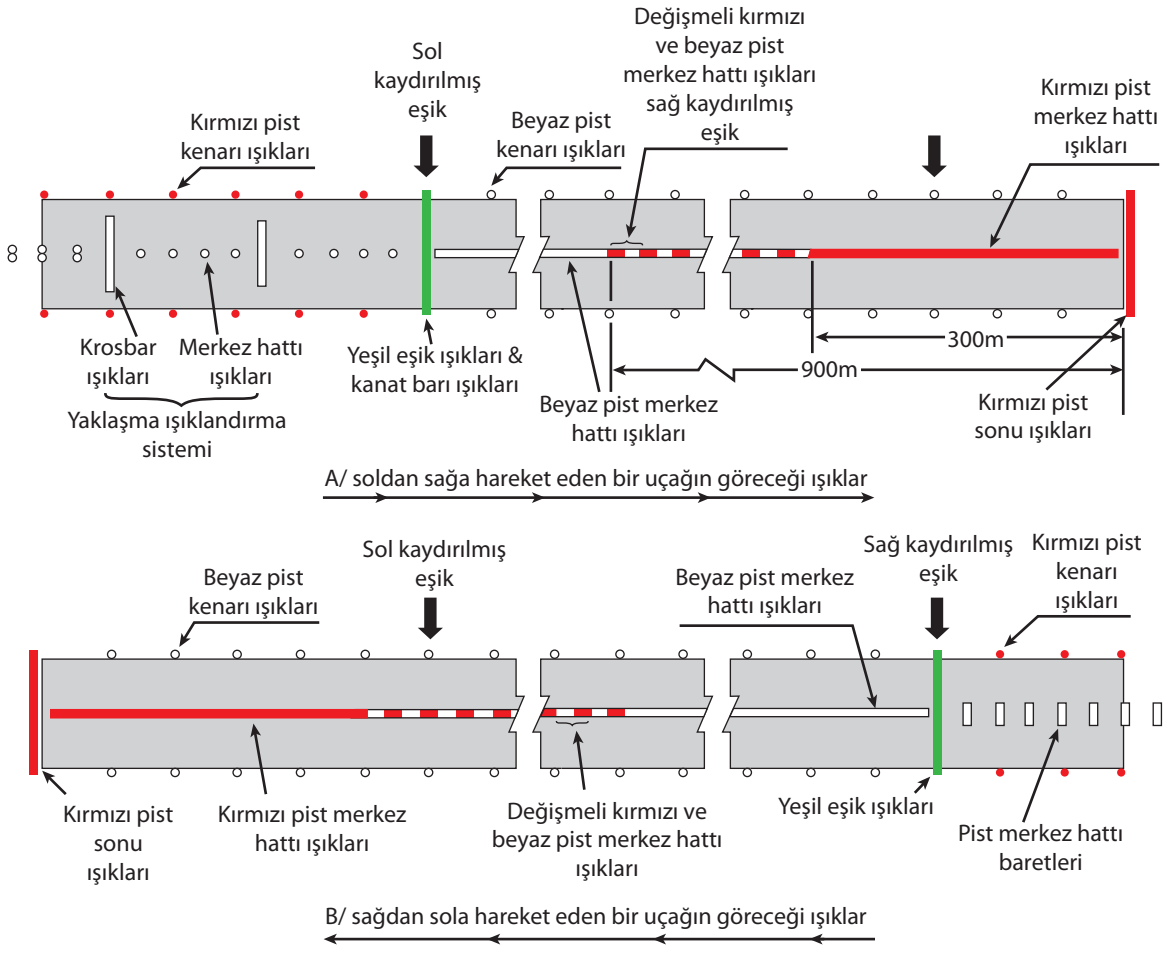
Hassas yaklaşma pisti kategori II veya III'te sağlanması gereken ışık sistemidir. Pist merkez hattı ışıkları, pistin merkez hattı boyunca eşikten sona kadar yaklaşık 15m aralıklarla yerleştirilmelidir. Bu ışıklar, eşikten itibaren pist sonuna 900m kalıncaya kadar beyaz; pist sonuna 900m'den itibaren 300m kalıncaya kadar atlamalı olarak kırmızı ve beyaz, pist sonuna 300m mesafeden pist sonuna kadar ise kırmızı renkte sabit ışıklar olmalıdır.

Pist Konma Bölgesi Işıkları

Konma bölgesi ışıkları hassas yaklaşma pisti kategori II veya III'ün konma bölgesine yerleştirilmelidir. Konma bölgesi ışıkları, eşikten 900m mesafe boyunca uzanmalı ve pist merkez hattına göre simetrik olarak yerleştirilmiş baret çiftleri ile oluşturulmalıdır. Baret çiftlerinin arasındaki boyuna aralık ya 30m, ya da 60m olmalıdır. Bir baret, aralarında en fazla 1,5m aralık bulunan en az üç ışıktan oluşmalıdır. Konma bölgesi ışıkları, yoğunluğu ayarlanabilen beyaz renkte sabit, tek yönlü ışıklardır. Şekil 6.1'de pist ışıklandırma sistemine bir örnek verilmiştir.

Şekil 6.1

Kaydırılmış eşiklere sahip pist yaklaşma ve pist ışıklandırma örneği



Örnek, her ucunda kaydırılmış eşiklere sahip ve sol kaydırılmış eşiğe hizmet eden bir hassas yaklaşma Kategori I ışıklandırma sistemi bulunan bir pist üzerindeki ışıklandırmayı göstermektedir.

Kaynak: *ICAO, Annex 14*

Apron Işıkları

Apronlar yolcuların, kargonun veya postanın bindirilmesi ve indirilmesine, uçaklara yönelik hizmetlere olanak sağlamak üzere oluşturulmalı ve görüş şartlarına göre ışıklandırılmalıdır. Işıklandırma ve toplam apron alanı, havaalanının maksimum trafik yoğunluğu için yeterli olmalıdır. Tecrit edilmiş uçak park yeri ve buzlanmayı giderici veya önleyici tesisler apronun bir parçası ise bu yerler de uygun şekilde ışıklandırılmalıdır.

Apronun Projektörler ile Aydınlatılması

Apronun projektörlerle aydınlatılması, gece kullanılması öngörülen bir apronda, varsa buzlanma giderici/önleyici tesiste ve tecrit edilmiş uçak park yerinde sağlanmalıdır. Apron projektörleri, uçuş hâlinde ve yerde bulunan uçakların pilotlarına, havaalanı ve apron üzerindeki personele minimum göz kamaştırıcı ışıkla aydınlatma sağlayacak şekilde yerleştirilmelidir.

Park Alanı Görsel Yönlendirme Sistemi

Park alanı görsel yönlendirme sistemi, bir uçağın uçak park yerindeki kesin konumunun görsel bir yardımcı ile gösterilmesi amaçlandığında ve yol göstericiler gibi başka alternatiflerin uygulanması mümkün olmadığında sağlanmalıdır. Sistem **azimut** rehberlik ünitesi ve durma yeri göstergesini kapsamaktadır. Azimut kılavuzunda yeşil renk merkez hattını tanıtmak için, kırmızı ise merkez hattından sapmalar için kullanılır. Durma yeri göstergesinde yeşil renk uçağın devam edebileceğini, kırmızı ise durma noktasına ulaşıldığını göstermek üzere kullanılır.

Azimut: Bir gök cisminin gözlemciye göre istikametinin ufuktaki kuzey veya güney noktasından açısal uzaklık olarak ifadesidir.

Uçak Park Yerine Manevra Kılavuz Işıkları

Bu ışıklar, bir uçağın zayıf görüş şartlarında bir apron üzerinde uçağın park yerine konumlandırılmasını kolaylaştırmak üzere sağlanmalıdır. Uçak park yeri işaretlemeleri ile aynı yere yerleştirilirler. Uçak park yerine manevra kılavuz ışıkları, durma yerini gösterenler haricinde sabit sarı ışıklardır. Durma yerini gösteren ışıklar ise kırmızı renkte sabit tek yönlü ışıklardır.

Araç Yolu Bekleme Pozisyonu Işığı

Bir pistin, 350m'den düşük **pist görüş mesafesi** (RVR: Runway Visual Range) şartlarında kullanılması durumunda piste hizmet veren her araç yolu bekleme pozisyonu için sağlanmalıdır. Araç yolu bekleme pozisyonu ışığı, araç yolunun kenarından 1,5m mesafede, bekleme yeri işaretlemesine bitişik yerleştirilmelidir. Araç yolu bekleme pozisyonu ışığı kontrol edilebilir bir kırmızı (durma)/yeşil (geçme) trafik ışığı veya yanıp sönen bir kırmızı ışık olmalıdır.

Pist görüş mesafesi: Uçağın pist merkez hattı üzerindeyken pilotun pist merkez hattını gösteren ışıkları veya yüzey işaretlerini görebildiği en uzak mesafedir.

Taksiyolu Işıkları

Bir havaalanında taksiyolları, apron ile pisti birbirine bağlayan yalnızca hava araçlarının hareket edebildikleri yol veya yollar sistemidir. Taksiyolları ışıkları uçakların emniyetli ve düzenli yer hareketlerine olanak verecek şekilde düzenlenmelidir. Taksiyolu ışıklandırması uçakların piste giriş ve pistten çıkış hareketlerini hızlandıracak şekilde yerleştirilmelidir. Trafik hacminin yüksek olduğu pistlerde hızlı çıkış taksiyolları ve ışıklandırmalarının uygun şekilde yapılması oldukça önem kazanır. Taksiyolu ışıkları Şekil 6.2. de gösterilmektedir.

Hızlı Çıkış Taksiyolu Gösterge Işıkları

Hızlı çıkış taksiyolu gösterge ışıklarının amacı, pilotlara pist üzerindeki en yakın hızlı çıkış taksiyolunun mesafe bilgilerini sağlamak, görüş mesafesinin düşük olduğu koşullarda pilotlara daha etkili yavaşlayarak durma ve pist çıkış hızları için fren yapma imkanı vermektir. Hızlı çıkış taksiyolu gösterge ışıklarından oluşan bir set, pist üzerinde pist merkez hattının ilgili hızlı çıkış taksiyolu ile aynı tarafta bulunmalıdır. Her sette, ışıklar birbirlerinden 2m aralıklı yerleştirilmeli ve pist merkez hattına en yakın ışık, pist merkez hattından 2m kaydırılmalıdır. Hızlı çıkış taksiyolu gösterge ışıkları, piste yaklaşma yönünde iniş yapan bir uçağın pilotu tarafından görülebilecek şekilde sıralanmış, tek yönlü sabit sarı ışıklardır.

Durma Uzantısı Işıkları

Bu ışıklar durma uzantısının uzunluğunun tamamı boyunca yerleştirilmelidir. Pist merkez hattından eşit mesafede olan ve pist kenar ışıklarının sıraları ile çakışan iki paralel sıra halinde ve durma uzantısının sonundan en fazla 3m dışarıya kadar olmalıdır. Durma uzantısı ışıkları, pist yönünde kırmızı renkte tek yönlü sabit ışıklardır.

Taksiyolu Merkez Hattı Işıkları

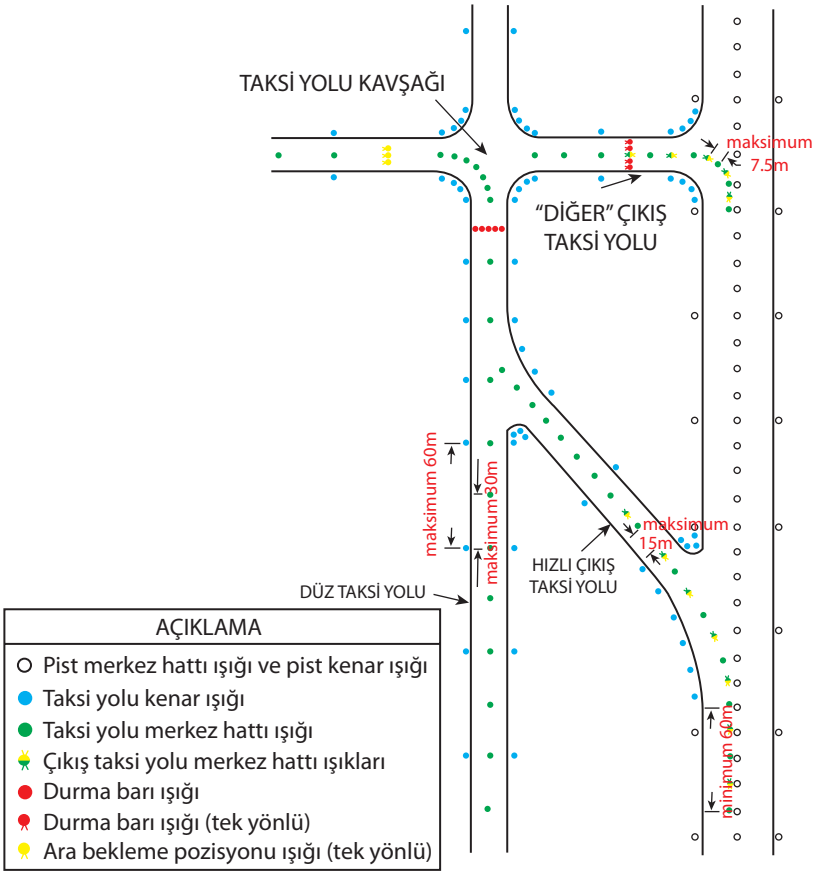
Pist merkez hattı ve uçak park yerleri arasında sürekli rehberlik sağlayacak şekilde 350m'den düşük pist görüş mesafesi koşullarında kullanılması öngörülen çıkış taksiyolu, taksiyolu, buz giderici/önleyici tesis ve apron üzerinde sağlanmalıdır. Taksiyolu merkez hattı ışıkları, yalnızca taksiyolundaki veya yakınındaki uçaklardan görülebilecek yeşil renkte sabit ışıklardır. Çıkış taksiyolu üzerindeki merkez hattı ışıkları sabit ışıklar olacaktır. Değişmeli taksiyolu merkez hattı ışıkları ise pist merkez hattı yakınındaki **ILS/MLS** seyrüsefer yardımcılarının yayın alanı içerisinde kalan taksiyollarında kullanılır. Yeşil ve sarı renkte olup sözü geçen bölgeden çıkıldığında tüm ışıklar yeşil renge dönüşür (Şekil 6.2). Taksiyolunun düz bir bölümü üzerindeki taksiyolu merkez hattı ışıkları, en fazla 30m'lik boyuna aralıklarla yerleştirilmelidir. Hızlı çıkış taksiyolu üzerindeki merkez hattı ışıkları ise taksiyolu merkez hattı dönemecinin başlangıcından en az 60m önündeki bir noktada başlamalı ve dönemecin sonundan itibaren taksiyolu merkez hattı üzerinde, bir uçağın normal taksi yapma hızına ulaşmasının beklendiği bir noktaya kadar devam etmelidir. Bir pist üzerindeki taksiyolu merkez hattı ışıkları 15m'yi aşmayan boyuna aralıklarla yerleştirilmelidir.

ILS/MLS: ILS (Instrument Landing System) ve MLS (Microwave Landing System), kötü hava şartlarında havaalanına aletli hassas yaklaşma yapma imkânı sağlayan sistemlerdir.

Şekil 6.2

Taksi yolu ışıklandırması

Kaynak: *ICAO, Annex 14*



Taksiyolu Kenar Işıkları

Bir taksiyolunun düz bölümü üzerindeki ve standart bir taksi güzergâhının parçasını oluşturan pist üzerindeki taksiyolu kenar ışıkları, en fazla 60m'lik boyuna aralıklarla yerleştirilmelidir. Taksiyolu kenar ışıkları, mavi renkte sabit ışıklardır.

Pist Dönüş Alanı Işıkları

Bir uçağın 180 derecelik bir dönüşü tamamlayabilmesi ve pist merkez hattı hizasına gelebilmesi için, 350m'den düşük pist görüş mesafesi koşullarında kullanılması öngörülen bir pist dönüş alanı üzerinde sürekli rehberlik için sağlanmalıdır. Pist dönüş alanı ışıkları, yalnızca pist dönüş alanı üzerinde bulunan veya pist dönüş alanına yaklaşan uçaklardan görülebilecek ışık şiddetine sahip yeşil renkte tek yönlü sabit ışıklardır.

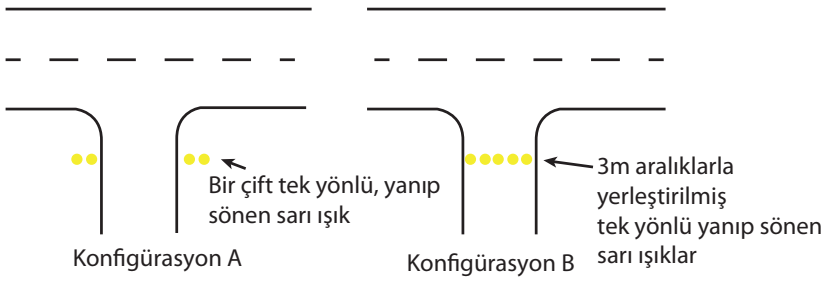
Durma Barları

Bir durma barı, pistin 350m'den düşük pist görüş mesafesi koşullarında kullanılacağı öngörüldüğünde piste hizmet veren her pist bekleme pozisyonunda sağlanmalıdır. Durma barları, taksiyolunun üzerinde, trafiğin durması istenilen noktaya yerleştirilmelidir. Pist bekleme pozisyonuna konulmuş durma barları tek yönlü ve piste yaklaşma yönünde kırmızı renkte ışıklardır.

Pist Koruma Işıkları

Pist koruma ışıklarının amacı, pilotları ve taksiyolu üzerinde çalışma yapan araçların sürücülerini, aktif bir piste girmek üzere oldukları konusunda ikaz etmektir. Pist koruma

ışıkları (Şekil 6.3), ya taksiyolunun her iki tarafında belli bir mesafede iki çift sarı ışıktan (Konfigürasyon A) ya da taksiyolu üzerinde 3m'lik aralıklarla yerleştirilmiş sarı ışıklardan (Konfigürasyon B) oluşur. Işıklar, bekleme pozisyonuna taksi yapan bir uçağın pilotu tarafından görülebilecek şekilde hizalanmalı ve tek yönlü olmalıdır.



Şekil 6.3

Pist koruma ışıkları

Kaynak: *ICAO, Annex 14*

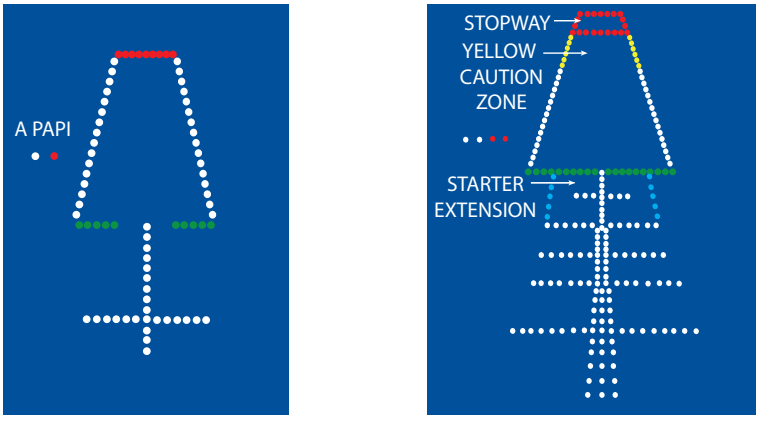
YAKLAŞMA IŞIKLANDIRMA SİSTEMLERİ

Yaklaşma ışıklandırma sistemleri pistlerin türlerine göre farklılıklar gösteren sistemlerdir. Pistler aletsiz pist, hassas olmayan yaklaşma pisti ve hassas yaklaşma pistleri (Kategori I, II, III) olmak üzere temelde üç çeşittir.

Fiziksel olarak uygulanabilir olduğu durumlarda bir basit yaklaşma ışıklandırma sistemi, Annex 14'te belirtildiği üzere kod numarasının 3 veya 4 olduğu ve gece kullanımı için öngörülen aletsiz bir piste ve hassas olmayan yaklaşma pistine hizmet vermesi için sağlanmalıdır. Basit yaklaşma ışıklandırma sistemi, gündüz koşullarında da görsel kılavuz olarak hizmet verebilir. Fiziksel olarak uygulanabilir olduğu durumlarda, Annex 14'te belirtildiği üzere hassas yaklaşma kategori I, II, III ışıklandırma sistemleri hassas yaklaşma pistlerine hizmet vermesi için kurulur.

Basit Yaklaşma Işıklandırma Sistemi

Basit yaklaşma ışıklandırma sistemi, mümkün olduğunca, eşikten 300m mesafede 18m veya 30m uzunlukta bir yatay çubuk oluşturan bir sıra ışıkla eşikten en az 420m'lik bir mesafe boyunca uzanan pistin uzatılmış merkez hattı üzerinde bir sıra ışıktan oluşur (Şekil 6.4). Basit yaklaşma ışıklandırma sisteminin ışıkları sabit ışıklardan oluşur ve ışıkların rengi diğer havacılık yer ışıklarından ve varsa ilgisiz ışıklardan kolayca ayırt edilecek şekildedir. Her merkez hattı ışığı ya tek bir kaynaktan ya da en az 3m uzunluğunda bir baretten oluşmalıdır.



Şekil 6.4

Basit yaklaşma ışıklandırması ve hassas yaklaşma Kategori I ışıklandırması

Kaynak: *http://www.theairlinepilots.com/forum/viewtopic.php?t=1099*

Hassas Yaklaşma Kategori I Işıklandırma Sistemi

Bir hassas yaklaşma Kategori I ışıklandırma sistemi, mümkün olduğunca, pist eşiğinden 300m mesafede 30m uzunlukta bir krosbar oluşturan bir sıra ışıkla pist eşiğinden 900m'lik bir mesafe boyunca uzanan pistin uzatılmış merkez hattı üzerinde bir sıra ışıktan oluşur. Hassas yaklaşma Kategori I ışıklandırma sisteminin krosbar ve merkez hattı ışıkları, değişken beyaz renkte sabit ışıklar olmalıdır. Her bir merkez hattı ışığı pozisyonu ya mesafe bilgileri sağlamak üzere merkez hattın en içteki 300m'de tek bir ışık kaynağı, merkez hattın ortadaki 300m'de iki ışık kaynağı ve merkez hattın dıştaki 300m'de üç ışık kaynağından oluşmalıdır (Şekil 6.4).

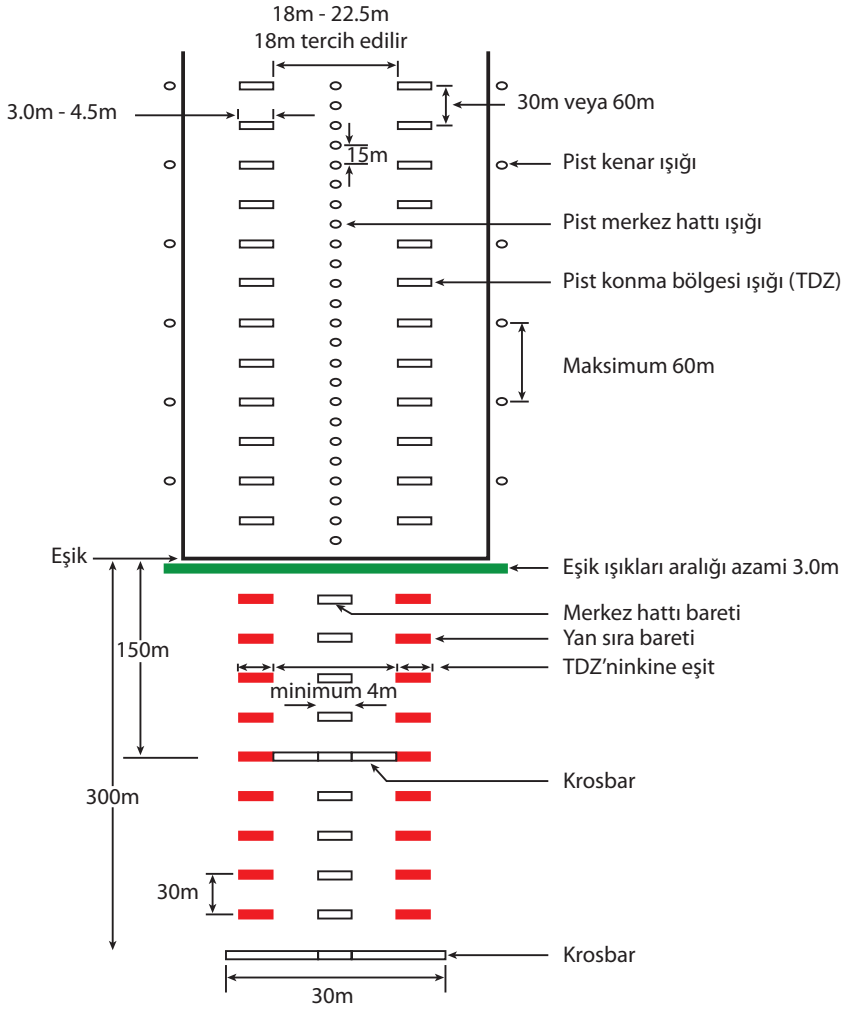
Hassas Yaklaşma Kategori II ve III Işıklandırma Sistemi

Yaklaşma ışıklandırma sistemi, pistin merkez hattı üzerinde, pist eşiğinden 900m mesafe boyunca uzanan bir sıra ışıktan oluşur. Bunun yanı sıra sistem, Şekil 6.5'de gösterildiği üzere, eşikten 270m uzanan iki ışık yan sırasına ve biri eşikten 150m'de ve diğeri 300m'de olmak üzere iki krosbara sahip olmalıdır. Hassas yaklaşma kategorisi II ve III ışıklandırma sisteminin eşikten ilk 300m'de merkez hattı, değişken beyaz renkte baretlerden oluşmalıdır. Ancak eşiğin yeri 300m veya daha fazla kaydırılmışsa, merkez hattı değişken beyaz renkte tekli ışık kaynaklarından oluşabilir. Yan sıra ise kırmızı renkte baretlerden oluşmalıdır. Bu yan sıra baretin uzunluğu ve ışıkları arasındaki aralıklar, konma bölgesi ışık baretleri ile aynı olacaktır.

Şekil 6.5

Hassas yaklaşma pistleri kategori II ve III için 300m yaklaşma ve pist ışıklandırması

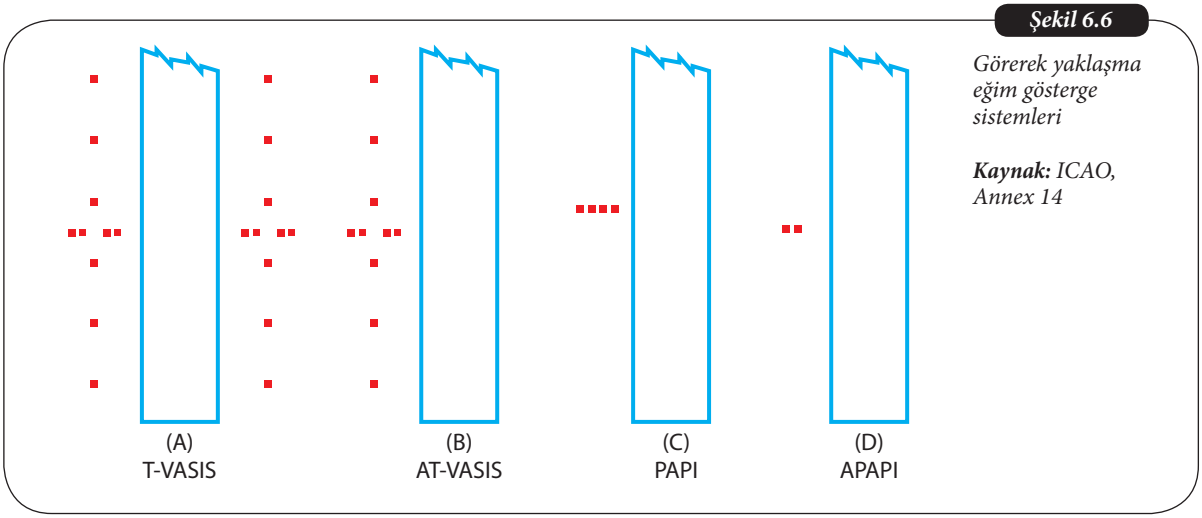
Kaynak: *ICAO, Annex 14*



Görerek Yaklaşma Eğimi Gösterge Sistemleri

Görerek yaklaşma eğimi gösterge sistemleri, arzu edilen yaklaşma eğimine ilişkin görsel işaretler vermek üzere tasarlanmıştır. Bu sistemler yaklaşmakta olan uçakların pilotlarına yaklaşma eğimine ilişkin görsel işaretler sağlamaktadır. Standart görerek yaklaşma eğim gösterge sistemleri T-VASIS, AT-VASIS, PAPI ve APAPI olmak üzere dört çeşittir. Sistemler, hem gündüz hem de gece operasyonları için kullanılabilir.

T-VASIS, Şekil 6.6'da gösterildiği üzere, iki eşit parçaya bölünen altı ışıklı boyuna sıralarla, her biri dört ışık ünitesinden oluşan iki kanat barı şeklinde pist merkez hattında simetrik olarak yerleştirilmiş yirmi ışık ünitesinden oluşur. AT-VASIS, iki eşit parçaya bölen altı ışıklı boyuna sıralarla, dört ışık ünitesinden oluşan tek bir kanat barı şeklinde pistin bir tarafında düzenlenmiş on ışık ünitesinden oluşur. T-VASIS ve AT-VASIS sistemlerinde bir uçağın pilotu, yaklaşma sırasında yaklaşma eğiminin üzerindeyken kanat barlarını beyaz ve bir, iki veya üç alçalma ışığını görecektir. Ne kadar fazla alçalma ışığı görünürse pilot yaklaşma eğiminin o kadar üzerindedir. Pilot yaklaşma eğimindeyken kanat barlarını beyaz görecektir. Ne kadar fazla yükselme ışığı görünürse pilot yaklaşma eğiminin o kadar altındadır ve yaklaşma eğiminin altındayken kanat barlarını ve üç yükselme ışığını kırmızı görecektir.



Şekil 6.6

Görerek yaklaşma eğim gösterge sistemleri

Kaynak: *ICAO, Annex 14*

PAPI sistemi, Şekil 6.6'da gösterildiği üzere eşit aralıklarla yerleştirilmiş 4 keskin geçişli, çok lambalı bir kanat barından oluşur. APAPI sistemi, 2 keskin geçişli çok lambalı bir kanat barından oluşur. Her iki sistem de fiziken gerçekleştirilmesi mümkünse pistin sol tarafına yerleştirilir. Yaklaşma gerçekleştiren bir pilot PAPI'nin kanat barını yaklaşma eğiminin üstündeyken veya yakınındayken, piste yakın olan iki üniteyi kırmızı olarak ve pistten uzak olan iki üniteyi beyaz olarak görecektir. Pilot yaklaşma eğiminin üzerindeyken, piste yakın olan bir üniteyi kırmızı olarak ve pistten uzak olan üç üniteyi beyaz olarak, eğer yaklaşma eğiminin çok üzerindeyse tüm üniteleri beyaz olarak görecektir. Pilot yaklaşma eğiminin altındayken, piste yakın olan üç üniteyi kırmızı olarak ve pistten uzak olan üniteyi beyaz olarak eğer yaklaşma eğiminin çok altında ise tüm üniteleri kırmızı olarak görecektir. Yaklaşma gerçekleştiren bir pilot, APAPI'nin kanat barını yaklaşma eğiminin üstündeyken veya yakınındayken, piste daha yakın olan üniteyi kırmızı olarak ve pistten daha uzak olan üniteyi beyaz olarak görecektir. Pilot yaklaşma eğiminin üzerindeyken her üniteyi beyaz, altındayken kırmızı olarak görecektir.

HAVAALANI YÖNLENDİRME LEVHALARI VE İŞARETLERİ

Havaalanlarında emniyetli ve verimli bir biçimde taksi ve yer hareketlerinin yapılabilmesi için pilotlar ve araç sürücüleri tarafından kullanılacak bir levhalar sisteminin sağlanması gerekmektedir. Pilotlar ve araç sürücüleri, levhaları hareket alanındaki pozisyonlarını tanımlamak üzere kullanırlar. Tüm levhalar ya zorunlu levhalar ya da bilgilendirme levhaları olarak sınıflandırılır. Her levha, fonksiyonunu açıkça gösteren bir renk koduna sahiptir. Zorunlu levhalarda kırmızı ve beyaz, bilgilendirme levhalarında ise sarı ve siyah renkleri kullanılmaktadır.

Levhaların tasarımı ile ilgili dört temel özellik bulunmaktadır. Bunlar, göze çarpma özelliği, okunaklılık, anlaşılırlık ve güvenilirliktir. İşletme gerekliliklerini karşılamak üzere tüm levhalar havaalanı ortamında kolayca görülebilmeli ve levhanın üzerindeki yazı kolayca okunabilmelidir. Bir levhanın toplam ebadı, rengi ve parlaklığı, göze çarpma özelliğini belirlemektedir. Kötü görüş şartlarında veya gece vakti gerçekleşen operasyonlar için, levha yüzünün aydınlatılması önemli bir tasarım özelliğidir.

Sabit bir mesajı gösteren geleneksel levhalar, işletme şartlarına bakılmaksızın her zaman aynı bilgileri göstermektedir. Ancak levha üzerinde gösterilen talimat veya bilgi yalnızca belirli bir süre boyunca geçerli olduğunda ve/veya levha üzerinde önceden belirlenmiş değişken bilgilerin gösterilmesine yönelik ihtiyaç bulunduğunda değişken mesajlı levhalar kullanılmaktadır.

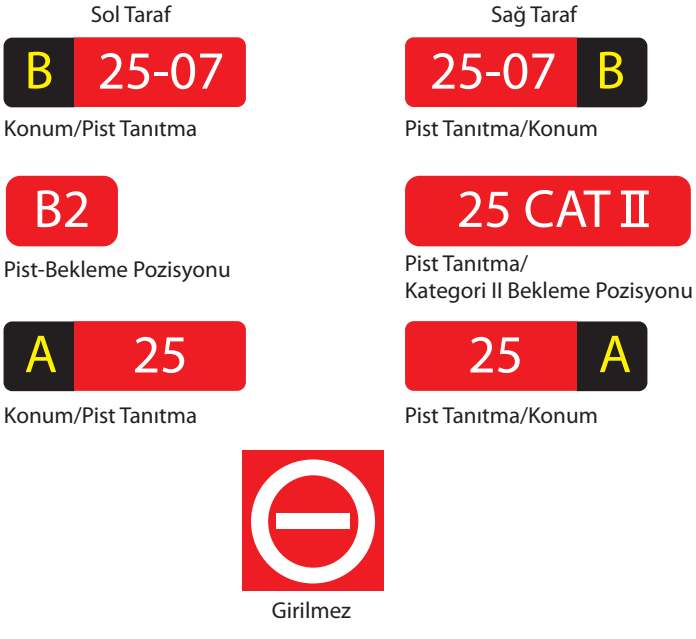
Zorunlu Talimat Levhaları

Zorunlu talimat levhası, bir pilotun veya araç sürücüsünün kulenin izni olmaksızın geçmemesi gerektiği hareket alanı üzerindeki bir konumu tanımlamaktadır. Zorunlu talimat levhaları bu nedenle hareket alanlarının üzerindeki emniyet tedbirlerinin önemli bir unsurudur. Bu levhalar, her zaman taksiyolunun veya pistin her iki tarafında bulunmalıdır. Bu durum pilotlara, her zaman levhalara ilişkin kesintisiz bir görüşe sahip olma olanağını vermektedir. Zorunlu talimat levhaları, pist tanıtma levhalarını, Kategori I, II veya III bekleme pozisyonu levhalarını, pist-bekleme pozisyonu levhalarını, yol-bekleme pozisyonu levhalarını ve NO ENTRY (GİRİLMEZ) levhalarını içermektedir. Söz konusu levhalara ait örnekler Şekil 6.7'de gösterilmiştir.

