ANADOLU ÜNİVERSİTESİ

anadolum eKampüs

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
- Video
- Canlı Ders
- Sesli Kitap
- Ünite Özeti
- Sesli Özet
- Sorularla Öğrenelim
- Alıştırma
- Deneme Sınavı
- İnfografik
- Etkileşimli İçerik
- Bilgilendirme Panosu
- 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: 3245
AÇIKÖĞRETİM FAKÜLTESİ YAYINI NO: 2110

GENEL HAVACILIK

Yazarlar
Dr.Öğr.Üyesi Özlem ŞAHİN (Ünite 1)
Dr.Öğr.Üyesi Nevzet KAYA (Ünite 2)
Dr.Öğr.Üyesi Ali Emre SARILGAN (Ünite 3)
Dr.Öğr.Üyesi Alper ULUDAĞ (Ünite 4)
Dr.Öğr.Üyesi Emre KIYAK (Ünite 5)
Doç.Dr. Önder TURAN, Dr.Öğr.Üyesi Alper ULUDAĞ (Ünite 6)
Doç.Dr. Enis Turhan TURGUT (Ünite 7)
Öğr.Gör. Erkan ORMAN (Ünite 8)

Editör
Dr.Öğr.Üyesi Özlem ŞAHİN

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
Dr.Öğr.Üyesi Nuran Öztürk Başpınar

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

Dil ve Yazım Danışmanı
Öğr.Gör. Raziye Güleç Sabuncu

Ölçme Değerlendirme Sorumlusu
Yağmur Tuç

Kapak Düzeni
Prof.Dr. Halit Turgay Ünalan

Grafikerler
Ayşegül Dibek
Ufuk Önce
Özlem Çayırlı
Kenan Çetinkaya

Dizgi ve Yayıma Hazırlama
Kitap Hazırlama Grubu

Genel Havacılık

E-ISBN
978-975-06-3150-4

Bu kitabın tüm hakları Anadolu Üniversitesi'ne aittir.
ESKİŞEHİR, Ocak 2019

3209-0-0-0-2202-V01

İçindekiler

Önsöz ..... **ix**

Genel Havacılığa Giriş ..... **2** — **1. ÜNİTE**

GİRİŞ 3
SİVİL HAVACILIK FAALİYETLERİ 4
Hava Taşımacılığı 6
Havayolu Taşımacılığı 6
GENEL HAVACILIK 7
GENEL HAVACILIK FAALİYETLERİ 10
İş Amaçlı Uçuşlar 10
Kişisel ve Sportif Amaçlı Uçuşlar 11
Eğitim Amaçlı Uçuş 11
Ticari ve Endüstriyel Amaçlı Uçuşlar 12
Zirai Uygulamalar 12
Yangınla Mücadele Faaliyetleri 12
Havadan Reklamcılık 12
Havadan Fotoğraflama 12
Havadan Gözlem Faaliyetleri 13
Harici Yük Taşıma 13
Hava Taksi Faaliyetleri 13
Diğer Uçuşlar 13
GENEL HAVACILIK İŞLETMELERİ 14
GENEL HAVACILIK HAVAALANLARI 15
Genel Havacılık Hizmet Sağlayıcıları 16
Özet 17
Kendimizi Sınayalım 18
Yaşamın İçinden 19
Okuma Parçası 20
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 21
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 21
Yararlanılan Kaynaklar 22

Genel Havacılık Tarihi ..... **24** — **2. ÜNİTE**

GİRİŞ 25
MOTORLU UÇUŞ ÖNCESİ VE SONRASI ÖNE ÇIKAN İSİMLER VE YAPTIKLARI ÇALIŞMALAR 25
İlk Bilimsel Çalışmalar (Roger Bacon, ~1214 - ~1293) 25
Gizli Kalan Çalışmalar (Leonardo da Vinci, 1452-1519) 26
İlk Balonlu Uçuş (Montgolfier Kardeşler, 1783) 26
Modern Havacılığın "Babası" (George Cayley, 1773 – 1857) 27
Motorlu Hava Araçlarıyla Yapılan İlk Çalışmalar 28
Wilbur-Orville Wright Kardeşler 29
İlk Ticari Girişimler 29
Glenn Curtiss ile Yaşanan Patent Sorunu 30
I. VE II. DÜNYA SAVAŞLARI DÖNEMİNDE GENEL HAVACILIK 31
I. Dünya Savaşı Sırasında Genel Havacılık 31
I. Dünya Savaşı Sonrasında Genel Havacılık 32

Akrobatik Hava Gösterileri 32
Wichita'nın Genel Havacılığın Merkezi Haline Gelmesi 33
1930-1939 Yıllarında Genel Havacılık 33
II. Dünya Savaşı Sırasında Genel Havacılık (1939-1945) 34
II. Dünya Savaşı Sonrasında Genel Havacılık (1945-1950) 34
1950 YILI SONRASINDA GENEL HAVACILIK 35
1950'li Yıllar: Öz Değerlendirme Dönemi 35
1960'lı Yıllar: Yükseliş Dönemi 35
1970'li Yıllar: Uçak Enflasyonu, Yasal Düzenlemeler, Örgütlenme ve Rekor Satışlar Dönemi 36
1980'li Yıllar: Daralma Dönemi 36
1990'lı Yıllar: Yeniden Canlanma Dönemi 37
2000 Yılından Günümüze Genel Havacılık 37
Özet 39
Kendimizi Sınayalım 40
Yaşamın İçinden 41
Okuma Parçası 41
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 42
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 42
Yararlanılan Kaynaklar 43

3. ÜNİTE **Dünyada Genel Havacılık 44**
GİRİŞ 45
DÜNYADA GENEL HAVACILIK FAALİYETLERİ 48
Afrika'da Genel Havacılık Faaliyetleri 48
Güney Afrika Cumhuriyeti 48
Amerika Kıtasında Genel Havacılık Faaliyetleri 49
Amerika Birleşik Devletleri 49
Kanada 50
Brezilya 51
Asya'da Genel Havacılık Faaliyetleri 51
Çin Halk Cumhuriyeti 51
Japonya 52
Rusya Federasyonu 52
Avrupa'da Genel Havacılık Faaliyetleri 53
Fransa 54
Almanya 54
Birleşik Krallık 55
Okyanusya'da Genel Havacılık Faaliyetleri 56
Avustralya 56
Yeni Zelanda 56
GENEL HAVACILIĞIN GELİŞMESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER 58
Eğitimli Nüfus Oranı 58
Havacılık Sanayisi 58
Sivil Havacılığın Liberalleşme Düzeyi 58
Bakım Tesisleri Kolaylıkları 58
Kişi Başına Düşen Ortalama Gelir 59
Coğrafi Büyüklük 59
Devlet Tarafından Desteklenmesi 59

Havaalanı Olanakları 59
Özet 60
Kendimizi Sınayalım 61
Yaşamın İçinden 62
Okuma Parçası 63
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 65
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 65
Yararlanılan Kaynaklar 65

Türkiye'de Genel Havacılık ve Mevzuatlar ..... 66 **4. ÜNİTE**
GİRİŞ 67
TÜRKİYE'DEKİ MEVZUAT SİSTEMİ VE GENEL HAVACILIK MEVZUATLARI 67
TÜRKİYE'DEKİ GENEL HAVACILIK YÖNETMELİĞİ 70
Genel Havacılık Yönetmeliği'nin Yapısı 70
Genel Havacılık Yönetmeliği'nin Amacı 71
Genel Havacılık Yönetmeliği'nin Kapsamı 71
Genel Havacılık Yönetmeliği'nin Dayanağı 71
Genel Havacılık Yönetmeliği'ndeki Tanımlar 71
TÜRKİYE'DEKİ GENEL HAVACILIK İŞLETMELERİ VE FAALİYETLERİ 72
Türkiye'deki Genel Havacılık İşletmelerinin Gelişimi 73
Türkiye'deki Genel Havacılık Eğitim Faaliyetleri 75
Sportif Havacılık Faaliyetleri 77
Sportif Havacılık Kulüpleri (SHK) 78
Özet 80
Kendimizi Sınayalım 81
Yaşamın İçinden 82
Okuma Parçası 83
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 84
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 84
Yararlanılan Kaynaklar 85

Genel Havacılık Hava Araçları ..... 86 **5. ÜNİTE**
GİRİŞ 87
GENEL HAVACILIKTA KULLANILAN HAVA ARAÇLARININ FAALİYET ALANLARI 87
GENEL HAVACILIKTA KULLANILAN HAVA ARAÇLARI VE ÇALIŞMA PRENSİPLERİ 89
Uçak 89
Uçağa Etki Eden Aerodinamik Kuvvetler 89
Uçak Ana Uçuş Kumandaları 90
Helikopter 92
Helikopterin Uçma Prensibi 92
Helikopterin Bölümleri ve Uçuş Kumandaları 92
Model Uçak/Döner Kanat/İnsansız Hava Aracı 93
Döner Kanatın Uçuş Kontrolü 93
Döner Kanatın Kullanım Alanları 94
Planör 95
Planörlerde İlk Kalkış Hareketi 95

Planörde İrtifayı Etkileyen Hava Akımları ... 95
Paraşüt ... 96
Paraşütün Uçma Prensibi ... 96
Paraşütün Bölümleri ve Uçuş Kumandaları ... 96
Yamaç Paraşütü ... 97
Yamaç Paraşütünün Uçma Prensibi ... 97
Yamaç Paraşütünün Bölümleri ve Uçuş Kumandaları ... 97
Yelkenkanat ... 98
Yelkenkanatın Uçma Prensibi ... 98
Yelkenkanatın Bölümleri ve Uçuş Kumandaları ... 98
Microlight (Motorlu Yelkenkanat) ... 99
Microlight'ın Uçma Prensibi ... 99
Microlight'ın Bölümleri ve Uçuş Kumandaları ... 99
Paramotor (Motorlu Yamaç Paraşütü) ... 100
Paramotorun Bölümleri ve Uçuş Kumandaları ... 100
Balon ... 101
Balonun Uçma Prensibi ... 101
Balonun Bölümleri ve Uçuş Kumandaları ... 101
Zeplin ... 102
Zeplinin Uçma Prensibi ... 102
Zeplinin Bölümleri ve Uçuş Kumandaları ... 102
Özet ... 103
Kendimizi Sınayalım ... 104
Yaşamın İçinden ... 105
Okuma Parçası ... 106
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı ... 107
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı ... 107
Yararlanılan Kaynaklar ... 108

6. ÜNİTE **Genel Havacılık Hava Araçlarının Motorları ... 110**
GİRİŞ ... 111
HAVA ARAÇLARINDA KULLANILAN MOTORLAR VE İŞLEVLERİ ... 111
HAVA ARAÇLARINDA KULLANILAN ISI MOTORLARI VE ÇALIŞMA PRENSİPLERİ ... 115
Pistonlu Motorlar ... 116
Pistonlu Motorların Sınıflandırılması ... 119
Gaz Türbinli Motorlar ... 120
Uçak Gaz Türbinli Motorların Sınıflandırılması ... 122
HAVA ARAÇLARINDA KULLANILAN ELEKTRİK MOTORLARI VE ÇALIŞMA PRENSİPLERİ ... 126
Elektrik Motorlarının Sınıflandırılması ... 126
HAVA ARAÇLARINDA KULLANILAN MOTORLARDA ARANAN ÖZELLİKLER ... 129
Hafiflik ... 129
Güvenirlik ... 129
Ekonomi ... 130
Boyut ... 130
Gürültü ve Titreşim ... 130
Özet ... 131

Kendimizi Sınayalım 133
Yaşamın İçinden 134
Okuma Parçası 135
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 135
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 136
Yararlanılan Kaynaklar 137

Çevresel Etkiler ..... 138 **7. ÜNİTE**
GİRİŞ 139
Gürültü Kavramı 140
Decibel Kavramı 140
GENEL HAVACILIK UÇAKLARINDA GÜRÜLTÜ 142
Gürültü Kısıtlamaları ve Havaalanı Uygulamaları 143
GENEL HAVACILIK HAVA ARAÇLARININ EMİSYON ETKİLERİ 145
Kurşun Emisyonu 148
Emisyonları Azaltma Stratejileri 149
Özet 150
Kendimizi Sınayalım 151
Yaşamın İçinden 152
Okuma Parçası 152
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 154
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 154
Yararlanılan Kaynaklar 155

Genel Havacılıkta Emniyet ve Kazalar ..... 156 **8. ÜNİTE**
GİRİŞ 157
GENEL HAVACILIKTA EMNİYET VE GÜVENLİK 157
GENEL HAVACILIKTA KAZA TÜRLERİ VE NEDENLERİ 160
Araziye Yakın Kontrollü Uçuş Kazaları (CFIT- Controlled Flight Into Terrain) 161
Düşük İrtifa (Low Level) CFIT Uçuşu Kazaları 161
Normal CFIT Uçuşu Kazaları 162
Araziye Yakın Sınırlı Kontrollü Uçuş Kazaları (MFIT: Managed Flight Into Terrain) 162
Araziye Yakın Kontrolsüz Uçuş Kazaları (UFIT: Uncontrolled Flight Into Terrain) 163
Düşük İrtifa (Low Level) UFIT Uçuşu Kazaları 163
Normal UFIT Uçuşu Kazaları 163
Uçuş Esnasında Hava Aracının Parçalanması Sonucu Meydana Gelen Kazalar 164
Hava Araçlarının Havada Birbirleri ile Çarpışması Sonucu Meydana Gelen Kazalar 164
Hava Araçlarının Yerde Birbirleri ile veya Diğer Objeler ile Çarpışması Sonucu Meydana Gelen Kazalar 164
Hava Aracı Dışında İnsanlara Çarpma Şeklinde Meydana Gelen Kazalar 164
Kalkış Kazaları 164
İniş Kazaları 164
Genel Havacılık Kazaları İçin Genel Değerlendirme 164
GENEL HAVACILIKTA KAZA İSTATİSTİKLERİ 167

Motor Tiplerine Göre Genel Havacılık Kazaları 167
Hava Aracı Tiplerine Göre Genel Havacılık Kazaları 170
Hava Aracı Yaşına Göre Genel Havacılık Kazaları 171
GENEL HAVACILIKTA KAZALAR İÇİN ALINABİLECEK ÖNLEMLER..... 172
Özet 174
Kendimizi Sınayalım 176
Yaşamın İçinden 177
Okuma Parçası 177
Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı 179
Sıra Sizde Yanıt Anahtarı 179
Yararlanılan Kaynaklar 180

Önsöz

Bu kitapta, Genel Havacılık ile ilgili önemli temel kavramlar, tarihçe, dünyada ve Türkiye'deki mevcut durum basit anlatımla açıklanmaktadır. Genel havacılık faaliyetlerinde kullanılan hava araçları, bu hava araçlarında kullanılan motorlar, motorların sebep olduğu gürültü ve emisyon gibi çevresel etkiler verilmekte, aynı zamanda genel havacılıkta alınması gereken emniyet tedbirleri ve yaşanan kazalar incelenmektedir.

Yüksekokullarda ve meslek yüksekokullarında öğrenim gören öğrencilerin Genel Havacılık ile ilgili Türkçe kaynak sıkıntısı çekmekte olduğu görülmektedir. Açıköğretim Fakültesi öğrencileri için hazırlanan bu kitabın AÖF öğrencilerinin yanısıra, yüksekokul ve meslek yüksekokullarında okuyan öğrenciler içinde bir kaynak kitap olarak kullanılabilmesine olanak sağlanmıştır.

Büyük bir eksikliği gidermede katkıda bulanacağına inandığım bu kitabın hazırlanmasında disiplinli ve özenli çalışmaları bulunan hocalarıma teşekkür eder, öğrencilerimize başarılar dilerim.