Şekil 6.7

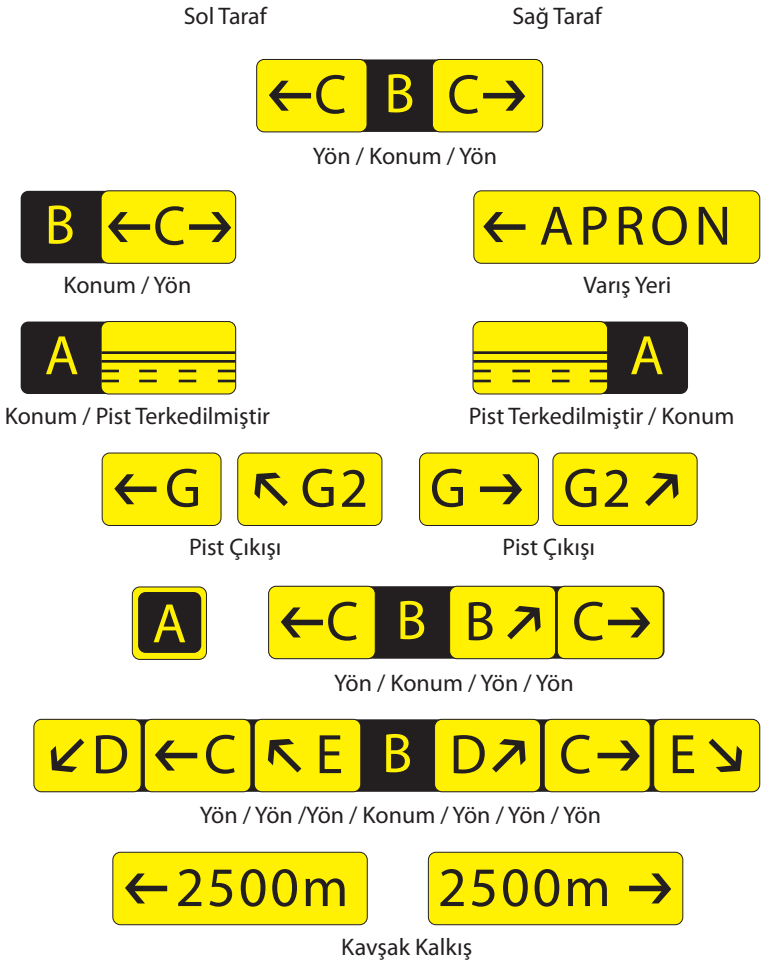
Zorunlu talimat levhaları örnekleri

Kaynak: *ICAO, Aerodrome Design Manuel (Doc 9157) Part 4 Visual Aids*



Bilgilendirme Levhaları

Bilgilendirme levhaları pilotlara ve araç sürücülerine hareket alanındaki pozisyonlarını sürekli izleme olanağı vermektedir. Bu levhalar, tüm uçakların ve araçların emniyetli ve verimli seyrüseferi için bir yardımcı olarak öngörülmüştür. Bilgilendirme levhaları, yön levhalarını, konum levhalarını, varış yeri levhalarını, pist çıkış levhalarını, pist boşaltma levhalarını ve kavşak kalkış levhalarını içermektedir. Bilgilendirme levhalarına ait örnekler Şekil 6.8'de gösterilmiştir. Konum ve yön bilgilerinin bir birleşimini gösteren levha sistemleri en yaygın olarak kullanılanlardır. İşaret ve levhalar sisteminin geliştirilmesi sırasında belirtilen standartta levha düzeni kullanıldığında pilotların bilgileri okumak ve yorumlamak için diğer herhangi bir düzende olduğundan daha az süreye ihtiyaç duydukları görülmüştür. Sarı/siyah renk birleşiminin tersine çevrilmesiyle temin edilen, konum levhaları ile tüm diğer bilgilendirme levhaları arasındaki açık ayrım da sistemin önemli bir unsurudur. Konum levhaları, özellikle taksiyolu kavşaklarında en temel görsel yardımcılardan biridir. Levhanın pist üzerinde bulunması durumunda konum bilgileri levha sisteminden çıkartılmakta, yalnızca yön bilgileri gösterilmektedir.



Şekil 6.8

Bilgilendirme levhaları örnekleri

Kaynak: *ICAO, Aerodrome Design Manuel (Doc 9157) Part 4 Visual Aids*

Bir havaalanında kullanılacak levhaların konumu ve özelliklerinin Annex 14 kriterlerine uygunluğu için neler yapılır?

SIRA SİZDE 3

Göstergeler ve Sinyalizasyon

Bir havaalanında Annex 14'e göre aşağıdaki yönlendirme göstergeleri olmalıdır:

Rüzgar Yönü Göstergesi

Bir havaalanı, en az bir rüzgâr yönü göstergesi ile donatılmalıdır. Gösterge uçuş hâlindeki veya hareket alanındaki uçaklardan görünebilecek şekilde ve yakındaki cisimlerin neden olduğu hava değişimlerinden etkilenmeyecek şekilde konumlandırılmalıdır.

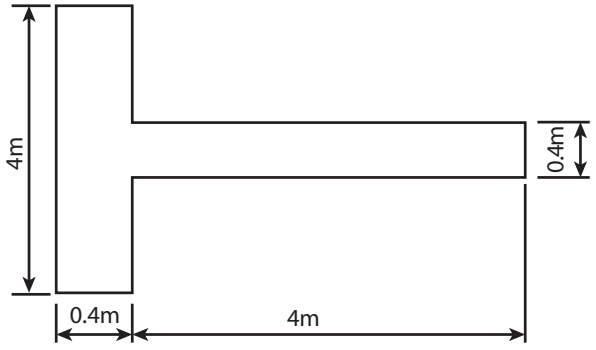
İniş Yönü Göstergesi

Havaalanında açıkça görülebilen bir yerde konumlandırılmalıdır. Tavsiye olarak iniş yönü göstergesi bir "T" şeklinde olmalıdır. Bir iniş "T"sinin biçimi ve minimum ebatları Şekil 6.9'da gösterildiği gibi olmalıdır. İniş "T"sinin rengi beyaz veya turuncu olmakla birlikte, renk seçimi göstergenin görüleceği arka alana en iyi zıtlık oluşturacak şekilde yapılmalıdır. Gece kullanımı için gerekli olduğu durumlarda, iniş "T"si ya ışıklandırılmalı ya da beyaz ışıklarla çevrelenmelidir.

Şekil 6.9

İniş yönü göstergesi

Kaynak: *ICAO, Annex 14*



Sinyalizasyon Lambası

Mors Kodu: Kısa ve uzun işaretler (• ve –) ile bunlara karşılık gelen ışık veya sesleri kullanarak bilgi aktarılmasını sağlayan yöntemdir.

Sinyalizasyon lambası kontrollü bir havaalanında havaalanı kontrol kulesinde bulunmalıdır. Sinyalizasyon lambası, kırmızı, yeşil ve beyaz sinyaller üretebilmeli, gereken herhangi bir hedefe elle yöneltilebilmeli, renklerden herhangi birinde bir sinyal ve bunu takiben diğer iki renkten herhangi birinde bir sinyal verebilmeli ve dakikada en az dört kelimelik bir süratle Mors Koduyla üç renkten birinde bir mesaj gönderebilmelidir.

İşaretlemeler

Bir havaalanında uçuş operasyonlarının emniyetine yönelik olarak levhalarla birlikte birçok işaretleme de kullanılmaktadır. Bu işaretlemelerden pist işaretlemeleri genel olarak beyaz olmalıdır. Taksiyolu işaretlemeleri, pist dönüş alanı işaretlemeleri ve uçak park yeri işaretlemeleri ise sarı renkte olmalıdır. Apron emniyet çizgileri, uçak park yeri işaretlemeleri için kullanılanlarla tezat oluşturacak şekilde belirgin renklerden oluşmalıdır. Operasyonların gece gerçekleştiği havaalanlarında, kaplama işaretlemelerinin, görülebilirliği artırmak üzere tasarlanmış yansıtıcı malzemelerle yapılması tavsiye edilir. Bir havaalanında aşağıdaki temel işaretlemeler olmalıdır:

Pist Tanıtım İşaretlemesi

Kaplamalı bir pistin eşiklerinde bulunur. Bir pist tanıtım işaretlemesi, duruma göre Şekil 6.10'da gösterildiği üzere pist eşiğinde konumlandırılmalıdır. Bir pist tanıtma işaretlemesi, iki haneli bir rakamdan oluşmalı ve paralel pistlerde bir harf ile de tamamlanmalıdır.

Pist Merkez Hattı İşaretlemesi

Kaplamalı bir pist üzerinde sağlanmalıdır. Bir pist merkez hattı işaretlemesi, Şekil 6.10'da gösterildiği üzere pist tanıtma işaretlemeleri arasında pistin merkez hattı boyunca yapılır. Düzgün aralıklara sahip şeritler ve boşluklardan oluşan bir aralıklı çizgi şeklindedir. Bir şeridin uzunluğu artı bir boşluk, en az 50m ve en fazla 75m'dir. Her bir şeridin uzunluğu, en az boşluğun uzunluğuna eşit veya 30m (hangisi daha fazlaysa) olmalıdır.

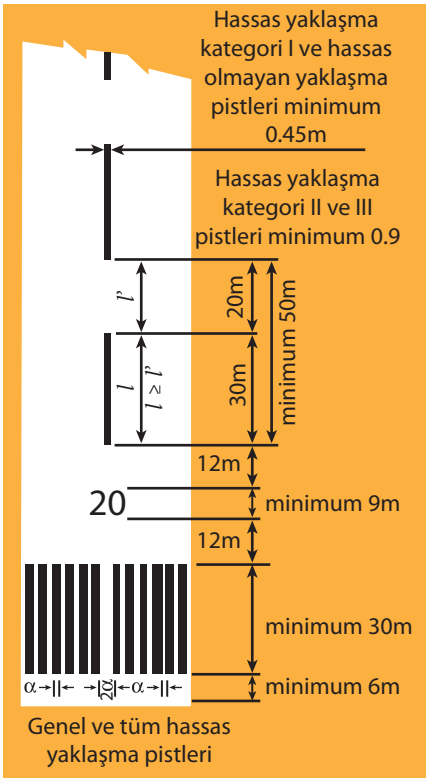
Eşik İşaretlemesi

Kaplamalı bir aletli pistin ve kod numarasının 3 veya 4 olduğu ve pistin uluslararası ticari hava taşımacılığı tarafından kullanılması öngörüldüğü durumlarda kaplamalı bir aletsiz pistin eşik işaretlemesi yapılmalıdır. Eşik işaretlemesinin şeritleri, eşikten 6m sonra başlamalıdır. Pist eşik işaretlemesi, 45m'lik bir pist genişliği için Şekil 6.10'da gösterildiği üzere bir pistin merkez hattı üzerinde simetrik olarak düzenlenmiş düzgün orantılı boyuna şeritlerden oluşur.

Şekil 6.10

Pist tanıtma, merkez hattı ve eşik işaretlemeleri

Kaynak: *ICAO, Annex 14*



Hedef Noktası İşaretlemesi

Kod numarasının 2, 3 veya 4 olduğu kaplamalı bir aletli pistin her bir yaklaşma bitiminde sağlanmalıdır. Hedef noktası işaretlemesi, Şekil 6.11'de gösterildiği gibi iki belirgin şeritten oluşur.

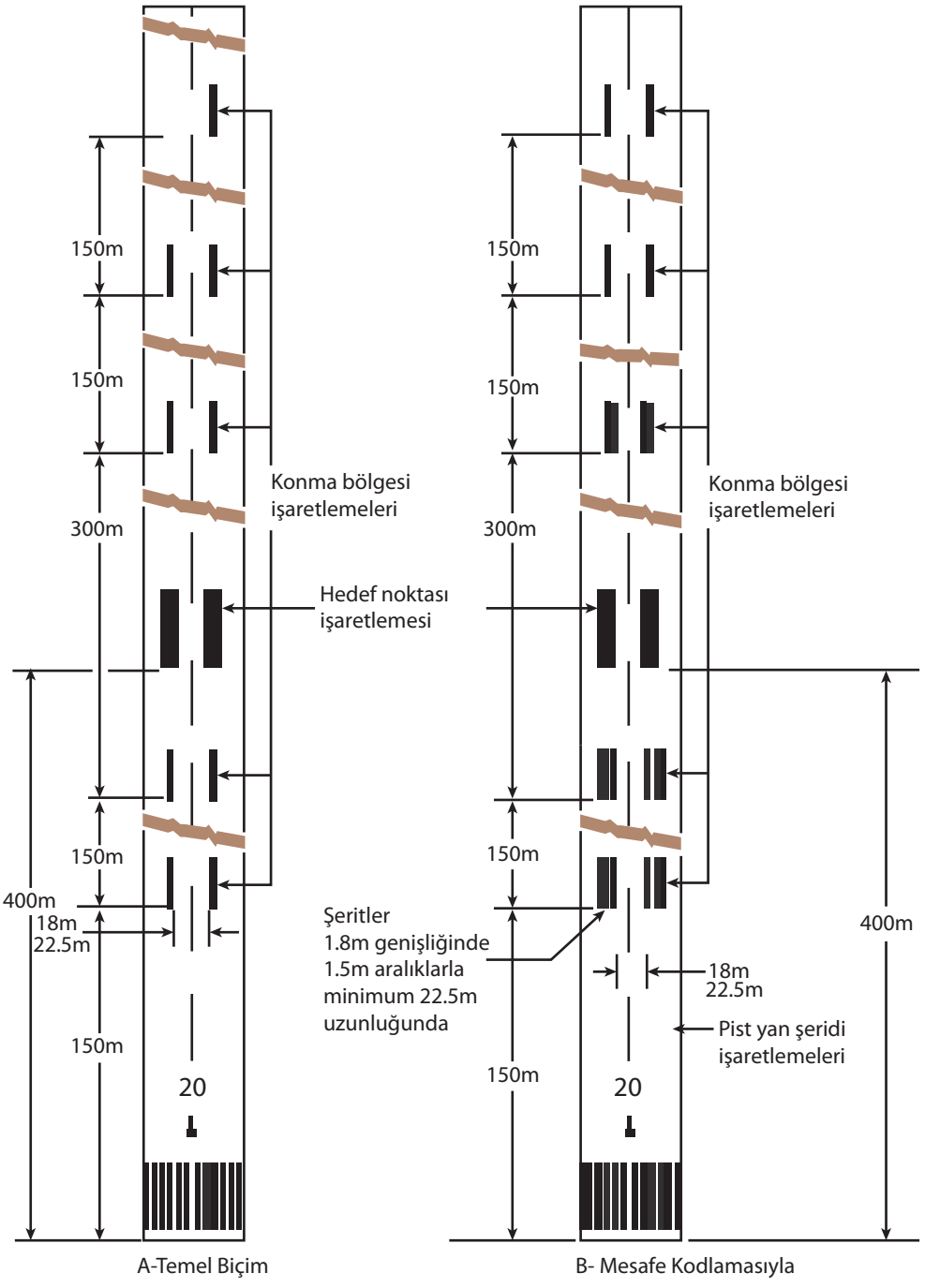
Konma Bölgesi İşaretlemesi

Kod numarasının 2, 3 veya 4 olduğu durumlarda kaplamalı bir hassas yaklaşma pistinin konma bölgesinde yapılmalıdır. Bu işaretleme, pist merkez hattı etrafında simetrik olarak düzenlenmiş dikdörtgen işaretleme çiftlerinden oluşur. Konma bölgesi işaretlemesi, Şekil 6.11'de gösterilen iki biçimden birine uygun olmalıdır.

Şekil 6.11

Hedef noktası ve konma bölgesi işaretlemesi

Kaynak: *ICAO, Annex 14*



Pist Kenar Şeridi İşaretlemesi

Pist kenarları ile banketler veya çevreleyen zemin arasında, kontrast eksikliğinin bulunduğu durumlarda kaplamalı bir pistin eşikleri arasında sağlanmalıdır. Pist kenar şeridinin işaretlemesi, pistin her bir kenarı boyunca her şeridin dış kenarı yaklaşık olarak pistin kenarının üzerine yerleştirilecek iki şeritten oluşmalı, ancak pistin genişliğinin 60m'den fazla olduğu durumlarda, şeritler pist merkez hattından 30m'ye yerleştirilmelidir. Pist dönüş

alanının sağlandığı durumlarda, pist kenar şeridinin işaretlemesi pist ve pist dönüş alanı arasında sürdürülmelidir.

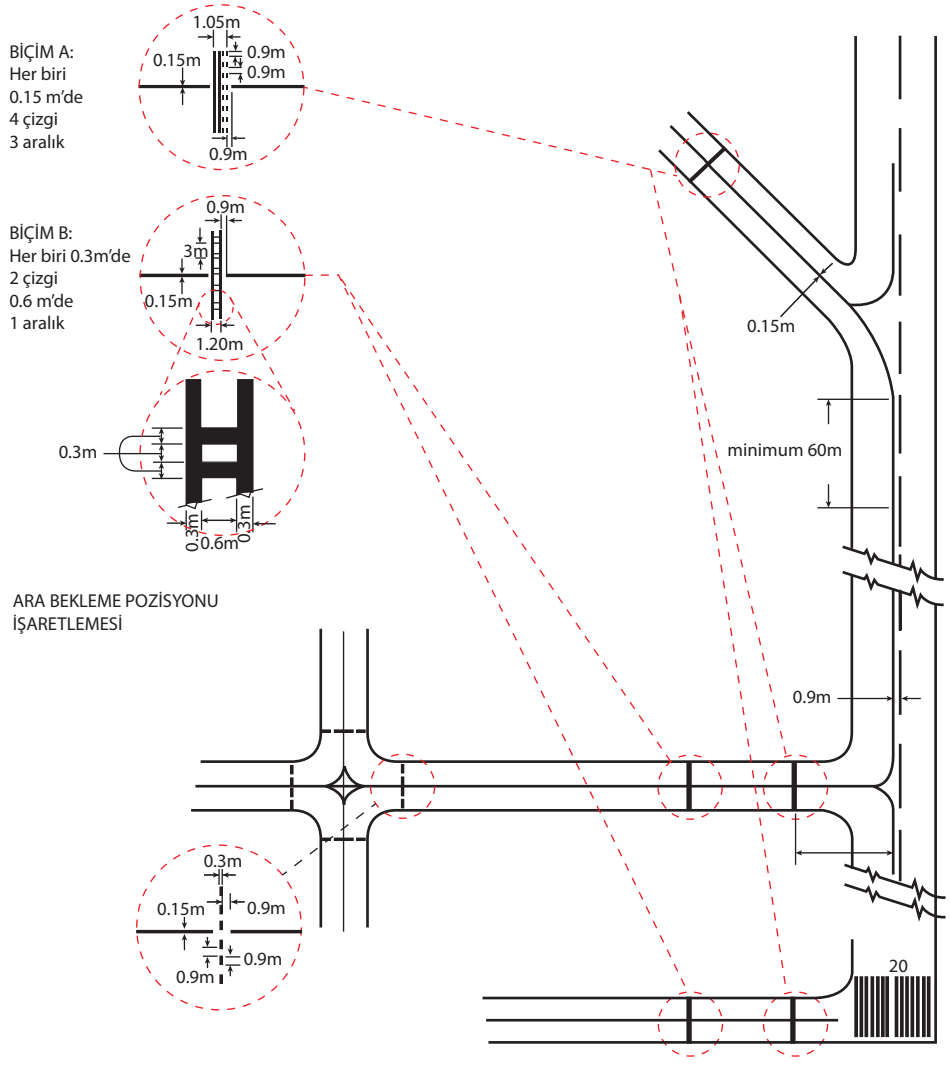
Taksiyolu Merkez Hattı İşaretlemesi

Taksiyolu merkez hattı işaretlemesi, kod numarasının 3 veya 4 olduğu durumlarda kaplamalı taksiyolunda, buz giderici/önleyici tesiste ve apronda, pist merkez hattı ile uçak park yerleri arasında sürekli bir rehberlik sağlayacak şekilde gerçekleştirilmelidir. Taksiyolu merkez hattı işaretlemesi, Şekil 6.12'de gösterildiği üzere pist-bekleme pozisyonu işaretlemesi veya ara bekleme pozisyonu işaretlemesi ile kesiştiği durum haricinde, en az 15cm genişliğinde ve kesintisiz olmalıdır.

Şekil 6.12

Taksi yolu temel işaretlemeleri

Kaynak: *ICAO, Annex 14*



Pist Bekleme Pozisyonu İşaretlemesi

Pist bekleme pozisyonu işaretlemesi, taksiyolunun aletsiz, hassas veya hassas olmayan yaklaşma veya kalkış pisti ile kesişme yerinde Şekil 6.12, biçim A'da gösterildiği şekilde olmalıdır. Bu tür bir kesişme yerinde iki veya üç pist bekleme pozisyonu olduğunda, piste daha yakın olan pist bekleme pozisyonu işaretlemesi Şekil 6.12, biçim A'da gösterildiği gibi olmakla birlikte, pistten daha uzak olan işaretlemeler Şekil 6.12, biçim B'de gösterildiği gibi olmalıdır.

Ara Bekleme Pozisyonu İşaretlemesi

İki kaplamalı taksiyolunun kesiştiği yerde, taksi yapan uçaklar arasında emniyet mesafesi sağlamak için kesişen taksiyolunun yakın kenarından yeterli bir mesafede bulunmalıdır. Bu işaretleme, varsa bir durma barı veya ara bekleme pozisyonu ışıkları ile çakışmalıdır. Bir ara bekleme pozisyonu işaretlemesi, Şekil 6.12'de gösterildiği gibi tek bir kesikli çizgiden oluşmalıdır.

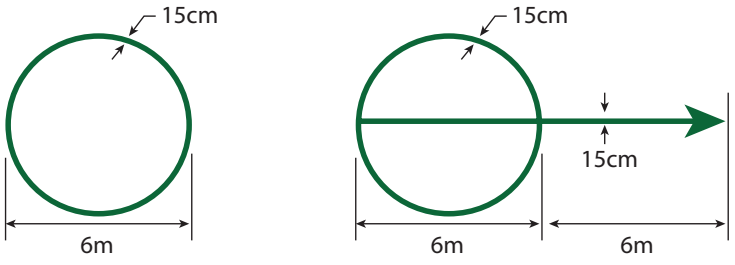
VOR Havaalanı Kontrol Noktası İşaretlemesi

Bir VOR havaalanı kontrol noktası oluşturulduğunda, işaretleme levhası ile gösterilmelidir. Bu işaretleme uçağın doğru VOR sinyalini alması için park edileceği nokta üzerinde ortalanmalıdır. VOR havaalanı kontrol noktası işaretlemesi, Şekil 6.13'de olduğu gibi 6m çapında bir daireden oluşmalı ve 15cm'lik bir çizgi genişliğine sahip olmalıdır. Bir uçağın belirli bir yöne yönlendirilmesi istendiğinde işaretleme Şekil 6.13, biçim B'de gösterildiği gibi olmalıdır.

Şekil 6.13

VOR bekleme noktası işaretlemesi

Kaynak: *ICAO, Annex 14*



A- YÖN ÇİZGİSİ OLMAKSIZIN B- YÖN ÇİZGİSİ İLE

Apron Emniyet Çizgileri

Uçaklardan emniyetli ayrımı sağlamak üzere, yer araçları ve diğer uçak servis donanımları tarafından kullanılması öngörülen alanları tanımlayacak şekilde apron üzerinde olmalıdır. Bir apron emniyet çizgisinin uzunluğu kesintisiz ve genişliği en az 10cm olmalıdır.

Araç Yolu Bekleme Pozisyonu İşaretlemesi

Piste çıkan tüm araç yolu girişlerinde olmalıdır. Araç yolu bekleme pozisyonu işaretlemesi, araç yolunu kesecek şekilde yerleştirilmeli, yerel yol trafik mevzuatına uygun olmalıdır.

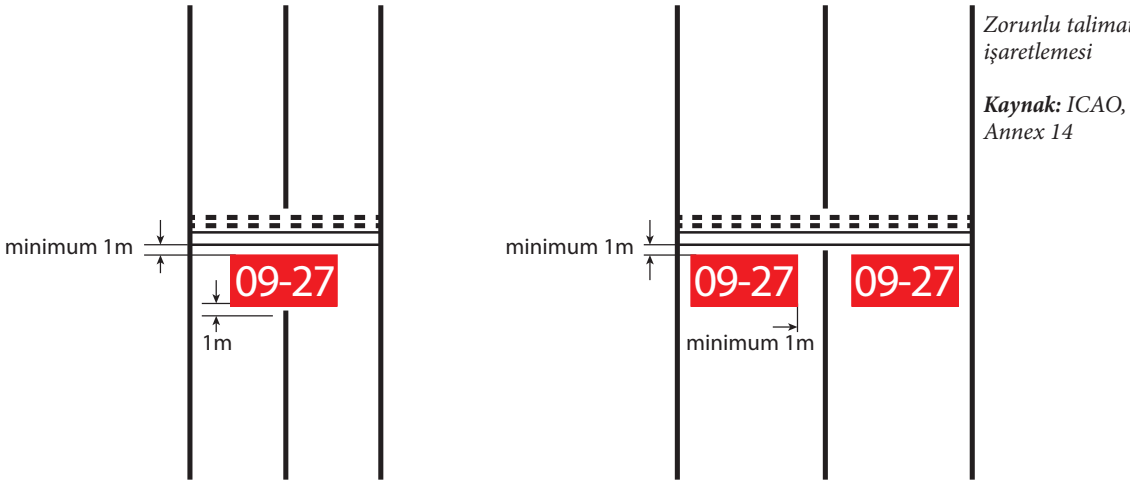
Zorunlu Talimat İşaretlemesi

Bir zorunlu talimat levhasının kurulmasının mümkün olmadığı durumlarda, kaplamanın yüzeyinde bir zorunlu talimat işaretlemesi sağlanmalıdır. Kod harfinin A, B, C veya D olduğu taksiyollarındaki zorunlu talimat işaretlemesi, Şekil 6.14'de görüldüğü üzere taksiyolu boyunca taksiyolu merkez hattı üzerine ve pist bekleme pozisyonu işaretlemesinin bekleme tarafına eşit olarak yerleştirilecektir. Kod harfinin E veya F olduğu taksiyollarında zorunlu talimat işaretlemesi, Şekil 6.14'de görüldüğü üzere pist bekleme pozisyonu işaretlemesinin bekleme tarafında ve taksiyolu merkez hattı işaretlemesinin her iki tarafında bulunmalıdır. Bir zorunlu talimat işaretlemesi, kırmızı fon üzerinde beyaz yazıdan oluşur.

Şekil 6.14

Zorunlu talimat işaretlemesi

Kaynak: *ICAO, Annex 14*



a) A, B, C veya D kod harfli taksi yolları

b) E veya F kod harfli taksi yolları

MANİALAR VE KULLANIMI KISITLI ALANLARI BELİRLEMEK İÇİN GÖRSEL YARDIMCILAR

Manialaların işaretlenmesi ve/veya ışıklandırılmasındaki amaç, manialaların varlığını göstererek hava taşıtlarına yönelik tehlikeleri azaltmaktır. Bir pilot görerek uçuş (VFR) veya aletli uçuş (IFR) kapsamında alçak irtifalarda emniyetli bir uçuş gerçekleştirebilmek için maniaları yeterli bir zaman öncesinde görebilmelidir. Manialar hem havaalanı içinde, hem de çevresinde olabilir. En yaygın görülen mania tipleri elektrik ve haberleşme direkleri ve kablolardır. Temel gereklilik hava aracından bakıldığında maniaları göze çarpacak hâle getirmektir.

Mania: Bir havaalanında hava trafiği, uçuş güvenliği ve haberleşmeyi engelleyecek, hava seyrüseferi ve havaalanı güvenliğini tehlikeye düşürebilecek nitelikte ve yükseklikte binalar, yapılar, inşaat çalışmaları, ağaçlar, direkler gibi insan ya da doğa yapısı engellerdir.

Manianın göze çarpma özelliğinin artırılmasına yönelik olarak Annex 14'de tavsiye edilen teknikler esas olarak işaretleme ve ışıklandırmadan oluşan iki kategoriye ayrılmaktadır. Manianın ebadının, ek yapı maddesinin iliştirilmesiyle artırıldığı üçüncü bir yöntem de bazı uygulamalarda kullanılmaktadır. Bu son yöntemin bir örneği, kürelerin elektrik kabloları boyunca aralıklarla yerleştirilmesidir. Maniaların yüzeylerinin, yüksek veya düşük yansıtma özelliğine sahip bantlar veya kareler şeklinde kontrast renklerle işaretlenmesi, özellikle binalar, direkler ve kuleler gibi manialara uygulanan bir gerekliliktir. Yapıya ilk olarak uygulandığında, söz konusu renklendirme manianın gündüz görüş koşullarında geniş bir alanda göze çarpmasını sağlamada etkili olabilir. Ancak gece vakti bu sistem bir ışıklandırma tesisi ile tamamlanmak zorundadır. Bu sistemler pilotlara, uygulandıkları cisimlerin konumu ve ölçüsü konusunda uygun bilgiler sağlamaktadır.

İşaretlenecek ve/veya Işıklandırılacak Cisimler

Kalkış tırmanma veya yaklaşma yüzeyinin 3.000 metre içerisinde kalkış tırmanma yüzeyinin yukarısına uzanan sabit bir mania işaretlenmeli ve pist gece kullanılıyorsa ışıklandırılmalıdır. Bir havaalanının hareket alanında bulunan uçak haricindeki araçlar ve diğer hareketli cisimler de maniadır ve işaretlenmelidir. Eğer bu araçlar havaalanında gece veya düşük görüş şartlarında kullanılacaksa, aynı zamanda ışıklandırılmalıdır. Ancak yalnızca apronlarda kullanılan uçak hizmet ekipmanı ve araçları bunun dışında tutulabilir. Hareket alanındaki yükseltilmiş havacılık yer ışıkları gündüz de göze çarpacak şekilde işaretlenmelidir.

SIRA SİZDE 4

Bir havaalanında hava seyrüsefer işlevlerinden dolayı mania olacak şekilde yerleştirilmeleri kaçınılmaz olan ekipman ve tesisatlar nelerdir?

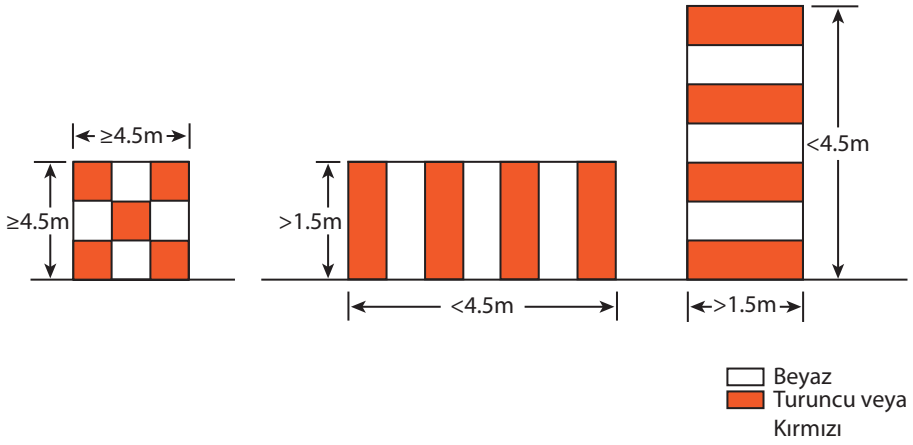
Cisimlerin İşaretlenmesi

İşaretlenecek tüm sabit cisimler, renklendirilmeli, fakat bu mümkün değil ise üzerlerine işaretlemeler veya bayraklar yerleştirilmelidir. Ancak şekil, ebat veya renk olarak yeterince göze çarpan cisimlerin işaretlenmesine gerek olmayabilir. İşaretlenecek tüm hareketli cisimler boyanmalı veya bayrak taşımalıdır. Arka fon ile birleşecekleri durumlar haricinde, turuncu ve beyaz veya alternatif olarak kırmızı ve beyaz renkleri kullanılmalıdır (Şekil 6.15).

Şekil 6.15

Temel işaretleme biçimleri

Kaynak: *ICAO, Annex 14*



Cisimlerin üzerine veya kenarına konulan işaretleyiciler göze çarpan konumlarda, cismin genel tanımını unutturmayacak şekilde ve bir uçak cisme yaklaşırken tüm yönlerden yerden 300m ve havadan en az 1.000m'den açık havada fark edilecek şekilde yerleştirilmelidir. Cisimleri işaretlemek için kullanılan bayraklar cismin çevresine, en üstüne veya en üst kenarının etrafına konulmalıdır. Geniş kapsamlı cisimleri veya yakın aralıklı cisim gruplarını işaretlemede bayraklar kullanıldığında, en az her 15m'ye yerleştirilmeli, ancak cismin tehlikesini arttırmamalıdır.

Cisimlerin Işıklandırılması

Işıklandırılması zorunlu cisimler düşük, orta veya yüksek yoğunlukta mania ışıkları veya bu ışıkların kombinasyonu ile ışıklandırılmalıdır. Yüksek yoğunlukta mânia ışıkları, gece kullanımının yanı sıra gündüz kullanımı için de tasarlanmıştır. Bu ışıkların göz kamaştırma şeklinde tehlike yaratmamalarına dikkat edilmelidir. Düşük yoğunlukta A ve B tipi mania ışıkları, cismin daha az alan kapladığı durumlarda ve zemin seviyesinden yüksek-

liği 45 metreden az olduğunda kullanılmalıdır. C tipi düşük yoğunlukta mania ışıkları, uçaklar haricindeki kara araçlarına ve diğer hareketli cisimlere yerleştirilmelidir. D tipi düşük yoğunlukta mania ışıkları ise, follow-me araçlarının üzerine yerleştirilmelidir. A, B veya C tipi orta yoğunlukta mania ışıkları, cismin daha çok alan kapladığı (ağaç grubu, binalar gibi) durumlarda veya zemin seviyesinden yüksekliği 45 metreden fazla olduğunda kullanılmalıdır. A tipi yüksek yoğunlukta mania ışıkları, cismin zemin seviyesinden yüksekliği 150 metreden fazla olduğunda ve cismin gündüz tanınması için ışıklandırılması gerektiği durumlarda kullanılmalıdır. Bir veya daha fazla düşük, orta veya yüksek yoğunlukta mania ışıkları, cismin üst kısmına mümkün olduğunca yakından yerleştirilmelidir.

A ve B tipi, sabit cisimler üzerindeki düşük yoğunlukta mania ışıkları, sabit kırmızı renkte olmalıdır. Acil durum veya güvenlik amacıyla araçların üzerine yerleştirilen C tipi düşük yoğunlukta mania ışıkları, yanıp sönen mavi renkte ve diğer araçların üzerindekiler ise yanıp sönen sarı renkte olmalıdır. Follow-me araçlarının üzerine yerleştirilen D tipi düşük yoğunlukta mania ışıkları, yanıp sönen sarı renkte olmalıdır. Uçak köprüleri gibi hareketi sınırlı cisimler üzerine yerleştirilen düşük yoğunlukta mania ışıkları sabit kırmızı renkte olmalıdır. A tipi orta yoğunluktaki mania ışıkları yanıp sönen beyaz ışıklar, B tipi yanıp sönen kırmızı ışıklar ve C tipi sabit kırmızı ışıklar şeklinde olmalıdır. Bir cisim üzerinde bulunan A ve B tipi orta yoğunlukta mania ışıkları, eş zamanlı olarak yanıp sönmelidir. Aynı şekilde A ve B tipi yüksek yoğunlukta mania ışıkları, yanıp sönen beyaz renkte ışıklar olmalı ve eş zamanlı olarak yanıp sönmelidir.

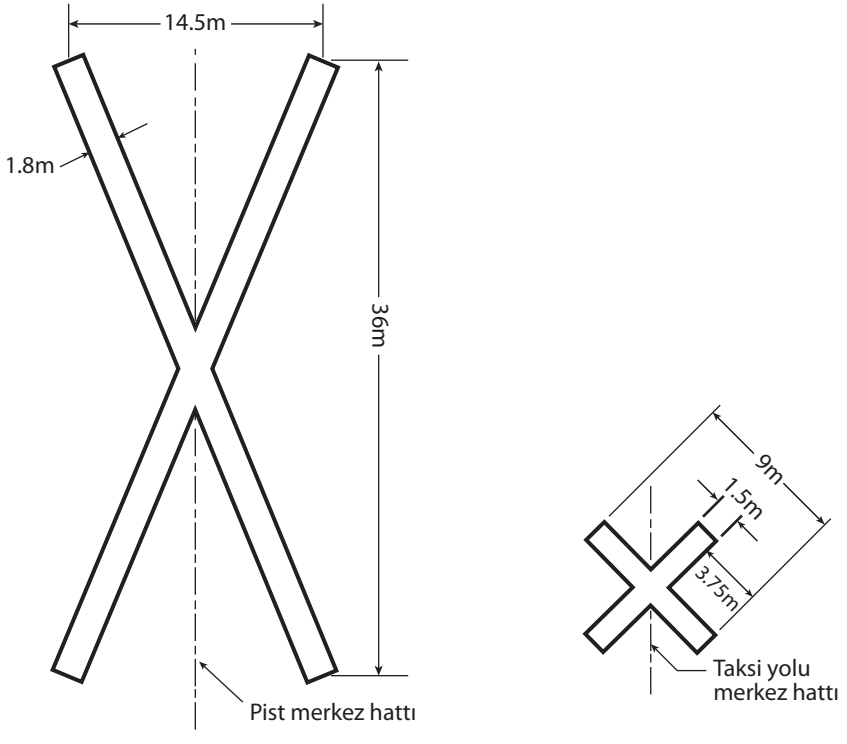
Kullanımı Kısıtlı Alan Görsel Yardımcıları

Tüm uçaklara daimi olarak kapatılmış olan pist veya taksiyolu veya bunların bir bölümü üzerinde kapalıdır işaretlemesi Şekil 6.16'daki ölçülerde yapılmalıdır. Kapalıdır işaretlemesi ile işaretlenen bu alanlar gece kullanılan bir pist veya taksiyolu ile kesiştiğinde 3m aralıklarla ışıklandırılmalıdır.

Şekil 6.16

Kapalı pist ve taksi yolu işaretlemesi

Kaynak: *ICAO, Annex 14*



Kapalı pist işaretlemesi

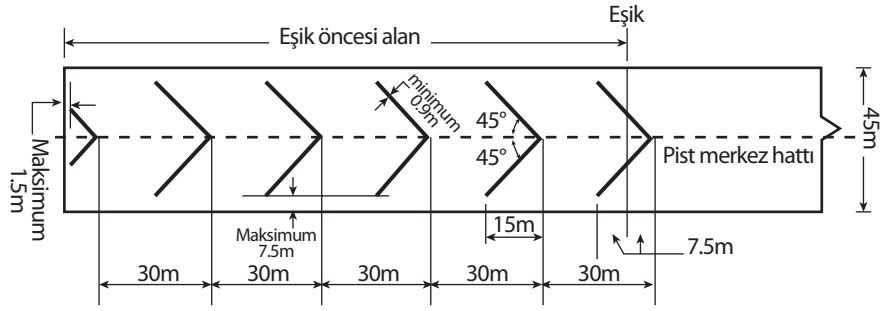
Kapalı taksi yolu işaretlemesi

Havaalanlarında taksiyolu banketleri gibi kolayca ayırt edilemeyen ve kullanıldıklarında uçaklara zarar verebilecek yük taşımayan alanlar yük taşıyan alanlardan taksi kenar şeridi işaretlemesi ile ayrılmalıdır. Bir eşiğin önündeki alan kaplamalıysa ve uzunluğu 60m'yi geçiyorsa ve uçaklar tarafından normal şekilde kullanılmaya elverişli değilse, eşiğin önündeki uzunluğun tamamı, V biçiminde işaretlenmelidir (Şekil 6.17). Bir V biçiminde işaretleme, göze çarpan renkte olmalı ve pist işaretlemeleri için kullanılan renkle kontrast oluşturmalı, tercihen sarı olmalıdır.

Şekil 6.17

Eşik öncesi işaretleme

Kaynak: *ICAO, Annex 14*



Havaalanlarında kullanıma elverişsizlik işaretleyicileri ve ışıkları, pilotları ve diğer kullanıcıları bir taksiyolundaki veya apron kaplamasındaki hasarlar konusunda ikaz etmek veya tamir edilmekte olan kaplama bölümünü çevrelemek gibi amaçlarla kullanılırlar. Kullanıma elverişsizlik işaretleyicileri bayraklar, koniler veya levhalar gibi göze çarpan ve dik duran düzeneklerden oluşur.

Özet

AMAÇ 1 *Havaalanı görsel yardımcılarının önemini ve gerekliliğini değerlendirmek*

Görsel yardımcıların doğru tasarlanması ve kurulması, sivil havacılığın emniyeti ve düzenliliği için ön koşullardır. Görsel yardımcılar için operasyonel gerekliliklerin uçakların ve pilotların ihtiyaçlarına göre düzenlenmesi gerekmektedir. Görsel yardımcılar için işletme gereklilikleri, uçulan uçağın tipine, meteorolojik şartlara, yaklaşma için kullanılan seyrüsefer sistemine, pistin ve taksi yollarının fiziki özelliklerine ve telsiz haberleşmesi yoluyla iniş bilgilerinin sunulup sunulmadığına göre değişkenlik göstermektedir. Kısacası küçük havaalanlarındaki minimum işletme gerekliliklerine ilaveten, büyük havalanlarında görerek ve aletli meteorolojik şartlara göre görsel yardımcılar gerekmektedir.

AMAÇ 2 *Pist, apron ve taksiyolu ışıklandırma sistemlerinin işlevlerini ve genel özelliklerini listelemek*

Havaalanlarında pist, apron ve taksiyolu ile ilgili birçok görsel yardımcılar uçuş emniyeti nedeniyle gereklidir. Pist ışıkları iniş, kalkış ve taksi yapan pilotlara düşük görüş şartlarında uçuş emniyeti için rehberlik eden yardımcılardır. Apronlar yolcuların, kargonun veya postanın bindirilmesi, indirilmesi ve uçakların servislerinin gerçekleştirilmesine olanak vermek üzere gerekli olduğu yerlerde oluşturulmalı ve görüş şartlarına göre ışıklandırılmalıdır. Işıklandırma ve toplam apron alanı, havaalanının maksimum trafik yoğunluğunun süratli ve düzenli bir şekilde karşılanmasına elverişli olmalıdır. Taksiyolları ışıkları uçakların emniyetli ve düzenli yer hareketlerine olanak verecek şekilde düzenlenmelidir. Bir pist için yeterli giriş ve çıkış yolları ve ışıklandırılması uçakların piste ve pistten hareketlerini hızlandıracak şekilde sağlanmalıdır.

AMAÇ 3 *Yaklaşma ışık sistemlerinin farklı tiplerini ve kullanımını açıklamak*

Yaklaşma ışıklandırma sistemleri pistlerin türlerine göre farklılıklar gösteren sistemlerdir. Fiziksel olarak uygulanabilir olduğu durumlarda, Annex 14'te belirtildiği üzere basit yaklaşma ışıklandırma sistemleri aletsiz pist ve hassas olmayan yaklaşma pistlerine, hassas yaklaşma kategori I, II, III ışıklandırma sistemleri ise hassas yaklaşma pistlerine hizmet vermesi için sağlanmalıdır. Yaklaşma ışıklandırma sistemlerine ilaveten görerek yaklaşma eğimi gösterge sistemleri de yaklaşmakta olan uçakların yaklaşma eğimine ilişkin görsel rehberlik sağlamaktadır. Standart görerek yaklaşma eğim gösterge sistemleri T-VASIS, AT-VASIS, PAPI ve APAPI olmak üzere dört çeşittir. Sistemler, hem gündüz, hem de gece operasyonlarında yaklaşma eğimi konusunda pilotlara rehberlik etmektedir.

AMAÇ 4 *Havaalanı levhalarının ve işaretlerinin ne amaçla kullanıldığını ifade etmek*

Havaalanlarında emniyetli ve verimli bir biçimde taksi ve yer hareketlerinin yapılabilmesi için pilotlar ve araç sürücüleri tarafından kullanılacak bir levhalar sisteminin sağlanması gerekmektedir. Tüm levhalar ya zorunlu levhalar ya da bilgilendirme levhaları olarak sınıflandırılmaktadır. Zorunlu talimat levhaları, pist tanıtma levhalarını, Kategori I, II veya III bekleme pozisyonu levhalarını, pist-bekleme pozisyonu levhalarını, yol-bekleme pozisyonu levhalarını ve girilmez levhalarını içermektedir. Bilgilendirme levhaları ise yön levhalarını, konum levhalarını, varış yeri levhalarını, pist çıkış levhalarını, boşaltılmış pist levhalarını ve kavşak kalkış levhalarını içermektedir. Havaalanında Annex 14'e göre yönlendirme göstergeleri olarak rüzgar yönü göstergesi ve iniş yönü göstergesi kullanılmaktadır. Bir havaalanında uçuş operasyonlarının emniyetine yönelik olarak levhalarla birlikte birçok işaretlemeler de kullanılmaktadır. Bu işaretlemeler pist işaretlemeleri, taksi yolu işaretlemeleri, apron emniyet çizgileri ve uçak park yeri işaretlemelerinden oluşmaktadır.

AMAÇ 5 *Havaalanında manialar ile kullanımı kısıtlı alanların işaretlenmesini açıklamak*

Bir pilot görerek uçuş (VFR) veya aletli uçuş (IFR) kapsamında alçak irtifalarda emniyetli bir uçuş gerçekleştirebilmek için maniaları yeterli bir zaman öncesinde görebilmelidir. Temel gereklilik hava aracından bakıldığında maniaları göze çarpacak hâle getirmektir. Manianın göze çarpma özelliğinin arttırılmasına yönelik teknikler esas olarak işaretleme ve ışıklandırmadan oluşan iki kategoriye ayrılmaktadır. Manianın ebadının, ek yapı maddesinin iliştirilmesiyle artırıldığı üçüncü bir yöntem de bazı uygulamalarda kullanılmaktadır. İşaretlenecek tüm sabit cisimler, renklendirilmeli, fakat bu mümkün değil ise üzerlerine işaretlemeler veya bayraklar yerleştirilmelidir. Işıklandırılması zorunlu cisimler düşük, orta veya yüksek yoğunlukta mania ışıkları veya bu ışıkların kombinasyonu ile ışıklandırılmalıdır. Tüm uçaklara daimi olarak kapatılmış olan bir pist veya taksi yolu veya bunların bir bölümü üzerinde kapalıdır işaretlemesi yapılmalıdır. Bir eşiğin önündeki alan kaplamalıysa ve uzunluğu 60m'yi geçiyorsa ve uçaklar tarafından normal şekilde kullanılmaya elverişli değilse, eşiğin önündeki uzunluğun tamamı, V biçiminde işaretlenmelidir.

Kendimizi Sınayalım

1. Görsel yardımcılar için işletme gereklilikleri aşağıdaki unsurlardan hangisine göre değişkenlik **göstermez?**

a. Uçulan uçağın tipi
b. Meteorolojik şartlar
c. Yaklaşma için kullanılan seyrüsefer sistemi
d. Pistin ve taksi yollarının fiziki özellikleri
e. Telsiz haberleşmesi tipi

2. Aşağıdakilerden hangisi 5700 kg altındaki uçaklara hizmet veren küçük havaalanlarında görsel yardımcılar açısından pisti terketme kılavuzu gerekliliklerinden biridir?

a. Pist merkez hattı tanımlama
b. Rüzgar yönü ve hızı
c. Pist tanıtımı
d. Pist durumu
e. Yaklaşma eğim kılavuzu

3. Aşağıdakilerden hangisi pist ışıklarından biridir?

a. Araçyolu bekleme pozisyonu ışığı
b. Kanat bar ışıkları
c. Durma uzantısı ışıkları
d. Pist koruma ışıkları
e. Taksiyolu kenar ışıkları

4. Aşağıdakilerden hangisi taksiyolu ışıklarından biri **değildir?**

a. Taksiyolu kenar ışıkları
b. Pist koruma ışıkları
c. Kanat bar ışıkları
d. Durma uzantısı ışıkları
e. Taksiyolu merkez hattı ışıkları

5. Taksiyolu kenar ışıklarının rengi aşağıdakilerden hangisidir?

a. Sabit kırmızı
b. Sabit sarı
c. Yanıp sönen mavi
d. Sabit mavi
e. Yanıp sönen yeşil

6. Basit yaklaşma ışıklandırma sistemi hangi pist türlerinde sağlanmalıdır?

a. Aletsiz pist
b. Hassas yaklaşma pisti kategori I
c. Hassas yaklaşma pisti kategori II
d. Hassas yaklaşma pisti kategori III
e. Hassas yaklaşma pisti kategori IV

7. Aşağıdakilerden hangisi yaklaşma eğim gösterge sistemlerinden biri **değildir?**

a. T-VASIS
b. AT-VASIS
c. PAPI
d. APAPI
e. T-PAPI

8. Bir pilotun veya araç sürücüsünün kulenin izni olmaksızın geçmemesi gerektiği hareket alanı üzerindeki bir konumu gösteren levhalar aşağıdakilerden hangisidir?

a. Bilgilendirme levhaları
b. Işıklandırma levhaları
c. Zorunlu talimat levhaları
d. PAT sahası levhaları
e. Pist levhaları

9. Bir havaalanında pist işaretlemelerinin rengi aşağıdakilerden hangisidir?

a. Sarı
b. Beyaz
c. Kırmızı
d. Yeşil
e. Turuncu

10. Manialar daha az alan kapladığında ve zemin seviyesinden yüksekliği 45 metreden az olduğunda hangi mania ışıkları ile ışıklandırılmalıdır?

a. Yüksek yoğunlukta tip A
b. Orta yoğunlukta tip C
c. Düşük yoğunlukta tip A ve tip B
d. Yüksek yoğunlukta tip B
e. Düşük yoğunlukta tip C

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. e	Yanıtınız yanlış ise "İşletme Gereklilikleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. a	Yanıtınız yanlış ise "İşletme Gereklilikleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. b	Yanıtınız yanlış ise "Pist Işıkları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. c	Yanıtınız yanlış ise "Taksiyolu Işıkları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. d	Yanıtınız yanlış ise "Taksiyolu Işıkları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. a	Yanıtınız yanlış ise "Yaklaşma Işıklandırma Sistemleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. e	Yanıtınız yanlış ise "Yaklaşma Eğim Gösterge Sistemleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. c	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Yönlendirme Levhaları ve İşaretler" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. b	Yanıtınız yanlış ise "İşaretlemeler" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. c	Yanıtınız yanlış ise "Cisimlerin Işıklandırılması" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Aletli yaklaşma pistleri dört kategoridir. Bu kategoriler, hassas olmayan yaklaşma pisti, hassas yaklaşma pisti - Kategori I, hassas yaklaşma pisti - Kategori II ve hassas yaklaşma pisti - Kategori III'dür.

Sıra Sizde 2

Işık yoğunluğu kontrol sistemleri yaklaşma ışıklandırma sistemi, pist kenar ışıkları, pist eşik ışıkları, pist sonu ışıkları, pist merkez hattı ışıkları, pist konma bölgesi ışıkları ve taksi yolu merkez hattı ışıkları için sağlanmalıdır.

Sıra Sizde 3

Levhalar, pilotlar ve araç sürücüleri tarafından uçaklarını ve araçlarını hareket alanında manevra yaptırdıkları sırada kolayca görülebilmelidir. Levhalar bu nedenle kaplamanın kenarına olabildiğince yakın yerleştirilmelidir. Bir levhanın konumu seçilirken, Annex 14, Cilt I, 5.4'ün hükümlerine uyulmalıdır. Bir levha kurulmadan önce, Annex 14, Cilt I, Ek 4'ün gerekliliklerinin yerine getirildiği gösterilmelidir. Herhangi bir levhada kullanılan renkler, Annex 14, Cilt I, Ek 1, Şekil 1.2 ila 1.4'te verilen özelliklere uygun olmalıdır. Hem aydınlık, hem de renk özelliklerine tamamen uyulmuş olması önemlidir. Bu uygunluğu göstermek için, ebad, renk, yazı düzeni ve ışıklandırma sistemini tamamen temsil eden bir levha üzerinde testlerin yapılması gerekmektedir. Bir levha uygunluk yönünden test edildiğinde, yazı ebadı, yazı yeri, yazının etrafındaki çerçevenin ebadı ve levhanın toplam ebatları dahil olmak üzere tüm parametreler değerlendirilmelidir.

Sıra Sizde 4

Bir havaalanında hava seyrüsefer fonksiyonlarından dolayı, mania teşkil edecek şekilde yerleştirilmeleri gereken birçok havalimanı ekipman ve tesisatı türleri bulunmaktadır. Bu havalimanı ekipman ve tesisatı aşağıdakileri içermektedir: a) ILS süzülme yolu antenleri; b) ILS iç işaretleme fenerleri; c) ILS yer belirleyici antenleri; d) Rüzgâr yönü belirleyicileri; e) İniş yönü belirleyicileri; f) Anemometreler; g) Seilometreler; h) Transmisometreler; i) Yükseltilmiş pist kenarı, eşik, son ve durma yolu ışıkları; j) Yükseltilmiş taksi yolu kenar ışıkları; k) Yaklaşma ışıkları; l) Görerek yaklaşma eğim gösterge sistemi (VASIS) ışıkları; m) Levha ve işaretler; n) Belirli radar ve diğer elektrik tesisatları ve yukarıda belirtilmeyen diğer araçlar; o) VOR veya havaalanlarında bulunduğunda VOR/DME; p) Hassas yaklaşma radar sistemleri veya unsurları; r) VHF yön bulucuları.

Yararlanılan Kaynaklar

ICAO (2009), **Annex 14 Aerodromes, Volume 1 Aerodrome Design and Operations,** Fifth Edition, Kanada.

ICAO (2004), **Aerodrome Design Manuel (Doc 9157) Part 4 Visual Aids,** Fourt Edition, Kanada.

SHGM (2010), **Annex 14 Havaalanları, Cilt 1, Havaalanı Tasarımı ve İşletimi,** Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

SHGM (2010), **Havaalanlarında Görsel Yardımcılar ve Tasarım Kriterleri,** Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

SHGM (2007) **Havaalanı Hizmetleri El Kitabı-6. Kısım Maniaların Kontrolü,** Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara

http://www.theairlinepilots.com/forum/viewtopic.php?t=1099 (Erişim Tarihi: 12.08.2015)

https://tr.wikipedia.org (Erişim Tarihi: 14.08.2015)

HAVAALANI SİSTEMİ

7

Amaçlarımız

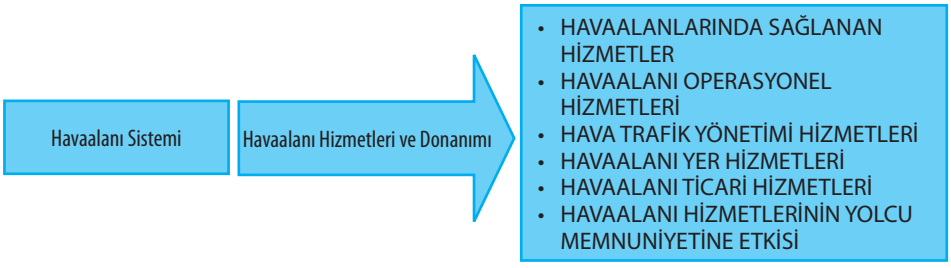
Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Havaalanı işleticisinin hizmet sunumundaki sorumluluklarını açıklayabilecek,
- Havaalanı hizmet çeşitlerini betimleyebilecek,
- Havaalanı hizmetlerinin birbiriyle olan ilişkisini açıklayabilecek,
- Havaalanı hizmetleri ile uçuş emniyetini ilişkilendirebilecek,
- Havaalanında verilen hizmetlerin yolcu memnuniyetine etkisini açıklayabilecek bilgi ve beceriler kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Operasyonel Hizmetler
- Yer Hizmetleri
- Hava Trafik Yönetimi Hizmetleri
- Ticari Faaliyet Amaçlı Hizmetler
- Yolcu Memnuniyeti

İçindekiler



Havaalanı Hizmetleri ve Donanımı

HAVAALANLARINDA SAĞLANAN HİZMETLER

Havaalanı sistemi, çeşitli unsurlardan oluşan hava taşımacılığı sisteminin vazgeçilmez bir parçasını oluşturmaktadır. Havaalanı sisteminin önemli bir parçasını oluşturan havaalanı hizmetleri ise hava araçlarının; havaalanı sınırları içerisindeki ve çevresindeki operasyonlarını emniyetli, güvenli ve hızlı bir şekilde yapabilmesi için sağlanan hizmetler olarak adlandırılmaktadır.

Havaalanı hizmetleri, birbiri ile bağlantılı çok çeşitli faaliyetler sonucunda kullanıcılara sunulabilmektedir. Bu hizmetlerin tümü tek bir işletici tarafından sağlanabileceği gibi, farklı hizmetler farklı işleticiler tarafından da sağlanabilmektedir. Bu işleticiler özel ya da tüzel olabileceği gibi, devlet kurum ve kuruluşu da olabilmektedir. Ancak işletici her kim olursa olsun, faaliyetler ve sağlanan hizmetler ile ilgili ulusal ve uluslararası kural ve standartlar yerine getirilmek zorundadır.

Bir havaalanı işletmesindeki farklı hizmetler kimler tarafından sağlanabilmektedir? Bu hizmetler;

- Devlet tarafından havaalanında sağlanan bir hava trafik kontrol birimine sahip, devlete ait ve devlet tarafından işletilen,
- Devlet kurumu veya kuruluşu tarafından oluşturulan bir hava trafik kontrol sistemine sahip, tüzel kişi tarafından işletilen,
- Ulusal hava trafik kontrol sistemi içinde hizmet veren kendi hava trafik kontrol birimine sahip, bir yerel yönetim veya özel kişi tarafından işletilen,

bir havaalanı tarafından sunulabilir.

Havaalanı işleticilerinin, sağladıkları hizmetler konusunda önemli sorumlulukları bulunmaktadır. Bu sorumlulukları iki ana başlıkta toplamak mümkündür. Havaalanı işleticisi, havaalanı tesislerini kullanıcılarına en fazla fayda sağlayacak şekilde tasarlamak durumundadır. Bu süreçte ICAO (International Civil Aviation Organization: Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü) standart ve tavsiyeleri başta olmak üzere, ilgili devletin kanun ve kurallarının da göz önüne alınması gerekmektedir. Ayrıca işletici, ulusal ve uluslararası prosedürlerin uyarlanmasını ve uygulanmasını sağlamalıdır. Bu prosedürler havaalanı faaliyet ve uygulamalarının emniyetli ve güvenli bir şekilde gerçekleştirilebilmesine olanak verecektir. Basit olarak anlatmak gerekirse bir havaalanı işleticisi sağladığı hizmetler ile ilgili olarak, hem havaalanı tesisleri hem de işletme prosedürleri açısından ulusal ve uluslararası kural ve standartları sağlamak durumundadır.

Havaalanı hizmetlerinin çeşitliliğinden dolayı bu hizmetleri sınıflandırmak zordur. Ancak hizmetin niteliğinden yola çıkılarak bir sınıflandırma yapmak mümkündür. Bu doğrultuda havaalanı hizmetleri temel olarak aşağıdaki gibi ele alınabilir:

- Havaalanı operasyonel hizmetleri,
- Hava trafik yönetimi hizmetleri,
- Havaalanı yer hizmetleri,
- Havaalanı ticari hizmetleri

Bu ünitede havaalanı sisteminin önemli bir bileşenini oluşturan havaalanı hizmetleri, yukarıdaki sınıflandırma göz önüne alınarak açıklanmaktadır.

HAVAALANI OPERASYONEL HİZMETLERİ

Taksi: Bir uçağın inişinden sonra ya da kalkışından önce, havaalanının hava tarafında bulunan herhangi bir tesise ulaşmak için kendi motor gücü ile yerde yaptığı harekettir.

Havaalanı operasyonel hizmetleri, bir uçağın havaalanına inişi için yaklaşma aşamasında başlayarak kalkışına kadar devam eden bir dizi hizmeti içermektedir. Bunlar: İniş, **taksi,** park ettirme, yolcu ve yükün boşaltılıp yüklenmesi, uçağın park yerini terk etmesi ile kalkış yapması işlemlerinin emniyetle, güvenle ve hızla yapılabilmesi adına verilen hizmetlerdir. Sağlanan bu hizmetlerin birçoğu yolcular tarafından bilinmese dahi, emniyet ve güvenliği sağlayacak biçimde verilmesi son derece önemlidir. Ancak bu hizmetlerin sunumunda yolcu konforunun sağlanmasına da önem verilmelidir.

Oldukça kapsamlı olan havaalanı operasyonel hizmetlerinin;

- Kurtarma ve yangınla mücadele,
- PAT sahasının operasyona elverişli tutulması,
- Yabani hayvan çarpma riskinin azaltılması (yabani hayat kontrolü),
- Acil durum planının oluşturulması,
- Hareket kabiliyetini kaybetmiş uçakların kaldırılması,
- Apron yönetimi ve apron emniyeti,
- Sağlık hizmetleri,
- Görsel yardımcıların kontrolü,
- Yer gürültüsünün kontrolü (Mania kontrolü),
- Yükseltilerin kontrolü,
- Havaalanı güvenliği başlıkları altında incelenmesi mümkündür.

Kurtarma ve Yangınla Mücadele Hizmetleri

Bir havaalanında veya yakın çevresinde meydana gelebilecek herhangi bir uçak kazası veya acil durumda olaya müdahale ederek, kazanın etkilerine maruz kalmış insanların hayatlarını kurtarmak amacıyla verilen hizmetler, kurtarma ve yangınla mücadele hizmetleri olarak adlandırılmaktadır.

Kurtarma ve yangınla mücadele (Rescue and Fire Fighting-RFF) hizmeti; kaza sonrası kurtulan yolcu/personel için hayatta kalınabilir koşulları yaratmak ve muhafaza etmek, uçak içinden veya kaza yerinden dışarıya çıkma güzergâhları sağlamak ve yardımsız hareket edemeyen yolcuların/personelin kurtarılması amacıyla sağlanmaktadır. Kurtarma işlemi için özel olarak tasarlanmış araç, gereç ve donanım gerekmektedir. Ancak kurtarma esnasında havaalanı bünyesindeki teçhizatın yanı sıra, dışarıdan (yerel yönetimler, diğer kurtarma organizasyonları vb.) donanım ve/veya personel desteği de gerekebilmektedir.

İnsan hayatının kurtarılmasını ya da bir uçak yangının söndürülmesini gerektiren bir olayın yaşanması hiç arzu edilmeyen bir durumdur. Ancak bu ihtimalin göz önünde bulundurulması nedeniyle, her havaalanında RFF hizmetlerinin sağlanması bir zorunluluktur. Şimdi ulusal ve uluslararası kurallar ile belirlenen standartlar çerçevesinde sağlanması gerekli RFF hizmetlerinin kapsamını, genel hatları ile inceleyelim;

Havaalanı Koruma Seviyesi

RFF hizmetleri kapasitesi her havaalanında farklılık göstermektedir. Başka bir değişle her havaalanı RFF hizmeti, aynı kapasitede değildir. Her havaalanında aynı düzeyde RFF hizmeti sağlanması, ya yetersiz RFF hizmetine ya da ekonomik olmayan bir RFF hizmetine neden olacaktır. Çok büyük uçakların, çok sayıda iniş kalkış yaptığı bir havaalanı ile küçük uçaklar için tasarlamış, az sayıda iniş kalkışı olan başka bir havaalanı RFF kapasitesi, doğal olarak farklılık göstermelidir. Büyük havaalanında yüksek kapasiteli, küçük havaalanında ise nispeten daha düşük kapasiteli bir RFF hizmeti sunulması, hem gerekliliklerin sağlanması hem de maliyetlerin düşürülmesi amacı ile en uygun yaklaşımdır.

Havaalanlarında öncelikle RFF hizmetlerinin kapasitesini, dolayısıyla "RFF Havaalanı Kategorisi"ni ortaya koyan, havaalanı kurtarma seviyesinin belirlenmesi gerekmektedir. Belirlenen koruma seviyesi ise başta havayolu işletmeleri olmak üzere tüm potansiyel havaalanı kullanıcılarına "RFF Havaalanı Kategorisi" olarak duyurulur.

Havaalanı Kategorisi	Uçağın Toplam Uzunluğu	Uçağın Gövde Genişliği (m)
1	0m'den 9m'ye kadar (9m hariç)	2
2	9m'den 12m'ye kadar (12m hariç)	2
3	12m'den 18m'ye kadar (18m hariç)	3
4	18m'den 24m'ye kadar (24m hariç)	4
5	24m'den 28m'ye kadar (28m hariç)	4
6	28m'den 39m'ye kadar (39m hariç)	5
7	39m'den 49m'ye kadar (49m hariç)	5
8	49m'den 61m'ye kadar (61m hariç)	7
9	61m'den 76m'ye kadar (76m hariç)	7
10	76m'den 90m'ye kadar (90m hariç)	8

Tablo 7.1
Kurtarma ve yangınla mücadele havaalanı kategorileri

Kaynak: *Airport Services Manual, DOC 9137-AN/898 Part1 Rescue And Fire Fighting, ICAO.*

RFF Havaalanı Kategorisi'nin belirlenmesi için uluslararası düzenleyici konumundaki ICAO, rehber bir doküman hazırlamıştır. Dokümana göre RFF havaalanı kategorisi temel olarak, havaalanını kullanacak en büyük uçağın boyutları ile ilgilidir. Kategorinin belirlenmesinde havaalanını kullanan en uzun uçağın dâhil olduğu kategori seçilmektedir (Bkz. Tablo 7.1 Sütun 2). Bu uçağın gövde genişliği Tablo 7.1 Sütun 3'teki değerin üstünde ise kategori bir üst seviyede belirlenmelidir. Genişlik, tablodaki ilgili değerin altında ise, bulunduğu kategori seçilmelidir. Kategori belirlerken göz önüne alınan diğer bir kriter ise, havaalanı uçak trafiği yoğunluğudur. Uçak trafiği kriterinde ise birbirini takip eden en yoğun üç aylık dönem temel alınmaktadır. Havaalanını kullanan en yüksek kategorili uçakların **trafik sayısının,** birbirini izleyen en yoğun 3 aylık dönemde 700'den az olduğu durumda, belirlenen kategorinin bir alt seviyesi seçilebilir.

Trafik sayısı: Havaalanına iniş veya kalkış yapan uçak sayısıdır. Gün içinde havaalanına yapılan kalkış veya inişlerin toplam sayısı, havaalanının o günkü trafik sayısıdır.

Havaalanı RFF kategorisi belirlenirken o havaalanını kullanacak boyut olarak en büyük uçak dikkate alınmalıdır.

DİKKAT

Şimdi yukarıda anlatılanları bir örnek ile pekiştirelim: X havaalanını kullanan uçakların özellikleri aşağıdaki gibidir; bu havaalanı RFF kategorisi kaç olmalıdır?

Tablo 7.2
X havaalanını kullanan uçaklar ile ilgili bilgiler

Kaynak: *Airport Services Manual, DOC 9137-AN/898 Part1 Rescue And Fire Fighting, ICAO.*

Uçak Tipi	Toplam Uzunluğu	Gövde Genişliği	Trafik Sayısı	Kategorisi
Airbus A320	37,6m	4,0m	600	6
Bombardier CRJ 900	36,4m	2,7m	300	?
Embraer 190	36,2m	3,0m	500	?
ATR 72	27,2m	2,8m	200	?

İlk olarak Tablo 7.1'den uçak uzunluklarına, ikinci olarak gövde genişliklerine bakarak kategori seçimi yapıyoruz. Airbus A320, uzunluk olarak 28m. ile 39m. aralığında (37,6m), yani kategori 6'dadır (CAT 6). CAT 6 için gövde genişliği aynı tablodan kontrol edildiğinde (Tablo 7.1 Sütun 3), 5m. ve daha az olması (örneğimizdeki A320 uçağının gövde genişliği 4,0 m.) gerektiği görülüyor. A320 bu aralığa da uyuyor. Sonuç olarak RFF havaalanı kategorisi CAT 6 olarak belirlenebilir. Ancak havaalanının RFF kategorisinin belirlenebilmesi için, havaalanına iniş-kalkış gerçekleştiren diğer uçak tiplerinin de değerlendirilmesi gerekmektedir.

SIRA SİZDE 1

Aynı yolu izleyerek diğer uçaklar için havaalanının sahip olması gereken kategorileri de siz belirleyin.

Diğer uçak tiplerinin değerlendirilmesi sonucunda, her bir uçak tipi için kategorinin 6 ya da altında olduğu belirlenecektir. Bu doğrultuda RFF kategorisinin 6 olarak belirlenmesi gerektiği söylenebilir. Ancak Tablo 7.1 bağlamında yapılan değerlendirmeler yeterli değildir. Çünkü incelenmesi gereken bir diğer konu trafik sayılarıdır. Birbirini takip eden en yoğun üç aylık dönemde, en büyük kategorideki uçak trafiğinin 700'ü aşıp aşmadığına da bakılması gerekmektedir. Örnekteki en yüksek kategorili (CAT 6) uçakların toplam trafik sayılarına bakıldığında (600+300+500=1400), 700'ün çok üstünde olduğu görülecektir. Dolayısıyla bir alt kategoriye geçme istisnasının kullanılması mümkün değildir ve X havaalanının RFF kategorisi için nihai olarak CAT 6 kararı verilmelidir.

RFF Araçları

Her havaalanında RFF kategorisine göre belirlenmiş, minimum sayıdaki RFF aracının faal durumda bulundurulması gerekmektedir. En az olmak şartıyla, araç sayısı ICAO tarafından CAT 1,2,3,4,5 için 1 adet; CAT 6,7 için 2 adet; CAT 8,9,10 için 3 adet olarak belirlenmiştir.

Bu araçlar genel olarak zor arazi şartlarında hareket edebilen ve belirlenmiş miktarlardaki yangın söndürücü malzemeleri, ekipmanı ve personeli taşıyan; benzerlerine göre nispeten daha hızlı; havaalanı RFF hizmetleri için özel üretilmiş araçlardır. Havaalanı RFF kategorisine uygun miktarda söndürücü malzeme ve diğer tüm kurtarma ekipmanlarını ve personeli taşıyan yangın söndürme aracı Resim 7.1'de görülmektedir.

Resim 7.1



RFF Aracı ve Donanımlı RFF Personeli

ICAO tarafından en alt seviye gereklilikleri belirlenmiş olmasına karşın, bir RFF ünitesinde bu standartlardan fazla sayıda aracın bulundurulmasında fayda vardır. Bu durum olası operasyonlarda (yangın ya da kurtarma gibi) etkin müdahaleye imkân sağlayacaktır. Örneğin Resim 7.2'de görülen ve nispeten az miktarda söndürücü bulundurmasına karşın, çok hızlı olabilen bir "İlk Müdahale Aracı"nın varlığı, herhangi bir olaya kısa zamanda ulaşmak için son derece önemlidir. İlk müdahale aracı içinde kesip çıkarma ekipmanı, elektrik jeneratörü, projektör, portatif merdiven, yangın söndürücü malzeme ve yangın söndürme ekipmanı gibi bir kazaya müdahale için gerekli tüm ekipmanlar mevcuttur. Aynı zamanda bu araç, ilk müdahaleyi yapacak yeteri sayıda personeli de taşımaktadır.

Yangına kısa sürede müdahalenin neden önemli olduğunu açıklayabilir misiniz?

SIRA SİZDE 2

Resim 7.2



İlk Müdahale Aracı ve RFF Personeli

Çok hızlı hareket edebilen ilk müdahale aracının peşinden yüksek söndürme kapasiteli araçlar ve personel, olay yerine intikal ettirilerek etkin bir RFF hizmeti sunulması mümkündür.

Havaaracı yangınlarında, ilk alevden sonra birkaç dakika içinde sıcaklık ani bir artış gösterebildiğinden, müdahale zamanı son derece önemlidir. Ayrıca gövde bütünlüğünü kaybetmiş uçaktan yakıt ve diğer yanıcıların etrafa saçılması sonucu, yangının kapladığı alan ve hızı çok yüksek bir ivme ile artabilmektedir. Bu nedenle erken müdahale, çok daha fazla hayatın kurtarılmasına ya da daha az maddi hasarın yaşanmasına imkân sağlayacaktır.

RFF Personeli

Havaalanı RFF personeli yüksek fiziki ve mental kondisyona sahip olmalıdır. Yanmakta olan uçak içerisinden yaralıların çıkartılması için yüksek ısı ve duman bulunan bir ortama girmek zorunda olan RFF personelinin üzerinde, ısıdan koruyucu kıyafetler ve solunum cihazı bulunmaktadır. Bir kazaya müdahale öncesi tüm ekipmanları ile hazır durumda bulunan RFF personeli Resim 7.3'de görülmektedir.

Resim 7.3

Isıdan Koruyucu Kıyafetleri ve Solunum Cihazı Donanımlı RFF Personeli



Söndürücü Malzeme

Havaaracı yangınları ve müdahale biçimleri çeşitlilik göstermektedir. Bu nedenle farklı yangın çeşitlerine müdahale için, farklı söndürücü malzemelerin bulundurulması gerekmektedir. Söndürücüler temel olarak, ana söndürücü malzemeler ve tamamlayıcı söndürücü malzemeler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

Ana söndürücü malzeme olarak köpük kullanılmaktadır. Köpüğün üretimi RFF aracı içinde, su ile köpük konsantresinin karıştırılması ile gerçekleşmekte ve eş zamanlı olarak yangının üzerine püskürtülmektedir. Köpük, söndürme performansına göre A, B ve C olmak üzere üç sınıfa ayrılmaktadır. Tamamlayıcı söndürücü malzeme olarak ise kuru kimyevi toz ya da en azından aynı söndürme kapasitesine sahip diğer söndürücüler kullanılabilmektedir. Havaalanı RFF kategorisine göre araç içinde hazır bulundurulması gereken söndürücü malzeme miktarı ve boşaltım oranları ICAO tarafından belirlenmiştir. Tablo 7.3'te ICAO'nun belirlediği standartlarda, CAT 6 RFF kategorisine göre araçlarda taşınması gereken söndürücü malzeme ve boşaltım oranları verilmektedir.