Editör
Dr.Öğr.Üyesi Özlem ŞAHİN

GENEL HAVACILIK

1

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

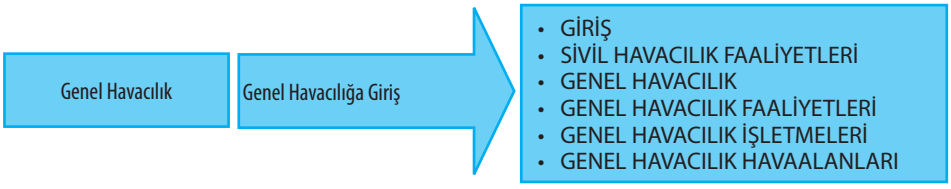
- Sivil havacılık faaliyetlerini sıralayabilecek,
- Genel havacılığı tanımlayabilecek,
- Genel havacılık faaliyetlerini açıklayabilecek,
- Genel havacılık işletmelerini tanımlayabilecek,
- Genel havacılık havaalanlarını sıralayabilecek

bilgi ve becerileri kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Hava Taşımacılığı
- Sivil Havacılık
- Ticari Hava Taşımacılığı
- Genel Havacılık
- Hava İşleri

İçindekiler



Genel Havacılığa Giriş

GİRİŞ

İnsanoğlunun, kuşları gözlemlemeye başlamasından sonra uçma özentisi ve isteği oluşmuştur. Uçmak ile ilgili farklı efsaneler ve öyküler vardır. Bunlardan bir tanesi de yunan mitolojisinde Daedalus ve oğlu İkarus'un efsanesidir. Bu efsaneye göre Kral Minos, Baba Daedalus ve oğlunu Girit Adası'na hapseder. Hapis hayatından sıkılan Daedalus'un aklına kaz tüylerinden kanatlar yapıp bunları kullanarak adadan kaçmak gelir. İşte böylece bilinen en eski efsanevi insanlı uçuşu gerçekleştirmiş olurlar. İlkel havacılık olarak bahsedebileceğimiz bu dönemde insanlar, kuşları taklit etmekten öteye gidememiştir.

İnsan gücünün uçmak için yeterli olmadığının anlaşılmasından sonra sıcak hava balonları bulunmuştur. Montgolfier Kardeşler tarafından icat edilen sıcak hava balonu ile 1783 yılında Paris'te ilk insanlı uçuş gerçekleştirilmiştir. Balonculuk, 18. yüzyılın sonlarına doğru yaygın olarak ilgilenilen bir alan olmuş ve zeplin adı verilen yönlendirilebilir ve kumanda edilebilir balonlar üzerinde çalışmalar devam etmiştir. 1908 yılında zeplin ile ticari uçuşlar yapılmıştır. Aynı zamanda 1911-1914 yıllarında bombardıman amaçlı kullanılmıştır. Uzun mesafelerde yolcu ve yük taşıyan ilk hava taşıtı iskeletli dev zeplinler olmuştur. 1929 yılında en başarılı zeplin örneği olan Graf zeplin ile bir dünya turu da dahil olmak üzere bir milyon milden fazla uçuş yapılmıştır. Aynı yıllar içinde, Orville ve Wilbur Wright Kardeşler, üzerinde hiçbir güç kaynağı olmadan uçabilen sabit kanatlı hava taşıtı olan planörler ile uçma çalışmaları devam etmekteydi. Uçurtmalar ve planörler ile yaptıkları sayısız denemeler sonucunda kendilerini geliştiren Wright Kardeşler, 17 Aralık 1903 yılında motorlu bir hava aracı ile ilk uçuşlarını gerçekleştirmiştir.

Türk havacılık tarihinde ise İmam İsmail Cevheri 1010 yılında kendi yaptığı kapı benzeri kanatları kollarına bağlayarak kendini boşluğa bırakmıştır. İlk Türk hava şehidi olmuştur. 1159 yılında ise Siracettin-i Türki'nin uçuş denemeleri olmuştur. 1632 yılında Hezarfen Ahmet Çelebi kendi yapmış olduğu kanat ile, Galata Kulesi'nden Doğancılara kadar uçarak 1200 metrelik mesafeyi geçmiştir. Dünyada uçmayı başaran ilk insan olarak tarihe geçmiştir. Hezarfen ile ilgili bu bilgiler Evliya Çelebi'nin Seyahatnamesi'nden aktarılmıştır. 1910 yılında iki Türk subayının havacılık eğitimi için yurt dışına gönderilmesi ile Türk havacılığı askeri alanda ilerlemeye başlamıştır. 1912 yılında İstanbul Sefaköy'de havaalanı ve hangarları kurulmuş ve Yeşilköy Hava Mektebi, ilk sivil havacılık teşkilatı olarak hizmete girmiştir. 1914 yılında ise, İstanbul – Bilecik – Eskişehir – Kahire hattında ilk hava posta taşımacılığı başlamıştır. 1925 yılında Mustafa Kemal Atatürk öncülüğünde Türk Tayyare Cemiyeti bugünkü adıyla Türk Hava Kurumu kurulmuştur. Kayseri'de "Tay-

yare ve Motor Türk Anonim Şirketi (TOMTAŞ)" ve Eskişehir de "Tayyare Bakım ve Tamir Tesisleri" kurulmuş ve bugünkü hava ikmal ve bakım merkezlerinin temelleri atılmıştır. Havacılık tarihi ile ilgili detaylı bilgiyi Ünite 2'de bulabilirsiniz.

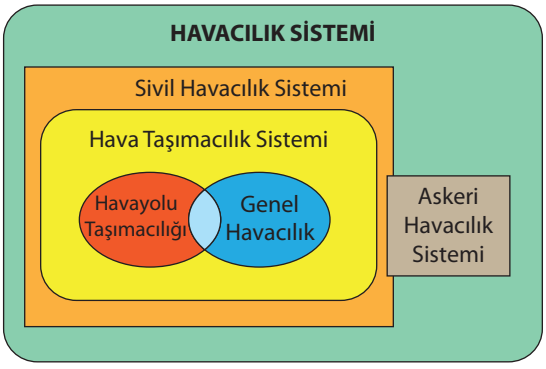
Geniş bir kavram olan havacılık, havadan hafif ya da ağır hava taşıtlarının gökyüzünde uçması ile doğrudan ya da dolaylı ilgisi olan tüm faaliyetleri kapsamaktadır. Havacılık tarihinde yaşanan bu hızlı gelişmeler ile birlikte hava taşımacılık endüstrisi de hızlı şekilde büyüme göstermiş ve önemli bir sektör haline gelmiştir. Hava taşımacılığı, havayolu taşıyıcıları tarafından gerçekleştirilen tüm sivil havacılık faaliyetleri ve genel havacılığı kapsamaktadır.

Havacılık bir sistem olarak düşünüldüğünde, temelde sivil havacılık ve askeri havacılık olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Havacılık sistemi alt sistemleri ile birlikte Şekil 1.1'deki gibi özetlenebilir.

Şekil 1.1

Havacılık Sistemi ve Alt Sistemleri

Kaynak: *Gerede, E. (2002). Havayolu Taşımacılığında Küreselleşme ve Havayolu İşbirlikleri THY AO'da Bir Uygulama, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Eskişehir*



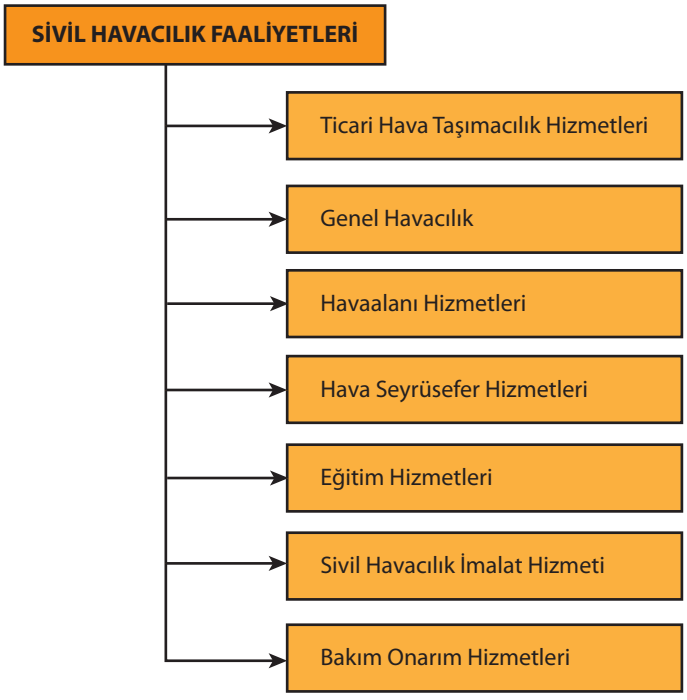
SİVİL HAVACILIK FAALİYETLERİ

Sivil havacılık faaliyetleri, askeri havacılık dışında kalan tüm hava taşımacılık faaliyetlerini ifade etmektedir. Farklı faaliyetler için emniyetli bir şekilde uçuş yapılabilmesi amaçlanmaktadır. Sivil havacılık faaliyetlerinin tanımlanması ülkelerin hukuki düzenlemelerine göre farklılıklar göstermektedir.

1944 yılında kurulan Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO-International Civil Aviation Organization) uluslararası sivil havacılık sisteminin emniyetli, verimli, düzenli, ekonomik ve güvenli şekilde yapılanması, gelişmesi ve devamının sağlanması amacıyla gerekli kural, standart ve düzenlemeleri yapan sivil havacılık örgütüdür. ICAO'ya göre, sivil havacılık faaliyetleri Şekil 1.2'de gösterildiği gibi farklı sınıflara ayrılmaktadır.

ICAO, dünyanın en geniş kapsamlı ve en üst düzeyde sivil havacılık örgütüdür.

ICAO tüm üye ülkelerde asgari ortak standartları belirlemek, eşgüdümü sağlamak ve tavsiyelerde bulunmak için hazırladığı kural ve düzenlemeleri "Annex" adını verdiği "Ek" dokümanlarda toplamaktadır. ICAO tarafından düzenlenmekte olan toplam 19 ayrı konuda Annex mevcuttur.



Şekil 1.2

ICAO Sivil Havacılık Faaliyetleri Sınıflandırması

Kaynak: *International Civil Aviation Organization, (2013). Reference Manual on the ICAO Statistics Programme (Doc. 9060), (5. Baskı)*

ICAO, sivil havacılık faaliyetlerini hangi şekilde sınıflandırmaktadır?

SIRA SİZDE 1

Türkiye'de sivil havacılık faaliyetleri Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı adına Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) tarafından 14 Ekim 1983 yılı 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu gereğince yürütülmektedir. Bu Kanun, kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek ve özel hukuk tüzel kişilerinin havacılık sahasındaki faaliyetlerini kapsamaktadır.

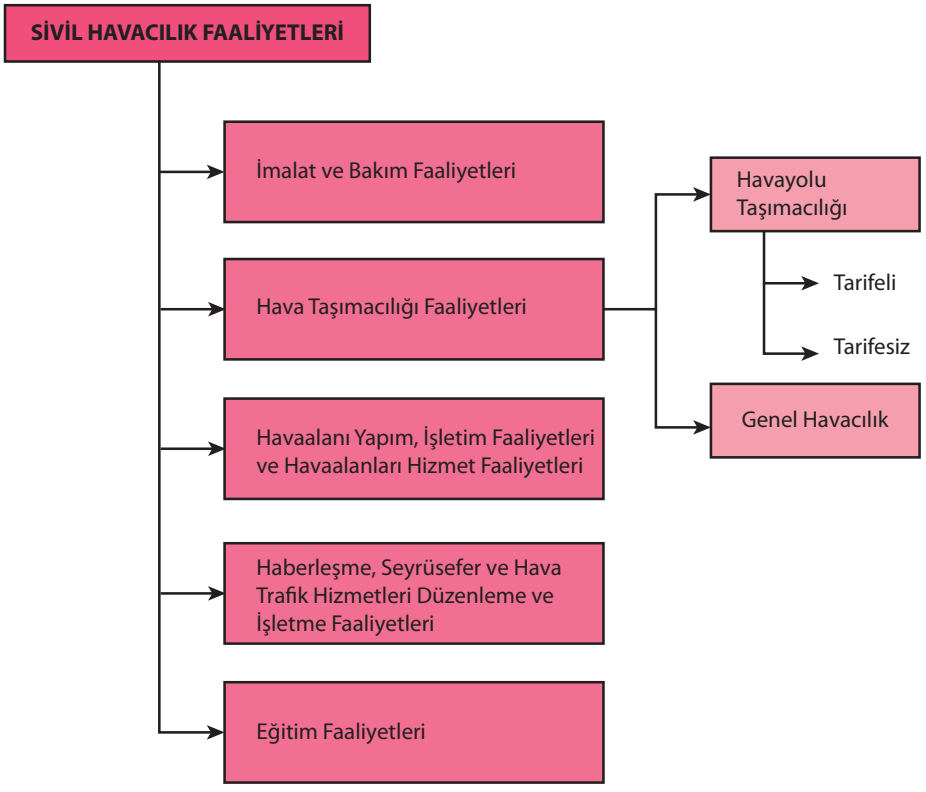
Bu Kanunun amacı; devamlı ve hızlı bir gelişme gösteren, ileri teknolojinin uygulandığı, hız ve emniyet faktörlerinin büyük önem taşıdığı sivil havacılık sahasındaki faaliyetlerin ulusal çıkarlarımız ve uluslararası ilişkilerimize uygun bir şekilde düzenlenmesini sağlamaktır.

İncelenen kaynaklar sonucunda Türkiye'deki sivil havacılık faaliyetleri Şekil 1.3'te verildiği gibi sınıflandırılmaktadır.

Şekil 1.3

Türkiye'de Havacılık Faaliyetlerinin Sınıflandırılması

Kaynak: *Gerede, E. (2002). Havayolu Taşımacılığında Küreselleşme ve Havayolu İşbirlikleri THY AO'ya Bir Uygulama, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Eskişehir.*



SIRA SİZDE 2

Türkiye'de sivil havacılık faaliyetlerinin emniyetli, düzenli şekilde yapılmasından sorumlu otorite hangisidir?

Hava Taşımacılığı

Hava taşımacılığı, kâr amacı güdülerek veya güdülmeyerek insanların ya da yükün bir hava aracı ile yer değiştirmesi olarak tanımlanabilir. Diğer bir deyişle, hava taşımacılığı, yetki belgesi verilmiş hava taşıyıcılar tarafından yapılan tüm sivil uçuşları (havayolu taşımacılığı) ve genel havacılığı kapsayan faaliyetler bütünü olarak da ifade edilmektedir.

Havayolu Taşımacılığı

Havayolu taşımacılığı ya da ICAO'nun ifadesiyle *ticari hava taşımacılığı*, kiralama veya ücret karşılığında yolcu, kargo veya posta taşımacılığını içeren uçak operasyonları olarak tanımlanmaktadır. Ticari hava taşımacılığı gerçekleştirilen operasyonların düzenli olup olmamasına göre tarifeli ve tarifesiz olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Tarifeli Uçuş

Tarifeli uçuş; belirli, yayınlanan bir zaman tablosuna göre veya düzenli sıklıkta düzenlenen sistematik uçuşlar olarak tanımlanmaktadır.

Tarifeli uçuş, aşağıda verilen özelliklere sahiptir:

a) Birden fazla devletin toprakları üzerindeki hava sahasında yapılır.
b) Uçak ile ücret karşılığında yolcu, posta veya kargo taşımacılığı sağlanır.
c) Aynı iki nokta veya daha fazla nokta arasında, yayınlanan zamana göre veya düzenli, bilinen sıklıkta trafik hizmeti sağlanır.

Tarifesiz Uçuş

Tarifesiz uçuş ise, tarifeli uçuşun tam aksi şekilde sağlanan ticari hava taşımacılık hizmetidir. Tarifesiz uçuş ve charter uçuş birbiri yerine kullanılmaktadır, fakat, tarifesiz ticari uçuş operasyonlarının tamamının charter uçuş olmadığına dikkat çekmek gerekir. Charter uçuş, tamamen kiralanmış uçak ile yapılan tarifesiz uçuş olarak ifade edilmektedir. Charter demek aslında özel sefer demektir. Seyahat acenteleri özellikle tatil döneminin yoğun olduğu zamanlarda uçak kiralayarak charter seferi oluşturabilir. Bu uçuşlar 1 aydan fazla sürmez ve 2 uçuş noktasından başka yere de yapılmaz. Genelde tarifeli seferlerin yoğun olduğu dönemlerde tercih edilir.

GENEL HAVACILIK

Genel havacılık ilk olarak Wichita, Kansas'ta doğmuştur. 20. yüzyılın başlarında Stearman, Cessna, Mooney ve Beech uçak yapım şirketleri Wichita'da kurulmuş ve burası Amerika Birleşik Devletleri (ABD) için genel havacılık endüstrisinin kalbi olarak günümüze kadar gelmiştir. Amerika'da havacılık kurallarını düzenleyen kurum Federal Havacılık Dairesidir (FAA-Federal Aviation Administration).

Genel havacılık içerisinde çok çeşitli uçuş faaliyetlerini barındırmaktadır. Bu nedenle dünyada genel havacılık ve genel havacılık faaliyetleri tanımlanırken farklılıklar görülmektedir. Dünyadaki sınıflandırma çeşitlerine bakıldığında, faaliyet sınıflandırması yapılırken uçuşun ticari mi yoksa özel mi ve ne çeşit bir hava aracı kullanılarak yapıldığına dikkat edildiği söylenebilir. Burada uçak kelimesi yerine hava aracı kelimesinin kullanıldığına dikkat çekmek gerekir, çünkü genel havacılık faaliyetleri sadece uçak ya da helikopter ile yapılmamaktadır. Bu faaliyetler için; motorlu uçaklar (tek motorlu, çok motorlu), motorsuz uçaklar (planör vb.), çok hafif hava araçları (yamaç paraşütü, yelkenkanat (deltakanat), ultralight, microlight vb.) balon, zeplin gibi hava araçları kullanılmaktadır.