	Performans Seviyesi A Köpük		**Performans Seviyesi B Köpük**		**Performans Seviyesi C Köpük**		**Tamamlayıcı Söndürücü Maddeler**	
Havaalanı Kategorisi	Su (L)	Boşaltım oranı köpük solüsyonu/dk (L)	Su (L)	Boşaltım oranı köpük solüsyonu/dk (L)	Su (L)	Boşaltım oranı köpük solüsyonu/dk (L)	Kuru kimyevi tozlar (kg)	Boşaltım oranı (kg/saniye)
6	11800	6000	7900	4000	5800	2900	225	2.25

Tablo 7.3 *ICAO'ya göre CAT 6 için söndürücü miktarları.*

Kaynak: *Airport Services Manual, DOC 9137-AN/898 Part1 Rescue And Fire Fighting, ICAO.*

Havaalanın belirlenen RFF kategorisine bağlı olarak, araçta hazır bulundurulması gereken söndürücü malzeme miktarı ve bunların boşaltım oranları standartlara uygun olmalıdır.

DİKKAT

Müdahale Süresi

Yukarıda da bahsedildiği üzere kurtarma ve yangınla mücadele hizmetlerinin sunumunda en önemli kriter, olaya en kısa sürede müdahale edilmesidir. Müdahale süresi için uluslararası standartlar bulunmaktadır. Bu standartlara göre, bir olay haberi veya alarmı alındığında RFF hizmetinin, her bir pist başına 2–3 dakikada, **PAT sahasının** herhangi bir yerine ise 3–4 dakikada ulaştırılması gerekmektedir. Bu sürelerin aşılmaması son derece önemlidir. Ancak ilk müdahale ne kadar hızlı gerçekleştirilebilirse, kaza sonrasında ortaya çıkabilen yangınlara maruz kalan kişilerin kurtarılma ihtimali de o kadar yüksek olacaktır. Bu nedenle, müdahale süresi hedefleri, belirlenmiş sürelerin aşılmaması yerine, daha kısa müdahale süreleri için tüm olanakların kullanılması olmalıdır.

PAT Sahası: Pist, taksiyolu ve apron kelimelerinin baş harflerinden oluşan ve bu sahaları tanımlayan kısaltmadır.

Yangın İstasyonu

RFF araçları, ekipmanı, teçhizatı ve personeli olayın olmadığı normal şartlarda, Resim 7.4'te görülen ya da benzer bir yangın istasyonunda barındırılmalıdır. Yangın istasyonu içindeki RFF araçları ve personeli bir olaya müdahale etmek için her an hazır durumda bulundurulmaktadır. Yangın istasyonu, müdahale süresinin en aza indirilmesini sağlamak için havaalanı içinde uygun bir pozisyonda konumlandırılmalıdır. Havaaracı kazası, acil durum veya olay haberleri, genellikle hava trafik kontrol kulesinden gelmektedir. Bu nedenle RFF istasyonu ile hava trafik kontrol kulesi arasında doğrudan iletişim kolaylıkları ve bir alarm sistemi oluşturulmalıdır.

Resim 7.4

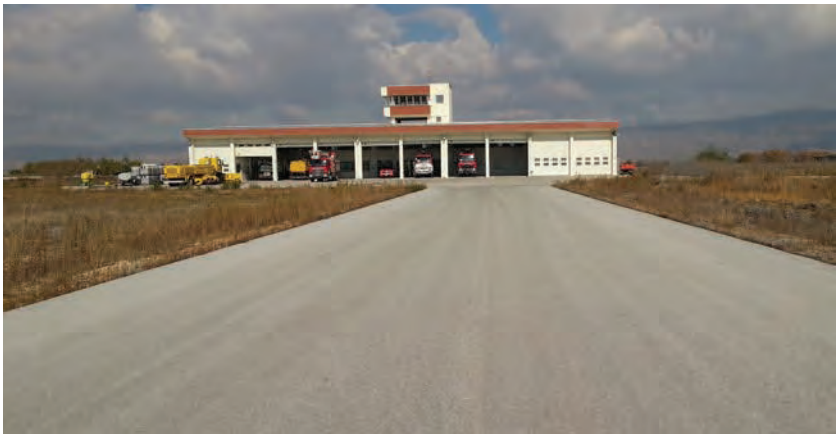
Yangın İstasyonu ve RFF Araçları



Resim 7.5'te görüldüğü gibi, RFF araçlarının olay yerine en kısa zamanda ulaşması amacıyla istasyon çıkışında araçların manevra yapmadan doğruca hareket edebilmeleri için düz bir yol olmasında fayda vardır. Bunun yanında PAT sahasının çeşitli yerlerine müdahalenin sağlanabilmesi için, keskin dönüşleri olmayan yollar tesis edilmelidir. RFF hizmetleri sadece havaalanı sınırları içinde değil, her pist başından 1000 metre ileride meydana gelebilecek kazalara da verilmelidir. Bu alanlara ulaşabilmek için de uygun yollar tesis edilmelidir. Yol yapımına izin vermeyen zorlu arazi koşullarında bu alanlara ulaşım için, alternatif planlamalar yapılmalıdır.

Resim 7.5

Yangın İstasyonu ve Çıkış Yolu



PAT Sahasının Operasyona Elverişli Tutulması

Havaalanı PAT sahası üzerinde, hava araçları ile yüzey kaplamasına zarar verebilecek ve yaralanmalara neden olabilecek bazı cisimlerin bulunması mümkündür. *FOD* olarak adlandırılan (FOD-Foreign Object Damage: Yabancı Madde Hasarı) bu cisimler ile tüm

kalıntıların hızlıca ve tamamen temizlenmesi gerekmektedir. Kalıntı ve atıkların temizlenmesi için mekanik ve kimyasal metotlar kullanılmaktadır.

PAT sahası üzerinde bulunan; uçaklardan düşen parçalar, yer hizmetleri faaliyetleri sırasında düşen bagaj veya ekipman parçaları, somun, bez parçaları, kağıt, plastik, içecek kutuları, kaplama parçaları, rüzgar ile savrulan taş/çakıl/bitki parçaları, her türlü canlı (hayvan, böcek vb.), kar, buz ve hatta yağmur sonucu oluşan su, lastik izleri, yüzeye dökülmüş yakıt/yağ gibi çok çeşitli cisimler kalıntı ve atık, yani FOD olarak değerlendirilmektedir. FOD'lerin hızlıca ortadan kaldırılması için genellikle Resim 7.6'da görülen süpürme aracına benzer araçlar kullanılmaktadır. Bu araç FOD'leri süpürgesi ile toplayarak vakumlama yoluyla haznesine biriktirmektedir. Aynı zamanda toplanamayacak kadar küçük FOD'leri de yüksek hızda hava üfleyerek yüzeyden uzaklaştırmaktadır.

Resim 7.6

Havaalanı Yüzey Süpürme Aracı



FOD'ler hava araçlarının gövdelerine çarparak yapısal hasar oluşturabilir. Özellikle türbin motorlu hava araçlarının çalışma prensibi gereği, motorun önünde düşük basınç (emme) alanı oluşmaktadır. Bu alandaki FOD'ler motor içine çekilebildiğinden, motorda ciddi arızalara neden olabilmektedir. Örneğin bir uçak parçasının veya kuşun motor içine girmesi, motorun durması veya motor yangını gibi ciddi sorunlara yol açabilir. Bu olayın tam kalkış sırasında gerçekleştiği düşünüldüğünde, tarihte yaşanmış facialarn tekrarlanmasının kaçınılmaz olduğu görülecektir. Ayrıca motor tepkisinden dolayı oluşan kuvvetli rüzgâr, yerdeki FOD'lerin savrularak insanlara çarpmasına ve yaralanmalara neden olabilmektedir. FOD'ler sadece motor arızası ya da insanların yaralanmasına neden olmamaktadır. FOD'ler, uçağın hareketli kısımlarına girerek, uçağın kumanda edilemez duruma gelmesine de neden olabilirler. Ayrıca pist üzerinde bulunan FOD'ler, kalkış ya da iniş durumundaki yüksek hızlı uçağa çarparak, gövde ve kanatların zarar görmesine, hatta yırtılmalara neden olabilmektedirler.

İNTERNET

Air France Havayollarına ait 4590 sefer sayılı Concorde uçağının FOD nedeniyle yaşadığı kaza ile ilgili ayrıntılı bilgilere aşağıdaki İnternet adreslerinden ulaşabilirsiniz. https://tr.wikipedia.org/wiki/Air_France%27ın_4590_sefer_sayılı_uçuşu http://www.skybrary.aero/index.php/CONC,_vicinity_Paris_Charles_de_Gaulle_France,_2000_(AW_FIRE_LOC)

Yüzey sürtünmesi: Bir yüzeyle temas hâlinde olan bir nesne ile yüzey arasında oluşan ve harekete karşı koyan kuvvettir.

Bunların yanında, **yüzey sürtünmesini** etkileyecek durumlar da uçaklar için ciddi tehlike oluşturmaktadır. Ülkemiz gibi kış mevsiminin yaşandığı yerlerde, kar yağışı sonucu her yerin karla kaplanması söz konusu olduğu gibi, havaalanı PAT sahası da kar ile kaplanabilmektedir. Kar örtüsü ve buzlanma sürtünmeyi düşürerek, kara araçlarının kara yollarında yaşadığına benzer bir şekilde, hava araçlarının yerdeki hareketlerini etkilemektedir. Su birikintileri de yüzey ile uçağın lastikleri arasında bir tabaka oluşturarak sürtünmeyi düşürmekte ve uçağın yere tutunmasını zorlaştırmaktadır. Bu durum emniyet açısından büyük sıkıntıların yaşanmasına neden olabilecektir. Düşük sürtünme, araçların yüzeye tutunmasını zorlaştırmakta ve aracın gitmesi istenen istikametin dışına çıkmasına neden olabilmektedir. İniş anındaki yüksek süratli bir uçağın, düşük sürtünme nedeniyle kayarak pist istikametinden veya duramayarak pist sonundan dışarı çıkması, çok büyük tehlike yaratacaktır.

Yukarıda bahsedilen tehlikeleri ortadan kaldırmak için PAT sahası mümkün olduğunca sık denetlenmelidir. Denetlemeler sırasında;

- Herhangi bir sebepten oluşmuş FOD'ler,
- Lastik izleri ve kalıntıları,
- Beton veya asfalttaki çatlamalar ve kabarmalar dâhil kaplama yüzeyindeki deformasyonlar,
- Aydınlatma sistemlerindeki yapısal hasarlar,
- Pist işaretlerinin görünürlüğü,
- Mazgalların durumu ve yerlerinde tespit edilmiş olarak durduğu,
- Otların ve bitki örtüsünün ışıkları, işaretleri ve diğer donanımın görünürlüğünü engellemediği,
- Otların ve bitki örtüsünün belirlenmiş boyu geçmediği,
- Yağmur sonrasında su birikintisi oluşan alanlar,
- Kar yağışı sonrası, karın hangi alanları kapladığı ve derinliği,
- Hava sıcaklığın 0°C'ye yaklaştığı ve altına indiği durumlarda buzlanma oluşan alanlar

kontrol edilerek, tespit edilen aksaklığın en kısa zamanda giderilmesi sağlanmalıdır.

Resim 7.7

Yüzey Sürtünme Ölçüm Aracı



Pist sürtünme seviyesinin düştüğü kar, yağmur ve buzlanma gibi durumlarda sürtünme seviyesinin ölçülmesi gerekmektedir. Ölçüm, bu amaç için özel olarak imal edilmiş ve Resim 7.7'de görülen araç ile yapılmaktadır. Bu araç ile yapılan ölçüm sonuçları, hava trafik kontrol birimi başta olmak üzere ilgili tüm birimlere duyurulmaktadır. Ölçüm sonucu sürtünmenin belirlenen kritik seviyenin altına düşmesi durumunda, havaalanı Havacılık Bilgi Yönetim Ofisi (AIM: Aeronautical Information Management) tarafından bu bilgi, **NOTAM** veya **SNOWTAM** olarak yayımlanmaktadır.

NOTAM: Geçici karakterli, kısa süreli (en fazla 3 ay) bilgiler veya operasyonel açıdan önem arz eden kalıcı değişiklikler veya uzun süreli geçici değişikliklerden kısa bir süre içerisinde bildirilmesi gereken bilgileri içeren özel formatta bir yayımdır.

SNOWTAM: Havaalanı PAT sahasındaki kar, buz, sulu kar ve su birikintisi nedeniyle oluşan tehlikelere ait bilgiler içeren özel formatta bir yayımdır.

Sürtünme seviyesinin kritik seviyenin altına düşmesine neden olan yağmur veya karla mücadele için, Resim 7.8'de görülen ve özel olarak üretilmiş araçlar ile PAT sahası temizlenmeli ve sürtünme seviyesinin uygun şartlara getirilmesi sağlanmalıdır. Bu araçlar yüzeydeki karı kürüyerek kenara iterken, aynı zamanda dönen bir fırça ile yüzeyde kalan kar parçalarını süpürmekte ve yüksek hızda hava üfleyerek yüzeyin tamamen kardan temizlenmesini sağlamaktadır. Birçok işi aynı anda yaptığı için bu araçlara "Kombine Karla Mücadele" aracı denilmektedir. Her havaalanındaki karla mücadele araçları farklılık gösterebilir. Örneğin kar kürüme aracı ile kar süpürme ve üfleme araçları ayrı ayrı olabilmektedir.

Resim 7.8

Kombine Karla Mücadele Aracı



Sürtünme seviyesini düşüren unsur buzlanma ise, pist yüzeyine buzlanma önleyici/giderici malzeme uygulanmalıdır. Buzlanma önleyici/giderici olarak kullanılacak malzemenin özellikleri belirlenmiş standartlarda olmalıdır. Standart dışı bir buzlanma önleyici/giderici malzeme kullanımı, uçaklarda korozyona, yüzey kaplamasının ise bozulmasına neden olabilir. Buzlanma önleyici/giderici malzeme Resim 7.9'da görülen bir araç vasıtasıyla, yüzeye serpilerek uygulanmaktadır. Sıklıkla kullanılan malzeme buz ile temasa geçtiği anda buzu eriten ve erime sonucu su ile malzemenin karışımı sonucu oluşan sıvının da tekrar don oluşmasına engel olan sıvı haldeki buzlanma önleyici/giderici malzemelerdir.

Neden standart dışı buzlanma önleyici/giderici malzeme kullanılmaması gerektiğini açıklayabilir misiniz?

SIRA SİZDE 3

Resim 7.9

Buzlanma Önleyici/ Giderici Serpme Aracı



Sürtünme seviyesini etkileyen diğer bir unsur ise lastik izleridir. Uçağın inişi sırasında hareketsiz olan iniş takımı lastikleri, piste temas ettiği sırada dönmeye başlamadan önce karşılaştığı dönme direnci neticesinde pist yüzeyine sürtmektedir. Bunun sonucu olarak sert fren yapan bir otomobilin yüzeyde bıraktığı gibi, ince bir lastik tabakası yüzeyin üzerine yapışmaktadır. Çok sayıda uçağın iniş yapması ile yüzey üzerinde oluşan bu lastik tabakası zaman içinde kalınlaşmaktadır. Bu durum, sürtünmenin kritik seviyenin (kaymalara neden olabilecek) altına düşmesine neden olabilmektedir. Pist, lastik izleri tehlike yaratacak düzeye geldiğinde, yüzey kaplamasına zarar vermeyen kimyasallar veya mekanik yöntemler ile temizlenmektedir.

Yabani Hayvan Çarpma Riskinin Azaltılması (Yabani Hayat Kontrolü)

Havaalanı işleticileri, havaalanı içerisinde ve çevresindeki yabani hayatın kontrolünü de sağlamalıdır. Yabani hayat profili ülkeden ülkeye, coğrafyadan coğrafyaya farklılık göstermektedir. Havaalanı faaliyetleri, havaalanının üzerine kurulduğu arazinin doğal yaşam ortamı içinde gerçekleşmektedir. Örneğin bazı bölgelerdeki havaalanlarında ve çevresinde çok sayıda martı bulunabilmektedir. Bunun sebebi, havaalanının martıların yaşam alanı üzerine veya yakın çevresine kurulmuş olmasıdır. Yaban hayatının bulunmadığı bir alan olmadığına göre, her havaalanı işleticisinin içinde bulunduğu yaban hayatının oluşturduğu tehlikeler konusunda gerekli tedbirleri alması kaçınılmazdır.

Kuşlar; hava araçları, özellikle uçaklar için büyük tehlike oluşturabilmektedir. Kuşların büyüklüklerine veya sürüdeki kuş sayısına göre bu tehlike daha da artmaktadır. Uçuş, kalkış veya iniş aşamasındaki bir uçağa kuş çarpması, uçağa yapısal zarar vererek uçamaz duruma sokabilmektedir. Kuşların motor içine girmesi ise motor yangınlarına veya motorun çalışamaz hale gelmesine sebep olabilmektedir. Her ne durumda olursa olsun kuşlar, uçaklar için büyük tehlike oluşturmaktadır.

DİKKAT

İniş ve kalkış, uçaklar için en riskli durumlardır. İniş ve kalkış, hava hızının nispeten düşük (uçulamayacak hıza yakın) olduğu ve motor gücüne en çok ihtiyaç duyulan süreçlerdir. İniş ve kalkış sırasında motor gücü kaybı veya kumanda kaybı, uçaklar için çok yüksek risk teşkil etmektedir. Geçmişte kuşlardan ve diğer yabani hayvanlardan kaynaklanan ve can kaybına sebep olan birçok üzücü olay yaşandığı bilinmektedir.

Tilki, köpek gibi uçmayan diğer yabani hayvanlar da benzer tehlikeler yaratmaktadırlar. İniş veya kalkış sırasında pist üzerinde yüksek hızlarda bulunan bir uçağa; karada yaşayan herhangi bir hayvanın çarpması, gövdede yapısal hasara ve motor arızalarına sebep olabilmektedir.

US Airways'e ait uçak, kalkışı sırasında motoruna kuş girmesi sonrasında, Hudson nehrine mecburi iniş yapmak zorunda kalmıştır. Olaya ilişkin ayrıntılı bilgi Hayatın İçinden kısmında verilmektedir.

DİKKAT

Yabani Hayat ile İlgili Alınması Gereken Tedbirler

Yabani hayvanların oluşturduğu risklerin kontrol altında tutulabilmesi için havaalanındaki veya yakınındaki kuşlar ile diğer yabani hayvanları uzaklaştırmaya yönelik tedbirler alınarak, uçuş faaliyetleri için tehlike oluşturan kuş sayısı azaltılmalı ve diğer yabani hayvanlar ile mücadele edilmelidir. Mücadele için öncelikle hayvanların beslenme ve yaşam olanakları ortadan kaldırılmalıdır. Bu nedenle otlar veya bitki örtüsü uygun boyda tutulmalıdır. Uzun bitki örtüsü, kuş ve hayvanlara barınma ortamı; çok kısa bitki örtüsü ise beslenme ortamı yaratmaktadır.

'PAT Sahasının Operasyona Elverişli Tutulması' konusunda değinilen bitki boylarının kontrol edilmesi, yabani hayat kontrolü için de önemli bir durumdur.

DİKKAT

Çöp bidonlarının kapakları kapalı tutulmalı, havaalanı içerisinde ve çevresinde çöp depolanmasına izin verilmemelidir. Havaalanı ve PAT sahası çevre tel örgüleri, belirlenmiş standartlarda olmalı ve düzenli olarak tel örgülerde deformasyon olup olmadığı kontrol edilmelidir. Kuş dışındaki hayvanlar ile mücadeledeki en etkili önleme yöntemi, çevreden girişlerin engellenmesine yönelik fiziksel tedbirlerdir. Havaalanı kuşların göç yolları üzerinde veya yakınında konumlanmış ise göç yolu haritaları oluşturulmalıdır. Kuşların göç mevsimleri tespit edilerek, havaalanı civarında görünmeye başladıkları mevsimlerden önce gerekli tedbirler alınmalıdır. Alınan tedbirlerin ve kuş hareketlerinin sürekli kontrol edilmesi sağlanmalıdır. Kuş hareketlerinin aşırı yoğunluk gösterdiği veya alınan tedbirlerin etkisiz kaldığı durumlarda, emniyet açısından havaalanı geçici olarak trafiğe kapatılabilir.

Ayrıca kuşlar başta olmak üzere tüm yabani hayvanlar için sesli ve görüntülü ürkütme yöntemleri kullanılarak, bu hayvanların havaalanı sahası içerisine girmeleri engellenmelidir. Engelleyici olarak, tespit edilen kuş türlerinin doğal düşmanı olan hayvanların sesleri kullanılabileceği gibi insan kulağının duyamayacağı, kuşları rahatsız eden ultrasonik ses dalgaları yayan sistemler de kullanılabilmektedir. Yıllardan beri çiftçilerin kullandığı korkuluk ve yırtıcı hayvan maketleri de, görüntü ile korkutma teknikleri olarak vahşi hayatla mücadele süreçlerinde kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır. Sonuç olarak havaalanı sahasında bulunan yabani hayvan türleri, bunların oluşturdukları risk seviyeleri ve bunlarla mücadele teknikleri belirlenerek, havaalanı hizmeti olarak sunulmalıdır.

Acil Durum Planı

Havaalanlarında gerçekleşebilecek acil bir duruma etkin bir biçimde müdahale edilebilmesi için hazırlıklı olunmalıdır. Bu hazırlık sürecinde gerçekleşebilecek her acil durum değerlendirilerek, etkilerini en aza indirgemek için yapılacaklar konusunda bir plan hazırlanmalıdır. Bu plana 'Havaalanı Acil Durum Planı' denilmektedir. Havaalanı otoritesi tarafından hazırlanan acil durum planında, havaalanı ve çevresinde meydana gelebilecek tüm acil durumlar değerlendirilmelidir. Bu planda gerçekleşebilecek her acil durum için,

havaalanı bünyesindeki birimlerin ve havaalanı dışındaki kurum ve kuruluşların koordinasyonu, üstlenecekleri görev ve sorumluluklar belirlenmiş durumda olmalıdır. Ayrıca acil durumlarda izlenecek prosedürler ayrıntıları ile ortaya konmalıdır. Olası acil durumlar birbirinden farklı olacağından, bu planda tüm acil durumlara ya da acil durumlarda görev alacak personelin tüm sorumluluklarına yer vermek mümkün olmayabilmektedir. Bu nedenle acil durumlarda görev üstlenecek kişiler, olayların gerektiği gibi yorumlanarak uygun müdahalenin yapılabilmesi için plan ayrıntıları konusunda da bilgili olmalıdır. Planın etkinliğini geliştirmek amacıyla, planın test edilerek sonuçların değerlendirilmesi için tatbikatlar yapılmalıdır. Tatbikat aralıkları bir yılı geçmemelidir.

Uluslararası standartlara göre bir havaalanı işletmesi için hangi şartlar acil durum olarak değerlendirilmektedir? Bunlara kısaca değinmeden önce 'kaza' ve 'olay' terimlerinin ne anlama geldiğinin bilinmesinde yarar vardır.

Kaza: Bir havaaracının uçuşu sırasında, yolcuların ve yükün uçağa binmeleri ile uçaktan inmeleri arasında geçen süre içerisinde, uçağın faaliyeti ile ilgili olarak meydana gelen, kişilerin ölmesi veya ciddi yaralanması; uçağın hasar alması veya arızalanması ya da uçağın kaybolup tamamen ulaşılamaz hâle gelmesi durumudur.

Olay: Havaaracının faaliyetiyle ilgili olan ve uçuş operasyonunun emniyetini etkileyen ya da etkileyebilecek kazadan farklı olarak gerçekleşen her türlü durumdur. Örneğin uçakların birbirlerini son anda görerek, çarpışmalarına ramak kala, bir manevrayla çarpışma gerçekleşmeden uçuşlarına devam etmesi bir olaydır. Öte yandan bilgi vermeden ve ATS (Air Traffic Service: Hava Trafik Hizmetleri) ile iletişim kurmadan inişe geçen uçaklar, uçakta bomba bulunduğuna dair yapılan ihbarlar ya da uçakta ölüm ya da zehirlenme gibi durumlar da olay olarak nitelendirilmektedir. Özetle olay, uçak ya da uçuşla ilgili istenmeyen, ancak uçağın düşmesine neden olmayan veya ciddi olmayan yaralanmalar ile sonuçlanan durumlardır. Olay olarak değerlendirilen durumlarda dikkat edilmesi gereken nokta, olay sonrası kaza (uçağın düşmesi ya da ölüm olaylarının) gerçekleşme ihtimalinin yüksek olmasıdır. Bu nedenle olaylar da acil durum olarak değerlendirilmektedir. Acil durum olarak değerlendirilen unsurlar aşağıda listelenmektedir:

- Havaalanı içinde ve yakın çevresinde meydana gelen uçak kazaları,
- Havaalanı dışında meydana gelen uçak kazaları,
- Yardım almak üzere iniş talebinde bulunan uçaklar,
- Bilgi vermeden ve izin almadan inişe geçen uçaklar,
- Yasadışı eylemlere maruz kalmış uçaklar,
- Hava Trafik Yönetimi, kritik bilgi ve havacılık sistemlerine karşı yapılması muhtemel siber saldırılar,
- Uçaklara karşı meydana gelebilecek tehditler,
- Bomba ihbarı yapılan uçaklar,
- Doğal afetler ve yangınlar,
- Uçakta ani ölüm ve kriz, bulaşıcı hastalık, toplu zehirlenme gibi sağlık durumları.

Acil bir durumun gerçekleşmesi hâlinde ilk müdahale havaalanı RFF, sağlık, emniyet ve özel güvenlik birimleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Ancak acil durumun yaratacağı etkinin büyüklüğü ya da havaalanı sınırları dışında (genel olarak havaalanı çevresinin 8 km dışı) gerçekleşmesi gibi hâllerde yerel sağlık, itfaiye gibi kurum ve kuruluşlardan da destek istenmesi gerekli olabilmektedir.

Hareket Kabiliyetini Kaybetmiş Uçakların Kaldırılması

Havaalanı PAT sahası ve yakınında bir uçağın hareket kabiliyetini yitirmesi, genellikle uçağın geçirdiği bir kaza veya olay sonucu gerçekleşmektedir. Böyle bir durumla karşılaşma ihtimali göz önünde tutularak, havaalanını kullanan en büyük uçağın hareket kabili-

yetini kaybetmesi durumunda, uçağın kaldırılması ile ilgili kapsamlı bir plan (acil durum planından ayrı bir plan) oluşturulmalıdır. Bu planda kaldırma teçhizatının nereden temin edileceği, kaldırma işi ile ilgili personelin ve koordinatörün kim olduğu, dışarıdan sağlanacak ise teçhizatın hızla teslim alınmasına yönelik ayrıntılar bulunmalıdır. Her havaalanında hareketsiz uçağın kaldırılmasına yönelik özel/genel teçhizatın bulunmasına gerek yoktur. Planda belirlenmiş olması şartıyla dış kurum ve kuruluşlardan da bu teçhizat temin edilebilir.

Hareketsiz kalmış uçak pist üzerinde veya yakınlarında ise pistin trafiğe en kısa zamanda açılması için gereken işlemler ivedilikle uygulanmalıdır. Çünkü böyle bir durumda pist, iniş ve kalkış trafiği için kullanılamayacaktır. Ancak uçağı kaldırma işlemi başlatılmadan önce, delillerin korunması ve muhafazası ile ilgili belirlenmiş kural ve standartların uygulanmış olması da gerekmektedir. Yani kaza sonrası gerekli inceleme yapılmış ve uçağın kaldırılması ile ilgili gerekli izinler alınmış olmalıdır. Uçak kaldırma görevi uçak sahibi ve operatörünün sorumluluğudur. Uçak sahibi ya da operatörü bu sorumluluğunu, havaalanı işleticisi eliyle de yerine getirebilmektedir. Bu durumda havaalanı işleticisi, önceden hazırlanmış kaldırma planını yürürlüğe koyarak kaldırma işlemini koordine etmelidir.

Havaalanı sınırları içinde ya da yakınlarında, bir uçağın hareket kabiliyetini kaybetmesine neden olan unsurların neler olabileceğini açıklayabilir misiniz?

SIRA SİZDE 4

Apron Yönetimi ve Apron Emniyeti

Havaalanının hava tarafında yer alan apron, en çok ekipmanın yer aldığı ve en fazla personelin faaliyet gösterdiği alandır. İniş sonrası ya da kalkış öncesi uçaklara sağlanan hemen hemen tüm hizmetler, apronda verilmektedir. Bu nedenle apron yönetimi ve emniyeti ayrı bir öneme sahiptir.

Apron Yönetim Hizmeti

Aprondaki uçak ve araç hareketlerinin düzenlenmesi için, her havaalanında apron yönetim hizmeti verilmesi gerekmektedir. Uçak trafiğinin yoğunluğuna veya havaalanı gerekliliklerine göre, çok çeşitli apron yönetim hizmeti yaklaşımları bulunmaktadır. Bu hizmet, hava trafik hizmetleri (ATS: Air Traffic Services) birimi tarafından, havaalanı otoritesinin oluşturduğu ayrı bir birim tarafından ya da havaalanı otoritesi bünyesinde bulunmayan bir kuruluş tarafından verilebilmektedir. ATS ile havaalanı otoritesi ya da ilgili işletmeci kuruluş birbiri ile koordineli olarak da apron yönetim hizmetini verebilmektedir.

Apron yönetim hizmeti kapsamında uçak park pozisyonunun tahsisi, uçağın parklandırılması ve kılavuzluk hizmetleri verilmektedir. Park pozisyonu tahsisi temelde havaalanı işleticisinin sorumluluğundadır. Park yerlerinin tahsisinde operasyonların etkinliği göz önüne alınmalıdır. Uçakların tiplerine (büyüklüğü ya da kargo uçağı olması gibi) göre apronda ihtiyaç duyacakları hizmetler, bu hizmetlerin yerine getirilmesi için gerekli olan ekipman ve personel, uçağın park pozisyonunda kalma süresi gibi unsurlar da farklılaşabilmektedir. Dolayısıyla park pozisyonlarının tahsisinde, bu unsurların dikkate alınması son derece önemlidir. Park pozisyonu tahsisinin etkinliği, doğrudan doğruya havaalanı kapasitesini etkilemektedir. Tüm park pozisyonları dolu olan bir havaalanı işlemez hâle gelecektir. Bu nedenle iniş ve kalkış yapan uçakların park pozisyonlarının, uçakların ihtiyaçları doğrultusunda koordineli bir biçimde planlanması gerekmektedir. Örneğin iniş yapan bir kargo uçağının iniş zamanı ile kalkış yapan bir kargo uçağının kalkış zamanları koordine edilmelidir.

Uçaklar havaalanında çeşitli biçimlerde parklandırılmaktadır. Bunlar temel olarak açık park pozisyonu ve körüğe park pozisyonudur. Resim 7.10'da ön planda körüğe yanaştırılarak parklandırılmış uçak, arka planda ise açık park pozisyonuna parklandırılmış çeşitli uçaklar görülmektedir. Açık park pozisyonunda uçak terminal binasından ayrı, apron üzerinde açıkta bir alana parklandırılmaktadır. Uçağın park yerine ulaşması için takip etmesi gereken çizgilerin çizili olması ve park alanlarının numaralandırılması gerekmektedir. Bunun yanında uçağın takip edeceği yol merkez hattı ışıklandırılabilir. Uçağın pilotu tahsis edilmiş park alanına, üzerinde park pozisyonu numaralarının da yer aldığı, kılavuz çizgileri/ışıkları takip ederek ulaşmaktadır. Körüğe yanaşarak parklandırılması gereken uçaklarda ise uçağın köprü ile gerektiği gibi birleşebilmesi için, hassas park işlemi yapılması gerekmektedir.

Resim 7.10

Aprona parklandırılmış uçaklar



Resim 7.11

Uçağı yönlendiren kılavuz personel



Bunun için iki ayrı yöntem uygulanabilmektedir. Bu yöntemler, kılavuz personel yardımı ile parklandırma ve pilotu yönlendiren otomatik, görsel yanaşma (ışıklı) sistemleri yoluyla parklandırmadır. Ancak çok sayıda trafiğe sahip havaalanlarında açık park pozisyonları için de kılavuz personel hizmeti verilmektedir. Resim 7.11'de kılavuz personelin uçağı yönlendirmesi görülmektedir. Bu hizmet apron yönetim birimi tarafından sağlanabileceği gibi apron yönetim birimi kontrolünde, yer hizmetleri kapsamında farklı bir işleticinin eğitimli personeli tarafından da verilebilmektedir.

Apronun büyük olması ya da havayolunun talep etmesi durumunda, havaalanlarında kılavuz araç (follow-me) hizmeti de apron yönetim birimi tarafından verilmektedir. Resim 7.12'de follow-me aracı yer almaktadır.

Resim 7.12



Follow-Me aracı

Kılavuz araç hizmeti ile iniş sonrası pisti terk eden uçağın, eğitimli personel tarafından kullanılan özel donanıma sahip kılavuz aracını takip etmesi yolu ile park alanına ulaştırılması sağlanmaktadır.

Kılavuz araç üzerinde, kokpitteki pilot tarafından görülebilecek şekilde 'FOLLOW ME' (Beni Takip Et) (Resim 7.12), 'SLOW' (Yavaş), 'STOP' (Dur) (Resim 7.13), yazılarının gösterilebildiği bir pano ve yönlendirme için sinyalizasyon ışıkları bulunmaktadır. Pilot ile konuşarak iletişim olanağı bulunmayan kılavuz araç operatörü, bu yazılardan duruma uygun olanını ve dönüşlere gelmeden önce sinyal sistemini kullanarak pilota bilgi vermektedir. Havaalanı işletmesi tarafından sağlanan Follow-Me hizmetinin, yabancı tescilli uçaklar gibi bazı uçaklar için zorunlu hale getirilmesi de mümkündür. Bu zorunluluk ülkelere ya da havaalanlarına göre değişebilmektedir.

Resim 7.13



Follow-Me aracı "Dur" ikazı

Apron yönetim hizmetleri kapsamında *pushback* (uçağın itilmesi) ve *towing* (uçak çekilmesi) hizmetleri de verilmektedir. Kalkışa hazır hâle gelen uçağın taksiyoluna çıkartılması için, bulunduğu park pozisyonundan emniyetli bir şekilde, özel bir araç (towcar) ve donanım (towbar) ile geriye doğru itilmesi işlemine pushback denilmektedir. Benzer şekilde uçağın bulunduğu park pozisyonundan başka bir yere (hangar gibi) yani apronda yer değiştirmesi için verilen hizmete ise towing denilmektedir. Bu hizmetler havaalanı otoritesi tarafından verilebileceği gibi, yer hizmetleri işletmeleri tarafından da verilebilmektedir. Ancak bu hizmetlerin emniyetli bir şekilde verilmesi, apron yönetim biriminin sorumluluğundadır.

SIRA SİZDE 5

Hangi uçakların pushback hizmeti almak zorunda olduğunu açıklayabilir misiniz?

Apron Emniyeti

Apron emniyeti kapsamında ele alınan hizmetler; motorların itiş gücünden korunma, uçaklara yakıt ikmali, apronun süprülmesi ve temizlenmesi hizmetleridir. Apron emniyeti, sadece apron yönetimi hizmetlerini sağlayan birimin sorumluluğunda değildir. Apronda hizmet veren tüm personel, apron emniyetinin sağlanmasından sorumludur.

Çalışır durumdaki jet motorları ve uçak pervaneleri, oluşturdukları kuvvetli rüzgârlardan dolayı tehlikelere yol açabilmektedir. Bu durum araçların devrilmesine, personelin yaralanmasına ve hatta yerde bulunan maddelerin diğer uçaklara ve binalara zarar vermesine neden olabilmektedir. Dolayısıyla personelin bu konuda bilinçli olması son derece önemlidir.

Uçağa yapılan yakıt ikmali sırasında yakıt dökülmesi ya da yakıtın buharlaşması yangın için zemin hazırlamaktadır. Bu nedenle ikmal sırasında, yangın başlatabilecek her türlü ısı ve kıvılcım üretebilecek madde ve malzeme ile yaklaşılmamasına özen gösterilmelidir. Uçak etrafında bulunan tüm personel ve ekipman, olası bir yangın durumunda hızlı bir şekilde tahliye edilebilecek bir biçimde pozisyon almalıdır. Çıkabilecek bir yangına anında müdahale edilebilmesi için, uçak park pozisyonları yakınlarında portatif yangın söndürücüler bulundurulmalıdır. Ayrıca apronda görevli personelin, olası bir yangına ilk müdahaleyi yapabilecek eğitime sahip olması gerekmektedir.

Uçağın uçuşa hazır hâle getirilmesi için sağlanan hizmetlerin hemen hemen tümü apronda verilmektedir. Bu faaliyetler nedeniyle apronun kirlenmesi ise kaçınılmazdır. Başka bir değişle apron, FOD oluşabilme ihtimalinin en yüksek olduğu alandır. Bu FOD'ler çöp olabileceği gibi, yakıt/yağ artıklarının neden olduğu kirlenme de olabilmektedir. Çöpün uçak motorlarına kaçmasını önlemek amacı ile apronun süpürülmesi ya da yakıt/yağ artıklarının tehlike oluşturmasını önlemek için temizlenmesi gerekmektedir. Ayrıca dökülen yakıt/yağ yüzey kaplamasının deformasyonuna neden olmaktadır. Bu artıkların temizlenmemesi yangın tehlikesinin yanı sıra, uzun dönemde yüzey kaplamasının kullanılamaz hâle gelmesine de neden olmaktadır.

PAT sahasında kullanılan tüm kara araçlarının havaalanındaki hareketleri ve işletme gereklilikleri için düzenlemeler yapılmalıdır. Bu düzenlemeler araçların mekanik gereklilikleri, sigortaları (üçüncü şahıslara, hava araçlarına, diğer araçlara, havaalanı tesislerine vb. verecekleri hasarı karşılamak için) ve araçların kullanımı ile ilgi olmalıdır. Araç kullanacak personel; apronda araç kullanma eğitimi almış, apron sürücü belgesine ve belirlenmiş niteliklere sahip olmalıdır. Bu belgeye sahip olmayan hiçbir personel, karayollarında araç kullanma yetkisine sahip olsa bile, PAT sahasında araç kullanamaz. Bunun nedeni apronda araç kullanma kurallarının, karayollarında araç kullanma kurallarından farklılık göstermesidir. Ayrıca apron yönetim birimi, aprondaki araç faaliyetlerini ve hız

limitlerine uyulduğunu sürekli kontrol altında tutmalıdır. Kural ve limitlere uymayan sürücüler tespit edilerek gerekli cezai işlemler uygulanmalıdır. PAT sahasında faaliyet gösterecek her türlü hareketli araç, belirli özelliklere sahip olmak zorundadır. Bu özellikler havaalanı otoritesi ile ulusal ve uluslararası kurallar ile belirlenmiş standartları karşılamalıdır. Belirlenmiş gereklilikleri karşılayan hareketli araçların PAT sahası içine girebilmeleri için, havaalanı otoritesi tarafından bu araçlara bir 'apron plakası' verilmektedir. Apron plakaları daimi olabileceği gibi geçici de olabilmektedir. Bazı durumlarda; apron plakası olmayan araçların PAT sahasına girmesi ya da apronda araç kullanma belgesi olmayan kişilerin, PAT sahasında araç kullanması zorunluluk haline gelebilir. Bu gibi durumlarda ne gibi bir yol izlenmesi gerektiğini belirleyen prosedür, havaalanı otoritesi tarafından oluşturulmalıdır.

Sağlık Hizmetleri

Havaalanlarında sağlanan sağlık hizmetleri, herhangi bir acil durum sonucunda kurtarma hizmetlerinin bir parçası olarak sunulabilmektedir. Kurtarma hizmetleri kapsamında verilen hizmetler tiriaj (ölü ya da yaralıların birbirinden ayrıştırılması), hasta/yaralılara ilk müdahale, acil yardım, tıbbi bakım ve ambulans hizmetleridir. Bu hizmet kapsamında herhangi bir acil durum olmasa dahi, havaalanında bulunan yolcu, yolcu yakınları, ziyaretçiler ve personelin ihtiyaç duyabileceği günlük ve dar kapsamlı sağlık/klinik hizmetleri de verilebilmektedir. Her havaalanında, acil durumlarda kurtarılan yolculara verilecek sağlık hizmetleri ile ilgili düzenlemeler yapılmalıdır. Bununla birlikte herhangi bir acil durum sonrasında yaralılara anında müdahale olanaklarının oluşturulması için, havaalanı yakınlarındaki hastanelerin yanık ve travma gibi üniteleri de bilinmelidir. Olay yerinden kurtarılan yaralıların en kısa zamanda hastanelere ulaştırılması için hazırlanan bir planın da oluşturulması gerekmektedir.

Havaalanlarında sağlanan diğer sağlık hizmetleri ise halk sağlığı risklerinin ülkeye girmesini önlemek amacıyla, uluslararası giriş noktaları ve bunların **gümrüklü alanlarında** gerekli her türlü sağlık tedbirinin, halk sağlığını etkileyecek etkenlere karşı kontrol önlemlerinin alınmasına yöneliktir. Dünya çapında yayılan salgın hastalıkların ülkeye girmesinin önlenmesi için alınan bu tedbirler kapsamında, enfekte olmuş yolcuların tespiti ve karantinaya alınmasının yanında, yurt dışından gelen cenazeler için gerekli raporların ve tespitlerin yapılması hizmetleri de verilmektedir.

Gümrüklü alan: Dış hatlara açık havaalanlarında yolcuların ülkeye giriş ve çıkış yapmadan önce gümrük mevzuatı açısından beyan ve kontrol işlemine tabi tutuldukları izole edilmiş alanlardır.

Görsel Yardımcıların Kontrolü

Başta uçakların iniş ve kalkışı olmak üzere çeşitli amaçlar için kullanılan ışıklandırılmış görsel yardımcılar, özel olarak oluşturulmuş havaalanı dahili güç kaynaklarına bağlı olarak hizmet vermektedir. Bu güç kaynakları da harici güç kaynağından beslenmektedir. Harici güç kaynağı olarak ise genellikle dağıtım şebekesinden temin edilen elektrik kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra şebeke elektriğinin kesilmesi durumunda, sistemin çalışmasına devam edebilmesini sağlamak için, yedek güç üniteleri bulunmaktadır. Bu güç sistemlerinin kontrol panelleri, hava trafik kontrol biriminde yer almaktadır. İstenilen sistem, bu kontrol paneli yardımı ile aktif hâle getirilebilmektedir. Ayrıca bu panel vasıtasıyla ışıkların parlaklık oranları değiştirilebilmektedir. Işıklandırma sistemindeki arızalar, rutin denetimler ile tespit edilmektedir. Bu denetimlerde kumanda panelinin işlevleri ile ışıkların görülebilirliği değerlendirilmektedir. Devre arızaları ya da arızalı lambalar tespit edilerek, aksaklığın giderilmesi için gerekli faaliyetler yerine getirilmektedir. Denetimler esnasında, belirli bir açıyla ışık huzmesi yayması veya belirli aralıklarla çalışması gereken ışıklı sistemlerin kontrolü de gerçekleştirilmektedir.

Görsel yardımcıların sadece yerde denetlenmesi ve işlevlerinin kontrolü yeterli değildir. Işıklı sistemlerin pilot gözüyle değerlendirilmesi, istenilen seviyede ve doğru yönlendirme yaptıklarının havadan kontrolü de son derece önemlidir. Havadan yapılan değerlendirmelerde yaklaşma ışıkları, eşik ışıkları, konma bölgesi ışıkları, pist kenar ışıkları, pist merkez hattı ışıkları, havaalanı konum tanıtma ışığı, yaklaşma açışı gösterge (PAPI, VASIS) sistemleri arıza ve ayar bakımından kontrol edilmektedir. Bu kontrollerde ışık parlaklıklarının da uygunluğu değerlendirilmelidir. Işıklar pilotun gözünü alacak kadar parlak olmamalı, ancak kolay görülebilecek düzeyde olmalıdır. Yeni bir donanımın ve/veya ışıklı görsel yardımcının hizmete girdiğinde mutlaka havadan kontrolü gerçekleştirilmelidir. Donanımda bir değişiklik olmasa bile havadan yapılan kontroller en az yılda bir kez tekrarlanmalıdır.

Yer Gürültüsünün Kontrolü

Hava araçlarının çalışmaları sırasında havaalanı yakınlarında ikamet eden kişileri, yolcuları ve çalışanları rahatsız edici düzeyde gürültü oluşabilmektedir. Gürültü, uçakların iniş, kalkış ve yer hareketlerinin gerçekleştiği havaalanlarında kaçınılmaz bir durumdur. Bu rahatsızlığın kontrol altında tutulması ve özellikle gece saatlerinde gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Geceleri oluşan gürültünün önlenememesi durumunda, havaalanı trafiğinin gece saatlerinde durdurulması bile gerekebilmektedir.

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte daha az gürültü yaratan uçakların üretilmesi de söz konusu olmuştur. Ancak bu durum, havaalanları için gürültü sorununu ortadan kaldırmaya yetmediğinden, havaalanlarında gürültü kontrolü hizmetinin verilmesini gerekli kılmaktadır. Bu amaçla uçakların gürültü seviyelerinin sınırlandırılması için standartlar oluşturulmuştur. Bu standartlara sahip uçaklara uygun sertifika verilmektedir. Havaalanı otoritesi çevre gürültüsünün azaltılması için, gürültü seviyesi yüksek uçakların havaalanını kullanmasına izin vermeyebilmektedir. Bunun yanı sıra havaalanları, özellikle gece operasyonlarında oluşan gürültünün çevreye olan etkisini azaltmak için çeşitli stratejiler geliştirmektedir. Bu stratejilerde, havaalanının yerleşim yerine göre konumu ve sahip olduğu yapısal unsurlar önemli rol oynamaktadır. Bu yapısal unsurların başında pist yer almaktadır. Özellikle büyük havaalanlarında kapasite sorununu aşmak ya da operasyonların çeşitli şartlarda dahi devamını sağlamak için birden fazla pist bulunabilmektedir. Birden fazla piste sahip havaalanlarında özellikle gece operasyonları, yerleşim yerlerini etkilemeyecek şekilde düzenlenebilmektedir.

Yükseltilerin Kontrolü (Mania Kontrolü)

Havaalanları içerisinde ve çevresinde uçak operasyonlarının emniyetini etkileyebilecek yükseltiler bulunmamalıdır. Bu yükseltiler bina, direk, kule gibi insan yapımı nesneler olabileceği gibi tepe, ağaç gibi doğal nesneler de olabilmektedir. Bu yükseltiler, uçakların çarparak zarar görmesinin yanı sıra, seyrüsefer yardımcılarının doğru çalışmamalarına da neden olabilmektedir.

Emniyetin sağlanması için havaalanı ve çevresinde yükseltilerden korunma yüzeyleri belirlenmiştir (Bkz. Ünite 3). Çevredeki yükseltilerin bu yüzeyleri ihlal edecek seviyeye gelmesi (yeni bir binanın yapılması, ağaçların boylarının uzaması vb.) havaalanının uçuş emniyetini olumsuz yönde etkilemektedir. Uçuş emniyetini arttırmak için havaalanı çevresinde yükseltilerden arındırılmış bir hava sahası oluşturulması gerekmektedir. Belirlenmiş limitleri aşan (yükselti sınırlama yüzeylerini ihlal eden) nesneler bulundukları yerden kaldırılmalı veya boyları uygun duruma getirilmelidir. Ancak bazı nesnelerin sınırlama yüzeylerini ihlal etmez hale getirilmesi yani kaldırılması mümkün olmayabilmektedir. Bu durum, havaalanı için tasarlanmış yaklaşma ve kalkış prosedürlerinde değişiklik yapılma-

sını gerektirmektedir. Prosedürlerde değişiklik yapılması ise operasyonel etkilerden dolayı havaalanının verimsizleşmesine ve kapasite kayıplarına uğramasına neden olabilmektedir. Havaalanını çalışmaz hâle bile getirebilecek bu durumların engellenmesi için, havaalanı faaliyetlerine zararlı olabilecek yapılaşmanın meydana gelmeden önlenmesine yönelik faaliyetlerin yürütülmesi gerekmektedir. Bu nedenle her havaalanında "Mânia Kontrol Komisyonu" oluşturulmalıdır. Havaalanı ve çevresinde oluşabilecek yükseltiler bu komisyon tarafından sürekli olarak kontrol edilmelidir. Yerel yönetimler, Mânia Kontrol Komisyonu tarafından yükselti sınırlamaları hakkında bilgilendirilmelidir. Böylece yükseltiler oluşmadan ve geri dönülemez noktaya gelinmeden önlemlerin alınması ve uçuş emniyetinin sağlanması mümkün olabilecektir.

Havaalanı Güvenlik Hizmetleri

Havaalanlarının günümüzde karşı karşıya kaldığı en önemli sorunlardan birini havaalanında güvenliğin sağlanması oluşturmaktadır. Havaalanındaki güvenlik hizmetlerinin sunumundan sorumlu kurum ve kuruluşlar, ülkeden ülkeye ya da havaalanından havaalanına farklılık gösterebilmektedir. Ancak havaalanı işleticileri, faaliyetlerini güvenlik prosedürlerine göre yerine getirmek ve havaalanı kullanıcılarının da bu prosedürlere uygun faaliyet göstermesini sağlamak durumundadır. Güvenlik uygulamaları çeşitli ekipmanın kullanımını ve prosedürlerin uygulanmasını gerektirmektedir. Bu nedenle gerekli ekipmanların kullanılabilmesi ve prosedürlerin uygulanabilmesi için havaalanının uygun bir biçimde dizayn edilmesi ve gerekli fiziksel olanakların havaalanı işleticisi tarafından sunulması gerekmektedir.

Havaalanı güvenlik hizmetleri genel olarak aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Havaalanı çevre güvenliğinin sağlanması,
- Hangar alanındaki ya da havaalanı PAT sahası içindeki uçakların güvenlik altında tutulması,
- Terminal ve ilgili kolaylıkların sağlandığı (otopark gibi) alanların güvenliğinin sağlanması,
- Havaalanında görevli ya da havaalanında faaliyet gösteren diğer (havayolu gibi) kurum kuruluş personelinin, PAT sahasına ya da **hassas bölgelere** giriş çıkışının sınırlandırılması ve kontrol altında tutulması,
- Yolcuların ve bagajlarının, kargonun, personelin ve havaalanını kullanan diğer bireylerin güvenlik kontrolünden geçirilmesi,
- Yolcu akışının takip edilerek, gelen ve giden yolcunun birbirinden ayrılmasının sağlanmasıdır.

Hassas Bölgeler: Herhangi bir şekilde tahrip olması hâlinde, havaalanı fonksiyonlarının ciddi şekilde aksamasına neden olabilecek hava trafik kulesi ya da enerji üniteleri gibi tesis ve alanlardır.

Havaalanındaki güvenlik uygulamalarına ilişkin detaylı bilgiler havacılık güvenliği kitabınızda yer almaktadır.

DİKKAT

HAVA TRAFİK YÖNETİMİ HİZMETLERİ

Hava Trafik Yönetimi (ATM-Air Traffic Management) hizmetleri, havaalanı işleyişi açısından genel hatlarıyla hava trafik hizmetleri ve havacılık bilgi hizmetleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Hava Trafik Hizmetleri

Hava trafik hizmetleri; uluslararası düzenlemeler gereği, hava sahasının egemenliğine sahip devletin sorumluluğundadır. Devlet bu hizmeti kendisi yerine getirebileceği gibi, bir başka kuruluş tarafından da sağlanabilmektedir. Belirlenmiş hava sahalarındaki hava trafik hizmetleri, çeşitli hava trafik kontrol üniteleri tarafından sağlanmaktadır.

Hava Trafik Kontrol (ATC-Air Traffic Control) Hizmeti, hava araçları arasında ve hava araçları ile her türlü yükseltiler arasında çarpışmaların önlenmesi; hızlı, düzenli ve emniyetli hava trafik akışının sağlanması hizmetlerinden oluşmaktadır. ATC birimleri ile havaalanı işletmesi, son derece yakın bir iş birliği içinde olmalıdır. Bu iş birliğinin sağlanması, havaalanı hizmetlerinin etkinliğinde son derece önemlidir. Uçuş operasyonu sırasında, havaalanı hizmetleri ve kapasitesi hakkında, ATC ile sürekli bir bilgi akışı sağlanmalıdır. Koordinasyon ve bilgi akışının sağlanmaması, havaalanı hizmetlerinin verilmesinde çok ciddi emniyet sorunlarının yaşanmasına neden olabilecektir. Havaalanı operasyonlarından önce; pist yüzey şartları, yabani hayat kontrolü ve apron yönetimi gibi birçok faaliyetle ilgili bilgilerin ATC birimine ulaştırılması emniyet açısından bir zorunluluktur. Aynı şekilde birçok havaalanı operasyonel birimi, ATC biriminden aldıkları bilgiler doğrultusunda planlama yaparak hizmet sunmaktadır. Apron yönetimi konusunda bahsedildiği gibi, bazı durumlarda ATC birimi apron faaliyetlerinin tümünü ya da bir kısmını yürütmekten sorumlu olabilmektedir.

DİKKAT

Hava trafik hizmetleri ile ilgili detaylı bilgilere Hava Trafik Kontrol Hizmetleri ders kitabınızdan ulaşabilirsiniz.

SIRA SİZDE 6

Birçok havaalanı operasyonel birimi, ATC biriminden aldıkları bilgiler doğrultusunda planlama yaparak hizmet sunmaktadır. Bu durumu uçak parklandırma hizmetleri açısından açıklayabilir misiniz?

Havacılık Bilgi Hizmetleri

AIP (Aeronautical Information Publication): Devlet ya da devletin yetkili kıldığı otorite tarafından yayımlanan, devletin sorumluluk sahasındaki hava seyrüseferine temel teşkil eden, önemli ve kalıcı nitelikteki havacılık bilgilerini içeren yayımdır. Her ülkenin kendi AIP'si bulunmaktadır.

Hava Trafik Yönetimi (ATM) stratejisinde; havacılık bilgilerinin uçuşun tüm aşamalarını desteklemesi, böylece uçuş emniyetinin artırılması hedeflenmektedir. Bu amaçla Havacılık Bilgi Yönetimi (Aeronautical Information Management) yaklaşımı ile havacılık bilgi hizmetlerinin görev alanı genişletilmiş, uçuşun her safhasında gerekli olacak tüm havacılık bilgilerinin elektronik ortamda; doğru yer ve zamanda sağlanması mümkün kılınmıştır. Büyük gövdeli yolcu uçaklarından, küçük özel uçaklara kadar her havaaracı işleticisinin, herhangi iki nokta arasında uçuş düzenleyebilmesi için, hava seyrüsefer kolaylıkları/hizmetleri ve havaalanlarıyla ilgili çok çeşitli bilgilere ihtiyacı vardır. Devletler ise havaaracı işleticilerinin ihtiyaç duyduğu bu bilgileri derleyip, düzenleyip duyurmakla yükümlüdür. Bu yükümlülüğü yerine getirmek için verilen hizmete, Havacılık Bilgi Hizmetleri kısaca AIS (Aeronautical Information Services) denilmektedir. AIS'in temel amacı sivil havacılığın etkinliğini, düzenini ve emniyetini sağlamak amacı ile gerekli olan bilgiyi sağlamaktır. Havaalanı otoritesi, havaalanı ile ilgili tüm verilerin ilgili Havacılık Bilgi Yayınlarında yayımlanmasını ve bu bilgilerin güncel tutulmasını sağlamalıdır. Bu veriler kalıcı olabileceği gibi kısa süreli veya geçici olabilmektedir. Söz konusu bilgilerde değişiklikler oluştuğunda ise uçuş mürettebatını telsiz yoluyla bilgilendirmeleri için havaalanı hava trafik kontrol birimi, bu değişikliklerden derhal haberdar edilmelidir. Daha sonra bilginin içeriğine göre gerekli yayım işlemi yapılması için ilgili prosedürler işletilmelidir.

AIS kapsamında duyurulması gereken havaalanı ile ilgili bilgiler üç grupta toplanabilir;

- *Nadiren değişiklik gösteren veriler:* Havaalanı referans noktaları, pist mukavemeti, pist ebatları ve yerleşimi, yükseklik değerleri ve kalıcı mâniaları içeren ***kalıcı verilerdir.*** Bu veriler ülkenin **AIP**'sinde yayımlanmaktadır.
- *Yarı kalıcı özellikte olan, ancak değişikliğin gecikmeden bildirilmesi gerekli bir durum oluşturabilen veriler:* Bildirilen pist mesafeleri, mânialar, çalışma saatleri, görsel yardımcılar ile kurtarma ve yangınla mücadele vb. hizmetleriyle ilgili bilgileri içeren ***değişken verilerdir.*** Bu veriler ülkenin AIP'sinde yayımlanabileceği gibi, NOTAM ile de duyurulabilmektedir.

- *Kısa süreli ve değişebilen veriler:* Pist veya taksiyollarının geçici olarak kapatılması gibi sınırlamalar ve uyarılar, geçici mânialar, pist yüzey durumu raporları, sistem arızaları ve kuş tehlikelerini içeren ***geçici verilerdir.*** Bu veriler NOTAM ile yayımlanmaktadır.

HAVAALANI YER HİZMETLERİ

Başta yolcu, bagaj ve yükün uçağa yüklenmesi ve uçaktan indirilmesi olmak üzere, uçakların havaalanlarında ihtiyaç duydukları birçok hizmet, havaalanı yer hizmeti olarak adlandırılan hizmetler bütünü şeklinde sunulmaktadır. Yer hizmetleri havaalanı işleticileri tarafından sağlanabileceği gibi, gerekli ruhsatlara sahip özel işletmeler tarafından da verilebilmektedir. Bir havaalanında birden fazla yer hizmeti veren işletme bulunabilmektedir. Bu işletmelerin her biri yer hizmetlerinin tümünü sağlayabileceği gibi, bir kısmını da sağlayabilmektedir.

Hizmet Türleri

Havaalanında sağlanan yer hizmetleri çeşitlilik göstermesine karşın, bu hizmetleri düzenleyen ulusal ve uluslararası kurallar ve standartlar mevcuttur. Bir havaalanında hizmet verecek herhangi bir yer hizmetleri işletmesi, bu kural ve standartlara uymakla yükümlüdür. Yer hizmetleri işletmeleri, faaliyet gösterecekleri her havaalanı için verecekleri hizmetler konusunda, sivil havacılık otoriteleri tarafından yetki almak durumundadır. Ayrıca faaliyette bulunduğu havaalanı otoritesi ile bir anlaşma yapmalıdır. Bunun yanında hizmet vereceği her havayolu işletmesi ile uluslararası kurallar gereği, bir anlaşma yapmak zorundadır. Tüm bu gereklilikleri yerine getiren yer hizmetleri işletmeleri, havaalanlarında hizmet verebilmektedir. havayolu taşımacılığının küresel bir faaliyet olduğu ve bir havayolu işletmesinin uçaklarının, dünyanın herhangi bir yerindeki havaalanına uçuş yapabileceği düşünüldüğünde yer hizmetleri, her havayolu işletmesine her havaalanında sağlanması gereken bir hizmet olarak karşımıza çıkmaktadır. Şimdi yer hizmetleri kapsamında bulunan hizmet türlerini kısaca inceleyelim.

Temsil

Uçak işleticisinin faaliyetlerini kolaylaştırmak için gerekli ödemelerin yapılması, uçağın faaliyetleri ile ilgili taraflarla irtibat kurulması ve bilgi verilmesi, gerekli izinlerin alınması gibi hizmetler, temsil hizmeti olarak adlandırılmaktadır. Kısaca bu hizmetler, havayolunun uçuş yaptığı herhangi bir havaalanında temsil edilmesi hizmeti olarak tanımlanabilmektedir.

Yük Kontrolü ve Haberleşme

Uçaklara yolcu, bagaj ve kargonun yüklenmesi; otobüs, kamyon, gemi gibi diğer ulaşım araçlarına yapılacak yüklemeden farklılık göstermektedir. Yüklemenin gerektiği gibi yapılamaması, uçuş emniyetini tehlikeye düşürecek durumlarla karşılaşılmasına neden olabilecektir. Uçağın yüklenmesi ile ilgili yükleme talimatlarının uygulanması, yükleme formları, balans kartları gibi belgelerin ulusal ve uluslararası kurallar doğrultusunda hazırlanması yük kontrolü ve haberleşme kapsamında verilen hizmetlerdir. Verilen yer hizmetleri ile ilgili tüm mesajların ilgili birimlere gönderilmesi ve uçak ile yer istasyonu arasında uygun muhabere olanaklarının sağlanması da bu kapsamda sağlanan hizmetlerdir.

Birim Yükleme Gereçlerinin Kontrolü

Uçaklara yüklenecek bagaj ve kargo için, 'Birim Yükleme Gereci' (ULD-Unit Load Device) olarak adlandırılan ekipmanlar kullanılabilmektedir. Bu ekipmanlar genellikle uçak

işleticisinin sahipliğindedir. Ancak havayolu işletmesi uçağın gittiği herhangi bir havaalanında bu ekipmanları bırakabilmekte veya ihtiyaç duyulması halinde bu ekipmanların temin edilmesini isteyebilmektedir. Uçak işleticisine ait bulunan birim yükleme gereçlerinin çalınması, kaybolması ve hasar görmesinin önlemesine ve depolanması için uygun önlemler alınmasına ilişkin hizmetler, birim yükleme gereçlerinin kontrolü olarak adlandırılmaktadır. Birim yükleme gereçleri ile ilgili kontrol ve stok mesajlarının hazırlanması ve bu ekipmanların teslim edildiğine dair kontrol tutanakları ile ilgili hizmetler de bu kapsamda verilmektedir.

Yolcu Trafik

Yolcuların uçağa binişinden önce başlayan ve ulaştıkları havaalanlarında, terminal binasından çıkışlarına kadar yolcu ve bagajları için sağlanan hizmetlerin tümü, yolcu trafik hizmetleri olarak adlandırılmaktadır. Özellikli yolcular, uçuşları kesintiye uğramış veya gecikmiş yolcu işlemleri ile yolcuların kayıp bagajlarına yönelik hizmetlerin tümü, yolcu trafik hizmetleri kapsamındadır.

Kargo ve Posta

Uçaklar ile yolcu ve bagajları haricinde, kargo ve posta da taşınmaktadır. Kargo ve posta taşımacılığı, bu iş için özel olarak tasarlamış kargo uçakları ile yapılabileceği gibi, yolcu uçaklarıyla da yapılabilir. Taşınan bu kargolar, genel kargo ya da özel nitelikli kargo olabilmektedir. Taşınan tüm kargolar için depolanma hizmeti sunulması gerekebilir. Bu depolama hizmeti, özelliği olan kargolar için farklı koşulların (soğuk hava ya da çalınmaya karşı korunma gibi) sağlanmasını da gerektirebilmektedir. Bu hizmetlerin yanı sıra, kargolar için gerekli evrakların hazırlanması ve gümrük işlemleri yanında, gelen ve giden postayla ilgili hizmetler, kargo ve posta hizmetleri olarak adlandırılmaktadır.

Ramp

Ramp hizmetleri doğrudan uçağa verilen hizmetlerdir. Uçağın park ettirilmesi, ramp hizmeti sağlayıcısı ile pilot arasında haberleşme olanaklarının sağlanması, yolcunun uçağa bindirilmesi/indirilmesi, yükün uçağa yüklenmesi/indirilmesi ile ilgili verilen hizmetler, ramp hizmetleri kapsamındadır.

Uçak Temizlik

Uçağın bazı kısımlarının dış temizliği; yolcu kompartımanın, kokpitin ve kargo kompartımanının temizliği, uçağın kirli/atık su depolarının boşaltılması, uçağa temiz su ikmali, harici güç kaynakları ile yolcu kabininin ısıtılması veya soğutulması için sağlanan hizmetler, uçak temizliği hizmetleri kapsamındadır. Resim 7.14'te uçak dış temizliği hizmetini veren personel görülmektedir. Bu hizmetlerin yanında yolcu kabini koltuk düzeninin değiştirilmesi ve uçak üzerindeki kar ve buzun temizlenmesi hizmeti de verilmektedir. Uçağın kar ve buzdan temizlenmesi aynı zamanda uçuş emniyeti açısından da önem arz etmektedir. Uçak yerde iken üzerinde kar ve buz olmasa dahi, kalkışından sonra irtifanın artması ile birlikte meteorolojik şartlardaki değişim nedeniyle buzlanma olabilmektedir. Bu durumu engellemek için, özel ekipman ile uçak üzerine buz çözücü/önleyici bir sıvı uygulanmaktadır. Uçaklara buz çözücü/önleyici sıvı uygulaması, havaalanı işleticisi tarafından özel olarak hazırlanmış alanlarda yapılmalıdır. Bu alanlar, yere dökülen buz çözücü/önleyici sıvının toprağa karışmasını önleyecek şekilde tasarlanmalıdır. Ayrıca bu sıvıların etkinlik süreleri sınırlı olduğundan, bu alanlar kalkış yapılacak pist başlarına uzak olmamalıdır. Yani buz çözücü/önleyici sıvı uygulanmış bir uçak en kısa sürede kalkışını gerçekleştirmelidir.

Resim 7.14



Uçak dış temizliği.

Yakıt ve Yağ

Uçağa yakıt ve yağ ikmali, park yerinde bulunan sistemler ya da tankerler ile yakıt ikmal işletmeleri tarafından sağlanmaktadır. Ancak uçağın ihtiyacı olan yakıt ve yağ için tedarikçi işletmeler ile koordinasyonun kurulması ve ikmal için uçağın hazırlanması ile ilgili hizmetler yer hizmetleri kapsamındadır.

Uçak Hat Bakım

Uçağın her kalkışından önce bazı teknik kontrollerden geçmesi gereklidir. Bu kontroller 'Uçak Hat Bakım' hizmeti olarak adlandırılmaktadır. Bu hizmet kapsamında aksaklık tespit edilmesi durumunda, gerekli işlemlerin yapılması ve uçağın teknik olarak uçuşa hazır hale getirilebilmesi için uçak işleticisi bilgilendirilmelidir.

Uçuş Operasyon

Uçağın her uçuşu ile ilgili meteorolojik belgeleri, hava seyrüsefer bilgilerini temin etmek, uçuş koşullarını analiz etmek ve uçak işleticisinin talimatlarına ve sağladığı verilere uygun olarak, uçuş hareket planını hazırlamasına yönelik hizmetlerdir. Ayrıca hava trafik hizmetleri ile ilgili dokümanların hazırlanması ve uçuş ekibinin bilgilendirilmesi ile ilgili hizmetler de uçuş operasyon hizmetleri olarak adlandırılmaktadır.

Ulaşım

Yolcu, bagaj, kargo ve postanın havaalanına ulaşımı ve havaalanı tesisleri arasında taşınmasını sağlamak için verilen hizmetler ulaşım hizmetleri olarak adlandırılmaktadır. Bu hizmet kapsamında, özelliği bulunan yolcu (hasta yolcu gibi) ya da kargo (cenaze gibi) için gerekli şartların sağlanmasına yönelik düzenlemeler yapılmaktadır.

İkram

Uçakta yolcu ve uçuş ekibinin yiyecek ve içecek ihtiyacı, havayolu için uzmanlaşmış işletmeler tarafından üretilen ikram malzemeleri ile sağlanmaktadır. Yer hizmetleri kapsamında, ikram işletmesi ile uçak işleticisinin bağlantısının sağlanması ve uçak altına getirilen ikram malzemesinin uçağa yüklenmesi ile ilgili hizmetlerdir.

Gözetim ve Yönetim

Uçağa uçuşla ilgili verilen tüm hizmetleri gözetmek ve koordine etmek, uçak işleticisinin ihtiyaçlarına uygun olarak, özellikle yabancı havayolu işletmeleri için yerel usullere göre yönetim fonksiyonunu veya bir kısmını yerine getirmek gibi hizmetler, gözetim ve yönetim hizmetleridir.

Uçak Özel Güvenlik Hizmet ve Denetimi

Havaalanı güvenlik hizmetlerinden ayrı olarak uçak işleticisinin isteği üzerine; uçağa alınacak yolcuların, ikram malzemesinin, bagajın, kargonun güvenlik kontrolünü sağlamak, uçak içi temizliği sırasında ve park etmiş durumdaki uçak için güvenlik tedbirleri almak gibi hizmetler, uçak özel güvenlik hizmetleri olarak adlandırılmaktadır.

DİKKAT

Yer hizmetleri ile ilgili detaylı bilgilere Yer Hizmetleri Yönetimi ders kitabınızdan ulaşabilirsiniz.

HAVAALANI TİCARİ HİZMETLERİ

Havaalanlarında yerleşik olarak faaliyet gösteren çeşitli işletmelere, havaalanındaki ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için ofisler, yolculara çeşitli hizmetlerin verilebilmesi amacıyla da uygun alanlar (gümrüklü ya da gümrüksüz alanlardaki mağazalar gibi) tahsis edilmektedir. Terminal dâhilinde bulunan havayollarının ofisleri, bilet satış ofisleri, hediyelik eşya mağazaları, araç kiralama ofisleri, döviz büroları, bankalar gibi ticari alanların tahsisleri havaalanı işleticisi tarafından yapılmaktadır. Bazı durumlarda terminal işleticisi havaalanı işleticisinden farklı olabilmektedir. Bu durumda yer tahsisi, terminal işleticisi tarafından yapılmaktadır. Her iki durumda da hizmetler başka işletmeler tarafından verilebileceği gibi, havaalanı işleticisi de bu hizmetlerin tümünü ya da bazılarını verebilmektedir. Havaalanlarında havacılık faaliyetleri dışında verilen ticari hizmetler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

- ***İkram Hizmetleri:*** Restoranlar, fast-food işletmeleri ve kafe-barlar gibi işletmeleri içermektedir.
- ***Tamamlayıcı Hizmetler:*** Bu tür hizmetler banka, döviz bürosu, posta ofisi, seyahat acenteleri, araba kiralama ofisleri, oteller ve otellerin rezervasyon bankolarından oluşmaktadır. Bunların yanı sıra duş ve kısa süreli yatak hizmetleri, kuaför, güzellik salonu, sağlık hizmetleri, terzi ve konferans hizmetleri gibi kolaylıklar da havaalanı yolcusunun istek ve ihtiyaçlarına göre sunulabilmektedir.
- ***Vergisiz Mağazalar:*** Uluslararası trafiğe açık havaalanlarında gümrüksüz satış mağazaları bulunmaktadır. Bu tür mağazalarda daha çok sigara ve alkol satılmakla birlikte, bunların yanında parfüm, saat, moda ürünleri, elektrik ve fotoğraf malzemeleri gibi, ilgili havaalanının bulunduğu ülkede yüksek vergi alınan her türlü ürünün satılması söz konusu olabilmektedir.
- ***Vergili Mağazalar:*** Bu mağazalar pasaport kontrolünden önceki alanda yer almaktadır. Butikler, hediyelik eşya satışı yapan mağazalar, kuyumcular, tütün büfeleri ve gazete bayilerini içermektedir.
- ***Eğlence Hizmetleri:*** Ülkemizde fazlaca örneği olmamakla birlikte, yolcudan ziyade havaalanındaki diğer kullanıcılara yönelik hizmetlerdir. Havaalanlarında sinema salonları, disko, gece kulübü, bilardo salonları, jimnastik salonları ve hatta yüzme havuzları gibi hizmetleri sunan işletmeler de bulunabilmektedir.
- ***Araba Park Yerleri:*** Otopark hizmetleri, özellikle toplu taşımanın olmadığı ya da yetersiz olduğu havaalanları için önemli bir hizmettir. Otopark hizmetleri, doğrudan havaalanı işletmesi tarafından sağlanabileceği gibi başka işletmeler tarafından da sağlanabilmektedir.