Her ülke genel havacılık faaliyetlerini farklı olarak sınıflandırmakta ve kurallandırmaktadır. DİKKAT

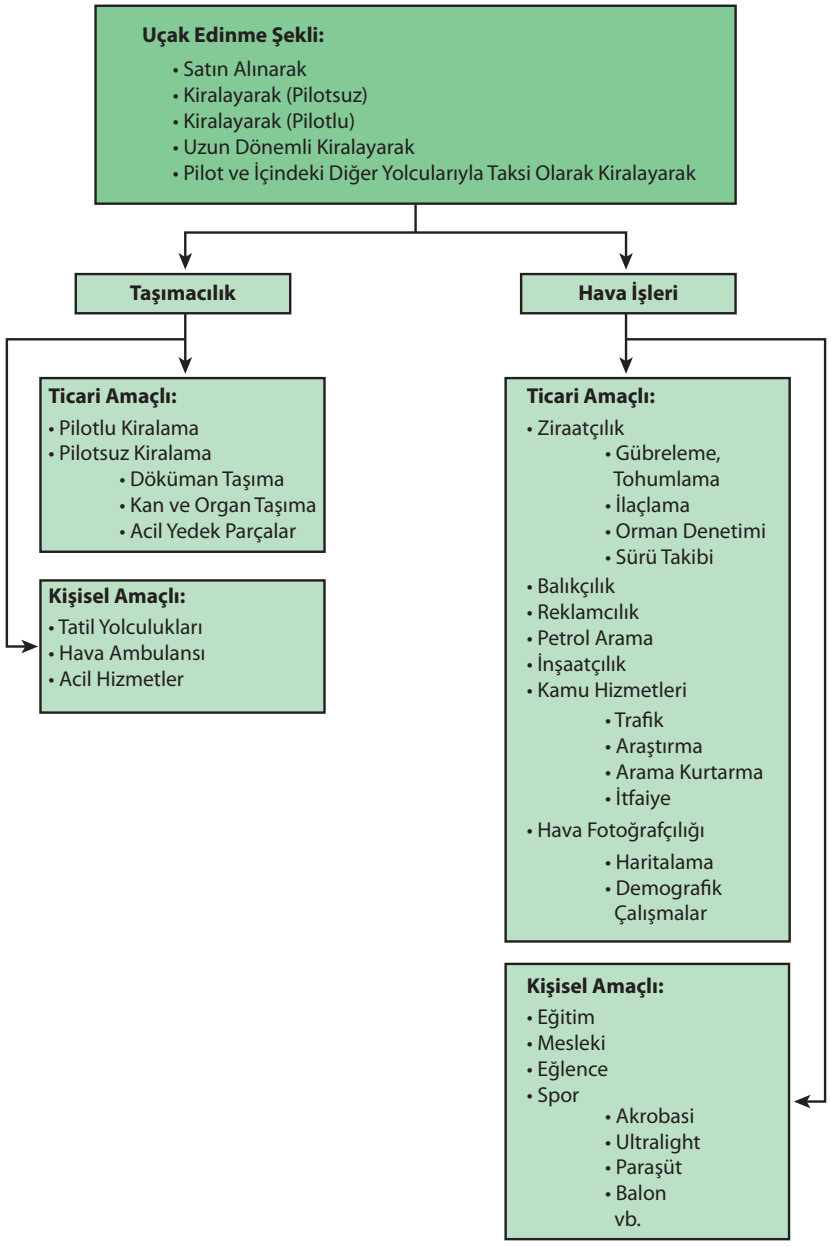
Genel havacılık tanımı ve faaliyetlerinin sınıflandırmaları incelenirken, genel havacılığın en çok gelişme gösterdiği ülke ABD, uluslararası kuralları ve düzenlemeleri yapan otorite ICAO ve en son olarak da ülkemizdeki durum göz önüne alınmıştır.

Amerika'da yasal bir tanımı olmayan genel havacılık, ticari havayolu şirketleri tarafından yapılan taşımacılık haricindeki tüm sivil havacılık faaliyetleri olarak tanımlanmaktadır. Genel havacılık faaliyetlerinin havacılık endüstrisi içindeki önemi giderek artmaktadır. 2010 yılı istatistiklerine bakıldığında ABD'deki sivil uçak filosunun %90'nından fazlasını genel havacılık uçaklarının oluşturduğu görülmektedir. Uçak sayısı, pilot sayısı ve havaalanı sayısı açısından bakıldığında havacılık sektörünün en geniş bölümünü genel havacılığın oluşturduğu söylenebilir. Üretim ve verimlilik nedeniyle genel havacılık çok önemli bir iş aracı halini almıştır. Genel havacılık uçaklarının uçuş saatinin çoğunluğunu, iş ve ticari amaçlı uçuş operasyonları oluşturmaktadır. Genel havacılık, ABD ekonomisi ve ulusal taşımacılık sisteminin tamamlayıcı kısmını oluşturmaktadır. ABD'de, uçuşun ticari mi kişisel amaçlı mı olduğuna göre belirlenen genel havacılık yapısı Şekil 1.4'te verilmiştir.

Şekil 1.4

Amerika'da Genel Havacılığın Yapısı

Kaynak: *Sürmeli, F., Seçim, H., Sözbilir, H. (1991). Sivil Havacılık Yönetimi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.*



Şekil 1.4'teki sınıflandırmanın ticari amaçlı mı, kişisel amaçlı mı yapıldığını dikkate almadan uçuş hizmet tiplerine göre (ulaşım ve ulaşım dışı) bir sınıflandırma şekli de aşağıdaki gibi özetlenebilir:

Uçuş hizmet tiplerine göre genel havacılık

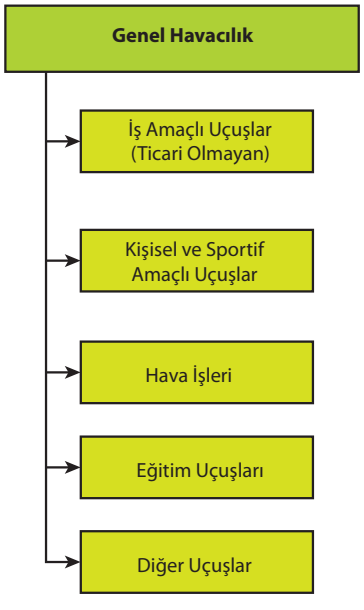
1. Ulaşım
   - charter
   - hava taksi
   - uçak kiralama
   - hava kargo
   - hava ambulans

2. Ulaşım dışı (yani havadan yapılan faaliyetler için)
   - uçuş eğitimi
   - güç hattı, boru hattı, orman, yangın, vb.
   - reklamcılık
   - gezi turları
   - helikopter operasyonları
   - balon
   - paraşüt
   - ultralight
   - uçak gösterileri
   - tıbbi tahliye
   - arama kurtarma
   - hava fotoğrafçılığı

ABD'nin, kullanılan hava araçlarına göre yaptığı genel havacılık sınıflandırması da aşağıda verilmiştir:

- İş amaçlı uçuş
- Kişisel ve sportif amaçlı uçuş
- Eğitim amaçlı uçuş
- Ticari ve endüstriyel amaçlı uçuş
- Havadan harici yük taşıma
- Diğer uçuşlar

ICAO'nun tanımına göre ise; genel havacılık, kiralama veya ücret karşılığı için yapılan tarifeli ve tarifesiz hava taşımacılık operasyonları dışındaki tüm sivil havacılık operasyonları olarak tanımlanmaktadır. ICAO'nun yayınladığı Ek 6 (Hava Aracı Operasyonları) ve Ek 17 (Güvenlik-Uluslararası Sivil Havacılığın Kanun Dışı Eylemlerden Korunması) dokümanında genel havacılık tanımlarında farklılıklar görülmektedir. Bu iki dokümanda, genel havacılık tanımı yapılırken, havadan yapılan çalışmalar için uçuşlar, tanımın dışına çıkarılmıştır. Genel havacılık, ticari hava taşımacılığı veya hava işleri dışındaki uçak operasyonları olarak ifade edilmektedir. ICAO, genel havacılık faaliyetlerini ticari olmayan iş amaçlı uçuşlar, kişisel ve sportif uçuşlar, eğitim uçuşları, hava işleri için uçuşlar ve diğer uçuşlar olmak üzere beş sınıfa ayırmaktadır (Şekil 1.5).



Şekil 1.5

ICAO Genel Havacılık Faaliyetleri

Kaynak: *International Civil Aviation Organization, (2013). Reference Manual on the ICAO Statistics Programme (Doc. 9060), (5. Baskı)*

DİKKAT

ABD ile ICAO genel havacılık sınıflandırmasındaki tek fark, ICAO sınıflandırmasında iş amaçlı yapılan uçuşların ticari amaç gütmeden yapılmasıdır.

Türkiye'de havacılık faaliyetleri, SHGM tarafından yayınlanan yönetmelikler ve mevzuatlarda belirtilen kural ve düzenlemelere göre yürütülmektedir. Genel havacılık faaliyetleri için de SHGM'nin hazırladığı Genel Havacılık Yönetmeliği mevcuttur.

14 Mayıs 2013 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanan 28647 sayılı Genel Havacılık Yönetmeliği'ne göre (SHY-6B) genel havacılık, ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı ile ücret karşılığı olup olmadığına bakılmaksızın yapılacak hava işi ve eğitim faaliyetleri olarak tanımlanmaktadır.

Ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı, SHY-6B'de aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

"Yönetmelikte belirtilen kural, esas ve usullere uymak koşuluyla, Türk vatandaşı bir şahıs tarafından kendi özel ihtiyaçlarında kullanmak maksadıyla veya tüzel kişiliğe sahip özel ve kamu kuruluşları ile kanunla kurulmuş sosyal amaçlı kuruluşlar tarafından kendi faaliyetleri ile ilgili hizmetlerde kullanmak maksadıyla, ücret alınmaksızın yapılan yolcu ve yük taşınması faaliyetleridir." (SHGM, 2015)

Havadan yapılan çalışmalar için gerçekleştirilen uçuşlar kısaca "hava işi" olarak isimlendirilebilir.

Hava işi ise, önceden belirlenmiş bir hava sahasında ve belirlenmiş bir amaca yönelik olarak gerçekleştirilen operasyonlar olarak tanımlanmaktadır. Hava işi kapsamına giren genel havacılık faaliyetleri, Ünite 5'te detaylı olarak verilmektedir.

DİKKAT

Ticari hava taşımacılığı, sivil hava araçları ile ücret karşılığı yapılan yolcu ve yük veya sadece yük taşımacılığını; genel havacılık ise, ücret karşılığı olmadan yapılan yolcu ve yük taşımacılığını ifade eder. Ticari hava taşımacılığından farklı olarak, genel havacılık kapsamına yolcu ve yük taşımacılığı haricinde hava işleri ve eğitim faaliyetleri de girer. Bu faaliyetlerin ücret karşılığı olup olmadığına bakılmaz.

SHGM yayınladığı yönetmelikte, hava işleri ile birlikte amatör havacılık faaliyetlerini de tanımlamaktadır. Amatör havacılık faaliyetleri, bir gerçek veya tüzel kişinin hiçbir mali kazancı olmaksızın yürüttüğü havacılık faaliyeti türünü kapsamaktadır.

İNTERNET

Amatör havacılık faaliyetleri detayları için 14 Mayıs 2013 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanan 28647 sayılı Genel Havacılık Yönetmeliği (SHY-6B) İkinci Bölüm Madde 6'ya bakabilirsiniz.

SIRA SİZDE 3

Genel havacılık, ticari hava taşımacılığından hangi yönüyle ayrılmaktadır? Açıklayınız.

GENEL HAVACILIK FAALİYETLERİ

Genel havacılık kapsamında gerçekleştirilen faaliyetler açıklanırken, genel havacılığın en çok gelişme gösterdiği ülke olan ABD'deki sınıflandırma gözönüne alınacaktır. Bu amaç doğrultusunda, daha önce bahsedilen ABD'nin hava aracına göre yaptığı genel havacılık sınıflandırması; iş amaçlı, kişisel/sportif amaçlı, eğitim amaçlı, ticari ve endüstriyel amaçlı ve diğer uçuşlar başlıkları altında detaylı olarak incelenecektir.

İş Amaçlı Uçuşlar

İş amaçlı olarak kullanılan uçaklar (iş uçakları), havayolu işletmelerinin tamamlayıcı unsuru olup, iş dünyasının taşımacılık gereksinimlerini karşılamaktadır. Havayolu şirketleri büyük şehirlere ve iş merkezlerine taşımacılık hizmeti sağlamasına rağmen, havayolu şirketlerinin talebi karşılayamadığı birçok bölgeye iş uçakları ile hizmet verilmektedir.

İş dünyasındaki kişilerin ortak gereksinimleri olan, daha hızlı, emniyetli, güvenli, esnek uçuşlar iş amaçlı uçuşlar ile karşılanmaktadır. İş uçakları kullanılarak yapılan bu uçuşlar, en uygun taşımacılık çözümünü oluşturmaktadır. Aynı zamanda iş amaçlı uçuşlar, küçük işletmeleri ve kırsal nüfusu doğrudan nüfusun yoğun olduğu merkezlere ve üretim tesislerine bağlayarak küresel ticaret kapılarının açılmasında da en iyi olan ulaşım seçeneğidir.

İş amaçlı uçuşlar, iş dünyasında yoğun çalışan kişilerin aynı gün içerisinde farklı yerlerde bulunarak seyahat yapmalarına olanak tanımaktadır. Tarifeli uçuşlarla, tren veya araç ile birkaç gün içerisinde gerçekleştirilecek seyahat yolculukları, iş uçakları ile daha kısa zamanda gerçekleşebilmektedir. Aynı zamanda otel, yemek, araç kiralama ve diğer harcamalar gözönüne alındığında, iş uçakları ile yapılan uçuşların daha ekonomik olduğu söylenebilir.

Günümüzde iş uçakları eskiye göre daha sessiz, daha rahat, daha verimli, daha emniyetli ve daha konforludur. Bunun yanısıra, seyahat sırasında bilgisayar ve internet gibi güçlü iş araçlarının etkin şekilde kullanılmasına da imkan tanıyarak, uçakta gerekli çalışma ve toplantılar yapılabilmektedir.

İş amaçlı uçuşlar, şirket ve kişisel uçuşlar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır:

a) Şirket iş uçuşları: Bir şirket tarafından, ticari amaç olmaksızın, profesyonel pilot veya pilotlar çalıştırılarak, şirket işlerinin yürütülmesinde yardımcı olması amacıyla uçakların yolcu ve yük taşımasında kullanılmasıdır.

b) Kişisel iş amaçlı uçuşlar: Kişi veya kişiler tarafından kendi özel işlerini yürütmesine yardımcı olmak amacıyla uçakların yolcu ve yük taşınmasında ticari amaç olmaksızın kullanılmasıdır.

Kişisel ve Sportif Amaçlı Uçuşlar

İş amaçlı uçuş, ticari uçuş veya kiralanan havayolu işletmesinin uçuşları haricindeki tüm uçuşlar, kişisel uçuşları ifade etmektedir. Sahibi ya da kiralayıcısı uçağı iş amaçlı seyahat için kullanırsa iş uçağı, özel amaçlı kullanırsa kişisel uçak olur. Kişisel amaçlı uçuşlar, etkili ve verimli iş aracı olmanın yanısıra eğlenceli faaliyetlerdir. Binlerce özel pilot, arkadaş, akraba ziyaretleri, özel davetlere katılma ve uzak tatil bölgeleri için kişisel uçaklarını kullanmaktadır. Aynı zamanda doktorlar, avukatlar, muhasebeciler, mühendisler, çiftçiler ve küçük işletme sahipleri gibi değişik meslek grupları da iş amaçlı olarak kişisel uçaklarını kullanmaktadır. Bu tür kişiler, kişisel uçaklarını hem eğlence hem de iş amaçlı olarak kullanmaktadır. Kişisel uçaklar, kullanılan uçağın tipine göre iş uçaklarından ayrılmaktadır. Kişisel uçakların 100.000'den fazlasının tek motorlu uçaklardan oluştuğu düşünülmektedir.

Sportif amaçlı uçuşlar ise, kişilerin ulaşım ya da taşıma ihtiyacı dışında eğlence için hava araçlarını kullanarak yaptığı faaliyetler olarak tanımlanabilir. Sportif amaçlı kullanılan hava araçlarından en çok bilinenleri arasında planör, yelkenkanat, yamaç paraşütü, balon, paraşüt, ultralight vb. sayılabilir.

Eğitim Amaçlı Uçuş

Emniyetli bir uçuşun gerçekleştirilebilmesi için eğitim en önemli unsurlardan biridir. Hem ticari hava taşımacılığı hem de genel havacılık faaliyetlerinde pilot olabilmek için, kişilerin hem öğretmen pilot eşliğinde hem de bireysel (solo) olarak belirlenen uçuş saatini dolduracak kadar uçuş eğitimi almaları gerekmektedir. Bu amaçla yapılan uçuşlar eğitim uçuşları olarak tanımlanmaktadır.

Eğitim uçuşları, ticari havayolu işletmelerinde pilot olarak görev alacak kişileri kapsadığında dahi, aldıkları eğitim kapsamında yapılan uçuşlar genel havacılık içerisinde değerlendirilir. Eğitim amaçlı uçuşlar, kişisel ve iş amaçlı uçuşlardan bu yönüyle ayrılmaktadır.

ABD'nin 2013 yılı istatistikleri incelendiğinde, genel havacılık uçuşlarının toplam uçuş saatinin %17.4'lük, uçak sayısı olarak ise %7'lik kısmını eğitim amaçlı uçuşlar oluşturmaktadır. Eğitim amaçlı olarak kullanılan uçakların yaklaşık olarak %90'ı tek motorlu uçaklardır.

Ticari ve Endüstriyel Amaçlı Uçuşlar

Ticari ve endüstriyel amaçlı uçuşlar; havadan yapılan gözlem ve uygulamalar, hava taksi ve gezi turları olmak üzere farklı kategoriler için yapılmaktadır. ABD'de ticari ve endüstriyel uçuşlar olarak tanımlanan faaliyetler, ICAO sınıflandırmasında Şekil 1.5'te görüldüğü üzere hava işleri kategorisi olarak adlandırılmaktadır.

Havadan yapılan gözlem ve uygulama faaliyetleri; zirai uygulamalar (ilaçlama, gübreleme, tohumlama vb.) yangınla mücadele, havadan reklamcılık, havadan fotoğraflama, havadan haritalama, balık sürülerinin izlenmesi, arama kurtarma, otoyol denetleme, petrol boru hattı, enerji hattı ve hava olaylarını gözlemleme, yaban hayatını koruma, hava taksi, gezi turları gibi birçok faaliyeti kapsamaktadır.

Zirai Uygulamalar

Havadan yapılan zirai uygulamalar, gıda üretimi ve sağlık kontrol önlemlerinin alınması ile ilgili işler için uçak kullanılarak yapılan faaliyetlerdir. Dünya genelinde gıda üretimin sağlanmasında ziraatçılık en temel faktördür. Zirai uygulamalar pahalı işlerdir. Japonya, Rusya ve Çin, gübreleme, erişimi güç olan bölgelere tohum atma, ürünlere zarar veren haşereleri kontrol etme, ürünleri toplama gibi faaliyetler için yüksek miktarda para harcamaktadır. Bu kapsamda bakıldığında ziraatçılık alanındaki işlerin (pamuk, sebze-meyve üretimi, ürünlere zarar veren karınca, solucan gibi haşerelerin ilaçlama yapılarak kontrol edilmesi) havadan uçak kullanılarak yapılması kolaylık sağlamaktadır. Ülkemizde SHGM, zirai mücadele yapmak amacıyla kurulmuş ve kurulacak kamu ve özel uçak işletmelerinde uygulanmak üzere, Uçakla Zirai Mücadele İşletme Yönetmeliği (T-47)'ni yayınlamıştır.

İNTERNET

SHGM'nin Uçakla Zirai Mücadele İşletme Yönetmeliği (T-47) için http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/yonetmelikler/shgm_t_47.pdf bağlantısına bakabilirsiniz.

Yangınla Mücadele Faaliyetleri

Yangınla mücadele için uçaklar, helikopterler, paraşüt ve paraşütçülerden yararlanılmaktadır. Çok büyük facialara sebebiyet vermesini önlemek amacıyla yangına en kısa sürede müdahele etmek gerekir. Deniz, göl, gölet vb. gibi yerlere iniş yaparak su alma ve su üzerinde kısa sürede olsa kalabilme kabiliyetine sahip özel olarak imal edilmiş uçaklar ile bu faaliyetler gerçekleştirilir. Aynı zamanda, köpük ve yangının etkisini azaltabilecek kimyasal maddeler de uçaklar ile taşınarak gerekli yerlere iletilebilmektedir. Bunun yanısıra, yangınla mücadelenin havadan yapılması, yangının çevreye ne kadar yayıldığı konusunda gözlem yapma ve en kısa sürede kontrol altına almak için işlemleri hızlı şekilde yürütme olanağı sunmaktadır.

Havadan Reklamcılık

Havadan reklamcılık, hazırlanan reklam malzemelerinin hava aracı kullanılarak uçurulması ya da hava aracından atılması amacıyla yapılan uçuşlardır. Havadan reklamcılık uçuşları, birçok kişinin aynı anda görmesi ve haberdar olması açısından özellikle tatil yöreleri ya da spor müsabakasının yapıldığı stadyumlar gibi kalabalık yerlerde yapılmaktadır.

Havadan Fotoğraflama

Havadan fotoğraflama, hava aracı kullanarak havadan fotoğraf çekimi yapılması faaliyetidir. Şehir bölge planlamacılar, gayrimenkul şirketleri, mühendisler, yeni endüstriyel alanlar arayan iş adamları, kamu kurumları ve otoyol tasarımcıları hava fotoğraflarını kullanırlar.

Havadan Gözlem Faaliyetleri

Havadan gözlem faaliyetleri; balık sürülerini izleme, av ve yaban hayatını koruma, otoyol denetleme, güvenlik sağlama, arama kurtarma ve bunun gibi olayların uçak kullanarak havadan izlenmesidir. Balık sürülerini gözleme faaliyetleri, kıyıdan uzak balık sürülerinin tespit edilmesi amacıyla yapılır. Bu amaç için hafif uçakların kullanılması kârlı ve verimli bir yöntem olup, balıkçılık endüstrisi için önemli rol oynamaktadır.

Büyük metropolitan yerlerde, özellikle yoğun saatlerde kara trafiğinin izlenmesi için genel havacılık hava araçları kullanılmaktadır. Ayrıca, güvenlik birimlerinin arama kurtarma faaliyetlerine fayda sağlayan bir yöntemdir.

Harici Yük Taşıma

Havadan harici yük taşıma faaliyetleri, erişimi zor olan uzak bölgelere ağır yüklerin hava araçları ile taşınmasıdır. Havadan harici yük taşımada genellikle helikopter kullanılmaktadır.

Hava Taksi Faaliyetleri

Hava taksi faaliyetleri, belirli bir programa bağlı olmayan, yolcu ve kargo taşıma amacıyla gerçekleştirilen uçuşlardır. Uçak, helikopter, balon, zeplin gibi hava araçları ile yapılan, havayolu taşımacılığı kapsamı dışındaki tüm ticari uçuşlar hava taksi uçuşları olarak değerlendirilmektedir.

Hava taksi, karayolu trafiğinin izlenmesi, hasta ve organ nakilleri, yerli ve yabancı turistlerin hava turları, şehirlerarası yolcu ulaşımına kadar farklı alanlarda kullanılmaktadır. Hava taksi hizmetinde kişiler, karayollarındaki taksiler gibi belirli bir mesafe ya da süre için uçakla ulaşım hizmetini satın almaktadır. Hava aracı kiralanarak, planlı ya da plansız olarak bir noktadan başka bir noktaya, esnek zaman dilimleri içerisinde ulaşılabilir. Kısa piste sahip küçük havalimanlarına uçuş yapmanın tek yolu da küçük uçaklar veya helikopterler kullanmaktır. Ayrıca hava ambulans taşımacılığı ile kaza/hastalık nedeniyle acil olarak iki nokta arasında yaralı/ hasta nakli yapılmaktadır. Bu örneklerin hepsi hava taksi faaliyetleridir.

Ülkemizde de zaman darlığı, güvenlik ve günü birlik seyahatler nedeniyle hava taksi uçaklarına talep hızla artmaktadır. Hava taksi uygulamasındaki artışın en büyük nedeninin uluslararası iş yapan iş adamlarının sayısının artması olduğu söylenebilir.

Ülkemizde hava taksi uçaklarına olan talep giderek artmaktadır. Bu konuyla ilgili http://emlakkulisi.com/ankaradaki-hava-taksiler-buyuk-ilgi-goruyor/216168 bağlantısına bakabilirsiniz.

İNTERNET

Hava taksi faaliyetleri ile genel havacılık faaliyetleri arasında kesin bir ayrım yapmak zordur. Aradaki tek fark, hava taksi faaliyetlerinin ücret karşılığında yolcu-yük taşımacılığı yapmayı amaçlamasıdır.

Hava taksi faaliyetleri, ICAO sınıflandırmasına göre ticari hava taşımacılığı içerisinde yer almaktadır. Ülkemizde giderek artış gösteren hava taksi faaliyetleri, ticari hava taşımacılığı kapsamındadır. Genel havacılık faaliyetlerinin en hızlı ve en çok gelişme gösterdiği ABD ise hava taksi, genel havacılık faaliyetleri içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle bu ünitede hava taksi faaliyetlerine kısaca değinilmiştir.

Diğer Uçuşlar

Diğer uçuşlar ise, araştırma geliştirme uçuşları, test uçuşları, gösteri uçuşları gibi yukarıda bahsedilen faaliyetler dışında hava aracı kullanımı ile yapılan uçuşlardır.

GENEL HAVACILIK İŞLETMELERİ

Ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı yapan işletmeler ile ücret karşılığı olup olmadığına bakılmaksızın önceden belirlenmiş bir hava sahasında ve belirlenmiş bir amaca yönelik olarak gerçekleştirilen operasyonları ve eğitim faaliyetlerini yapan işletmeler Genel Havacılık İşletmeleri olarak adlandırılmaktadır.

Türkiye'de genel havacılık faaliyetleri yapacak gerçek ve tüzel kişilerin SHGM'den izin ve işletme ruhsatı alması gereklidir. Ticari havacılıktan farklı olarak gerçek kişiler de işletme ruhsatı alabilmektedir. 2014 yıl sonu itibarıyla 65 genel havacılık işletmesi toplam 322 hava aracı ile faaliyettedir. Bu sayıya kamu kurum ve kuruluşları bünyesindeki hava araçları da dahildir. Bu hava araçlarının çoğunluğunun Türk Hava Kurumu (THK), Top Havacılık, Eskişehir Teknik Üniversitesi (pilot eğitimi) ve Türk Hava Yolları (pilot eğitimi) kullanımında olduğu görülmektedir.

İNTERNET **Genel havacılık işletmeleri ve bünyesinde bulundurduğu uçak sayısı ve tipleri ile ilgili detaylı bilgi için www.shgm.gov.tr/doc2/genel_hava_adres.xls bağlantısına bakabilirsiniz.**

Hava araçlarıyla ticari amaçla, belirli hatlar üzerinde, ücret karşılığında yolcu veya yük veya yolcu ve yük taşıması yapan işletmeler ve genel havacılık faaliyetlerini yapan işletmeler "hava taşıma işletmeleri" olarak isimlendirilmektedir. Hava taşıma işletmeleri; havayolu, hava taksi, genel havacılık ve balon işletmeleri olmak üzere dört kategoriye ayrılmaktadır.

Havayolu işletmeleri, koltuk kapasitesi yirmi ve üzeri olan Türk tescilli uçaklarla yolcu taşımacılığı ile sadece yük taşımacılığı yapan ticari hava taşıma işletmeleridir. Türkiye'de SHGM tarafından ruhsatlandırılan tarifeli ve tarifesiz olmak üzere 12 tane havayolu işletmesi mevcuttur. Bunlardan 3 tanesi sadece yük taşımacılığı yaparken, 1 tanesi ise bölgesel taşımacılık yapmaktadır.

Hava taksi işletmeleri, en fazla on dokuz koltuk kapasitesine sahip Türk tescilli hava araçları ile ticari hava taşımacılığı yapan işletmelerdir. SHGM tarafından 2014 yılında hazırlanan faaliyet raporuna göre 50 adet hava taksi işletmesi bulunmaktadır.

İNTERNET **Türkiye'deki hava taksi işletmeleri için http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/havacilik-isletmeleri/Hava_Taksi_isletmeleri.pdf bağlantısına bakabilirsiniz.**

İNTERNET **Hava taksi işletmeciliği hakkında detaylı bilgi için SHGM'nin 16 Kasım 2013 yılı 28823 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan SHY-6A Ticari Hava Taşıma İşletmeleri Yönetmeliği'ne bakabilirsiniz.**

SIRA SİZDE 4 **Hava taksi işletmelerini, havayolu işletmelerinden ayıran özellik nedir? Açıklayınız.**

Balon işletmeleri, Türk hava sahasında balonla havacılık faaliyetlerini gerçekleştiren işletmelerdir. Balon kullanarak ticari hava taşımacılığı faaliyetinde bulunacak işletmeciler SHGM tarafından yetkilendirilmelidir.

Ülkemizde 2014 yılı itibariyle 25 balon işletmesi bünyesinde 213 hava aracı mevcuttur. Nevşehir ili Kapadokya bölgesinde sıcak hava balonları ile yapılan ticari faaliyetler giderek artış göstermektedir. Bu uçuşların emniyetli şekilde sürdürülebilmesi için Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığına bağlı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, 2013 yılında Ürgüp Mustafapaşa'da Kapadokya Meslek Yüksekokulu bünyesinde de temsilcilik açmıştır. Ayrıca bu faaliyetlerin yoğunlaşması nedeniyle SHGM önlemleri arttırmış, 2014 yılında Balonla Uçuş Tedbirleri Genelgesi yayımlamıştır.

İNTERNET **Balonla Uçuş Tedbirleri Genelgesi'ne http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/genelgeler/Balonla_Ucus_Tedbirleri_Genelgesi.pdf bağlantısından ulaşabilirsiniz.**

Balon işletmeleri detaylı bilgi için http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/shgm_calisma_gruplari/Balon_isletmeleri.pdf bağlantısına bakabilirsiniz.



GENEL HAVACILIK HAVAALANLARI

Genel havacılık faaliyetlerinin sürdürülebilmesi için özellikle bir havaalanı yapılmasına gerek yoktur. Ticari hava taşımacılığı için kullanılan havaalanlarının hepsi bu ihtiyacı karşılayabilir. Bazı havaalanlarında genel havacılık uçaklarının kullanımı için ayrı bir pist ve apron tahsis edilmektedir. Daha öncede bahsedildiği gibi genel havacılıkta havayolu şirketlerine nazaran daha küçük uçaklar kullanılmaktadır. Bu küçük uçaklar, kısa pistlere, kaplamasız pistlere rahatlıkla iniş kalkış yapabilmektedir.

Hava trafiğinin çok yoğun olduğu büyük havaalanlarında bu küçük uçaklar hızlı trafik akışına engel olabilmektedir. Özellikle genel havacılığın en çok geliştiği ABD de bu faaliyetler için kullanılan uçak sayısı da oldukça fazladır. Bu nedenle sadece genel havacılık faaliyetleri için kullanılan genel havacılık havaalanları mevcuttur.

2014 genel havacılık istatistiklerine bakıldığında, dünya genelinde iki koltuklu eğitim uçakları ve helikopterlerden kıtalararası iş jetlerine kadar 400.000'e yakın genel havacılık hava aracı bulunmaktadır. Bunların 200.000'den fazlası ABD'de, (130.000'e yakını tek motorlu, pistonlu uçaklar, 10.000'den fazlası helikopter, 2.000'e yakını planör, 19.000'e yakını amatör yapım hava aracı) 100.000'den fazlası ise Avrupa'da kullanılmaktadır.

ABD'de ve eyaletlerinde 19.000'den fazla havaalanı, heliport, deniz uçağı üsleri ve diğer iniş tesisleri mevcuttur. Diğer iniş tesisleri, acil tıbbi müdahale gerektiren hasta/yaralı taşınması, yangınla mücadele, arama kurtama, doğal afet yardımı ve uzak bölgelere erişim kolaylığı gibi genel havacılık faaliyetleri gerçekleştiren genel havacılık uçakları tarafından kullanılmaktadır. ABD'de 2.952 tane genel havacılık havaalanı mevcuttur. Bu iniş tesislerinin çoğunluğunu havaalanları oluşturmaktadır. Bunun yanısıra bazı heliportlar, deniz üsleri de genel havacılık havaalanı olarak gruplandırılmıştır.