HAVAALANI HİZMETLERİNİN YOLCU MEMNUNİYETİNE ETKİSİ

Havaalanında sunulan hizmetler, havaalanlarının müşterisi konumundaki hava yollarının yolcularına sundukları hizmetin kalitesini doğrudan etkilemektedir. Yolcu memnuniyetinde önemli bir yere sahip olan havaalanı hizmetlerinin kalitesini belirleyen bazı faktörler bulunmaktadır. Bu faktörlerden en önemlisi havaalanı hizmetlerinin ihtiyaçları tam ve doğru bir biçimde karşılayabilmesi için, öncelikle havaalanlarının hizmet sunumuna uygun bir biçimde tasarlanmasıdır. Havaalanının kullanıcısı durumundaki havayolu işletmelerinin, farklı beklentileri olan yolcu profiline sahip olması da önemli bir diğer faktördür. İş amaçlı seyahat eden yolcular ile tatil amaçlı seyahat eden yolcuların ihtiyaçları birbirinden farklı olacaktır. Ancak seyahat amacı ne olursa olsun, havayolu yolcusunun memnuniyetinde etkili olan temel birtakım hizmetler söz konusudur. Operasyonel hizmetler kapsamında sunulan pistin kar ya da buzla mücadele hizmetleri sayesinde uçuşa elverişli tutulabilmesi, bu hizmetlerden birini oluşturmaktadır. Havaalanında sunulan bu hizmet sayesinde uçakların iniş ve kalkışlarının etkin bir biçimde, zamanında yapılabilmesi ve hava yollarının yolcu memnuniyetini sağlamaları mümkün olabilmektedir. Öte yandan yolcular, uçaktan indikten kısa bir süre sonra bagajlarını alarak havaalanından ayrılmak ya da uçuş için havaalanına geldiklerinde bagaj ve bilet işlemlerini en kısa zamanda yaptırmak istemektedir. Yolcuların bu istekleri ise yer hizmetleri kapsamındaki süreçlerin etkinliği ile sağlanabilmektedir. Bazı yolcular ise havaalanı ticari amaçlı hizmetlerinden faydalanmak isteyebilmektedir. Yolcular için uçuş öncesinde eğlenceli vakit geçirmek, yiyecek içecek ya da gümrüksüz satış mağazalarından alış veriş yapmak, önemli bir yere sahip olabilmektedir. Tüm bu havaalanı hizmetleri, hava taşımacılığı sisteminin nihai müşterisi konumundaki yolcu memnuniyetinin sağlanmasında, hava taşımacılığının kara ya da denizyolu gibi diğer taşımacılık sistemlerine oranla daha fazla tercih edilmesine olanak sağlamaktadır.

Özet

Havaalanı işleticisinin hizmet sunumundaki sorumluluklarını açıklamak

Havaalanı hizmetleri, havaalanı işleticisi ya da bir başka yetkin kurum/kuruluş tarafından sağlanabilmektedir. Ancak bu hizmetlerin doğrudan doğruya havaalanı işleticisi tarafından sunulmadığı durumlarda dahi, havaalanı işleticisinin bir takım sorumlulukları yerine getirmesi gerekmektedir. Havaalanı işleticisi, havaalanı tesislerini havaalanı kullanıcılarının ihtiyaçlarına cevap verecek ve en fazla faydayı sağlayacak bir biçimde tasarlamak ve işletmek durumundadır. Bu süreçte havaalanı işleticisi, ulusal ve uluslararası düzenleyicilerin getirmiş olduğu standartları göz önüne almalıdır. Hizmetin başka bir kuruluş tarafından verildiği durumlarda ise, hizmet sağlayıcılarının belirlenen standartlarda faaliyetlerini sürdürmelerini sağlamalıdır.

Havaalanı hizmet çeşitlerini betimlemek

Havaalanlarında birbirleri ile ilişkili birçok hizmetin sağlanması gerekmektedir. Hizmetlerin birbirini bütünler nitelikte olması, bu hizmetlerin sınıflandırılmasında güçlüklerin yaşanmasına neden olmaktadır. Ancak genel olarak hizmetlerin niteliği göz önüne alınması ile bir sınıflandırma yapmak mümkündür. Bu hizmetlerden ilki, uçağın havaalanına inişi ile başlayıp kalkışına kadar süren bir dizi hizmeti içeren operasyonel hizmetlerdir. Hava trafik yönetimi hizmetleri ise, hava araçlarının hava sahasında emniyetli bir şekilde uçmasına yardımcı olan hava trafik hizmetleri ile uçuşun her aşamasında gerekli bilgilerin üretilmesi ve ilgili birimlere iletilmesi işlevinin yerine getirildiği havacılık bilgi hizmetlerinden oluşmaktadır. Başta yolcu, bagaj ve yüklerin uçağa yüklenmesi ve boşaltılması olmak üzere, uçakların ya da yolcuların ihtiyaç duyduğu çeşitli hizmetlerden oluşan yer hizmetleri ise bir diğer havaalanı hizmet türünü oluşturmaktadır. Bir uçuşun gerçekleştirilmesi için zorunlu olmamakla birlikte yolcu ya da personel gibi havaalanı kullanıcılarının memnuniyetini artırıcı faaliyetleri içeren hizmetler de havaalanı ticari faaliyetleri olarak ele alınmaktadır.

Havaalanı hizmetlerinin birbirleri ile olan ilişkisini açıklamak

Havaalanı hizmetlerinin tümü birbirleri ile ilişkili hizmetlerdir. Örneğin operasyonel faaliyetlerden birini oluşturan parklandırma hizmetinin, hava trafik yönetimi hizmetlerinden olan hava trafik hizmetleri ile koordinesiz bir biçimde yürütülmesi, havaalanı tesislerinin etkin kullanımını engelleyecektir. Parklandırma planlamasında, hava trafik birimi ile koordinasyonun devamlı sağlanması, hangi tip uçağın (kargo-yolcu ya da büyük gövdeli-küçük gövdeli) kalkışa hazırlandığı ya da iniş için beklemede olduğu bilgisi alınmak zorundadır. Böylece birçok havaalanı için kısıtlı olan park pozisyonlarının, çok daha fazla uçağa hizmet verilebilecek şekilde kullanılması mümkün olabilecektir.

Havaalanı hizmetleri ile uçuş emniyetini ilişkilendirmek

Havaalanında sunulan hizmetlerin hemen hemen tümü, uçuş emniyetinin sağlanmasına yöneliktir. Başta apron olmak üzere PAT sahasının FOD'lerden arındırılması, uçuşların emniyetle gerçekleştirilmesi açısından oldukça önemli bir hizmettir. Yolcu, bagaj ve kargonun uçağa yüklenmesi sürecinin yerine getirilmesinde yer alan yer hizmetleri, ya da doğru bilginin doğru zamanda gerekli birimlere ulaştırılması hizmetinin verildiği havacılık bilgi hizmetleri de emniyetle yakından ilişkilidir. Kargonun belirlenen standartlar kapsamında yüklenmemesi, uçağın düşmesine ya da gerekli bilginin zamanında ilgili birime ulaştırılmaması, uçuş aksaklıklarına ve emniyetsizliklerin yaşanmasına neden olabilecektir.

Havaalanında verilen hizmetlerin yolcu memnuniyetine etkisini açıklamak

Havaalanındaki tüm hizmetler, özünde yolcu memnuniyetinin sağlanmasına yönelik verilmektedir. Apron yönetim biriminin hizmetlerindeki ya da yer hizmetlerindeki herhangi bir aksama, uçuşun gecikmesine neden olacaktır. Uçağın zamanında kalkışa hazır hâle getirilememesi (yüklemesinin zamanında tamamlanamaması gibi) ya da kalkışı için gerekli hizmetlerin (pistin kar ve buzdan arındırılması gibi) sunulamaması, yolcuların uzun saatler boyunca havaalanlarında beklemelerine neden olabilmektedir. Havaalanı hizmetlerinin yolcu memnuniyetine olan etkisi, havaalanı tesislerinin tasarımı ile de ilişkilendirilebilir. Örneğin güvenlik hizmetlerinin verilmesi için yeterli alan ayrılmaması, yolcuların sıkıntılı koşullar altında hizmet almalarına neden olabilecektir. Bununla birlikte havaalanı kullanıcılarının çeşitli kişisel ihtiyaçlarını karşılanmasına yönelik sunulan, havaalanı ticari hizmetleri de yolcu memnuniyetinin sağlanmasında önemli bir yere sahiptir.

Kendimizi Sınayalım

1. Aşağıdakilerden hangisi PAT sahası üzerinde bulunabilen kalıntı ve atıklardan biri **değildir?**

a. Kar
b. Su birikintisi
c. Buzlanma
d. Dökülmüş yakıt ya da yağ
e. Follow-Me

2. Aşağıdakilerden hangisi PAT sahası üzerindeki kalıntı ve atıkların yarattıkları sakıncalarından biri **değildir?**

a. Uçakların bunlara çarparak zarar görmesi
b. Sürtünme seviyesini düşürebilmesi
c. PAT sahası işaretlerinin görünürlüğünü engellemesi
d. Uçakların yakıt almalarını engellemesi
e. Motorların oluşturdukları rüzgar ile savrularak insanları/personeli yaralayabilmesi

3. Aşağıdakilerden hangisi yaban hayatının havaalanı operasyonları için oluşturduğu risklerden biri **değildir?**

a. Uçak motorlarına girerek bunları çalışmaz hale getirebilirler
b. Kalkıştaki bir uçağın istikamet kaçırarak pist dışına çıkmasına neden olabilirler
c. Görsel yardımcılara zarar verebilirler
d. Motorların oluşturdukları rüzgar ile savrularak insanları/personeli yaralayabilirler
e. İniş sırasındaki uçağa çarparak yapısal hasar görmelerine neden olabilirler

4. Aşağıdakilerden hangisi havaalanı operasyonel hizmetlerinden birini oluşturmaktadır?

a. Uçak hat bakım
b. Havacılık bilgi hizmetleri
c. Yükseltilerin kontrolü
d. Birim yükleme gereçlerinin kontrolü
e. Ulaşım

5. Restoranlar, fast-food işletmeleri ve kafe-barlar gibi işletmelerin sunduğu hizmetler, havaalanı hizmet çeşitlerinden hangisi altında ele alınmaktadır?

a. Ticari hizmetler
b. Operasyonel hizmetler
c. Yer hizmetleri
d. Yönetim hizmetleri
e. Genel hizmetler

6. Havaalanı RFF kategorisinin belirlenmesindeki birincil kriter aşağıdakilerden hangisidir?

a. Havaalanını kullanan en büyük uçağın toplam ağırlığı
b. Havaalanını kullanan en büyük uçağın kanat açıklığı
c. Havaalanını kullanan en büyük uçağın gövde genişliği
d. Havaalanını kullanan en büyük uçağın toplam uzunluğu
e. Havaalanını kullanan en büyük uçağın yüksekliği

7. Yolcu, bagaj, kargo ve postanın havaalanına ulaşımı ve havaalanı tesisleri arasında taşınmasını sağlamak için verilen hizmetler, havaalanı hizmet çeşitlerinden hangisi altında ele alınmaktadır?

a. İkram
b. Ulaşım
c. Ramp
d. Gözetim ve yönetim
e. Servis

8. Aşağıdakilerden hangisi acil bir durum **oluşturmaz?**

a. Uçağın kalkışının gecikmesi
b. Uçağın yardım almak üzere iniş talebinde bulunması
c. PAT sahasında yangın çıkması
d. Uçakta bir yolcunun kalp krizi geçirmesi
e. Terminalde yangın çıkması

9. Uçağa yakıt ikmali sırasında zemine yakıt dökülmesinin emniyet açısından önemi aşağıdaki ifadelerden hangisinde verilmiştir?

a. Yakıt israfına neden olabilir.
b. Diğer hizmetlerin aksamasına neden olabilir.
c. Yangın çıkmasına neden olabilir.
d. Hastalıklara neden olabilir.
e. Uçakta deformasyona neden olabilir.

10. Acil bir durumda, RFF araçlarının kaç dakika içinde pist başında hazır halde bulunması gerekmektedir?

a. 2-3 dakika içinde
b. 1-2 dakika içinde
c. 5-7 dakika içinde
d. 5 dakika içinde
e. 3-5 dakika içinde

Yaşamın İçinden

15 Ocak 2009 tarihinde, bir Airbus A320-200 uçağı, New York LaGuardia Havaalanı'ndan gündüz saatlerinde ve görüşün açık olduğu meteorolojik şartlarda kalkış yapmıştır. Kalkışından sonra tırmanışını sürdürdüğü sırada, 3000 feet (1metre: 3.28 feet) irtifada, Kanada Kazı cinsi kuş sürüsü ile karşılaşmıştır. Bu kuşların her iki motora birden girmeleri sonucu, motorlar çalışamaz hale gelmiştir. Uçuşunu sürdürebilmesi için gerekli güçten yoksun kalan uçak, Hudson nehrine mecburi iniş yapmak zorunda kalmıştır. Suya iniş başarı ile tamamlanmıştır. Ancak uçakta bulunan 150 kişiden, biri kabin görevlisi, dördü yolcu olmak üzere beş kişi ciddi şekilde yaralanmış ve uçak hasar görmüştür.

Kaza sonrasında yapılan araştırmaya göre, pilotun kuş sürüsünden kaçınmasının mümkün olmadığı anlaşılmıştır. İkinci pilot tarafından kumanda edilen uçağın kontrolü, olayın yaşanması ile hemen kaptan pilot tarafından sağlanmaya çalışılmıştır. Kaptan pilot, ATC birimine acil durum bildirmiştir. Kontrol listesinden, iki motorun birden arızalanması durumunda yapılması gereken işlemler uygulanmaya başlanmıştır. Ancak üç sayfa olan listenin sadece birinci sayfası tamamlanabildiği sırada uçağın, uçuşu sürdürmek için gerekli gücü kalmamıştı. Bu nedenle uçak, hızla irtifa kaybederek uçuşunu sürdürmekteydi.

Kuş çarpması yaşandığı anda uçağın, kalkış yaptığı LaGuardia Havaalanından sadece 7.2 km, yakınlarda bulunan Teterboro Havaalanından ise 15.5 km uzaklıkta olduğu tespit edilmişti. Kaza sonrası yapılan görüşmelerde, her iki pilot tarafından da hava hızı, irtifa ve uçağın pozisyonu değerlendirildiğinde en emniyetli iniş seçeneğinin Hudson nehri olduğu kararına vardıkları belirlenmiştir. Kaptan pilot o an, bir havaalanına iniş denemek yerine Hudson nehrine iniş gerçekleştirmeleri durumunda, hayatta kalacakların sayısının daha çok olacağını düşünmüştür. İki havaalanı da, olay esnasında uçağa oldukça yakın bir mesafedeydi. Ancak uçağın her iki motorunun da çalışmaz hale gelmesi nedeniyle, uçak hızla irtifa kaybediyordu ve çok acil bir karar vermek gerekiyordu. Hudson nehrine acil iniş yapan uçakta az sayıda yaralının olması, tüm yolcu ve personelin kurtulmuş olması ise kaptanın durumu doğru değerlendirdiğini ve en iyi seçeneği tercih ettiğini göstermektedir.

ABD Federal Havacılık Dairesi (Federal Aviation Administration-FAA) veri tabanına göre, bu kaza tipik bir kuş çarpması olayından son derece farklıdır. Dünya çapında 1960 yılından bu yana, 26 büyük gövdeli havayolu uçağına kuş çarpması olayı yaşanmış ve bu olayların tümü uçağın hasar görmesi ile sonuçlanmıştır. Ancak bu çarpmaların yüzde 93'ü, havaalanı yakınlarında ve uçakların 500 feet veya daha az irtifada bulundukları kalkış ya da iniş sırasında gerçekleşmiştir. Buna karşılık bu kazada kuşlar, uçağa havaalanından 7,2 km uzakta ve genel ortalamadan çok daha yüksek bir irtifada, 2800 feet'de çarpmışlardır. Ayrıca verilere göre, olayın yaşandığı Ocak ayı gibi kış ayları, ABD'de kuş çarpmasının en az yaşandığı aylardır. Bunun yanında kış aylarının, Kanada kazlarının en az sayıda görüldüğü aylar olduğu belirtilmiştir. Tüm yaban hayatı türleri içindeki uçağa çarpma verilerine göre, Ocak ayında rapor edilen kuş çarpması olayı da çok düşük seviyededir. Yani bu kaza, uçağa kuş çarpma olasılığının nerdeyse en düşük olduğu bir ayda meydana gelmiştir.

Kaza geçiren uçağın üreticisi olan Airbus şirketinin çift motor arıza listesini, böyle bir durumun 20.000 feet üzeri irtifalarda karşılaşılacağı varsayımı üzerine hazırladığı tespit edilmiştir. Yani Airbus böyle bir arızanın yaşanabileceği herhangi bir durumda, pilotların prosedürleri uygulamak için nispeten uzun zamanları olacağını değerlendirerek prosedürleri oluşturmuştur. Airbus alçak irtifalarda ve yere veya suya yakınken sınırlı zaman olduğu durumlar için bir kontrol listesi oluşturmadıklarını bildirmiştir. Airbus ve diğer uçak üreticileri ile yapılan görüşmeler sonucunda, alçak irtifada çift motor arıza kontrol listelerinin sektörde hiçbir uçak için geliştirilmediği görülmüştür. Bunun nedeni her iki motorun birden çalışamaz hale gelmesi gibi bir olasılığın, hiçbir şekilde olamayacağıdır. Ancak havacılık sektöründe mekanik ya da sistematik açıdan mümkün olamayacak durumların yaşanmasının da mümkün olabileceği bu olayla kanıtlanmıştır. Bu nedenle havacılık sistemi içinde yer alan her birey prosedürlere uymalı, prosedürlerde yer almayan aksaklıkları belirlediğinde ise gerekli önlemlerin alınması için girişimde bulunmalıdır.

Kaynak: http://www.skybrary.aero/index.php/A320,_vicinity_LaGuardia_New_York_USA,_2009_(BS_LOC_AW)

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. e	Yanıtınız yanlış ise "PAT Sahasının Operasyona Elverişli Tutulması" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. d	Yanıtınız yanlış ise "PAT Sahasının Operasyona Elverişli Tutulması" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. d	Yanıtınız yanlış ise "Yabani Hayvan Çarpma Riskinin Azaltılması" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. c	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Operasyonel Hizmetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. a	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Ticari Hizmetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. d	Yanıtınız yanlış ise "Kurtarma ve Yangınla Mücadele Hizmetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. b	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Yer Hizmetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. a	Yanıtınız yanlış ise "Acil Durum Planı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. c	Yanıtınız yanlış ise "Apron Emniyeti" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. a	Yanıtınız yanlış ise "Kurtarma ve Yangınla Mücadele Hizmetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Bombardier CRJ 900 uçağı toplam uzunluğu 28 m. ile 39 m. aralığında (36,4 m.), yani kategori 6'dadır (CAT 6). CAT 6 için gövde genişliği Tablo 7.1 Sütun 3'den kontrol edildiğinde CRJ 900 uçağının gövde genişliğinin 5 m.'den az 2,7 m. olduğu görülmektedir.

Embraer 190 uçağı 36,2 m. uzunluğu ve 3 m. gövde genişliğinin CAT 6 için belirlenmiş değerler aralığında olduğu görülmektedir. Yani Embraer 190 uçağı içinde RFF havaalanı yangın kategorisi CAT 6 olmalıdır.

ATR 72 uçağının 27,2 m. uzunluğu Tablo 7.1 Sütun 2'ye göre CAT 5 için 24 m. – 28 m. aralığında, gövde genişliği olarak da 2,8 m. ile CAT 5 olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak Bombardier CRJ 900: CAT 6; Embraer 190: CAT 6; ATR 72: CAT 5 olmalıdır.

Sıra Sizde 2

Kaza geçirmiş bir uçakta yangın çıkma olasılığı çok yüksektir. Kazalar, uçağın bir binaya çarpması sonucunda da olabilir. Her durumda uçak içinde ya da binalarda yaralanmış insanlar olacaktır. Bunun yanı sıra çok küçük başlayan yangın kısa zamanda büyüyecektir. Yangının büyümesinden önce çıkan duman, kapalı alan (uçak kabini, bina gibi) içindeki zehirli gazlar insanları etkileyecektir. Kaza yerinde hareket edemeyen, hareket edebilse dahi bir çıkış/kaçış yolu bulamayan insanlar, bu olumsuz şartlardan dolayı hayatlarını kaybedebilirler. Kaza esnasında kurtulan insanların, kaza sonrası etkilerden dolayı ölmemelerinin sağlanması için çok hızlı bir şekilde kurtarılmaları gerekmektedir.

Sıra Sizde 3

Belirlenmiş standartlar dışında buzlanma önleyici/giderici malzeme kullanılmamasının üç temel nedeni bulunmaktadır. Birincisi buzlanma önleyici/giderici malzeme, uçak gövde ve parçalarında korozyona neden olarak, gövdede delinme ya da bazı parçaların kopması gibi emniyetsiz sonuçlar doğurabilmektedir. İkinci olarak uygunsuz malzemeler, PAT sahası yüzey kaplamasına zarar verebilmektedir. Bu durum ise pistin ya da diğer kaplamalı alanların kullanılamaz hale gelmesine neden olabilmektedir. Üçüncü neden ise bu malzemelerin yer altı sularına karışmasıdır. Bu durum, çevre sağlığını olumsuz yönde etkileyebilecektir. Yani bu malzeme aynı zamanda çevreyi kirletmeyen bir ürün olmalıdır. Sonuç olarak buzlanma önleyici/giderici malzemeler, uçak gövde ve parçalarına, PAT sahası yüzey kaplamalarına ve çevreye zarar vermemelidir.

Sıra Sizde 4

Havaalanı sınırları içinde ya da yakınlarında, bir uçağın hareket kabiliyetini kaybetmesine neden olan unsurların başında, o uçağın kaza geçirerek hareket edemeyecek şekilde kırım geçirmesi gelmektedir. Bu durum genellikle pist üzerinde veya pist başlarına yakın yerlerde meydana gelmektedir. Diğer unsurlar ise piste emniyetle inişini gerçekleştirmiş, ancak taksi sırasında kaza/kırım geçirmiş uçaklardır. Bu kazalar genellikle uçakların çeşitli nedenlerle taksiyolu ya da apron kaplamalı alanı dışına çıkmaları; taksi sırasında başka uçaklar ya da kara taşıtları ile çarpışmaları ile oluşan kazalardır. Bir başka unsur ise park halindeki uçağın kaza geçirmesidir. Park halindeki uçaklara, diğer uçaklar veya kara araçları çarpabilmektedir. Çok karşılaşılan bir durum olmasa da çeşitli nedenlerle park halindeki uçakta yangın da çıkabilmektedir.

Sıra Sizde 5

Körüğe yanaşmış uçaklar ve uçağın ilerleyeceği istikamette terminal binası gibi engeller olan uçaklar, taksiye başlamak için pushback hizmetine ihtiyaç duymaktadır. Uçakların park pozisyonlarından ileri hareketle çıkış yapamadıkları durumlarda, pushback (uçağın itilmesi) hizmeti verilmek zorundadır.

Sıra Sizde 6

Uçak park pozisyonlarının kullanımı ile ilgili planlama, havaalanı otoritesi tarafından yapılmaktadır. Yani havaalanına gelecek her uçak için öncesinden park yeri planlanmaktadır. Bu plan dâhilindeki bilgiler, ATC ünitesine verilmekte ve inişini gerçekleştirmiş olan uçağa ATC tarafından, bu park yeri için taksi talimatı verilmektedir. Aynı zamanda bu park yerlerinin ne zaman boşaldığı, yani uçağın burayı ne zaman terk edeceği/ettiği bilgisi ise ATC biriminde bulunmaktadır. Havaalanı otoritesi boşalan park yerleri bilgisini, ATC biriminden alarak buralara yeni gelecek uçaklar için planlama yapmaktadır. Havaalanı otoritesi uzun vadeli bir planlama yapmış ise, bahsi geçen alanın planlanan zaman diliminde boşaltıldığının teyidini, ATC biriminden almaktadır.

Yararlanılan Kaynaklar

Graham A. (2008). **Managing Airports: An International Perspective**, 3. Baskı, Elsevier Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP, UK.

IATA. (2004). **Airport Development Reference Manueal**, 9. Baskı.

ICAO. (2013). **Aerodromes**, Annex 14 Cilt 1 Aerodrome Desing and Operations, 6. Baskı, Kanada.

ICAO. (2001). **Air Traffic Services**, Annex 11, 13. Baskı, Kanada.

ICAO. (2003). **Aeronautical Information Services Manual**, DOC 8126-AN/872, 6. Baskı, Kanada.

ICAO. (2014). **Airport Services Manual**, DOC 9137-AN/898 Part 1 Rescue And Fire Fighting, 4. Baskı, Kanada.

ICAO. (2002). **Airport Services Manual**, DOC 9137-AN/898 Part 2 Pavement Surface Conditions, 4. Baskı, Kanada.

ICAO. (2012). **Airport Services Manual**, DOC 9137-AN/898 Part 3 Wildlife Control and Reduction, 4. Baskı, Kanada.

ICAO. (2009). **Airport Services Manual**, DOC 9137-AN/898 Part 5 Removal of Disabled Aircraft, 4. Baskı, Kanada.

ICAO. (1983). **Airport Services Manual**, DOC 9137-AN/898 Part 6 Control of Obstacles, 2. Baskı, Kanada.

ICAO. (1991). **Airport Services Manual**, DOC 9137-AN/898 Part 7 Airport Emergency Planning, 2. Baskı, Kanada.

ICAO. (1983). **Airport Services Manual**, DOC 9137-AN/898 Part 8 Airport Operational Services, 1. Baskı, Kanada.

Jarach, D. (2005). **Airport Marketing Strategies to Cope with the New Millennium Environment**, Aldrshot: Ashgate Publishing.

Kazda, A. ve Robert E.C. (2007). **Airport Design and Operations**, 2. Baskı, Elsevier Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP, U.K.

Neufville de R., Odoni A. (2003) **Airport Systems: Planning, Design and Management**, McGraw –Hill Companies Inc.,New York.

Öç, M. ve Dökmen, T. (2000). **Havaalanları İçin Ticari Yönetim Modeli**, Kayseri III. Havacılık Sempozyumu, Kayseri.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (1999). **Havacılık Talimatı**, SHY-150.10A Havaalanları Yer Hizmetleri Türleri ve Detayları, Ankara.

Wells A.T., Young B. (2004) **Airport Planning and Management**, 5. Baskı, McGraw –Hill Companies Inc.,New York.

http://www.skybrary.aero/index.php/A320,_vicinity_LaGuardia_New_York_USA,_2009_(BS_LOC_AW)

8

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Havaalanı ve çevre etkileşimi ile ilgili ulusal/uluslararası kurum ve kuruluşları sıralayabilecek,
- Havaalanı faaliyetlerinden kaynaklanan hava, su ve gürültü kirliliğine ilişkin ulusal/uluslararası boyutta alınan önlemleri açıklayabilecek,
- Havaalanı ve havaalanı faaliyetlerinin çevreye olumsuz etkilerini sıralayabilecek,
- Uçak gürültüsü ile arazi kullanımı ilişkisini değerlendirebilecek,
- Havaalanı yapımı ve işletiminde çevre bilincini oluşturmak amacıyla geliştirilen Çevre Yönetim Sistemini açıklayabilecek

bilgi ve beceriler kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Havaalanı Faaliyetleri
- Çevresel Etkiler
- Uluslararası Standartlar
- Mevzuat
- Gürültü
- Hava Kirliliği
- Su Kirliliği
- Toprak Kirliliği
- Arazi Kullanımı
- Çevre Bilinci
- Çevre Yönetim Sistemi
- Sürdürülebilirlik

İçindekiler

Havaalanı Sistemi

Havaalanı Çevre Etkileşimi

- HAVAALANI VE ÇEVRE ETKİLEŞİMİ: ORGANİZASYONLAR VE MEVZUAT
- HAVAALANI ÇEVRESEL ETKİLERİ
- HAVAALANI ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ

Havaalanı Çevre Etkileşimi

HAVAALANI VE ÇEVRE ETKİLEŞİMİ: ORGANİZASYONLAR VE MEVZUAT

1903 yılında, Wright Kardeşler'in boş ve geniş bir alan üzerinde gerçekleştirdikleri ilk motorlu, insanlı başarılı uçuşu havacılığın başlangıç evresi olarak kabul edilmektedir. Bu dönemde 'havaalanı' kavramından ve uçuş faaliyetleri için bir yasal düzenlemeden söz etmek mümkün değildi. Dünya Savaşları ile gelişen motor ve uçak teknolojisi havaalanı sistemine ihtiyacı da ortaya çıkarmıştır. Savaşlara bağlı olarak havadan gelebilecek tehlikelere karşı ülke toprağı üzerindeki hava sahasının ülkenin mutlak egemenliği altında olmasını gerekli gören düşünceler ile havacılık alanında standartlar geliştirmek, uluslararası yasal düzenlemeler hazırlamak üzere bu konuda çalışmalarda bulunan ülke temsilcileri biraraya gelmişlerdir.

1919 Paris Sözleşmesi, ilk uluslararası sivil havacılık anlaşmasıdır. Sektörde yaşanan hızlı büyüme ve gelişme karşısında bu sözleşme yetersiz kalınca 1944 yılında, 52 devletin temsilcisi, Chicago'da Uluslararası Sivil Havacılık Sözleşmesini imzalamıştır. Bu anlaşma, seyrüsefer, havaalanı iniş sahaları, hava araçlarının sahipliği, lisans ve sertifikalar ile kazaların araştırılması alanında uluslararası standartlar ve usuller getirmiştir. Çevre konusunun uluslararası düzeyde tartışılıp ele alınmasına katkı sağlayan kurum Birleşmiş Milletler'dir. 1972 yılında, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından kurulan Çevre Programı, UNEP (United Nations Environment Programme) insan ve yaşadığı çevreyi etkileyen konularda uluslararası işbirliği ile çevrenin korunması amaçlı faaliyetlerde bulunmaktadır. Atmosfer kirliliği, ozon tabakasının korunması, tehlikeli atıkların bertarafı, küresel iklim değişikliği ve biyolojik çeşitliliğin korunması konularında çalışmalarını gerçekleştirmektedir.

Çevre konusunda daha duyarlı olan ülkeler, çevre kirliliği farkındalığı yaratmak ve önlem almak amacıyla farklı organizasyonlar kurarak çalışmalar yürütmektedirler. Ünitemizin konusu havaalanları ve çevre etkileşimi olduğu için aşağıda, havaalanı faaliyetleri sonucu ortaya çıkan olumsuz çevresel etkiler ile ilgili uluslararası ve ulusal organizasyonlar ile çevresel etkileri azaltma yolunda faaliyetleri düzenleyen mevzuat kısaca ele alınmıştır.

Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO)

Chicago Sözleşmesinin önemli bir sonucu, Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO, International Civil Aviation Organization)'nın kurulması kararıdır. 4 Nisan 1947 tarihinde Birleşmiş Milletler'e bağlı bir uzmanlık teşkilatı olarak kurulan ICAO, sivil havacılık alanında tavsiye niteliğinde uluslararası standartlar ve kurallar belirleyip uygulanmasını sağlayan bir organizasyondur. Temel amacı, uluslararası sivil havacılık sisteminin emniyetli, düzenli ve ekonomik yapılanmasını, büyümesini ve sürdürülmesini sağlamaktır. ICAO, tüm üye ülkelerde asgari ortak standartları belirlemek, eşgüdümü sağlamak için belirlediği tavsiye niteliğindeki kuralları Ek 'Annex' adı verilen dokümanlar içerisinde yayımlamaktadır. Günümüzde çeşitli konularda standartların yer aldığı 19 Ek (Annex) bulunmaktadır.

Resim 8.1

ICAO'nun Amblemi

Jet motorlu uçakların hizmete girmesi ile 1970'li yıllarda havaalanı çevresinde gürültü azaltma konusunda çalışmalar başlatan ICAO, Uluslararası Gürültü Sertifikasyonu Standartları oluşturarak uçakları motorlarına ve gürültü seviyelerine göre sınıflandırmıştır. Kategori 1 uçaklar, gürültülü uçaklar olarak kabul edilip faaliyetleri yasaklanmıştır. Kategori 2 uçaklar, daha az gürültülü olarak kabul edilip susturucu ilave edilerek bir üst kategoriye çıkarılabilen, ancak belirlenen süre sonunda faaliyetlerine son verilmesi gereken uçaklar olarak sınıflandırılmıştır. Gürültü yönetmeliğine uyan uçaklar ise Kategori 3 olarak kabul edilmiştir. Sonraki yıllarda gelişen teknolojiye bağlı olarak yeni bir seviye daha eklenerek hem gürültü düzeyi hem de zehirli gaz emisyonu azaltılan uçaklar Kategori 4 olarak değerlendirilmiştir.

ICAO'nun çevre ile ilgili çalışmaları Havacılık Çevre Koruma Komitesi (CAEP-Committee for Aviation Environmental Protection) tarafından sürdürülmektedir. Çevre Koruma Komitesi, gürültü, hava kirliliği ve çevre konusunda uluslararası standartları ve tavsiyeleri SARP's (Standards and Recommended Practices) adı verilen belgelerde toplayıp yayımlamaktadır.

ICAO, uçak gürültüsü ve yönetimi konusunda 2001 yılında, Doküman 9829 AN/451 ile 'dengeli yaklaşım' kavramını ortaya çıkarmıştır. Bu yönetim modelinde gürültü azaltma konusunda belirlenen dört temel prensip şunlardır: Gürültünün kaynağında azaltılması, arazi kullanımı planlaması ve yönetimi, gürültü azaltımında operasyonel prosedürler ve uçak faaliyetlerine operasyonel kısıtlamalar. ICAO'nun çevre ile ilişkili tavsiye niteliğindeki dokümanları ise aşağıda sıralanmaktadır:

- Ek 16-Çevre Koruma Dokümanı (Resim 8.2): Havaaracı gürültü düzenleme ve karasal kullanım gürültü belirleme birimleri (Cilt 1); havaaracı egzozundan çıkan zehirli gazların hava kirliliğine yol açmasına ilişkin uygulamalar (Cilt 2).
- Ek 16 Cilt 1 Bölüm 4 Havaalanı Planlaması El Kitabı Bölüm 2 Arazi Kullanımı ve Çevresel Kontrol Doküman 9184.
- Ek 16 Cilt 1 Bölüm 5 Hava seyrüsefer hizmetleri prosedürleri-Uçak operasyonları PANS-OPS, Doc. 8168.
- Havaalanı çevresinde gürültü sınırlarını hesaplama yöntemlerine ilişkin tavsiyeler (Circular 205).
- Cilt 1 Uçuş Prosedürleri Bölüm 5 Doc. 9888 Gürültü azaltma araştırmaları geliştirme ve uygulama projeleri.

Resim 8.2

ICAO Ek 16 Çevre Koruma Dokümanı



ICAO dokümanlarında yer alan bilgiler tavsiye niteliğindedir. Ülkeleri havacılık otoriteleri temsil etmektedir. Böylece, ICAO tavsiyeleri ülkelerin yasal yükümlülükleri şeklinde yayımlanmaktadır.

DİKKAT

ICAO, Ek 16 dokümanında hangi alanda bilgiler ve uygulama tavsiyeleri yer almaktadır?

SIRA SİZDE 1

Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA)

Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA, International Air Transport Association) Nisan 1945 tarihinde tarifeli havayolu işletmelerini temsil etmek amacıyla kurulan, gönüllülük esası olan bir kuruluştur. Amacı, üyeleri arasında iş birliği ve eşgüdümü sağlamak, ticari hava ulaştırmasını teşvik etmek, ICAO ve diğer uluslararası teşkilatlar ile yakın iletişimde bulunarak sektörün gelişimini sağlamaktır. IATA'ya bağlı Çevre Projesinden Sorumlu Grup (ETAF-Environmental Task Force) havaalanı gürültüsünden daha az etkilenmesi için çevredeki arazi kullanımının kurallara uygun olarak planlanmasını savunmakta, hava ulaştırma sektöründe çevre konusunda bilgi bankası oluşturmakta, IATA çevre raporlarının hazırlanmasını sağlamaktadır. Hava sahası ve havaalanlarının gürültü, hava kirliliği ve yakıt tüketimi açısından etkin kullanımını sağlayacak haberleşme ve yönetim sisteminin gelişiminde etkin rol oynamaktadır.

Resim 8.3

IATA'nın Amblemi

IATA havayolu işletmelerini temsil eder. Kural koyucu ve denetleyici rolü olmamasına karşın sektörde diğer uluslararası kurum ve kuruluşlar ile yakın iş birliğinde bulunarak sektörel uygulamalarda önemli rol oynar.

DİKKAT

Avrupa Sivil Havacılık Konferansı Teşkilatı (ECAC)

Avrupa Sivil Havacılık Konferansı Teşkilatı (ECAC, European Civil Aviation Conference) 1955 yılında kurulmuş, merkezi Paris'te bulunan ICAO'nun emniyet, kazaların önlenmesi, hava sahasında artan trafik ile uçuş güvenliği ve çevresel sorunların azaltılmasına ilişkin aldığı kararların Avrupa bölgesinde uygulanmasını gözeten bölgesel ofisidir. Tüm faaliyetler ICAO standartlarına uygun olarak yürütülmektedir.