ABD'de genel havacılık havaalanları, faaliyet seviyelerine göre Ulusal, Bölgesel, Yerel ve Temel olmak üzere dört kategoriye ayrılmaktadır. 2.952 havaalanından 2.455 tanesi bu kategoriler içerisine dahil edilmiş, kalan 497 tanesi ise bu kategorilerin dışında kalmıştır.

ABD'deki genel havacılık havaalanları için detaylı bilgiye http://www.faa.gov/airports/planning_capacity/ga_study/media/2012AssetReport.pdf#page=9 bağlantısından ulaşabilirsiniz.



Avrupa'da ise genel havacılık faaliyetleri için kullanılan 4.200'ün üzerinde havaalanı bulunmaktadır. İngiltere'de 21.000'den fazla hava aracı faaliyette olup, bunların %96'sını genel havacılık hava araçları oluşturmaktadır. Genel havacılık faaliyetlerini yürütmek için 1.800'den fazla havaalanı mevcuttur. Fransa, yaklaşık 33.000 hava aracı ile en fazla genel havacılık hava aracı filosuna sahiptir. Genel havacılık amaçlı 400'ün üzerinde havaalanı vardır. Genel havacılık hava aracı sayısı ve havaalanları alt yapısı açısından zengin diğer ülkeler arasında Almanya, İsviçre, İspanya sayılabilir.

Genel havacılık ile ilgili istatistiki bilgilere detaylı olarak http://www.gama.aero/files/GAMA_2014_Databook_LRes%20-%20LowRes.pdf bağlantısından ulaşabilirsiniz.



Türkiye'de ise, 2014 yılında SHGM tarafından hazırlanan faaliyet raporuna göre, toplam 1231 adet hava aracı bulunmaktadır. Genel havacılık hava araçları toplam hava araçlarının %26'sını oluşturmaktadır. Türkiye'de havayolu şirketleri tarafından kullanılan havaalanları genel havacılık hava araçları tarafından da kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları, İstanbul Atatürk Uluslararası Havaalanı, Ankara Esenboğa Uluslararası Havaalanı, İzmir Adnan Menderes Uluslararası Havaalanı, İstanbul Sabiha Gökçen Uluslararası Havaalanı'dır. İstanbul Atatürk Uluslararası Havaalanı, Ankara Esenboğa Uluslararası

Havaalanı, İzmir Adnan Menderes Uluslararası Havaalanı bünyesinde TAV tarafından işletilen genel havacılık terminalleri de mevcuttur.

İNTERNET

Türkiye'deki genel havacılık terminalleri için http://www.ataturkairport.com/Documents/GHT-yolu-krokisi.pdf bağlantısına bakabilirsiniz.

İstanbul Sabiha Gökçen Havaalanı, uluslararası havaalanı olmasına rağmen, amatör veya ticari pilot yetiştiren İstanbul Havacılık Kulübü'nün uçakları için üs olarak kullanılmasından dolayı genel havacılık faaliyetlerinde önemli rol oynamaktadır. Sabiha Gökçen Havaalanı'nda yolcu terminalinden ayrı bir terminal binasında iş jetleri ya da hava taksi ruhsatıyla uçuş yapan işletmelere hizmet veren genel havacılık terminali de mevcuttur.

İNTERNET

İstanbul Sabiha Gökçen Uluslararası Havaalanı genel havacılık terminali için http://www.sabihagokcen.aero/yolcu-ve-ziyaretciler/genel-havacilik-terminali bağlantısına bakabilirsiniz.

Hasan Polatkan Havaalanı, Eskişehir Teknik Üniversitesi bünyesinde olup, hem ulusal hem uluslararası trafiğe açıktır. Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi Pilotaj Bölümü öğrencilerine uçuş eğitimi verilmesinde de kullanılmaktadır. Eğitim uçuşlarının yanı sıra, hava taksi ve hava ambulans uçuşları, iş amaçlı uçuşlar, kalibrasyon uçuşları gibi diğer genel havacılık faaliyetleri de gerçekleştirilmektedir.

Bazı havaalanları ise, sadece genel havacılık hava araçlarına hizmet vermektedir. İstanbul Hezarfen Havaalanı, Türk Hava Kurumu bünyesi'ndeki uçuş eğitim merkezleri; İnönü (Eskişehir), Efes (İzmir), Erzincan, Karain (Antalya) bunlardan bazılarıdır. Bu merkezler sportif havacılığın gelişmesi ve gençlere tanıtılmasında önemli rol oynamaktadır. Bu eğitim merkezleri hafif hava araçlarının iniş kalkışı ve sportif amaçlı (paraşüt, planör, yelkenkanat, yamaçparaşütü, microlight ve balon sporları gibi) her türlü uçuş eğitimi için kullanılmaktadır. THK ve gerçekleştirilen genel, sportif havacılık ile ilgili faaliyetler Ünite 4'te detaylı şekilde incelenmiştir.

İNTERNET

Türk Hava Kurumu ile ilgili detaylı bilgiye http://www.thk.org.tr/web2011/thk_sg2014.html bağlantısından ulaşabilirsiniz.

Genel Havacılık Hizmet Sağlayıcıları

Genel havacılık hava araçları için gerekli yer hizmetleri ve destek hizmetlerini sağlayan işletmeler genel havacılık hizmet sağlayıcılar olarak tanımlanabilir. Havaalanının ticari veya askeri operasyonlar ile ortak kullanılması durumunda havaalanının içinde ya da yakınında genellikle bir veya iki noktada bulunurlar.

Hava taşımacılık faaliyetlerinin emniyetli bir şekilde sürdürdülebilmesi için birçok faaliyetin koordineli şekilde aynı anda yürütülmesi gerekebilir. Örneğin bir noktadan diğer bir noktaya uçuş gerçekleştirilirken, herhangi bir arıza nedeni ile acil iniş yapmak zorunda kalan bir hava aracına en kısa sürede bakım hizmeti verilmesi gerekebilir, ya da yakıt kritiği ile karşılaşan hava aracı acil iniş yaptığı havaalanında yakıt temin edebilmelidir. Genel havacılık hizmet sağlayıcılar bu tür ihtiyaçları karşılamaktadır.

Verilen hizmetler kapsamında; yer hizmetleri, bakım onarım, yedek parça satışı, parça değişimi, yağ/yakıt satışı ve ikmali gibi hava aracı servis ikmal hizmetleri, hava aracı satışı, hava aracı kiralama hizmetleri bulunmaktadır. Eskişehir Teknik Üniversitesi (Eskişehir), Baymap Havacılık, Tarkim Havacılık, Top Servis Havacılık, Türkiye'deki genel havacılık hizmet sağlayıcılarından birkaçıdır.

SIRA SİZDE 5

Genel havacılık hizmet sağlayıcılarının fonksiyonları nelerdir? Açıklayınız.

Özet

Sivil havacılık faaliyetlerini sıralamak.

Sivil havacılık faaliyetlerinin tanımlanması ülkelerin hukuki düzenlemelerine göre farklılıklar göstermektedir. Dünya'da sivil havacılık sisteminin emniyetli, güvenli, ekonomik gelişimi için ortak standartların sağlanması amacıyla kural ve düzenlemeleri belirleyen en üst örgüt Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO-International Civil Aviation Organization)'dır. ICAO'ya göre sivil havacılık faaliyetleri; ticari hava taşımacılık hizmetleri, genel havacılık, havaalanı hizmetleri, hava seyrüsefer hizmetleri, sivil havacılık imalat hizmetleri, eğitim hizmetleri ve bakım-onarım hizmetleri olarak tanımlanmaktadır.

Türkiye'de sivil havacılık faaliyetleri, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı adına Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) tarafından 14 Ekim 1983 yılı 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu gereğince yürütülmektedir. Hava taşımacılığı faaliyetleri (havayolu taşımacılığı ve genel havacılık), imalat ve bakım- onarım faaliyetleri, havaalanları yapım ve işletim faaliyetleri, havaalanı hizmetleri faaliyetleri, haberleşme, seyrüsefer ve hava trafik hizmetleri düzenleme ve işletme faaliyetleri ve eğitim faaliyetleri olarak gruplandırılmıştır.

Genel havacılığı tanımlamak.

Amerika'da yasal bir tanımı olmayan genel havacılık, ticari havayolu şirketleri tarafından yapılan taşımacılık haricindeki tüm sivil havacılık faaliyetleri olarak tanımlanmaktadır.

ICAO'nun tanımına göre ise, genel havacılık, kiralama veya ücret karşılığı için yapılan tarifeli ve tarifesiz hava taşımacılık operasyonları dışındaki tüm sivil havacılık operasyonları olarak tanımlanmaktadır. ICAO'nun yayınladığı bazı dokümanlarda hava işleri bu tanım kapsamına girmemektedir.

Türkiye'de ise, 14 Mayıs 2013 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanan 28647 sayılı Genel Havacılık Yönetmeliği (SHY-6B)'ne göre genel havacılık, ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı ile ücret karşılığı olup olmadığına bakılmaksızın yapılacak hava işi ve eğitim faaliyetleri olarak tanımlanmaktadır.

Genel havacılık faaliyetlerini açıklamak.

Dünyada genel havacılık faaliyetlerinde farklılıklar olduğu görülmektedir. Uçuşların ticari mi yoksa özel mi ve ne çeşit bir hava aracı kullanılarak yapıldığına göre değişmektedir. Genel havacılık faaliyetleri, iş amaçlı uçuş, kişisel ve sportif amaçlı uçuş, eğitim amaçlı uçuş, ticari ve endüstriyel amaçlı uçuş, havadan harici yük taşıma ve diğer uçuşlar olmak üzere sınıflandırılmaktadır.

Genel havacılık işletmelerini tanımlamak.

Hava araçlarıyla ticari amaçla, belirli hatlar üzerinde, ücret karşılığında yolcu veya yük veya yolcu ve yük taşıması yapan işletmeler ve genel havacılık faaliyetlerini yapan işletmeler "hava taşıma işletmeleri" olarak isimlendirilmektedir. Hava taşıma işletmeleri, havayolu, hava taksi, genel havacılık ve balon işletmeleri olmak üzere dört kategoriye ayrılmaktadır.

Ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı yapan işletmeler ile ücret karşılığı olup olmadığına bakılmaksızın önceden belirlenmiş bir hava sahasında ve belirlenmiş bir amaca yönelik olarak gerçekleştirilen operasyonları ve eğitim faaliyetleri yapan işletmeler Genel Havacılık İşletmeleri olarak adlandırılmaktadır. Türkiye'de genel havacılık faaliyetleri yapacak gerçek ve tüzel kişilerin SHGM'den izin ve işletme ruhsatı alması gereklidir. Ticari havacılıktan farklı olarak gerçek kişiler de işletme ruhsatı alabilmektedir.

Genel havacılık havaalanlarını sıralamak.

Genel havacılık faaliyetlerinin sürdürülebilmesi için özellikle bir havaalanı yapılmasına gerek yoktur. Ticari hava taşımacılığı için kullanılan havaalanlarının hepsi bu ihtiyacı karşılayabilir. Bazı havaalanlarında genel havacılık uçaklarının kullanımı için ayrı bir pist ve apron tahsis edilmektedir.

Genel havacılığın en çok geliştiği ABD'de bu faaliyetler için kullanılan uçak sayısı da oldukça fazladır. Bu nedenle sadece genel havacılık faaliyetleri için kullanılan genel havacılık havaalanları mevcuttur.

Avrupa'da ise genel havacılık hava aracı sayısı ve havaalanları alt yapısı açısından zengin ülkeler arasında en başta İngiltere ve Fransa olmak üzere Almanya, İsviçre, İspanya sayılabilir.

Türkiye'de havayolu şirketleri tarafından kullanılan havaalanları genel havacılık hava araçları tarafından da kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları, İstanbul Atatürk Uluslararası Havaalanı, Ankara Esenboğa Uluslararası Havaalanı, İzmir Adnan Menderes Uluslararası Havaalanı, İstanbul Sabiha Gökçen Uluslararası Havaalanı'dır. Bazı havaalanları ise, sadece genel havacılık hava araçlarına hizmet vermektedir. İstanbul Hezarfen Havaalanı, Türk Hava Kurumu bünyesi'ndeki uçuş eğitim merkezleri; İnönü (Eskişehir), Efes (İzmir), Erzincan, Karain (Antalya) bunlardan bazılarıdır. Bu merkezler sportif havacılığın gelişmesi ve gençlere tanıtılmasında önemli rol oynamaktadır.

Kendimizi Sınayalım

1. Askeri havacılık dışında kalan tüm hava taşımacılık faaliyetlerine ne ad verilir?

a. Genel havacılık
b. Sivil havacılık
c. Havayolu taşımacılığı
d. Tarifeli taşımacılık
e. Tarifesiz taşımacılık

2. Uluslararası sivil havacılık sisteminin emniyetli, verimli, düzenli, ekonomik ve güvenli şekilde yapılanması, gelişmesi ve devamının sağlanması amacıyla gerekli kural, standart ve düzenlemeleri yapan en üst düzeydeki sivil havacılık örgütü hangisidir?

a. FAA
b. Eurocontrol
c. ICAO
d. SHGM
e. TATCA

3. Aşağıdaki faaliyetlerden hangisi ülkemizde ticari hava taşımacılığı kapsamında değerlendirilmektedir?

a. Yangınla mücadele
b. Arama kurtarma
c. Havadan fotoğraflama
d. Zirai ilaçlama, püskürtme
e. Hava taksi

4. Ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı ile ücret karşılığı olup olmadığında bakılmaksızın yapılacak hava işi ve eğitim faaliyetleri aşağıdakilerin hangisini tanımlamaktadır?

a. Askeri havacılık
b. Genel havacılık
c. Sportif havacılık
d. Ticari havacılık
e. Sivil havacılık

5. Aşağıdakilerden hangisi genel havacılık kapsamındaki faaliyetlerden **değildir**?

a. İş amaçlı uçuşlar
b. Eğitim uçuşları
c. Askeri uçuşlar
d. Ticari ve endüstriyel amaçlı uçuşlar
e. Kişisel ve sportif amaçlı uçuşlar

6. Aşağıdakilerden hangisi ticari ve endüstriyel amaçlı uçuş faaliyetlerinden **değildir?**

a. Tohumlama, gübreleme
b. Eğitim amaçlı uçuşlar
c. Yangınla mücadele
d. Havadan gözlem
e. Havadan haritalama

7. Belirli, yayınlanan bir zaman tablosuna göre veya düzenli sıklıkta düzenlenen sistematik uçuşlara ne ad verilir?

a. İş amaçlı uçuşlar
b. Eğitim uçuşları
c. Askeri uçuşlar
d. Tarifeli uçuşlar
e. Kişisel ve sportif amaçlı uçuşlar

8. Türkiye'de sivil havacılık faaliyetlerinin yürütülmesinden aşağıdakilerden hangisi sorumludur?

a. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
b. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı
c. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı
d. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı
e. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı

9. Kiralama veya ücret karşılığında yolcu, kargo veya posta taşımacılığını içeren uçak operasyonları aşağıdakilerden hangisini tanımlamaktadır?

a. Askeri havacılık
b. Genel havacılık
c. Ticari hava taşımacılığı
d. Eğitim amaçlı uçuşlar
e. Kişisel ve sportif amaçlı uçuşlar

10. Ülkemizde sıcak hava balonları ile yapılan ticari faaliyetler en çok nerede gerçekleştirilmektedir?

a. Nevşehir/Kapadokya
b. İzmir/Selçuk
c. Ankara/Etimesgut
d. Eskişehir/İnönü
e. Antalya/Karain

Yaşamın İçinden

Suda Biten Bir Macera!

Havacılıkta özel sektör denildiğinde akla hep havayolları gelir. Peki bugün filosu ciddi rakamlara ulaşan genel havacılık veya hava taksi şirketleri? Türkiye'nin ilk genel havacılık şirketi 'Gök Tur', 1952 yılında faaliyete geçer. Kurucusu Azerbaycan asıllı pilot Mehmet Altunbay'dır.

Altunbay, 1941'de Azerbaycan Ruslar tarafından işgal edilince, uçağıyla İran'a kaçar. İkinci Dünya Savaşı döneminde Türkiye'ye sığınır. Bir dönem Nuri Demirağ'ın Yeşilköy'de kurduğu Gök Okulu'nda görev yapar ve Nuri Demirağ uçak fabrikasının yaptığı uçakları uçurur.

Nuri Demirağ havacılıktan çekilmek zorunda kalınca, Gök Tur adındaki şirketi kurar. Amacı Türkiye'de genel havacılığı geliştirmektir. Ağustos 1952'de iki uçakla şirket faaliyetlerine başlar. Bunlardan biri TC-GÜN tescilli Percival Proctor V tipi tek motorlu uçaktır. Alttan kanatlı, İngiliz imalatı olan uçak, dört koltukludur.

Filodaki diğer uçak ise TC-GÖK tescilli Airspeed Consul'dur. İngiliz AirSpeed şirketinin tasarımı olan uçak, çift motorlu ve 8 koltuk kapasitesine sahiptir. Sivil bir uçak olarak tasarlanan Airspeed Consul, İkinci Dünya Savaşı sırasında askeri amaçlı kullanılmış ve Türk Hava Kuvvetleri'nde de görev yapmıştır.

Gök Tur şirketindeki pilotlardan biri de Talip Demirkol'dur. Devlet Hava Yolları'nda görev yapan Demirkol, Gök Tur şirketine baş pilot olarak girmiştir. Şirket uçaklarını getirdikten sonra müşteri aramaya başlar. Ancak o yıllarda Türkiye'de farklı noktalara uçacak iş adamı sayısının azlığının yanı sıra yaşanan uçak korkusu nedeniyle Gök Tur fazla müşteri bulamaz.

Şirket, masraflarını çıkartamadığı için zor durumdadır. Altunbay istemeyerek gazetelerle anlaşma yapar. İstanbul'da basılacak gazeteler, Airspeed Concul uçağı ile yurt içinde çeşitli noktalara dağıtılacaktır.

Talip Demirkol, 22 Kasım 1952'de gazeteleri taşımak için uçuş hazırlıklarına başladı. Tek başına Airspeed Concul ile uçacaktı. Talip Demirkol 3 bin metreye kadar çıktı. Hareket edeli henüz on dakika olmuştu ki Adalar açıklarında sağ motor yağ basıncının düştüğünü, yağ sıcaklığının yükseldiğini gördü. Yağsız kalmış olan motorun pervanesi az sonra da durmuş oldu. Talip Demirkol durumu kuleye bildirdi: "Sağ motor parçalandı, geri döneceğim." Kuleden cevap verdiler: "Kalktığın piste iniş yapabilirsin."

Talip Demirkol, Yeşilköy yönüne döndü. Yük çok fazla olduğu için uçak durmadan irtifa kaybediyordu. Uçak denize mecburi iniş yaptı. Talip Demirkol, keşif uçaklarının verdiği bilgiler sonucunda filika ile kurtarıldı.

İşler beklendiği gibi gitmeyince Mehmet Altunbay, 1953'te Gök-Tur Havacılık Şirketi kapattı. Türk Hava Yolları'na geçti. 1960 yılına kadar baş pilot olarak uçtu. Şirketin ikinci uçağı TC-GÜN hakkında fazla bir bilgi yok. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, 1957'de yeni tescil kayıtlarına geçtiği için bu uçağın ne olduğu bilgisi arşivlerde yer almıyor.

Talip Demirkol'un Marmara Denizi'ne mecburi iniş yaptığı uçak, Türkiye'nin ilk hava taksi şirketi Gök-Tur'a aitti. Türk Hava Kuvvetleri tarafından kullanılan İngiliz AirSpeed şirketinin imalatı Concul'lar 1930'ların başında tasarlandı. Amaç 8 koltuklu sivil bir yolcu uçağı idi. İlk uçuş 1934'de gerçekleştirildi. Uçak daha sonra askeri görevlerde kullanılmak amacıyla 1937'de gerekli değişiklikler yapıldı.

Askeri modeli sivil versiyondan daha fazla ilgi gördü. Toplam 8 bin 751 adet imal edildi. İkinci Dünya Savaşı'nda başta İngiliz Kraliyet Hava Kuvvetleri olmak üzere dünyanın dört bir tarafında kullanıldı. Uçaklar irtibat, hafif nakliye ve bombardıman uçak pilotlarının eğitimlerinde görev aldı.

Savaş sonrasında ise 162 adeti ilk görevi yani yolcu taşımacılığına döndü. Hatta bugünün dev havayolu şirketleri Singapur ve Malezya Havayollarının ilk yolcu uçakları AirSpeed Concul'du. Uçakların bazılarının kuyrukta bulunan iniş takımları iptal edildi. Yerine buruna iniş takımı yerleştirildi. Ancak savaştaki yoğun kullanım, uçağın gövde yapısının tahta olması nedeniyle sivil kullanımları da pek uzun ömürlü olmadı. Yerini daha modern pervaneli yolcu uçaklarına bıraktı.

Kaynak: http://kokpit.aero/ilk-turk-hava-taksi-sirketi-gok-tur

Okuma Parçası

Türkiye'de planörcülük 1935 yılında Türkkuşu'nun kurulmasıyla başlamıştır. Türkkuşu'nda eğitime başlayan ilk eğitim kurumu Planörcülük Okulu'dur. Paraşüt ve motorlu uçuş okulları daha sonraları faaliyete başlamıştır. Sovyetler Birliği'nden gelen Anohin ve Romanof isimli iki Rus öğretmen planörcülük ve paraşütçülük dersleri vermeye başlamıştır. Daha ileri seviye uçuş ve paraşüt eğitimi alabilmeleri için seçilen öğrenciler ise Rusya'ya Koktabel eğitim merkezine gönderilirler. Gönderilenler arasında Atatürk'ün manevi kızı Sabiha Gökçen de bulunmaktadır.

3 Mayıs 1935 yılında Türkkuşu açılışında üç adet tek motorlu eğitim uçağı ile birlikte çeşitli tipte dört adet planörde Rusya'dan hediye olarak Türkiye'ye gönderilmişti. Ayrıca Hava Kuvvetlerinden bir adet Caudron 59 uçağı ile Vecihi Hürkuş'un kendine ait Vecihi-14 uçağı da eğitimlerde kullanılmak üzere hazır durumdaydı.

İlk uçuşlar amortisörle yapılırdı. Ankara'da yapılan nazari ve yer eğitimlerinden sonra amortisörle yapılan kalkışlar ile 150 – 200 metrelik düz uçuşlar sonrası planör A brövesi alınmaktaydı. Ancak sürekli amortisörle yapılan kısa uçuşlar, yeterli eğitim verilmesine imkan sağlamıyordu. Amortisörler Rusya'dan getirilmiş, başlangıç eğitiminde planörlerin bağlanarak havalanmasını sağlayan lastik (kauçuk) malzemelerdi. İleri eğitimlerde kullanılmalarıyla çok kısa sürede yıpranmaya başlamışlardı. B brövesi eğitimlerinde uçakların arkasına bağlanarak (Römork) yapılan uçuşlarda ise uçaktan ayrıldıktan sonra yapılan süzülüşler ile uçuş süresi 10 dakikayı geçmiyordu. Böylesi uçuş eğitimleri de uçakların çok uçmasını gerektirdiğinden, hem masraflı, hem de yorucu idi. Rus uzmanların isteği doğrultusunda yelken (yamaçlara vuran rüzgarın kaldırma gücüyle yapılan uçuşlar) ve termik (hava sıcaklığının yarattığı kaldırma gücüyle yapılan uçuşlar) uçuşlara imkan veren yer arayışı başlamıştı. Ankara civarındaki bölgelerde hem yerden, hem de havadan yapılan aramalarda uygun yer bulunamamıştı.

Havadan uygun yer aranmaya başladı. Vecihi Hürkuş ile birlikte aramalara katılan Rus uzman Anohin aramayı Merzifon'a kadar uzatmıştı. Harita üzerinde yapılan çalışmalarda isteğe cevap verebilecek doğal oluşumlar tek tek incelemeye alındı. Bunlar sırasıyla Polatlı, Sivrihisar, Aziziye ve Afyon'du. Sonuç yine olumsuzdu. THK'nın baş pilotu Vecihi Hürkuş Eskişehir'e kadar uzayan aramalarda birden bire Kurtuluş Savaşı'nda yaptığı uçuşları hatırladı. Büyük zafer kazandığımız İnönü Savaşları'nda havada birçok kez düşmanla karşı karşıya kaldığında, bölgenin meteorolojik koşullarını kullanarak nasıl başarılı olduğunu Anohin'e anlatınca aradıkları yeri bulduklarına karar verdiler: Eskişehir, İnönü.

Eskişehir'den batıya uzanan uzun vadinin güney sırtları Uludağ'a kadar yavaşça yükselen bir yapı sunmaktaydı. 200 ile 400 metre yükseklikleri bulunan bu uzunca sırtların kuzey yönünde dik yamaçlar ve genişçe ovalar yer almakta, bu da planör inişleri için mükemmel alanlar yaratmaktaydı. Ayrıca tepelerin üzerlerinde planör inişlerinin yapılabileceği uygun düzlüklerde mevcuttu.

İnönü köyüne yakın bir yere inerek köylülerle sohbet eden Hürkuş ve Anohin yörenin rüzgar durumunu öğrenmek istiyorlardı. Köylüler mayıs başında başlayarak, eylül sonuna kadar esen kuzey rüzgarlarından bahsediyorlardı. Güçlü kuzey rüzgarları yelken uçuşları için mükemmeldi. Aranılan bütün özelliklere sahip planör uçuş sahasının bulunması THK genel merkezinde de sevinç yarattı. Bütün bu gelişmelerin planör uçuşları ile test edilmesi gerekiyordu. Kara yolu ile taşınan bir planör tepeden havalanarak 15 dakika havada kaldıktan sonra yere iner. Artık İnönü planörcülüğün merkezi olarak seçilmiş oluyordu.

Planlamalar yapıldı, inşaat başladı. 1936 Mart ayında yapılan uçuştan sonra İnönü uçuş alanında konuşlanmanın yapılabilmesi için gerekli tüm planlamalar yapılarak, önce arazinin satın alınması, ardından yatakhane ve idari binaların yapımına başlanılmıştır. İnşaatların yapımı devam ederken tüm eğitim faaliyetleri çadırlarda yapılmış ve bu iki döneme çadırlı kamp adı verilmiştir. Planörcülüğün merkezi bulunur bulunmaz Türkiye genelinde Türkkuşu şubeleri oluşturulmuş, ilk başlangıç eğitimleri buralarda verilmiştir.

İlk Tekamül Kursu

Bölgesel kurslar hızla devam eder. Bu kurslarda A brövesi alan yetenekli gençler arasında çok titiz elemeler sonrasında seçilen öğrenciler 1936 yılının 1 Haziranı'nda İnönü Yüksek Planör Kampına davet edilirler. Artık sırasıyla B ve C eğitimleri verilmeye başlanır. Bilindiği üzere C brövesi almak o kadar kolay bir iş değildir. B eğitimlerini bitirenlerden seçilen öğretmen adayları bile C brövesini alabilmek için yıllarca çalışmaları gerekirdi. Bu arada THK Genel Merkezi ve Ankara'da Rus öğretmenlerin Ankara'dan uzaklaşması ve diğer illerde görev yapmaları bazı kimseleri rahatsız etmiştir. Gerekçe olarak ta, İnönü planörcülük için çok uygun bir yer değildir, gibi konuşmalar duyulmaya başlamıştır.

Rekor Vecihi Hürkuş'tan Geldi

Bu tür söylentiler üzerine Öğretmen Anohin'e planör rekor denemesi önerilir. Anohin 1,5 saatlik bir uçuş yapar. Arkasından Vecihi Hürkuş hoca PS-2 tipindeki planörle 6 saat havada kalarak rekoru geliştirmiştir. Buradaki amaç hem İnönü eğitim merkezinin ne kadar elverişli olduğunu kanıtlamak, hem de öğrencilere planörcülükte neler yapılabileceğini

gösterebilmektir. Bu arada Rusya eğitimlerini bitiren ve öğretmen olarak yurda dönenler İnönü'de öğrenci yetiştirmeye başlarlar. Diğer taraftan da, Önce Tevfik Aytan 9 saat, Ferit Orbay 12 saat ve son olarak ta E. Ali Yıldız 18 saat havada kalarak Türkiye Planör rekorlarını kırarlar. Rekor denemeleri ve yapılan başarılı uçuşlar herkesi memnun etmektedir. Alınan başarılar basında geniş yer almakta ve yurdun her yanından gençler Planörcü, Paraşütçü ve Modelci olmak için Türkkuşu'na müracaat etmeye başlamıştır. Başvuranlar arasında bayanların sayısı oldukça yüksektir.

İnönü yüksek planör kampı ile ilgili İstanbul'dan başlangıç eğitimi alarak gelen Naciye Toros anılarını yazdığı defterde şöyle söz etmektedir. 8 Temmuz 1936'da gece yarısı trenle İnönü'ye geldik, erkek arkadaşlarımız kamp alanı içerisindeki çadırlarda kalıyorlardı. Biz sekiz kız öğrenci ise İnönü köyünde ahşap bir evde ikamet ediyorduk. Vecihi hocamızın Eskişehir'den Sabiha Gökçeni alıp gelmesi ile biz bayan öğrencilerin eğitimi birden hızlanıvermişti. Hiç unutmam Sabiha hocanın geldiği ilk günü planörle bir uçuş yapması istendiğinde, o da bir kız öğrenci de benle gelebilir demişti. Karar verilememiş ve sonunda kura çekmiştik. Kura sonucu bana çıktığında sevinçten havalara uçmuştum.

İşte; Sevinçten havalara uçmak, İnönü'de, yüksek planör kampında doğmuştur. Tüm havacılar hep sevinin. Sağlıcakla…

Kaynak: http://kokpit.aero/mustafa-kilic-inonu

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. b	Yanıtınız yanlış ise "Sivil Havacılık Faaliyetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. c	Yanıtınız yanlış ise "Sivil Havacılık Faaliyetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. e	Yanıtınız yanlış ise "Ticari ve Endüstriyel Amaçlı Uçuşlar" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. b	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılık" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. c	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılık" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. b	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılık" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. d	Yanıtınız yanlış ise "Havayolu Taşımacılığı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. e	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılık" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. c	Yanıtınız yanlış ise "Havayolu Taşımacılığı" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. a	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılık İşletmeleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

ICAO sivil havacılık faaliyetlerini, Ticari hava taşımacılık hizmetleri, Genel havacılık, Havaalanı hizmetleri, Hava seyrüsefer hizmetleri, Sivil havacılık imalat hizmetleri, Eğitim hizmetleri ve Bakım-onarım hizmetleri olarak sınıflandırmaktadır.

Sıra Sizde 2

Türkiye'de sivil havacılık faaliyetlerinin emniyetli, düzenli şekilde yapılmasından sorumlu otorite Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı adına Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM)'dür.

Sıra Sizde 3

Genel havacılıkta, yolcu ve yük taşınması ücret karşığında yapılmamaktadır. Aynı zamanda ticari hava taşımacılığı gibi sadece yolcu ve yük taşıma faaliyetleri ile sınırlı değildir. Bu faaliyetin yanısıra belirli bir ücret karşılığı olup olmadığına bakılmaksızın hava işleri ve eğitim faaliyetlerini kapsamaktadır.

Sıra Sizde 4

Havayolu İşletmeleri, *koltuk kapasitesi yirmi ve üzeri* olan Türk tescilli uçaklarla yolcu taşımacılığı ile sadece yük taşımacılığı yapan ticari hava taşıma işletmeleridir. Hava taksi işletmeleri ise *en fazla on dokuz koltuk* kapasitesine sahip Türk tescilli hava araçları ile ticari hava taşımacılığı yapan işletmelerdir.

Sıra Sizde 5

Genel havacılık hizmet sağlayıcılar; uçak satışı, uçak kiralama, uçak bakım onarım, uçak yedek parçalarının satışı, uçak servis ikmal hizmetleri (yağ/yakıt) gibi faaliyetleri gerçekleştirmektedir.

Yararlanılan Kaynaklar

Bilgili, E. (2014). **Orman Yangınları İle Mücadele Yöntemleri.** (http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/ormankoruma_a7044.pdf)

Federal Aviation Administration (2012). **General Aviation Airports: A National Asset.**

General Aviation Manufacturers Association (GAMA), (2014). **General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook.**
(http://www.gama.aero/files/GAMA_2014_Databook_LRes%20-%20LowRes.pdf)

Gerede, E. (2002). **Havayolu Taşımacılığında Küreselleşme ve Havayolu İşbirlikleri THY AO'da Bir Uygulama,** Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora tezi, Eskişehir.

http://www.ataturkairport.com/Documents/GHT-yolu-krokisi.pdf

https://www.faa.gov/data_research/aviation_data_statistics/general_aviation/CY2012

https://www.nbaa.org/business-aviation/uses/

International Civil Aviation Organization, (2008). **Annex 6-Operation of Aircraft,** (7. Baskı).