Resim 8.4

ECAC'ın Amblemi

Avrupa Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (EUROCONTROL)

Avrupa Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı'nın (EUROCONTROL, European Organization for the Safety of Air Navigation), merkezi Brüksel'de olup, 1960 yılında kurulmuştur. Amacı, Avrupa'da hava trafik yönetimini ve emniyetini geliştirmektir. Bu doğrultuda artan trafiğe bağlı olarak sıkışıklığın önlenmesi için hava trafik yönetimi sisteminin kapasite artırımının sağlanması, ilgili tüm kullanıcılar ile koordineli bir çalışma sonucu uçuş operasyonlarının etkinliğinin artırılması konularında çalışmalar yapmaktadır. Toplumun beklentisi, çevreye en az olumsuz etkisi olan istikrarlı bir hava ulaştırmasının sağlanmasıdır. Bu alanda uzmanların yakıt-etkin yollar tasarlaması, mevcut hava

Resim 8.5

Eurocontrol'ün Amblemi

sahasında trafik akışının ve iniş-kalkış zamanlarının iyileştirilmesine ilişkin çalışmalar yapması, çevresel etkileri azaltmaya yardımcı olmaktadır. Avrupa Hava Seyrüsefer Yönetim Programı (EATMP, European Air Traffic Management Programme) ile Avrupa hava sahasının uygun, emniyetli, düzenli ve verimli kullanımının sağlanması amaçlanmaktadır.

Uluslararası Havalanları Konseyi (ACI)

Resim 8.6

ACI'ın Amblemi



Uluslararası Havaalanları Konseyi (ACI, Airports Council International), 1991 yılında Amerika'nın baskın olduğu bir havaalanı grubu olan Uluslararası Havaalanı İşleticileri Konseyi ile Avrupa'nın organizasyonu olan Uluslararası Sivil Havaalanları Birliği'nin birleşimi sonucu ortaya çıkmıştır. ACI, hükûmetler ve uluslararası kuruluşlar ile havaalanlarının çıkarlarını temsil ederek, havaalanlarında standartlar, politikalar ve önerilen uygulamaların geliştirilmesi ve standartlarının yükseltilmesi, bilgi ve eğitim olanakları sağlanmasını amaçlamaktadır. Havaalanları faaliyetleri sonucu çevreye verilen olumsuz etkileri azaltma konusunda uluslararası standartların oluşturulmasında önerilerde bulunmaktadır.

Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı (EASA)

Resim 8.7

EASA'nın Amblemi



Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı (EASA, European Aviation Safety Agency), havacılıkta emniyet ve çevresel koruma konusunda standartlar oluşturmak üzere 2002 yılında kurulmuş, Müşterek Havacılık Otoriteleri (JAA, Joint Aviation Authorities)'nin yerini 2010 yılı itibariyle alarak faaliyetlerine başlamıştır. Avrupa Birliği üye ülkelerinin oluşturduğu EASA'nın amacı, Avrupa Birliği içinde her türlü havaaracı, uçuş, üretim, denetleme ile ilgili mevzuatın oluşturulması ve uygulanmasını kontrol edip uçuş ve yer güvenliğini sağlamaktır.

DİKKAT

EASA üyesi olmayan Türkiye, Avrupa Birliği içinde hava ulaştırması alanında uyum ve ilerleme sağlanabilmesi için EASA ile ortak projelere imza atmaktadır.

Türkiye Cumhuriyeti Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı

1939 yılında Ulaştırma Bakanlığı adını alan kurum, toplumun yaşam kalitesinin yükseltilmesine ve ülke kalkınmasına katkı sağlamak amacıyla; ulaştırma, denizcilik, haberleşme, uzay ve bilgi teknolojileri alanlarında dengeli, güvenli, ekonomik, erişilebilir, ekolojik yapıyı gözeten, sürdürülebilir, kaliteli hizmet verilmesini sağlamak ve denetlemek misyonuna sahip olup, hava ulaştırmanın geliştirilmesi, sektörün büyümesi hızlı ve kolay seyahatin sağlanması konusuna da önem vermektedir.

14.10.1983 tarihinde kabul edilen 2920 Sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu ile hava ulaştırma sektörünün gelişimi ivme kazanmıştır.

'Her Türk vatandaşı hayatında en az bir kere uçağa binecek.' sloganı ile 2003 yılında başlatılan Bölgesel Havacılık Projesi ile sektörün canlanmasına ve hızlı bir büyüme yaşamasına katkı sağlanmıştır.

Resim 8.8

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Amblemi

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı ile Milli Savunma Bakanlığı tarafından hazırlanan Türk Hava Sahası'nın esnek kullanımına ilişkin yönetmelik 18.04.2014 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelik ile kullanıcı ihtiyaçlarına göre rota tahsis edilip uçuş yolları kısaltılarak yakıt ve zaman tasarrufu sağlanmakta, bakım maliyetleri azalmakta, çevre kirliliği ile birlikte küresel ısınmaya olan etki azaltılmaktadır.

Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

Bakanlığın görevleri arasında; yerleşmeye, çevreye ve yapılaşmaya dair imar, çevre, yapı ve yapım mevzuatını hazırlamak, uygulamaları izlemek ve denetlemek, görev alanı ile ilgili mesleki hizmetlerin standartlarını hazırlamak, geliştirmek, uygulanmasını sağlamak ve ilgililerin kayıtlarını tutmak yer almaktadır. Çevrenin korunması, iyileştirilmesi ile çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik prensip ve politikalar tespit etmek, izlemek ve kontrol edilmesini sağlamakla yükümlüdür.

Resim 8.9

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Amblemi

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hizmet birimleri arasında;

- Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü,
- Çevresel Etki Değerlendirmesi,
- İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü,
- Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü bulunmaktadır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı altında Avrupa Birliği mevzuatına uyum çerçevesinde üretim ve hizmet faaliyetleri sonucu ortaya çıkan çevresel etkileri azaltma ve kaynağında yoketme amacıyla insan sağlığı ve çevre korunması açısından gürültü, hava kirliliği, su ve toprak kirliliği, atık, enerji yönetimi, doğal yaşam, **flora ve faunanın** korunması gibi çevresel etki konusunda ele alınması gereken yasal düzenlemeler kabul edilmiştir. Bu kapsamda yürürlüğe konan kanun ve yönetmelikler aşağıda listelenmiştir.

Flora ve Fauna: Belli bir bölgede yaşayan hayvanların ve bitki örtüsünün tümüne verilen addır.

Kanunlar

- Çevre Kanunu
- Su Ürünleri Kanunu
- Yeraltı Suları Hakkında Kanun
- Kültürel ve Doğal Varlıkların Korunması Kanunu

Yönetmelikler

- Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği
- Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği
- Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
- Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
- Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği
- Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği

- Tehlikeli Kimyasallar Yönetmeliği
- Zararlı Kimyasal Madde ve Ürünlerin Kontrolü Yönetmeliği
- Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği
- Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği
- Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu Uygulama Yönetmeliği
- Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği
- Yaban Hayatı Koruma ve Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ile İlgili Yönetmelik
- İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatlarına İlişkin Yönetmelik

SIRA SİZDE 2

Havaalanı ve çevre etkileşiminde ulusal kurum ve kuruluşlar ile mevzuat ilişkisini açıklayınız.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM)

Türk sivil havacılık sektörünü düzenleyen ve denetleyen Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM), dünya sivil havacılık sektöründe uluslararası düzeyde saygınlığı artırmayı, sürdürülebilir gelişimi için politikalar üretmeyi, uçuş emniyetini ve kurumsallaşmayı sağlamayı hedeflemektedir. ICAO, ECAC, Eurocontrol gibi üyesi olduğu ve Avrupa bölgesi ile çalışmalarda üyesi olmadığımız halde EASA gibi uluslararası organizasyonlar tarafından belirlenen standartlara bağlı olarak hava ulaştırma sektöründe kural koyma, izleme, denetleme ve yaptırım uygulama konusunda yetkilidir.

Resim 8.10

SHGM Amblemi

SHGM DGCA SİVİL HAVACILIK GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

SHGM, 1945 yılında dönemin Ulaştırma Bakanlığı'nın ana hizmet birimi olarak kurulmuştur. Uluslararası sivil havacılık için önemli bir tarih olan 1945 yılında imzalanan Chicago Sözleşmesine taraf olarak ICAO'nun kurucu üyelerinden biridir. Ülkemiz, 1956 yılında, Avrupa Sivil Havacılık Konferansı ECAC'ın da kurucu üyeleri arasında yer almaktadır. Havaalanı faaliyetleri ve çevresel etkileşimi alanında SHGM'nin yasal düzenlemeleri aşağıda sıralanmıştır:

- 24.03.2017 tarihinde yapılan değişiklik ile SHY 6A, Ticari Hava Taşıma İşletmeleri Yönetmeliği
- 17.01.2019 tarihinde yapılan değişiklik ile SHY-22, Havalimanları Yer Hizmetleri Yönetmeliği (Rev.4)
- 30.12.2015 tarihinde yapılan değişiklik ile SHY-21, Havaaracı ve İlgili Ürün, Parça ve Cihazın Uçuşa Elverişlilik ve Çevresel Sertifikasyonu Yönetmeliği
- 25.06.2002 tarihinde kabul edilen Gürültü Kontrol Yönetmeliği SHY-2002/49/EC
- 24.07.2012 tarihinde gerçekleştirilen değişiklik ile Havaalanları Çevresindeki Yapılaşma Kriterleri
- Tehlikeli Maddelerin Havayolu ile Taşınması Talimatı SHT 18

Yeşil Havalimanı Projesi ile havaalanlarında faaliyet gösteren kuruluşların çevreye ve insan sağlığına verdikleri/verebilecekleri zararların ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır. TSE (Türk Standartları Enstitüsü) ile yeşil kuruluş uygulaması ile ilgili bir protokol imzalanarak, çalışmaları daha etkin ve hızlı kontrol etme imkânın sağlanması amaçlanmaktadır. Çevreye ve insana duyarlı sürdürülebilir hava ulaştırma için hayata geçirilen projelerde "Yeşil Kuruluş" sertifikası alan işletme sayısı 153 ve Engelsiz Kuruluş sertifikası sayısı da 75'e ulaşmıştır.

Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü (DHMİ)

1933 yılından bugüne farklı isim ve statülerde hizmetlerini sürdürmektedir. Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü (DHMİ)'nin amaç ve faaliyet konuları arasında; hava taşımacılığı, havaalanlarının işletilmesi, meydan yer hizmetleri ve hava trafik kontrol hizmetlerinin yerine getirilmesi; seyrüsefer sistem ve yardımcılarının kurulması ve işletilmesi; söz konusu faaliyetler ile ilgili tesis ve sistemlerin kurulması, işletilmesi ve modern havacılık düzeyine çıkarılması yer almaktadır. Uluslararası hava ulaştırmasında can ve mal emniyetini sağlamak, düzenli ekonomik gelişmeyi sağlarken çevresel sürdürülebilirliğe de katkı sağlamak amacıyla ICAO, Eurocontrol ve ACI gibi uluslararası kuruluşlarla iş birliği içinde faaliyetlerini sürdürmektedir.

Resim 8.11

DHMİ Amblemi

DHMİ, küresel hava trafik yönetimi kapsamında geleceğin sistemlerinin geliştirilmesi amacıyla ICAO'nun başlattığı Havacılık Sistemi Küresel İyileştirme (ABSU) projesi, Avrupa bölgesinde Tek Avrupa Hava Sahası (SES) projesi, Tek Avrupa Hava Sahası Yönetimi Araştırma (SESAR) projesi gibi önemli çalışmalarda yer almaktadır.

Ülkemiz havaalanlarında hem ekonomik hem de çevresel etkilere bağlı olarak, dünyadaki gelişime paralel, havaalanına iniş-kalkış sırasında kullanılan yer tabanlı seyrüsefer yardımcılarının yanı sıra 'uydu tabanlı kılavuz sistemleri' bazı havaalanlarında kullanılmaya başlanmıştır.

Özellikle yoğun trafiğin olduğu havaalanlarında gürültü haritalarının oluşturulması pilot proje olarak ele alınmaktadır.

Ülkemiz ve dünyada hava ulaştırma sektöründe yaşanan gelişmeleri, ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşlar ile ilişkileri görebilmek için kurumların web sayfalarında yer alan yıllık faaliyet raporlarını takip edebilirsiniz. www.shgm.gov.tr www.dhmi.gov.tr

İNTERNET

Ülkemizde çevreye dost havaalanı sayısını artırmak amaçlanmaktadır. Başta İstanbul Atatürk, Antalya, Ankara Esenboğa, İzmir Adnan Menderes olmak üzere ticari hava trafiğine açık 41 havaalanı 'Yeşil İşletme' sertifikasına sahiptir (Resim 8.12). Türkiye'de çevre ile ilişkili alanlarda ulusal/uluslararası ödüller alan havaalanları Tablo 8.1 ve Tablo 8.2'de verilmiştir:

Resim 8.12

Yeşil Havaalanı Amblemi

	ACI Europe	***Emerging Markets Airport Awards***
Adnan Menderes Havalimanı	Karbon Akreditasyonu Programında Avrupa'nın Çevreye En Duyarlı Havalimanı	Ekolojik ve Yenilik Açısından En İyi Havalimanı, 2011
	Eko Yenilik Ödülü, 2010	

Tablo 8.1
Adnan Menderes Havalimanının Kazandığı Çevre Ödülleri

Kaynak: *dhmi.gov.tr*

Tablo 8.2
Antalya Havalimanının Kazandığı Çevre Ödülleri

Kaynak: *dhmi.gov.tr*

	ACI Europe	***TSE***
Antalya Havalimanı	Karbon Emisyonu Azaltımı, 2011	Çevre Yönetim Sistemleri
	Karbon Akreditasyon Programında Optimizasyon Sertifikası 2012	İş Sağlığı Kalite Yönetimi
		Kalite Politikası
		Çevre Yönetimi ve Müşteri Memnuniyeti

Yukarıdaki tablolarda verilen havaalanları dışında Muğla Dalaman Havalimanı, Mimari Açıdan Çevreye Duyarlılık Londra 2006 ve 'Dünyanın En iyi Terminalleri' 2006 ödüllerini ülkemize kazandırmışlardır.

SIRA SİZDE 3

Yeşil Havaalanı Projesinin uygulanma amacı nedir?

Atıkların teslimi, taşınması ve bertarafı çerçevesinde; atıklar Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından lisanslandırılan kuruluşlarla yapılan protokoller ve sözleşmeler kapsamında atığa ilişkin form veya tutanakla teslim edilmektedir. Bu kapsamda istatistiki veriler tutularak hedef ve planlar hazırlanmaktadır. 2013 yılı itibari ile DHMİ bünyesindeki havalimanlarında, "Havalimanı Endüstriyel (Tehlikeli/Tehlikesiz) Atık Planı"nda belirlenen tüm tehlikeli atıklar için Mali Mesuliyet Sigortası yapılmaktadır. Atık su arıtma tesisi deşarj suları ve içme-kullanma suyu analizleri ilgili mevzuatlar çerçevesinde yerine getirilmektedir.

Hava araçlarına buz önleyici/buz çözücü (de-icing/anti-icing) sıvı uygulanması ve bunlardan kaynaklanan atıkların bertarafının yapılmasına yönelik tesislerin planlanması çalışmalarına başlanmıştır. Kara ve hava tarafından kullanılan araçların egzoz ve baca gazı salımlarının ölçümü ve takibi de yapılmaktadır.

Çevresel etkinlikler ve toplumsal sorumluluklara (peyzaj çalışmaları, ağaç/fidan dikimleri, afiş, broşür, bilinçlendirme eğitimleri gibi) önem verilmektedir. Bütün havaalanlarının terminal bagaj ayırım sahalarında; bagaj transferleri amacıyla kullanılan, akaryakıt ile çalışan, insan sağlığına zararlı ortam oluşturan araçların yerine, tamamı elektrik enerjisi ile hareket eden araçların kullanımına geçilmiştir.

HAVAALANI ÇEVRESEL ETKİLERİ

Bir havaalanı, inşaat planlama aşamasından başlayıp faaliyetlerine bağlı olarak doğal çevreye çeşitli olumsuz etkiler yaratabilmektedir.

Havaalanlarının yeri, büyüklüğü, faaliyet alanı ve şekli; bölgedeki konut, sanayi, ticaret, tarım ve diğer arazi kullanımlarına göre belirlenmektedir. Havaalanları ve faaliyetlerinin atmosfer, su ve toprak, flora ve fauna, hava kalitesi ve yaşayan insanlar üzerinde çeşitli çevresel etkileri bulunmaktadır. Söz konusu çevresel etkileri azaltmak için planlama aşamasında çevresel faktörlerin göz önünde bulundurulması zorunludur. Bu nedenle havaalanı yer seçiminde **Çevresel Etki Değerlendirmesi** raporunun hazırlanması ve sonuçlarına uyulması bölgenin doğal yapısı ve ekolojik denge açısından büyük önem taşımaktadır.

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED): Altyapı projelerinin çevresel etkilerini tanımlamak amacıyla yürütülen bir süreçtir.

Havaalanı yer seçiminde çevresel etki değerlendirilmesinin yapılması ve bu rapor sonuçlarına uyulması bölgenin doğal yapısı açısından büyük önem taşımaktadır. Ünitemizin bu bölümünde havaalanı faaliyetlerinin çevresel etkileri üç ana başlık altında ele alınacaktır. Bunlar gürültü kirliliği, hava kirliliği ile su ve toprak kirliliğidir.

Gürültü Kirliliği Etkisi

Havaalanı inşaat aşamasından başlayarak faaliyetlerini sürdürdükçe çevre halkı tarafından ilk algılanan sorun gürültü olmaktadır. SHGM'nin Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde gürültü: "Gelişigüzel yapısı olan bir ses spektrumudur. Subjektif olarak istenmeyen sestir." şeklinde tanımlanmaktadır. Ses ise: "Titreşim yapan bir kaynağın hava basıncında yaptığı dalgalanmalar ile oluşan ve insanda işitme duygusunu uyaran fiziksel bir hadisedir." denmektedir.

Ses ve gürültü tanımlandığına göre havaalanında gürültü kirliliğine yol açan kaynakları inceleyelim.

Havaalanı inşaatı: Yeni bir havaalanı yapımı ya da mevcut havaalanının bazı tesislerinin genişletilmesi veya yenilenmesinin çevre halkı, çalışanlar ve yolcular üzerinde geçici ya da uzun dönemli etkileri bulunmaktadır. Proje dâhilinde çevre yerleşim alanlarında eğitim ve sağlık başta olmak üzere iş merkezlerinin yeni havaalanının uçuş hattı üzerinde olmaması dikkate alınmalıdır.

Uçak gürültüsü, uçak motor testi: Hava ulaştırma sisteminin çevresel etkileri denilince ilk akla gelen unsur uçaklardır. Uçaklar yerde ve havada gürültü kaynağı olarak kabul edilmektedir.

Uçak motor testi, uçuştan önce motorun kritik parçalarındaki çalışma sisteminin güvenli olup olmadığının anlaşılması için gereklidir. Motor testi genellikle motor devir hızı yavaş iken yapılmaktadır. Ancak bazı motor testleri, uçağın kalkıştaki itme gücüne eşit yüksek güçte çalıştırılarak gerçekleştirilir. Bu testler sonucu oluşan gürültü, özellikle gece saatlerinde çevre halkını oldukça rahatsız etmektedir. Bu olumsuz etkileri azaltabilmek amacıyla çeşitli yöntemler geliştirilmektedir. Sözgelimi; yüksek güçte yapılan yer motor testlerinin gürültüye hassas bölgelerden uzaklarda ve korunaklı alanlarda yapılabilmesinin sağlanması, test sırasında uçağın doğrultusunun rüzgara ve gürültüye hassas bölgelere göre konuşlandırılması ve gece yasaklamalarının getirilmesi bu önlemlerden birkaçıdır.

Havaalanı yakınlarında yaşam alanları, eğitim kurumları bulunmamalıdır. Uzun yıllar yapılan çalışmalar uçak gürültüsüne maruz kalan kişilerde dikkat, hafıza, okuma yeteneği ve motivasyon eksikliği olduğunu, eğitim ve öğretimde olumsuz etkileri bulunduğunu göstermektedir. Kabul edilebilir gürültü seviyesinin üzerine çıkıldıkça yaşam kalitesi ile fiziksel ve psikolojik sağlık olumsuz yönde etkilenmekte, uykunun bölünmesi bir sorun hâline gelmektedir.

Havaalanı yer hizmetleri: Havaalanı yer hizmetleri, yolcunun havaalanına gelişinden uçağın ayrılışına kadar geçen süreci içermektedir. Havaalanlarında yer hizmeti olarak yük kontrolü ve haberleşme, yolcu trafik, kargo ve postanın yüklenmesi, uçak temizliği, yağ ve yakıt ikmali, uçak hat bakım, uçuş operasyon ve ikram servisi verilmektedir. Uçağa verilen yer hizmetlerinin merkezi aprondur. Yoğun rekabet ortamında etkinlik ve verimlilik açısından havayolu işletmelerinin uçağın yerde kalma süresini azaltmak için, bu sürecin çok etkin planlanması gerekir. Bu nedenle, bu hizmet sırasında güvenlik de önem taşımaktadır. Yolcuya, uçağa ve kargoya farklı hizmet araçları ve ekipmanlar ile verilen hizmetlerin bir kısmı gürültüye yol açmaktadır. Uçağın temizliğinde kullanılan platformlar, arazözler, yakıt tankerleri, ikram yükleme araçları, buzlanmayı önleyici kimyasal maddeleri içeren ekipmanlar, paletli kargo yükleyicileri ve jeneratörlerin yol açtığı gürültüden öncelikle havaalanı çalışanları etkilenmektedir. Önlem olarak gürültü önleyici kulak tıkaçları kullanmaları gerekmektedir.

Havaalanına ulaşımda kullanılan kara taşıtları: Gürültünün en önemli kaynaklarından biri kara ulaşımıdır. Kombine taşımacılığın yaygınlaştırılması konusunda yapılan çalışmalara rağmen dünya genelinde kara ulaşımının kullanımı hala yüksek oranlardadır. Havaalanı şehir bağlantısı arasında ve geniş bir alana yayılan havaalanı içi ulaşımda kara

ulaştırma araçlarının kullanıldığı yer trafiğinden çıkan gürültü, küçümsenmeyecek boyuttadır. Günümüzde havaalanı şehir bağlantılarında demiryolu, metro gibi raylı sistemlerin kullanılması ile gürültünün seviyesi azaltılmaktadır.

Havaalanı çevresinde yaşayanların yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde gürültünün azaltılması konusunda farklı yöntemler uygulanmaktadır. Sözgelimi; hava ulaştırma kaynaklı gürültünün düzenlenmesi ve denetimi; gürültüyü kaynağında azaltmak; uçak faaliyetlerinde gürültü azaltma uygulamaları; gece uçuşu kısıtlamaları; uygun pist kullanımı; gürültü izleme ve ölçümü; arazi kullanım planlaması bu önlemlerden birkaçıdır.

SIRA SİZDE 4

Havaalanı faaliyetleri sonucu gürültü kirliliğini azaltma konusunda yapılan çalışmaları sıralayınız.

- ***Hava ulaştırma kaynaklı gürültünün düzenlenmesi ve denetimi:*** Daha önce de belirttiğimiz gibi, hava ulaştırmada en önemli gürültü kaynağı uçaklardır. Uçak gürültüsünün düzenlenebilmesi için uygun ölçüm yöntemleri geliştirilmelidir. Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı, 1971 yılında, jet motorlu uçaklar için uluslararası standartları belirlemiştir. Ek 16, Bölüm 1'de uçak gürültü seviyeleri sınıflandırılmıştır. Değişen ve gelişen teknolojiye paralel olarak uluslararası teşkilatların tavsiye niteliğindeki standartları doğrultusunda ulusal düzeyde mevzuat hâlini alan düzenlemeler de değişmektedir.
- ***Gürültüyü kaynağında azaltmak:*** Bunun için uçak üreticileri aerodinamik yapının gelişimine paralel olarak daha sessiz uçak motoru tasarımları gerçekleştirmektedirler. Günümüz uçak ve motor teknolojisi sayesinde geçmiş yılların gürültü seviyesinden daha düşük gürültü seviyesi sağlanmıştır.
- ***Uçak faaliyetlerinde gürültü azaltma uygulamaları:*** Uçağın yerdeki hareketleri ile kalkış ve iniş sırasında gerçekleşen gürültü seviyesini kontrol altına almak için farklı havaalanlarında farklı yöntemler kullanılmaktadır. Sözgelimi; kalkış sırasında uçuş hattında bulunan bölgedeki gürültüyü azaltmak için uçak emniyetli bir irtifaya ulaştığında motor gücünün azaltılması etkin bir yöntem olarak kullanılmaktadır. İniş sırasında piste yaklaşırken düşük motor gücü ve daha büyük flap açısıyla yapılan yaklaşmalarda gürültü seviyesi azaltılabilmektedir.
- ***Gece uçuşu kısıtlamaları:*** Havaalanı otoritesinin ve yönetiminin elinde olan imkân, gece uçuşlarına getirilen kısıtlamalardır. Uçuş tarifelerinde yapılan değişiklikler ile çevre halkının özellikle uyuma ve dinlenme saatlerinde gürültüden etkilenmeleri azaltılmaktadır. Kısıtlamaların yapılamayacağı havaalanlarında da gürültü seviyelerine göre iniş ücretleri artırılmakta, alınan bu ücretler çevre halkının evlerinin ses izolasyonu projelerinde kullanılmaktadır.
- ***Uygun pist kullanımı:*** Havaalanı çevresindeki gürültüye hassas bölgenin havaalanı kaynaklı gürültüden daha az etkilenmesi için pistlerin en etkin kullanımını amaçlamaktadır. Operasyonel bir uygulama olan uygun pist kullanımı, ancak birden fazla pistin olduğu, rüzgâr ve hava şartlarının uygun olduğu havaalanları için geçerlidir.
- ***Gürültü izleme ve ölçümü:*** Talebin artışına bağlı olarak havaalanı faaliyetleri sonucu gürültü sorunu da ölçülmesi ve yönetilmesi gereken bir konu olarak ortaya çıkmaktadır. Bilgisayar destekli ya da sabit/taşınabilir manuel izleme sistemleri ile günlük faaliyet yapısında havaalanı gürültü sınırları elde edilmektedir. Gürültü izleme sistemleri ile gürültü kaynağı ve gürültünün boyutu tespit edilerek uygun çözüm önerileri geliştirilmesi sağlanmaktadır.

- ***Arazi kullanım planlaması:*** Havaalanı çevresindeki yerleşim birimlerinin çeşitliliği ile gürültü ilişkisi değişiklik gösterebilmektedir. Okul, hastane, ev ile iş merkezleri, üretim tesisleri gürültüden aynı oranda etkilenmemektedirler. Havaalanlarının uzak ve boş alanlara yapımı da bir çözüm olarak görülmemektedir. Ekonomik, sosyal ve ticari yapılanmanın olumlu etkileri ile değişim gösteren, kent havaalanları kavramından 'havaalanı kent' lerine dönüşen yeni arazi kullanım planları ile iş merkezlerine dönüşen havaalanları için hassas araştırmalar ve planlı yönetim gerekmektedir.

Havaalanı etrafında etkin arazi kullanımına ilişkin daha detaylı bilgi için Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü yayınlarından "Arazi Kullanımı ve Çevre Kontrolü" başlıklı çalışmaya http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/kurumsal/yayinlar/Arazi_Kullanimi_ve_Cevre_Kontrolu.pdf adresinden ulaşabilirsiniz.

İNTERNET

Hava Kirliliği Etkisi

Hava, atmosferi meydana getiren gazların karışımıdır. Belli bir kaynaktan atmosfere yayılan kirleticilerin, havanın doğal bileşimini bozarak canlılara ve eşyaya zarar verecek duruma dönüşmesi hava kirliliğidir. Yukarıda belirtilen gürültü etkisi havaalanı içi ve çevresi olarak yerel boyutta daha etkili olurken hava kirliliği hem yerel hem de uluslararası boyutta ele alınmakta, bu nedenle ulusal ve uluslararası standartlar belirlenmektedir. Havaalanı içi ve çevresinde hava kirliliği etkisi görülmekle birlikte, atmosfere en yakın ulaştırma aracı olan uçakların fosil yakıt kullanımına bağlı olarak küresel boyutta kirlilik söz konusu olmaktadır.

Hava kirliliğinin küresel etkileri arasında atmosferdeki karbondioksit (CO_2) birikiminin artması sonucu sera etkisi adıyla anılan küresel ısınma, ozon tabakasının incelmesi ve mor ötesi ışınların zararlı etkisinin duyulması ile asit yağmurları yer almaktadır.

Nitrojen oksit, (NOx), karbon monoksit (CO), karbondioksit (CO_2), metan (CH_4), yanmamış hidrokarbon (HC), sülfür dioksit (SO_2), Ozon (O_3), buharlaşan organik bileşenler (VOC), su buharı, duman ve toksik kirleticiler hava ulaştırma faaliyetleri sonucu ortaya çıkan hava kirleticileri arasında bulunmaktadır. Aşağıda havaalanında yerel hava kirliliğine yol açan kaynaklar ele alınmaktadır. Bunlar; inşaat çalışmaları, uçak motor egzozu, uçak yakıt ikmal sistemleri, havaalanı şehir bağlantısında kullanılan motorlu araçlar, yer hizmeti ekipmanları ile havaalanı ısıtma ve soğutma sistemleridir.

Havaalanı inşaatı: Yeni bir havaalanı yapımı ya da mevcut havaalanı tesislerinin genişletilmesinde temizleme ve kazı çalışmaları, atıkların yakılması, eski binaların yıkılması atmosfere toz, duman, is gibi kirleticilerin yayılmasına neden olmaktadır.

Uçak motor egzozu: Uçak motor egzoz gazları karbonmonoksit, karbondioksit, hidrokarbonlar, nitrojen oksitler, is ve diğer katı taneciklerden oluşmaktadır. Egzoz gazlarında ayrıca yüksek tahriş etkisine sahip organik asit, karbon ve kükürt bileşikleri de bulunmaktadır. Uçak yerde beklerken, havaalanında bir yerden diğer yere ulaşmada taksi hareketi yaparken, buharlaşan organik bileşenler ve karbonmonoksit salınımı gerçekleşir. En fazla nitrojen oksit gazı da kalkış aşamalarında üretilmektedir.

Uçak yakıt ikmal sistemleri: Yakıt ikmali sırasında yakıt buharı ortaya çıkmaktadır. Oluşan buharın büyük bölümü hidrokarbonlardan oluşmaktadır.

Havaalanı şehir bağlantısında kullanılan motorlu araçlar: Yolcuların, çalışanların ve ziyaretçilerin havaalanına gelirken kullandıkları kara taşıtları önemli miktarda buharlaşan organik bileşenler ve nitrojen oksit gazlarını yaymaktadırlar.

Yer hizmeti ekipmanları: Havaalanı hava tarafında, apronda uçağa verilen yer hizmeti ekipmanları ve havaalanı içi hareketliliğin sağlanmasında kullanılan diğer kara taşıtları faaliyetleri sonucu zehirli gaz salınımı ortaya çıkmaktadır.

Havaalanı ısıtma ve soğutma sistemleri: Havaalanı tesislerinde kullanılan ısıtma ve soğutma sistemleri yakıtın türüne ve miktarına göre farklılık göstermekle birlikte açığa çıkan zararlı gazların hava kirliliğine neden oldukları bilinmektedir.

Havaalanı hava kirliliği etkisinin azaltılmasına yönelik çeşitli iyileştirici programlara başvurulmaktadır. Uçak yerde bekleme konumunda iken ve taksi yaparken tek motorun çalıştırılması ile hem yakıt tasarrufu sağlanmakta, hem de hava kirliliğine etkisi azaltılmaktadır. Havaalanı yer hizmeti sunan ekipman ve araçların elektrik ya da alternatif yakıtlar ile çalıştırılması, enerji tasarrufu ve temiz hava kalitesine ulaşmayı sağlamaktadır. Havaalanı otorite ve yönetimleri havayolu işletmelerini daha yeni teknoloji ürünü çevre dostu motorlu uçakları kullanmaya teşvik amacıyla hava kirliliği oranlarına bağlı vergiler ve iniş ücretlerinde indirimler sağlarken, kirlilik yaratanlardan fazla ücret talep etmektedirler. Günümüzde çevre dostu binaların yapımı ile ısıtma ve soğutma sistemlerinin etkileri alternatif temiz enerji kaynakları ile azaltılmaktadır.



Diğer ulaştırma sistemleri ile karşılaştırıldığında, hava ulaştırmasının yol açtığı hava kirliliği çok düşük seviyelerde olsa da, fosil yakıt yerine temiz enerji kaynakları kullanımında öncü olması beklenmektedir.

Su ve Toprak Kirliliği Etkisi

Su kirliliği ekolojik yapının bozulması; su kaynaklarının kullanımını engelleyecek organik, inorganik, biyolojik ve radyoaktif maddelerin suya karışmasıdır. Havaalanında petrol hidrokarbonlar ile jet ve dizel yakıtların su kirliliği yarattığı görülmektedir. Kirliliği etkileyen karbon atomları ise; petrol, jet yakıtı, dizel yakıtı, klorlanmış çözücüler, buzlanma önleyici ve buz çözücü kimyasallardır.

Toprak, bitki örtüsünün beslendiği kaynakların ana deposudur. Toprak kirliliği doğaya verilen zararlı ve atık maddelerle toprağın doğal özelliklerinin bozulmasıdır. Havaalanında su ve toprak kirliliğine yol açan kaynaklara bakıldığında; inşaat çalışmaları, buzlanmayı önleyici ve buz çözücü işlemler, terminal binası atıkları, araçların yıkanması, yakıt depoları, yağ ve yakıt sıçramaları, yangın söndürme eğitimleri, ilaçlamalar ve acil durum hizmetleri görülmektedir.

Havaalanı inşaatı: Yeni bir havaalanı yapımı, ya da mevcut havaalanının bazı tesislerinin genişletilmesi veya yenilenmesi ile alt yapı çalışmaları, çevredeki su kaynakları ve toprak kirliliğine yol açmaktadır.

Buzlanmayı önleyici ve buz çözücü işlemler: Özellikle kış aylarında uçakların, pistlerin taksiyolları ve apronun buzlanmaması ve buzdan temizlenmesi için organik kimyasal maddelerin kullanımı sonucu hem yeraltı su kaynakları, hem de toprak kalitesi etkilenmektedir.

Terminal binası atıkları: Havaalanı kullanıcılarına yönelik yiyecek ve içecek hazırlanması, bulaşık, temizlik ve lavabolarda kullanılan temizlik maddeleri sonucu su ve toprak kirliliği oluşmaktadır.

Araçların yıkanması: Uçaklar ve havaalanı hizmetlerinde kullanılan tüm araç ve ekipmanın, araç park yerlerinin temizlik malzemeleri kullanılarak yıkanması çevre kirliliği yaratmaktadır.

Yakıt depoları: Havaalanlarında yer üstü ve yeraltı yakıt depolama tankları sürekli takip edilerek önlemler alınmalıdır. Sızıntı yapan depolama tankları su ve toprak kalitesini olumsuz etkilemektedirler.

Yağ ve yakıt sıçramaları: Uçaklara ve diğer araçlara yağ ve yakıt dolumu ve bakım onarım işlemleri sırasında yağ ve yakıt sıçramaları, toprağa karışarak hem toprağın ekolojik dengesini bozmakta, hem de yeraltı sularına karışabilmektedir. Bu sorun eski ve kötü malzeme kullanımı ya da personel hatasına bağlı olarak ortaya çıkabilmektedir.

Yangın söndürme eğitimleri, ilaçlamalar ve acil durum hizmetleri: Havaalanı sınırları içinde yangın söndürme eğitimleri, yeşil alanlarda otların ve böceklerin temizlenmesinde kullanılan kimyasal atıklar da önemli kirleticiler arasında yer almaktadır.

Her havaalanının çevresinde, iklim koşulları birbirinden farklı olduğu için su ve toprak kirliliği etkisinin azaltılmasına yönelik farklı yöntemler geliştirilmektedir. Genel olarak başvurulan yöntemler arasında:

- Otomatik olarak su akışını izlemek,
- Yıllık su tüketimini azaltmak,
- En az zararlı kimyasal maddeleri kullanmak,
- Denetlemek için sıkı kurallar uygulamak,
- Kullanılan yakıt, yağ ve kimyasal maddelerin asfaltlı alanlardan çevredeki toprak ve su kaynaklarına akışını önlemek,
- Kirli su atıklarının çevreye yayılmasını önlemek için bu atıkları biriktirecek dengeleme havuzlarını yapmak,
- Çevreye daha az zararlı alternatif buzlanma önleyici ve çözücü maddeler kullanmak,
- Yakıtın depolanması ve yakıt ikmal sistemlerinin korunarak sürekli izlenmesini sağlamak,
- Terminal binası için uygun su arıtma tesisleri inşa etmek,
- Uçaklarda kullanılan buzlanma çözücü ve önleyici zararlı maddelerin ve bakım hangarlarındaki atık suların toprağa sızmasını önlemek için drenaj sistemi ve toplama havuzları yaparak su kaynaklarına ulaşmadan önce arıtma işleminden geçirmek yer almaktadır.