International Civil Aviation Organization, (2009). **Tenth Session of The Statistics Division, Review of The Classification And Definitions Used For Civil Aviation Activities,** Montreal.
(http://www.icao.int/Meetings/STA10/Documents/Sta10_Wp007_en.pdf)

International Civil Aviation Organization, (2013). **Reference Manual on the ICAO Statistics Programme (Doc. 9060),** (5. Baskı).

Kaya, E. (1997). Havaalanlarında Fiyatlandırma Açısından Muhasebe Bilgi Sistemi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora tezi, Eskişehir.

Resmi Gazete, (2013). **Genel Havacılık Yönetmeliği (SHY-6B)**, Sayı: 28647.

Resmi Gazete, (2013). **Ticari Hava Taşıma İşletmeleri Yönetmeliği (SHY-6A)**, Sayı: 28823.

Rodwell, J.F. (2003). **Essentials of Aviation Management**, Kendall/Hunt Publishing Company, USA.

Saldıraner, Y. (1992). **Sivil Havacılık Faaliyetleri ve Türk Sivil Havacılık Otoritesi için Organizasyon Yapısı Önerisi**, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, (2014). **Faaliyet Raporu.**
(http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/kurumsal/raporlar/2014faaliyetraporuv2.pdf)

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) (2013). **Türkiye Sivil Havacılık Meclisi Sektör Raporu.**
(http://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/2014/TurkiyeSivilHavacilikSektorRaporu.pdf)

Wells, A.T., Chadbourne, B.D. (2003). **General Aviation Marketing and Management,** Krieger, Malabar, Florida.

Wells, A.T., Wensveen, J.G. (2004). **Air Transportation**, Thomson, USA.

Wensveen, J.G. (2007). **Air Transportation A Management Perspective**, Ashgate, Great Britain.

2

Amaçlarımız

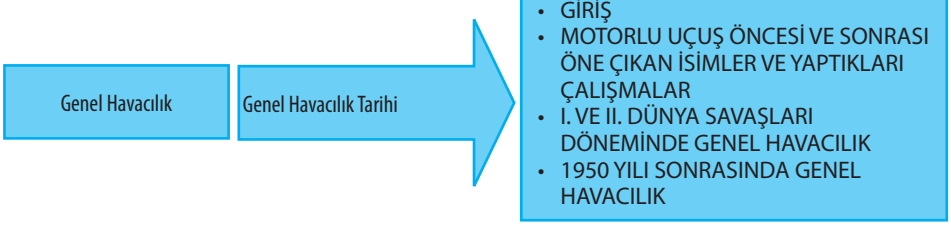
Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Motorlu uçuş öncesi ve sonrası öne çıkan isimler ve yaptıkları çalışmaları özetleyebilecek,
- I. ve II. Dünya Savaşları döneminde genel havacılığı betimleyebilecek,
- 1950 yılı sonrasında genel havacılıkta yaşanan dönemleri açıklayabilecek bilgi ve becerileri kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Motorlu Uçuş
- Balonla Uçuş
- İlk Uçuş Denemeleri
- Genel Havacılığın Merkezi
- Havacılığın Endüstrileşmesi

İçindekiler



Genel Havacılık Tarihi

GİRİŞ

İlk motorlu uçuştan öncede insanların kuşlara özenerek sürekli uçma tutkusu içinde olması ve bu amaçla hava aracı kullanarak gökyüzünde uçma girişimleri genel havacılığın doğması, gelişmesi ve büyüme göstermesinde önemli rol oynamıştır. Bu ünitede, öncelikle tarihte yaptıkları bilimsel çalışmalarla öne çıkan kişiler ve çalışmaları kısaca incelenecektir. Daha sonra, Dünya Savaşları döneminde ve 1950'den sonra dönem dönem genel havacılık anlatılacaktır.

MOTORLU UÇUŞ ÖNCESİ VE SONRASI ÖNE ÇIKAN İSİMLER VE YAPTIKLARI ÇALIŞMALAR

Bilimsel ve teknolojik hemen her türlü gelişmede olduğu gibi, havacılığın gelişiminde de belli zaman veya dönemlerde ortaya çıkan sıçramalar, aslında çok uzun dönemlerde ve pek çok farklı alanda elde edilen birikimlerin sonucudur. Bu birikimler, geçmişte pek çok araştırmacı ve bilim adamının azimli, özverili ve metodolojik çalışmaları, kimi zaman dönemin hâkim güçleri ve inançlarına karşı bilgi ve öngörülerini hayatları pahasına paylaşmaları ve savunmaları sayesinde kazanılmıştır. Bununla birlikte (çok nadir de olsa), diğerleri kadar bilimsel derinliğe sahip olmayan bazı çalışmalar ve tesadüfi bulguların da, sonuçları itibarıyla, sonraki bilimsel çalışmalara katkıları olmuştur. Başka alanlarda üstün yeteneklerini ve öngörülerini ispatlamış olan bazı araştırmacılar ise, uçuşla ilgili fikir ve çalışmalarını açıkça paylaşma cesareti gösteremediklerinden, yanlışlarını ve eksikliklerini giderip bu konuda kendilerini yeterince geliştiremedikleri gibi, yüzyıllar boyu geniş kitlelerin bilgisinden uzak kalan bu çalışmalarıyla havacılığın gelişimine bir katkıda bulunamamışlardır.

İlk Bilimsel Çalışmalar (Roger Bacon, ~1214 - ~1293)

Uçmanın mümkün olduğunu ilk kez ciddi olarak düşünen ve bilimsel bir şekilde ortaya koyan kişi, Roger Bacon'dur. Doğa bilimleri, optik, matematik, fizik, kimya, din, dil, felsefe ve daha birçok alanda pek çok çalışması bulunan Bacon, pek çok kaynak tarafından, bilimsel düşüncenin öncüsü olarak kabul edilmektedir. Zamanın sihir, büyü ve mucizelere dayalı ve insan aklını hakir gören yaklaşımlarına karşılık Bacon, tümevarım, tümdengelim gibi mantıksal araçlar ve deneyler gibi uygulamalı araçların kullanıldığı bilimselliği savunmuştur.

1268 yılında, Bacon'un bilimsel başarılarından haberdar olan Papa IV. Clement, Bacon'dan tüm bilgi ve bulgularını çok kısa bir süre içinde özetleyerek kendisine göndermesini istedi. Bacon'un bu istek üzerine kaleme aldığı ve bundan ancak 300 yıl kadar

sonra kitap haline dönüştürülerek geniş kitlelerin bilgisine sunulan yazısında, o zamanda düşünülmüş olması inanılmaz bölümler bulunuyordu. Bacon;

- tabiatta sihir diye bir şey olmadığını, sihir olarak gösterilen bazı olayların, sebep ve yöntemlerini daha sonra açıklayacağı şekilde, insan hüneri ve doğal (fiziksel) olayların bir sonucu olduğunu,
- tümüyle insanlar tarafından imal ve idare edilen, mevcut kara ve deniz taşıtlarının tümünden daha büyük, fakat bir insan veya hayvan gücüne ihtiyaç duymayan araçlarla karada, nehirlerde, denizlerde ve hatta suyun altında yol alınabileceğini, bu araçlarla inanılmaz hızlara ulaşılabileceğini,
- yine tümüyle insanlar tarafından imal edilen araçların, üzerinde bir insanı taşıyarak uçurulabileceğini söylüyor ve bir insanın uçması için iki yolun ana hatlarını çiziyordu:
  - bir mekanizma ile kuşların kanat çırpmasına benzer bir şekilde hareket ettirilebilen yapay kanatlara sahip araçlarla,
  - içi inceltilmiş (yoğunluğu azaltılmış) havayla doldurulan kürelerle.

Bacon, tüm bu fikirlerinin fiziksel nedenlerini açıkladığı gibi, öngörülerini gerçekleştirmek içinde yöntemler öneriyordu. Örneğin; havanın da bir akışkan olduğunu ve tıpkı suyun şamandıra ve gemileri yüzdürmesi gibi, daha düşük yoğunluklu cisimleri taşıyabileceğini açıklıyor, inceltilmiş havayla doldurulacak kürenin ayrıntılı tarifini yapıyor ve havanın inceltilmesi için çeşitli yöntemler öneriyordu.

Bu yenilikçi öğretileri, zamanın hâkim ilahiyatçı ve "âlimleri" tarafından kendi öğreti ve pozisyonları için tehdit olarak algılanan Bacon, 1278 yılı civarında (kendisinin de bir üyesi olduğu) Fransisken Kilisesi rahipleri tarafından Ancona (İtalya)'daki bir hapse atılmış (~1278) ve yaklaşık 12 yıl burada kalmıştır. 1290 yılında Fransisken Kilisesinin başına geçen yeni liderin Ancona'daki tüm mahkûmları serbest bırakması ile özgürlüğüne kavuşan Bacon, tüm hayatı boyunca mücadele ettiği, cehaleti körükleyen tutum ve düşünceleri eleştirmekten asla vazgeçmemiş, serbest bırakılmasından sonra (hayatının son 2-3 yılında) bu eleştirilerin şiddetini daha da arttırmıştır.

Gizli Kalan Çalışmalar (Leonardo da Vinci, 1452-1519)

İtalyan ressam Leonardo da Vinciden söz etmeden bir havacılık tarihi yazmak mümkün değildir. Bacon'un aksine Leonardo da Vinci, uçuşla ilgili düşüncelerini açıkça paylaşmamış, çizimlerini ve notlarını şifreleyerek (örneğin, aynadan yansımaları şeklinde) kaydetmiştir. Kuşların ve yarasaların nasıl uçtuklarını dikkatli bir şekilde incelediği 500'den fazla çizim ve 35.000'den fazla kelime içeren çalışmalarının 1800'lü yılların başında ortaya çıkmasına kadar, hiç kimse Leonardo da Vinci'nin uçuşla ilgili derin düşüncelerinden haberdar değildi.

İnsan fizyolojisinin uçmaya elverişli olmadığı kanaatine varan Leonardo'nun kuşların uçmasıyla ilgili düşüncelerinden çoğu hatalıydı. Tasarladığı helikopter prototiplerinin bazıları günümüz meraklıları tarafından denenip kısa süreli uçurulmuş olsa da, oyuncak olarak dahi, yaygın bir kullanım alanı sunmadığı görülmüştür. Ayrıca çalışmalarının 19. yy. başlarına kadar gizli kalması nedeniyle havacılığın gelişimi üzerine hiçbir katkısı olmadığını söylemek yanlış olmaz. Bununla birlikte, bir hava aracının kararlı olabilmesi için bir kuyruk bölümüne olan ihtiyacı ilk kez ortaya koyması, bir mekanizmayı hava araçlarına uygulaması ve tasarladığı helikopter (ornithopter) prototipleri, kendisinin hayranları nezdindeki çok yönlü kişiliğine değer katmaktadır.

İlk Balonlu Uçuş (Montgolfier Kardeşler, 1783)

1770'li yıllarda Fransa'da, babalarına ait bir kâğıt fabrikasında çalışmakta olan Joseph ve Etienne Montgolfier kardeşler, fabrika bacası çıkışı civarındaki kâğıtların tümünün havalandığını, kubbe şekline sahip kâğıtların ise bacadan çok daha uzak mesafelere kadar

uçtuklarını fark etmişlerdi. 1782 yılı başlarında Montgolfier Kardeşler'den ilk kez Joseph, bir şömine başında ateşi izlerken tesadüfen aklına gelen bir fikri denemek için, ince çıtalarla imal ettiği bir çerçevenin üst tarafını ve yanlarını tafeta (ipek türü bir tür hafif kumaş) ile kapladıktan sonra altında bir miktar kâğıt yakar. Bunun üzerine bu "çerçeveli torba" yükselerek tavana çarpar. Joseph'in bu gözlemini heyecanla kardeşi Etinne'e aktarmasından sonra iki kardeş, bu sefer boyutları öncekine göre 3 kat (hacimce 27 kat) büyüklükte imal ettikleri yeni bir model ile deneylerini tekrarlar ve yaklaşık 2 km uçurmayı başarırlar. (Model, içindeki havanın soğuması nedeniyle yere düşmüştür). Montgolfier Kardeşler, kısa süre sonra içi dumanla doldurulduğu sürece her büyüklükte balonun havalanabileceğine kanaat getirdiler. Farklı malzemeler kullandıkları balonları giderek daha büyük boyutlarda imal etmeye başladılar. Bir süre sonra, buluşlarını duyurmak üzere, halk önünde gösteriler yapmaya başladılar. Bu gösterilerinde üzeri hava geçirmez bir kâğıtla kaplanmış keten kumaştan kubbe şeklinde imal ettikleri ve yüksekliği 20 metreyi aşan balonlar kullandılar (kubbe, üç adet yan bant ve bunların tümünü saran bir balık ağı ile destekleniyordu).

Ünlerinin kısa süre içinde ülke çapında yayılması üzerine Etienne Montgolfier, icatları hakkında bilgi vermek üzere Paris'teki bir bilim akademisine davet edildi Paris'te Etienne'i bekleyen bilim adamlarından biri olan fizikçi Jacques Charles, Montgolfier Kardeşler'in balonlarını hidrojenle doldurduklarını düşünerek, Etienne henüz gelmeden, alelacele ipek kumaştan bir balon imal eder ve hidrojenle doldurarak 27 Ağustos 1783 günü uçurur. Balon, yoğun yağmura rağmen havalanarak, rüzgârın da etkisiyle, Paris'in yaklaşık 24 km uzağındaki bir kasabanın semalarına kadar sürüklenir ve burada patlayarak düşer. (Balon, düştüğü yerde korkan kasaba halkı tarafından parçalanır). Jack Charles'in bu balonu, hidrojenle doldurularak uçurulmuş ilk balon olarak kayıtlara geçmiştir.

Montgolfier Kardeşler, sonraki modellerinde balonun altına sepet şeklinde bir kabin ekleyip, yüksekliğin canlılara olası zararlı etkilerini görmek üzere, bazı hayvanlar yükleyerek uçurdular. (Balonun düşük yükselme irtifası nedeniyle) hayvanların etkilenmediğini gören Montgolfier Kardeşler, 15 Ekim 1783'te balonlarını insanlı olarak denemeye karar verdiler. Balonu yere bir halatla sabitledikten sonra bir izleyici kitlesi önünde ilk kez kabine binen Etienne Montgolfier, havada 24 m (halatın uzunluğu kadar) yükseldi. Aynı gün, başka bir Fransız ve maceracı olan Jean-François Pilatre aynı balonla yerden havalanan ikinci kişi oldu. 21 Kasım 1783 günü ise Jean-François Pilatre ve bir diğer maceracı olan François Laurent bu sefer halatsız bir şekilde havalanarak 23 dakikalık bir uçuştan sonra yaklaşık 16 km uzaklıktaki bir yere iniş yaptılar. Bu olay, çoğu kaynaklarca insanlığın ilk uçuşu olarak kabul edilmektedir.

1 Aralık 1783'te Jacques Charles ve arkadaşı Nicolas Robert, hidrojenle doldurulmuş bir balonla havalanarak 2 saatlik bir uçuşla 43,5 km mesafe kat ettiler. Bu deneme, ateşe sürekli dikkat edilmesini ve dumanla "boğuşmayı" gerektirmemesi nedeniyle hidrojenli balonun Montgolfier Kardeşler'in sıcak hava balonlarına göre üstün özelliklerini ortaya koyduğu gibi "Montgolfier Gazı" teorisini de çürütüyordu. Buna rağmen Montgolfier Kardeşler, balonlarının uçmasını sağlayan şeyin dumanın kendisi veya içindeki özel bir gaz değil, sıcak havanın düşük yoğunluğu olduğu yönündeki teorileri hiçbir zaman kabul etmediler.

Modern Havacılığın "Babası" (George Cayley, 1773 – 1857)

George Cayley havadan ağır araçların uçuş prensiplerini ilk kez bilimsel anlamda ortaya koyması bakımından, kimi kaynaklarca havacılığın babası olarak anılmaktadır. Bir hava aracı üzerine etki eden dört temel kuvvet (ağırlık, taşıma kuvveti, sürükleme kuvveti, itki kuvveti) ve bunlar arasındaki ilişki ilk kez Cayley tarafından tanımlanmıştır. Havacılık bilimine sağladığı belki de en önemli katkı, bilimsel araştırma araç ve metotlarını bu alana uygulamış olmasıdır.

İtki kuvvetinin, (çırpan kanat gibi araçlarla), hava aracını hem taşıması hem de ileri hareketini sağlaması gerektiği yönündeki kendinden önceki düşüncelerin aksine Cayley, taşıma ve itki sistemlerinin ayrı ayrı (sabit kanat ve bir motor tarafından döndürülen pervane şeklinde) ele alınması gerektiğini görmüştür. Ayrıca hava aracının yatay ve dikey düzlemlerde kontrolünün sağlanabilmesi için rudder ve elevatör gibi uçuş kontrol yüzeyleri, pilot için bir kokpit ve kumanda elemanları gibi gereklilikleri ortaya koyarak, Wright Kardeşler'in kendi planörlerini uçurmalarından 100 yıl kadar önce, günümüz uçaklarının sistemler bakımından temel çerçevesini çizmiştir.