HAVAALANI ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ

20. yüzyılın son çeyreğinde dünya, sanayi toplumundan sanayi sonrası topluma geçiş dönemini yaşamıştır. Sanayi toplumları öncelikle teknolojik gelişim ile zenginliğin sağlanması, daha sonra bu zenginliğin yaygınlaştırılması üzerinde yoğunlaşmaktadır. Sanayi sonrası toplumlar ise zenginliğin yaratılması ve yaygınlaştırılmasında karşılaşılan riskler üzerinde durmaktadır.

Çağdaşlaşma 20. yüzyılın ortalarında sanayi devrimi ile ortaya çıkmıştır. Bu dönem; tarımda, sağlıkta, iletişimde, taşımacılıkta, enerji ve diğer sektörlerde yaşanan bilimsel ve teknolojik gelişimler ile şekillenmiştir. İnsan faaliyetlerinin doğaya verdiği zararlar, doğanın kendini yenileyebilme becerisi nedeniyle bertaraf edileceği düşünülerek hep göz ardı edilmiştir. Ancak, nüfus artışı, kentleşme ve sanayileşme ile birlikte olumsuz çevre etkilerinin artışı, doğayı zorlamaya başlamış ve 1960'lı yıllarda gerçekleştirilen bilimsel teknolojik atılımın çevreye etkileri, çevre için koruma ve iyileştirme çalışmalarının başlatılması gereğini gözler önüne sermiştir. Çevre kirliliğinin ülkeler ile değil çevre etkilerinin yayılımı oranında ortaya çıkması çevreci gruplar, sanayi ve devlet, hatta devletlerarası ilişkilerde sorunlar yaratmıştır. Artan nüfusa iş bulma, besin sağlama ve ülkelerin kalkınma talepleri de dikkate alındığında ekonomiden toplum bilimlerine kadar pek çok noktada insan hayatını etkileyen çevre sorunları, tüm dünya devletlerini yeni çözüm arayışına yöneltmiştir. Özellikle "sıfır atık" üreterek "etkisiz" bir üretim modeli oluşturmanın zorluğu karşısında, çevrenin daha az kirletilerek üretim yapılmasına olanak sağlayan yöntemlerin araştırılması zorunlu hale gelmiştir.

İlk olarak 1969 yılında, Birleşmiş Milletler Genel Sekreteri çevrenin korunması ve nüfus artışının azaltılması konusunda üye ülkeleri uyarmıştır. Söz konusu sorunlar, 1968 yılında kurulmuş olan Roma Konferansının "değişmek ya da yok olmak" ikilemi üzerine hazırlanan raporla da gündeme getirilmiştir. "Sıfır büyüme" tezi kabul görmemiş, 1972 yılında Stockholm'de Çevre Konferansı düzenlenmiş, "çevreyi dışlamayan kalkınma" stratejisi açıklanmıştır. Burada amaç, doğal kaynaklardan adaletli bir şekilde yararlanırken, çevre kalitesinin korunması ve ekonomik kalkınmanın sağlanabilmesidir.

1970'li yıllara gelindiğinde, toplumlar rahat ve çağdaş bir hayat sağlayan sanayileşmenin nimetlerinin yanında çevreye yüklediği külfetleri de görmeye başlamıştır. Kaynakların sonsuz olmadığının farkına varılması, ürün ve faaliyetlerin çevreye etkisinin yerel ve bölgesel olmayıp küresel olduğunun önemini ortaya çıkarmıştır.

1986 yılında, Uruguay'da yapılan Gümrük Tarifeleri ve Ticaret Genel Anlaşması (GATT-General Agreement on Tariffs and Trade) toplantısında yer alan ticaret engellerini azaltmak üzerine yapılan pazarlıklar ve 1992 yılında, Brezilya, Rio'da yapılan Çevre ve Kalkınma Konferansında çevrenin korunmasında bütün dünya ülkelerine düşen görevler üzerinde yapılan tartışmalar ile dünyanın birçok ülkesinde çevre yönetimi ve felsefesinde değişiklikler yaşanmıştır. Bu değişiklikler sonucunda İsviçre Cenevre'de, yaklaşık 120 ülkenin temsilciliğini yapan Uluslararası Standartlar Organizasyonu (ISO) ortak çabaların daha verimli olabilmesi amacıyla, çevre yönetim standartları üzerinde çalışmaya başlamış ve ISO 14000 Çevre Yönetim Standartları serilerini hazırlamıştır.

Çevre sorunları ve ekonomik kalkınma, son 30 yıl içinde giderek artan bir önem kazanmıştır. Çevre yönetimi konusu ilk önce uyulması gereken kurallar şeklinde zorunlu bir yönetim biçimi olarak ortaya çıkmasına karşın, günümüzde bu yönetim gönüllü olarak uygulanan ve sürekli gelişim gösteren bir yapıya dönüşmüştür.

Artan küresel rekabet ortamında başarılı olmak isteyen işletmeler, ekonomik gelişmede çevre kalitesi ve fırsatlar arasındaki ilişkinin farkına varmışlardır. İşletmeler politikalarını toplumsal çerçeve içinde yeniden belirlemekte, işletmeleri yönlendiren müşteri istekleri kavramı, kalite ve hızın ötesinde çevre unsurlarını da kapsar hâle gelmektedir. Böylece, çevre dostu teknoloji ve yaklaşımları olan işletmeler, uluslararası düzeyde rekabet avantajı kazanmaktadır.

Çevre Yönetim Sistemi (ÇYS), çevresel amaç ve hedeflerin belirlenmesinde ve gerçekleştirilmesinde sistemli bir yaklaşımı mümkün kılmakta ve işletmenin çevre ile ilgili politika, plan ve faaliyetleri için stratejik bir çerçeve sunmaktadır.

Uluslararası ilişkileri olan ve çok uluslu işletmeler için rekabet güçlerini artırmak, ürün ve hizmetlerinde belirli standart ve kalite güvencesini sağlamak ve çevreye duyarlı imaj oluşturmak için çevre yönetim sistemi giderek önem kazanmaktadır. Uzun vadede çevre dostu işletmelerin maliyetlerinin azaldığı, finansal yönden kazançlarının arttığı gözlenmektedir.

Çevre Yönetim Sistemi, ISO 9001 Kalite Yönetim Sisteminin Deming Modeli ile paralellik göstermektedir. Bu model işletmelerin faaliyetlerini 4 sürece ayırmaktadır:

- ***Planlama süreci:*** İşletmenin amaç ve hedefleri belirlenir, uygulama yöntemleri geliştirilir.
- ***Uygulama süreci:*** Plan uygulanır ve üzerinde anlaşılan önlemler işletmenin hedefleri doğrultusunda alınır.
- ***Değerlendirme süreci:*** Plan dâhilindeki faaliyetler etkinlik ve yeterlilik açısından kontrol edilip sonuçlar planlananlar ile karşılaştırılır.
- ***İyileştirme süreci:*** Belirlenen eksiklikler giderilir. Sistem düzeltici, önleyici faaliyetler uygun şekilde yeniden yapılandırılır.

İNTERNET

Havaalanı Çevre Yönetim Sistemi başlıklı makaleye http://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423869753.pdf web sayfasından ulaşabilirsiniz.

Çevre Yönetim Sisteminin Kurulması

ISO 14001'e göre bir çevre yönetim sistemi kurulması süreci, aşağıda sıralanan aşamalardan meydana gelmektedir:

Genel şartlar: Kuruluş, ÇYS kapsamını tanımlamalı, kurmalı, belgelemeli, uygulamalı, sürdürmeli ve sürekli geliştirmelidir.

Çevre politikası: Üst yönetim, işletme ve çevre ilişkili politikaları belirlemeli ve çalışanlar ile paydaşlara duyurmalıdır.

Planlama:

- *Çevre boyutları:* İşletme, faaliyetleri sonucu konrol edebileceği çevresel boyutları belirlemelidir.
- *Yasal şartlar:* İşletme ve faaliyetlerini kapsayan çevre mevzuatı ve yasal yükümlülükler belirlenmelidir.
- *Amaçlar, hedefler ve program:* İşletme, faaliyetleri ile ilişkili çevre amaç ve hedeflerini belirlemeli, bir program dâhilinde uygulamalı ve sürdürmelidir.

Uygulama ve operasyon:

- *Kaynaklar, görevler, sorumluluk ve yetki:* İnsan kaynağı, altyapı, teknoloji ve finans gibi kaynaklar yönetim tarafından sağlanmalı; görev, sorumluluk ve yetkiler belirlenip, ilgili birimlere duyurulmalıdır.
- *Uzmanlık, eğitim ve farkında olma:* Faaliyetler ile çevre boyutları belirlendikten sonra ilgili personelin yetkinlikleri; eğitim, deneyim ve öğrenim açısından tanımlanmalıdır.
- *İletişim:* Çevre boyutları ve ÇYS ile ilgili taraflar arasında bilgi akışı sağlanmalıdır.
- *Dokümantasyon:* Çevre politikasından başlayıp denetime kadar her adım belgelendirilmelidir.
- *Dokümanların kontrolü:* ÇYS'nin talep ettiği dokümanlar kontrol edilmelidir.
- *Faaliyetlerin kontrolü:* Önemli çevre boyutları ile ilişkili faaliyetler belirlenmeli, prosedürler oluşturulmalı, işletim kuralları belirlenmeli, uygulanmalı ve sürdürülmesi sağlanmalıdır.
- *Acil duruma hazır olma ve müdahale:* Olası acil durum ve kazalarla karşılaşıldığında müdahale yöntemleri belirlenmelidir.

Kontrol etme:

- *İzleme ve ölçme:* Önemli çevre etkileri olan faaliyetler izlenmeli ve olumsuz etkileri ölçülmelidir.
- *Uygunluğun değerlendirilmesi:* İşletme faaliyetlerine ilişkin çevre mevzuatı belirlenmeli ve yasal şartlara uygunluk değerlendirilmelidir.
- *Uygunsuzluk, düzeltici ve önleyici faaliyetler:* Uygunsuzluk belirlendiğinde, sebebi araştırılmalı, önleyici ve düzeltici değişiklikler yerine getirilmelidir.
- *Kayıtların kontrolü:* İşletme faaliyetleri ve çevre ilişkili plan, talimat, şikâyet, eğitim, acil durum gibi tüm belgeler kayıt altına alınıp korunmalıdır.
- *İç denetim:* İşletme faaliyet ve çevre ilişkili tüm sonuçları elde bulundurarak denetim programları oluşturmalı, uygulamalı ve sürekliliğini sağlamalıdır.

Yönetimin gözden geçirmesi: Yönetim, ÇYS iyileştirme fırsatlarını da ele alarak, tüm içeriği planlanmış aralıklarla gözden geçirmelidir.

Havaalanı Çevre Yönetimi Sistemi kurulmasında temel alınan 5 adımı sıralayınız.

SIRA SİZDE 5

Havaalanları çevre programlarına; yasal zorunluluklar, güvenlik ve sorumluluk duygusu, uyum sağlayabilmek, politikalarının bir gereği ve halkın gözündeki imajlarını yükseltebilmek amacıyla ihtiyaç duymaktadırlar. Çevre Yönetim Sistemi ile çevresel sorunların çözümünde kullanılan en etkili stratejiyi oluşturan üç anahtar kelimenin sıralaması değişmektedir; önceleri arıt, azalt, önle iken artık kirliliği önlemek; kirlilik ve atıkların kaynağında oluşumunu azaltmak ya da tamamen yok etmek amacıyla kaynak kullanımı süreci ve uygulamaları öncelikli kabul görmektedir.

DİKKAT

Gelişen çevre bilinci ile "Arıt-Azalt-Önle" felsefesi, yerini çevreyi kirletmeden önlem alma yolunda "Önle-Azalt-Arıt"yaklaşımına bırakmıştır.

DHMİ tarafından işletilen havaalanlarında Çevre Yönetim Sisteminin kurulmasına yönelik çalışmalar 2009 yılında başlatılmıştır. Ülkemiz havaalanlarında faaliyet gösteren kuruluşların çevreye ve insan sağlığına verdikleri veya verebilecekleri zararların sistematik bir şekilde azaltılması ve mümkün ise ortadan kaldırılabilmesi amacıyla Yeşil Havalimanı Projesi geliştirilmiştir. Proje, havaalanlarında esas olarak; kuruluşların bir çevre politikası geliştirmeleri; çevre korumaya esas amaç ve hedeflerin belirlenerek örgütsel yapılanmanın sağlanması; çevresel risk analizleri yapılması; Katı Atık Yönetim Planı oluşturulması, atık toplamanın düzenlenmesi; sıvı atıklar için de sistem geliştirilmesi; hava ve su kalitesinin sağlanması; çevresel gürültü değerlendirmesinin yapılması, gerekli gürültü azaltıcı önlemlerin alınması; havaaracı bakım-onarım/temizliğinden kaynaklanan kimyasalların çevresel etkisinin önlenmesi; havaalanı hizmetlerinde çevre dostu araç/teçhizat kullanılması; havaalanlarında sera gazı emisyonlarının azaltılması konuları üzerinde özenle durmaktadır.

Havaalanı sürdürülebilirliği; bir havaalanının ekonomik canlılığını, işletme etkinliklerinin verimliliğini, doğal kaynakların korunması ve sosyal sorumluluğunun bütünlüğünü sağlamak için havaalanı yönetiminde bütünsel bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır. Havaalanlarında sürdürülebilir gelişme bileşenleri olarak doğal kaynakların iyi kullanılması, çevrenin korunması, ekonomik büyüme ve istihdamın izlenmesi faktörleri belirlenmiştir.

Özet

Havaalanı ve çevre etkileşimi ile ilgili ulusal/uluslararası kurum ve kuruluşları sıralamak

1919 yılında imzalanan Paris sözleşmesi ile hava ulaştırma sektörünün uluslararası düzeyde önemli bir sektör olduğu ortaya çıkmıştır. 1944 yılında imzalanan Chicago Sözleşmesi ile uluslararası düzeyde üye ülkeleri temsil edecek, uluslararası standartları ve bilgi paylaşamını etkin bir şekilde sağlayacak olan havacılık otoritesi konumundaki ICAO kurulmuştur. Sonraki yıllarda kurulan IATA, ECAC, Eurocontrol gibi uluslararası kuruşlar da sivil havacılık sisteminin emniyetli, düzenli, ekonomik ve çevreye duyarlı yapısının gelişiminde ve sürdürülebilirliğinde önemli rol oynamaktadır. Ulusal düzeyde ise Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığına bağlı havacılık otoritesi SHGM ve havaalanları otoritesi DHMİ, Türk sivil havacılığını düzenlemek, geliştirmek ve denetlemek amacıyla kurulmuştur.

Havaalanı faaliyetlerinden kaynaklanan hava, su ve gürültü kirliliğine ilişkin ulusal/uluslararası boyutta alınan önlemleri açıklamak

Havalanı çevre etkileşiminde önemli bir rol oynayan Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı ICAO, uluslararası kabul gören standartları ve tavsiye niteliğindeki uygulamaları, yayınladığı Ek'lerde tanımlamıştır. Değişen koşullara göre bu standartlar ve uygulamalar güncellenmektedir. Havalanı faaliyetleri ve çevre etkileşimi konusundaki çalışmalar, Havacılık Çevre Koruma Komitesi aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Tarifeli havayolu işletmelerini temsil eden IATA, çevre projesinden sorumlu grup ETAF aracılığıyla çevresel etkiler konusunda çalışmalarını sürdürmektedir. ECAC, Eurocontrol, ACI ve EASA gibi kurumlar da havaalanı ile havayolu işletmelerinin faaliyetleri sonucu ortaya çıkan gürültü, hava kirliliği, su ve toprak kirliliği gibi önemli çevresel etkileri kontrol altına alma konusunda hem yasal, hem de operasyonel anlamda alınması gereken önlemleri ortaya koymaktadır.

Havaalanı ve havaalanı faaliyetlerinin çevreye olumsuz etkilerini sıralamak.

Hava ulaştırma sektörü en hızlı gelişen sektörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Uzak bölgeleri birbirine bağlayan, dünya ticaretinin ve turizm sektörünün daha etkin hâle gelmesine yardımcı olan önemli bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sektörün ayrılmaz alt sistemlerinden biri olan havaalanları da bulunduğu bölgenin ekonomik ve sosyal gelişimine katkıda bulunurken hızla büyüyen ve artan talep ile beraber hava ulaştırma sektörünün çevreye verdiği olumsuz etkilerini de artırmaktadır. İlk akla gelen çevresel etki gürültü olmakla birlikte, havaalanı inşaat çalışmaları ile başlayıp faaliyetleri arttıkça bulunduğu bölgenin hava kalitesini, su kaynaklarını ve toprak kalitesini olumsuz yönde etkilediği araştırmalar sonucu ortaya çıkmaktadır. Uçağın yerde ve havadaki seyri sırasında hem yerel gürültü ve hava kirliliği, hem de fosil yakıta bağlı olarak zehirli gaz salınımı ile sera etkisi ortaya çıkmaktadır. Havaalanı şehir ulaşımında kullanılan kara taşıtları da hem gürültü kirliliği hem de hava kirliliğini artırmaktadırlar. Havaalanında uçağa verilen yer hizmetleri, bakım onarım faaliyetleri sonucu gürültü, hava kirliliği ile su ve toprak kirliliği de ortaya çıkmaktadır. Ancak diğer ulaştırma sistemleri ile karşılaştırıldığında, yakıt verimliliği konusunda yapılan çalışmalar, uçak motoru teknolojisindeki ilerlemeler sayesinde gürültü seviyeleri ve motor egzozundan çıkan zehirli gazların miktarının azaltılması ile ekonomik, sosyal ve çevresel etkiler arasında denge kurularak sürdürülebilirlik sağlanabilmektedir.

Uçak gürültüsü ile arazi kullanımı ilişkisini değerlendirmek.

Havaalanı yakınlarında yaşam alanları, eğitim ve sağlık kurumlarına ait binalar bulunmamalıdır. Uçak gürültüsü yaşam kalitesini düşürür, fiziksel ve psikolojik olarak sağlığı olumsuz yönde etkiler. Bu nedenle arazi kullanım planlarında özellikle uçakların iniş-kalkış yaptığı güzergâhlar üzerinde bu tür yapılanmalara izin verilmemesi gerekir.

Havaalanı yapımı ve işletiminde çevre bilincini oluşturmak amacıyla geliştirilen Çevre Yönetim Sistemini açıklamak

Geleneksel faaliyetlerinin yanısıra ticari amaç güden havaalanları için, artan trafiğe bağlı olarak hem yapım aşamasında, hem işletiminde, hem de sürdürülebilir gelişiminde rekabet unsuru olarak çevre bilinci yüksek projeler üretilmektedir. Havaalanları çevre etkileşiminde; Çevre Yönetim Sistemi, Kalite Yönetim Sistemi, İş Sağlığı ve İş Güvenliği Yönetim Sistemlerinden oluşan Entegre Yönetim Sistemi ile ICAO ve EASA gibi uluslararası teşkilatların tavsiyeleri doğrultusunda hazırlanan yönetmeliklere uygun ulusal otoritelerin denetimleri, çevre dostu yönetim yaklaşımları ile havaalanı faaliyetleri sonucu ortaya çıkan çevresel etkiler kontrol altına alınmaktadır. Ülkemizde de dünyada yaşanan gelişmelere paralel olarak ortaya çıkan "Yeşil Havaalanı Projesi" ile havaalanı binaları ve faaliyetlerinden kaynaklanan zararları sistematik olarak azaltıp ortadan kaldırılmasına yönelik çevre politikası geliştiren, çevresel risk analizleri yapan, çevre dostu teçhizat kullanan, çevre bilinci yüksek yönetim felsefesi geliştirilmektedir.

Kendimizi Sınayalım

1. Aşağıdakilerden hangisi sivil havacılık alanında tavsiye niteliğinde uluslararası standartlar ve kurallar belirleyip uygulanmasını sağlar?

a. ICAO
b. IATA
c. ECAC
d. Eurocontrol
e. ACI

2. Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı'nın çevre ile ilgili çalışmalarını sürdüren birim aşağıdakilerden hangisidir?

a. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP)
b. Havacılık Çevre Koruma Komitesi (CAEP)
c. Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA)
d. Çevre Projesinden Sorumlu Grup (ETAF)
e. Uluslararası Havaalanları Konseyi (ACI)

3. Türkiye'de havaalanı ve çevre etkileşimi konusunda bakanlık düzeyinde en yetkili kurum aşağıdakilerden hangisidir?

a. Dışişleri Bakanlığı
b. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
c. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
d. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı
e. Orman ve Su İşleri Bakanlığı

4. Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) hizmet birimi hangi kuruma bağlıdır?

a. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
b. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
c. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı
d. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
e. Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü

5. Aşağıdakilerden hangisi havaalanı gürültü kaynakları arasında **yer almaz?**

a. Uçak motor testi
b. Havaalanı inşaatı
c. Yer hizmeti faaliyetleri
d. Yeraltı yakıt tankları
e. Kara ulaşım araçları

6. Aşağıdakilerden hangisi hava ulaştırma faaliyetleri sonucu ortaya çıkan küresel çevresel etkiler arasında yer alır?

a. Uçak motor testi gürültüsü
b. Su kirliliği
c. Toprak kirliliği
d. Flora ve faunaya etkisi
e. Sera etkisi

7. Buzlanmayı önleyici ve buz çözücü kimyasal madde kullanımı sonucu ortaya çıkan çevresel etki aşağıdakilerden hangisidir?

a. Gürültü kirliliği
b. Su ve toprak kirliliği
c. Ses kirliliği
d. Görüntü kirliliği
e. Işık kirliliği

8. ISO 14000 Çevre Yönetim Standartları hangi kurum tarafından hazırlanmıştır?

a. Birleşmiş Milletler Çevre Programı
b. Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı
c. Uluslararası Standartlar Organizasyonu
d. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
e. Türk Standartları Enstitüsü

9. Çevre Yönetim Sistemi ile Kalite Yönetim Sistemlerinin ortak noktaları arasında **yer almayan** aşama aşağıdakilerden hangisidir?

a. Planla
b. Uygula
c. Değerlendir
d. İyileştir
e. Yayımla

10. Çevre Yönetim Sistemi kurulmasında kontrol aşamasında aşağıdaki unsurlardan hangisi yer alır?

a. İzleme ve ölçme
b. Çevre boyutları
c. Yasal şartlar
d. İletişim
e. Dokümantasyon

Okuma Parçası

Çevresel Biyoetik Açısından Sürdürülebilir Havaalanları

Karşı karşıya bulunduğumuz çevre sorunlarının çözümünde anlamlı bir ilerleme sağlamak istediğimiz takdirde, tek ciddi seçenek bilim ile etiğin her ikisinin de gerekli olduğunu kabul etmektir. Eski bir felsefi atasözü, söylemek istediğimizi çok iyi anlatır: "Etiği olmayan bilim kördür, bilimsiz etik ise boştur."

"Çevresel biyoetik" bizim algıladığımız tüm yaşam sistemleri ile bağlantılı etiksel yansımaları içerir. Genel olarak "çevre etiği", insanlar ile doğal çevreleri arasındaki ilişkilerin sistemli olarak incelenmesidir. Çevre etiğinde ekosisteme, sadece insana yararı nedeniyle değil, kendi değeri nedeniyle önem verilmesi gerektiği savunulmaktadır. "Çevre etiğinin" insan merkezli ve ekosistem merkezli yaklaşımlarının ikisi de yaşanabillir çevrenin sürdürülebilirliğini hedefler.

Çevresel sorunlara havacılık sektöründe çözüm arayışları sürmektedir. Bunun sonucunda sivil havacılıkta 40 yıl öncesine göre bugün, hava taşıma işlemleri % 75 daha sessiz ve % 70 daha fazla yakıt verimlidir. Ancak halen dünyanın yakıt tüketiminin % 5-6'sı yolcu uçakları tarafından yapılmaktadır. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneline göre; iklim değişikliğinde insanın sebep olduğu karbondioksit salımlarının % 2'si sivil havacılığın etkisinden kaynaklanmaktadır. Bu oran 2050 yılına kadar % 3 oranlarına ulaşabilecektir. Havaalanı faaliyetlerinden kaynaklı salımların toplam havacılık salımlarının % 5'ine karşılık geldiği hesap edilmektedir.

1996 yılında Vancouver'da Sürdürülebilir Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü'nün (OECD) "Sürdürülebilir Ulaşıma Doğru" Konferansı'nda, Sivil Havacılık sektörünün sürdürülebilir bir şekilde geliştirilmesi yönelimi ile sürdürülebilir havacılık kavramının belirginleştiği görülmektedir. Bu yönelimler ve gereksinimler doğrultusunda ABD'de 1997 yılında Uluslararası Havacılık ve Çevre Merkezi (The International Centre for Aviation and Environment) gibi havaalanlarını hedefleyen uluslararası çevre programları geliştirilmeye başlanmıştır.

Havaalanlarında sürdürülebilir gelişme bileşenleri olarak; doğal kaynakların iyi kullanılması ve çevrenin korunması, tüm paydaşların ihtiyaç ve beklentilerinin sosyal süreç olarak ele alınması, ekonomik büyüme ve istihdamın izlenmesi faktörleri belirlenmiştir.

Yonghai, sürdürülebilir havaalanı kavramının 4 bileşeni olduğunu ifade etmektedir. Bunlar; *Ekonomik, çevre dostu, yüksek teknolojili ve insancıl olmaktır.*

Günümüzde birçok yüksek kapasiteli havaalanı, kentsel bölge iş merkezleri olma yoluna girmiş ve çoklu sistemli ulaşım anlayışı ile havaalanı kentini çevreleyen diğer iş merkezlerini havaalanının birer parçası haline getirmiştir. Kent ve havaalanın mekânsal olarak ortak bir zemine oturduğu ve çok kanallı ulaşımla bütünleştiği "havaalanı kentleri", "airport city", "aerotropolis" ve "aviapolis" gibi adlarla anılan yeni yerleşimlerin geliştiği gözlenmektedir. Havaalanı kenti yaklaşımı, havaalanı çevresinde, havaalanı bağlantılı olarak yolcu ve uçaklara yönelik düzenlenen hizmetler dışındaki tüm sosyal/ticari faaliyetleri bir bütün olarak kapsayan bir yaklaşımdır.

Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı tarafından havaalanlarının çevresel kapasiteleri üzerine yaptırılan bir araştırmaya göre; bir havaalanın kapasitesi altyapı; pistler, terminaller, apronlar, hava trafik kontrolü ve yönetim kalitesinin bir fonksiyonu olduğu, çevrenin devam eden operasyonları veya gelecek büyümeleri kısıtlayabileceği, her üç Avrupa havaalanından ikisinde çevresel tahditlerin, kısıtlamaların bulunduğu ve beş yıl içinde % 80'e varan tahdit ve kısıtlamaların beklendiği belirtilmektedir.

Türkiye'de sürdürülebilir gelişme bağlamında havaalanı yatırımlarında "çevresel sürdürülebilirlik" ve "sürdürülebilir yapım" ilkelerin uygulanması yadsınamaz bir gereklilik haline gelmiştir. Türkiye havaalanlarında SHGM'nin geliştirdiği farkındalık yaratma ve teşvik amaçlı "Yeşil Havaalanı Projesi", "Engelsiz Havaalanı Projesi" gibi sürdürülebilirlik amaçlı proje çalışmaları yapılmaktadır. Türkiye'deki havaalanlarında, sürdürülebilir havaalanı amacı ve hedeflerinin başarılması için bütünsel olarak havaalanlarının karar ve planlama aşamasından başlanarak yapım ve işletme süreçlerinde "çevresel biyoetik" değerleri gözeten "biyopolitikalar" oluşturularak uygulanmalıdır.

Kaynak: Ekoyapı Ekolojik Yapılar ve Yerleşimler Dergisi, 21 Eylül 2015 http://ekoyapidergisi.org/1494-cevresel-biyoetik-acisindan-surdurulebilir-havaalanlari.html

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. a	Yanıtınız yanlış ise "Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı ICAO" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. b	Yanıtınız yanlış ise "Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı ICAO" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. c	Yanıtınız yanlış ise "Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. b	Yanıtınız yanlış ise "Çevre ve Şehircilik Bakanlığı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. d	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Çevresel Etkileri: Gürültü Etkisi" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. e	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Çevresel Etkileri: Hava Kirliliği Etkisi" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. b	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Çevresel Etkileri: Su ve Toprak Kirliliği Etkisi" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. c	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Çevre Yönetim Sistemi" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. e	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Çevre Yönetim Sistemi" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. a	Yanıtınız yanlış ise "Havaalanı Çevre Yönetim Sistemi-Çevre Yönetim Sisteminin Kurulması" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

ICAO standartlar konusunda ülkeleri bir araya getiren bir teşkilat olarak yayımladığı Ek 16 Çevre Koruma başlıklı dokümanında; 1. Ciltte havaaracı gürültü belirleme ve düzenleme konusunda; Cilt 2'de ise havaaracı motor egzozundan çıkan zehirli gazların yol açtığı hava kirliliğine ilişkin kurallar ve uygulamalara yer vermektedir.

Sıra Sizde 2

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı özellikle Avrupa Birliği üyeliğine kabul edilme öncesinde, uluslararası standartlar gereği hem ulaştırma, hem de çevresel etkiler konusunda gerekli kanunların yürürlüğe girmesinde çalışmalarını tamamlamışlardır. Hava ulaştırma sektörü özelinde ise havacılık otoritesi SHGM ve havaalanı sahipliği ve işletimini üstlenen havaalanı otoritesi DHMİ, ilgili Bakanlıkların kanunları doğrultusunda faaliyetler ve çevresel etkiler ilişkili yönetmeliklere yer vermektedirler. Sözkonusu yönetmelikler, genellikle ICAO ve EASA gibi uluslararası teşkilatların yayımladığı standartları kapsamaktadır. Standartların izlenmesi ve denetlenmesi SHGM'nin sorumluluğundadır.

Sıra Sizde 3

Yeşil Havaalanı Projesi ile havaalanlarında faaliyet gösteren kuruluşların çevreye ve insan sağlığına verdikleri/verebilecekleri zararların ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır.Bu kapsamda hem hizmet sağlayıcılar, hem de kullanıcılar arasında çevre bilinci yaratılarak bina tasarımı, yapımı ve uygun yapı malzemelerinin kullanımı konusunda çevresel etkileri azaltacak prosedürler işleme konulacak; gürültü, hava, su ve toprak kirliliği ile atık ve enerji yönetimi etkin kullanılarak sürdürülebilir kalkınma sağlanacaktır.

Sıra Sizde 4

Havaalanı çevresinde yaşayanların yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde gürültünün azaltılması konusunda farklı yöntemler uygulanmaktadır. Uygulamalar arasında; hava ulaştırma kaynaklı gürültünün düzenlenmesi ve denetimi; gürültüyü kaynağında azaltma; uçak faaliyetlerinde gürültü azaltma uygulamaları; gece uçuşu kısıtlamaları; uygun pist kullanımı; gürültü izleme ve ölçümü; arazi kullanım planlaması yer almaktadır.

Sıra Sizde 5

Çevre Yönetim Sistemi kurulması süreci beş temel aşamadan meydana gelmektedir: Çevre politikası belirleme, planlama, uygulama ve operasyon, kontrol etme ile yönetimin gözden geçirmesidir.

Yararlanılan Kaynaklar

ACI. (2015). **Airports Council International,** www.aci.aero

Ashford, Norman, H.P. Martin Stanton & Clifton A. Moore. (1997). **Airport Operations,** NewYork: McGraw Hill.

CBS. (2015). **Çevre ve Şehircilik Bakanlığı,** www.cbs.gov.tr; http://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/4.5.644.pdf

CBS. **Toprak Kirliliği,** http://www.csb.gov.tr/db/bolu/editordosya/TOPRAK.pdf

DHMİ. (2015). **Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü,** www.dhmi.gov.tr www.ssd.dhmi.gov.tr

DHMİ. (2015). **Kanun, Kararname, Yönetmelikler ile Yönerge ve Talimatlar,** http://www.dhmi.gov.tr/dosyalar/kanun_yonetmelik.asp

DHMİ. (2015). **2014 Faaliyet Raporu,** Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü, Ankara.

Durmaz, V, Küçükönal, H., Özen, M., Banar, M. (2007). **Havaalanı Faaliyetlerinin Çevresel Etkilerini Azaltmaya**

Yönelik Mevzuat, Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 5, Sayı 1. 66-87.

EASA. (2005). **About EASA,** http://www.easa.eu.int/home/aboutus_en.html

ECAC. (2015). European Civil Aviation Conference, www.ecac-ceac.org

Ecoyapı. (2015). **Çevresel Biyoetik Açısından Sürdürülebilir Havaalanları,** Ekolojik Yapılar ve Yerleşimler Dergisi 21 Eylül, http://ekoyapidergisi.org.

Erdoğan, İ., N. Ejder. (1997). **Çevre Sorunları: Nedenler ve Çözümleri,** İstanbul: Doruk Yayıncılık.

Eurocontrol. (2015). **Kısaca Eurocontrol Teşkilatı,** http://www.ssd.dhmi.gov.tr/sayfa.aspx?mn=112

Eurocontrol. (2015). **European Organization for the Safety of Air Navigation,** www.eurocontrol.int

Gürpınar. (1990). **Çevre Sorunları,** İstanbul: Der Yayınları.

IATA. (2015). **International Air Transport Association,** http://www.iata.org/.

IATA. (2015). Work Groups - **Environment Committee,** www.iata.org/workgroups/env. htm

ICAO. (2015). http://www.icao.int/icao/en/m_about.html

ICAO. (2015). **ICAO Doc. 9829** http://www.afeonline.com/shop/icao-doc-9829.html

ICAO. (2015). **Aircraft Engine Emissions,** http://www.icao.int/environmental-protection/pages/aircraft-engine-emissions.aspx

ISO. (2015). **ISO 14000 Environmetal Management,** http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso14000.htm.

ISO. (2015). **ISO 14001: 2015**
https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:en

Kasap G.C. (1999). **İşletmelerde Kalite, Çevre ve İşgüvenliği Entegre Sistemleri,** Uludağ Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt:17, Sayı:1, 1999.

Keleş, R. ve C. Hamamcı. (1993). **Çevre Bilim,** Ankara: İmge Kitapevi.

Korul, V. (2001). **Havaalanlarının Çevre ile İlişkilerinin Yönetimi ve Türkiye'de Uluslararası Trafiğe Açık Havaalanlarında Çevre Kirliliği Uygulamalarının Analizi,** Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Korul, V. (2003). **Havaalanı Çevre Yönetim Sistemi,** Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt 3, Sayı 1, 99-120.

MEB. (2012). **Aile ve Tüketici Hizmetleri Toprak Kirlilik Kaynakları,** 850CK0076, Milli Eğitim Bakanlığı, http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Toprak%20Kirlilik%20Kaynaklar%C4%B1.pdf

MPM. (2010). Milli Prodüktivite Merkezi, **ISO 14001:2004 Çevre Yönetim Sistemi Temel Eğitimi Bilgi Notu,** http://www.dso.org.tr/userFiles/File/iso_14000.pdf

SHGM. (2015). **Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü,** www.shgm.gov.tr

SHGM. (2015). **2014 Faaliyet Raporu,** Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü.

Shrivastava, Paul. (1995). **Ecocentric Management for Risk Society,** Academy of Management Review, 20(1).

Tavmergen, M. (1998), **TS EN ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemleri Uygulama Aşamaları ve Uygulayanlara Sağladığı Faydalar,** Dış Ticaret Dergisi.

TOBB. (2012). **Türkiye Sivil Havacılık Meclisi Sektör Raporu,** Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Yayını Sıra No: 2012/162.

TSE. (2015). **Türk Standartları Enstitüsü,** www.tse.org.tr

TSE, 2003, **TS EN ISO 14000 Şartları ve Başlıca Unsurları,** http://www.tse.org.tr/Turkish/KaliteYönetimi/cysunsur.asp

UDHB. (2013). **Herkes İçin Ulaşım ve Hızlı Erişim,** 11. Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Şurası, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Çalışma Grubu Raporu, T.C.Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Ankara., www.ulastirmasurasi.gov.tr

UDHB. (2014) **Ulaşan Erişen Türkiye,** Havacılık ve Uzay Teknolojileri, T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, www.ubak.gov.tr

UDHB. (2015). **Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı,** www.udhb.gov.tr