Burada yalnızca bazılarından söz edilen Cayley'in çalışmaları, insanlığın uçma hayallerini ve cesaretini yeniden canlandırıp pek çok araştırmacının gökyüzünü fethetmek üzere işe koyulmasını sağladığı gibi, ortaya koyduğu prensiplerle hedefe giden yola ışık tutarak, araştırmacıları lüzumsuz arayışlardan, zaman, emek ve sermaye kayıplarından korumuştur.

Cayley'in çalışmalarının yayınlanmasının hemen ardından havacılık çalışmaları büyük bir ivme kazanmış, Fransa, İngiltere ve ABD olmak üzere dünyanın dört bir yanında çok sayıda araştırmacı, sayısız hava aracı tasarımı ve uçuş denemesi gerçekleştirmiştir.

İNTERNET

George Cayley'in çalışmalarıyla ilgili daha geniş özetlere http://www.centennialofflight.net/essay/Prehistory/Cayley/PH2.htm ve http://www.century-of-flight.net/Aviation%20history/to%20reality/Sir%20George%20Cayley.htm adreslerinden ulaşabilirsiniz.

SIRA SİZDE 1

Cayley'in havacılığın gelişimine büyük katkılar sunmasını sağlayan en önemli özelliğinin ne olduğunu tartışınız.

Motorlu Hava Araçlarıyla Yapılan İlk Çalışmalar

Uçuş araştırma ve denemeleri 19. yy.ın son on yılında yoğunlaştığı gibi, çoğu bilim adamı, resmi kurumlar ve halk tarafından başarıya olan inançlar artmış ve ilk uçuşun gerçekleşmesi artık an meselesi olarak görülmeye başlanmıştı. 1892 yılında Fransız Savunma Bakanlığı, Clement Ader'e; 1898 yılında ABD Savunma Bakanlığı, Samuel Pierpont Langley'e bir motor gücüyle çalışan insanlı bir uçak tasarlaması için ödenek tahsis etmişti. Ader'in 1897, Langley'in 1903 Aralık ayına kadar devam eden çalışmaları başarıya çok yaklaşmış olsa da, özellikle yeterli gücü sağlayacak hafif bir motora sahip olunmaması ve diğer bazı teknik problemlerden dolayı ilk başarılı uçuşu gerçekleştirme ünvanını kaçırmalarına sebep olmuştur.

Ader, alkolle çalışan/ısıtılan bir buhar makinesi tarafından döndürülen pervanelerin itki sağladığı bir uçak tasarlamış ve bununla 1890 yılında bir deneme gerçekleştirmişti. Uçak, yerden birkaç fit havalanıp yaklaşık 50 metrelik bir sıçrama gerçekleştirse de, kontrollü ve sürekli bir uçuş sağlayamadığı için bu uçuş başarılı olarak kabul edilmemiştir. Ader, Fransız Savunma Bakanlığı için geliştirip 1897 yılında denediği uçağı ile yaklaşık 100 metre uçtuğunu iddia etse de, bakanlığın uçuşun başarısız olduğu yönündeki raporu nedeniyle geniş çevrelerce kabul görmemiştir. Bununla birlikte günümüzde pek çok Fransız halkı, motorlu ve insanlı ilk başarılı uçuş gerçekleştirme onurunun kendilerine ait olduğunu iddia ederler.

Langley 1894-1896 yılları arasında, Potomac Nehri üzerinde bir bottan mancınıkla fırlatılan büyük ölçekli uçak modelleri ile pek çok uçuş denemesi gerçekleştirdi. Bot üzerindeki mancınığın boyut sınırlaması nedeniyle, 70 m gibi kısa bir mesafede sıfırdan kalkış hızına ulaşması gereken uçak, bu yüke dayanacak sağlamlıkta imal edilmediğinden, henüz fırlatılma sırasında hasar görerek doğrudan Potomac Nehri'ne düştü.

İlk uçak üreticilerinden biri olan Glenn Curtis, Langley'in son denemesinde Potomac Nehri'ne düşen uçağı 1914 yılında satın almış, tamir edip bir takım değişiklikler yaptıktan sonra New York'ta bulunan Keuka Gölü üzerinde uçurmuştur.

Wright Kardeşler'den önce başarıya çok yaklaşan motorlu uçuş denemelerini http://www.centennialofflight.net/essay/Prehistory/Last_Decade/PH5.htm adresinde bulabilirsiniz.

İNTERNET

Wilbur-Orville Wright Kardeşler

20. yy'ın başlarında uçuşa olan ilgi artmıştı. Günün iletişim araçları, Avrupa ve Amerika'da sürdürülen insan taşıyan bir uçak geliştirme çalışmalarına ve bunlarla ilgili tartışmalara sürekli olarak yer vererek halk nezdinde olan ilgiyi doruk noktasına çıkarmıştı. Bu atmosfer içinde ABD'nin Ohio Eyaleti'nin Dayton şehrinden, yükseköğrenim görmemiş fakat doyumsuz bir okuma ve öğrenme aşkına sahip iki kardeş, sessiz sedasız uçuşla ilgili her konuda kendilerini yetiştirmeye çalışıyor, hazır bulamadıkları ihtiyaçlarını elde olanları geliştirerek veya tümüyle baştan tasarlayarak tamamlıyorlardı. Onların yavaş fakat son derecede kararlı ve metodolojik adımlarla elde ettikleri kazanımlar, çok geçmeden insanın uçma hayalini gerçeğe dönüştürmenin önündeki son engelleri de ortadan kaldıracaktır.

17 Aralık 1903'teki başarılı uçuşlarından sonra Dayton'daki evlerine dönen Wright Kardeşler, taşınma masrafları ve evden uzak yaşamanın zorluklarıyla karşı kaşıya kalmamak için sonraki çalışmalarına Dayton yakınlarında kiraladıkları bir alanda devam ettiler. 1904 yılında geliştirdikleri Flyer 2 ile arzu ettikleri başarıyı ve ilgiyi bulamadılar. Ayrıca bir yıl önce (1903 yılında) ABD Patent Ofisi nezdinde yaptıkları patent başvurusunun kabul edilmemesiyle bir hayal kırıklığı daha yaşadılar.

1905 yılı ortalarına doğru geliştirdikleri Flyer 3 ile başlarda karşılaştıkları bazı aksiliklere ve kazalara rağmen, yılmadan çalışmaya devam ederek uçuş ve kontrol ile ilgili hemen hemen tüm sorunları çözdüler. Aynı yılın sonlarına doğru artık pilot tarafından tamamıyla kontrol edilebilen ve uçuş süresinin sadece taşıyabildikleri yakıt miktarıyla sınırlandığı uzun süreli (yarım saati aşan) uçuşlar yapabiliyorlardı.

İlk Ticari Girişimler

Çalışmalarını ticarileştirmeye karar veren Wright Kardeşler, 1905 yılında Flyer 3'ü satmak için ABD Savaş Sekreterliği'ne teklif götürdüler. Tekliflerinin geri çevirilmesi üzerine, tasarımlarının çalınabileceği ve ekonomik haklarını kaybedebilecekleri endişesiyle, güvenli bir patent elde edinceye veya bir alıcı buluncaya kadar uçaklarıyla ilgili ayrıntılı bilgi vermeme ve gösteri yapmama kararı aldılar. 1905 yılının Kasım ayında parçalarına ayırarak paketledikleri Flyer 3'ü, 1908 yılına kadar yabancı gözlerden sakladılar.

Fransa ve İngiltere'de yaptıkları patent başvuruları 1904 yılında kabul edilen Wright Kardeşler, alışık olunmayan bir satış şekliyle, uçaklarını Avrupa'da satmayı denediler. ABD'de henüz patent alamadıklarından, fikrî haklarını kaybetme endişesine düşen Wright Kardeşler, fiyatta anlaşma sağlanıp ödeme yapılıncaya kadar uçağın müstakbel alıcıya gösterilmeyeceği, ödemeden sonra uçağın söz verildiği gibi uçmaması halinde alınan ödemenin iade edileceği yönünde bir sözleşme hazırladılar. Bu tekliflerini İngiltere Savunma Bakanlığı'na ilettiklerinde başlangıçta ilgiyle karşılansalar da, Bakanlık sonradan, uçtuğunu görmeden hiçbir şey satın almayacaklarını bildirerek teklifi geri çevirdi. Bunun üzerine aynı teklifle Fransa'ya yöneldiler. Fakat burada kuşkuyla karşılandılar. Fransızlar, Wright Kardeşler'in 40 kilometreye yakın uçupta bunun ABD gazetelerinde yer almamasını çok inanılır bulmuyorlardı. Hatta işin doğrusunu öğrenmek için Dayton, Ohio'ya gönderdikleri temsilcilerin olumlu raporlarına dahi güvenmeyerek bir kenara attılar. Fransızlar ayrıca uçak için biçilen 200.000 dolar fiyatı fazla bulmuşlardı. Sonuç olarak Wright Kardeşler 1905 yılını herhangi bir satış anlaşması yapamadan kapadılar.

SIRA SİZDE 2

Wright Kardeşler'in uçaklarını pazarlamadaki başarısızlıklarının nedeni sizce nedir? Açıklayınız.

1906 yılının Mayıs ayında ABD Patent Ofisi, nihayet, Wright Kardeşler'in patent başvurusunu kabul etti. Artık herhangi bir hak kaybı korkusu olmaksızın, müstakbel alıcılara uçaklarının tüm özelliklerini açıklayabilir ve satış için ikna etmeye çalışabilirlerdi. Bununla birlikte, bir uçağın kontrolü ile ilgili vazgeçilmez ögeleri barındırması nedeniyle, hemen hemen tüm tasarımcıların gözlerinin üzerinde olduğu tasarımlarının özgün ve kritik özelliklerinin aşırılmasına karşı dikkatli olmaları gerekiyordu. Önceki girişimlerinde tarafların karşılıklı olarak cesaretlerinin kırılması yüzünden Wright Kardeşler, İngiltere ve Fransa nezdinde yeni bir girişimde bulunmadıkları gibi o yıl içinde ABD'den de bir alıcı bulamadılar.

Bu sırada havacılık çalışmaları başta Fransa olmak üzere Avrupa'da hızla yayılmaktaydı. Wright Kardeşler'in en büyük destekçilerinden biri olan Octave Chanute, havacılık dünyasının kendilerini yakalamak üzere olduğu konusunda uyardı. Durumu kavrayan Wright Kardeşler, yavaş yavaş Dayton'a kendilerini görmeye gelen ziyaretçilerle havacılıkla ilgili projeleri konusunda görüşmeye başladılar. Bunlardan biri de, Alexander Graham Bell tarafından kurulan Havacılık Deney Topluluğu'nun genç bir üyesi olan Glenn Curtiss'tir. O sıralar uçmaya karşı ilgisiz görünen Curtiss, sonradan Wright Kardeşler'in en büyük rakiplerinden biri olacaktır.

Wright Kardeşler'in çalışmaları, 1906 yılından itibaren, önceleri şüpheyle yaklaşanlar dâhil olmak üzere, yavaş yavaş Amerikan bilim ve havacılık çevrelerince tanınmaya başlamıştı. Avrupa'da ise hâlâ şüpheci, küçümseyici ve hatta alaycı yaklaşımlar söz konusuydu. Başta Fransa olmak üzere Avrupa'daki Wright karşıtı çevreler buradaki havacılık camiasını kendi şüpheci bakış açılarına çekmişlerdi.

1908 yılı Wright Kardeşler için bir dönüm noktası oldu. 1907 yılında uçaklarına alıcı bulmak üzere Avrupa gezileri sırasında Fransa'da tanıştıkları ABD Ordusu Havacılık Bölümü Muhabere Birliğinden bir üsteğmenin komutanına yazdığı *"… şüphesiz askeri değeri olan bu icada öncelikle ABD ordusu tarafından sahip olunmaması büyük talihsizlik…"* şeklindeki mektubu, gerekli yerlere ulaşmış ve ordunun Wright Kardeşler'den satışla ilgili bir görüşme talep etmesinin yolunu açmıştı. Wright Kardeşler 27 Ocak 1908'de ABD Ordusu'na ilk uçaklarını sattılar. Bundan 3 sene sonra ABD Ordusu Wright Kardeşler'den 5 uçak daha satın aldı.

Glenn Curtiss ile Yaşanan Patent Sorunu

Havacılık hayranlarından biri olan Alexander Graham Bell, kendisi gibi bir grup insanla, 1905 yılında bir uçak imal etmek amacıyla Havadan Deney Şirketi (AEA- Aerial Experiment Association)'ni kurmuş ve 1907 yılında başına Glenn Curtiss'i geçirmişti. AEA, 1908 yılının Ocak ayında Wright Kardeşler'den uçak imalatıyla için bilgi istedi. Bell'e karşı derin bir saygı ve patent haklarının ihlal edilmeyeceğine dair güven duyan kardeşler, bu isteğe en kısa sürede uçak ve patentleriyle ilgili tüm bilgileri AEA'ya göndererek cevap verdiler.

Aileron'lar, her iki kanat ucunda bulunan ve asimetrik (biri yukarı diğeri aşağı) açılarak uçakların uzunlamasına eksen etrafında kontrolünü sağlayan çok önemli elemanlardır.

Glenn Curtiss, AEA bünyesinde geliştirdiği ve Haziran Böceği *(June Bug)* adını verdikleri bir uçakla 21 Haziran 1908'de 900 metreyi aşan bir uçuş gerçekleştirdi. Curtiss bu uçakla 4 Temmuz'da yapılan ABD'nin milli bayramı'nda *Scientific American* kupasını kazandı. Haberi alan Orville, Curtiss'i kendi uçuş kontrol sistemlerini sergi veya ticari amaçlı kullanmaları için izin vermedikleri konusunda uyardı. Bu yarışmadan sonra AEA amacını gerçekleştirmiş olarak dağılsa da Alexander Graham Bell, 28 farklı yenilik olduğunu iddia ettiği, fakat Wright Kardeşler'in patentlerine konu olan çoğu özelliği (özellikle aileronlar) barındıran, son uçakları için patent başvurusunda bulunmuştu. Bu patent başvurusunun 1911 yılında kabul edilmesi Wright Kardeşler için can sıkıcı bir sürecin başlangıcıydı.

AEA'nın dağılmasıyla Curtiss, bazı ortaklar bularak yeni bir şirket kurdu ve uçak yapımına başladı. Curtiss, Wright Kardeşler'in patentlerinde belirtilen özellikleri taklit etmemeye çalışsa da, en son geliştirdiği bir uçakla *Scientific American* kupasını ikinci kez kazanması üzerine Wright Kardeşler, patent haklarının ihlal edildiği gerekçesiyle Curtiss ve şirketi hakkında dava açtılar. 1913'te sonuçlanan mahkeme Curtiss'i asimetrik (zıt yönlerde) açılan iki ailerona sahip (Wright Kardeşler'in patentinde olduğu gibi) uçaklar üretmekten men etti. Fakat Curtiss, yeni avukatlar bularak davanın yeniden açılmasını sağladı. Mahkemeler sürüp gitmekteyken 1. Dünya Savaşı'nın patlak vermesi ve ABD hükümetinin teşvikiyle, tüm uçak üreticileri savaş uçakları üretmek üzere bir araya gelerek bir patent havuzu oluşturdular. Dolayısıyla tüm patent davaları kendiliğinden sona ermiş oldu. Bu birlik yalnız savaş süresince devam etmek üzere kurulmuş olsa da 1918'de savaşın bitiminden sonra patent davaları bir daha yenilenmedi. Bu arada Orville, şirketteki hisselerini New York'taki bir sermaye grubuna satmış ve emekliye ayrılmıştı.

I. VE II. DÜNYA SAVAŞLARI DÖNEMİNDE GENEL HAVACILIK

Ulusal ve uluslararası ölçekte sosyal, ekonomik ve politik gelişmelere karşı son derecede hassas olagelen havacılık sektörünün, Dünya Savaşları gibi küresel ölçekte olaylardan etkilenmemesi düşünülemez. Her iki Dünya Savaşı sırasında askeri alanlara kaydırılan olağanüstü miktarlarda, iş gücü, kalifiye eleman, zaman, mali, v.b. kaynak, savaş endüstrisi ve ticaretini elinde tutan küçük bir azınlık için olağanüstü fırsatlar sunarken, diğer pek çok sivil sektörde olduğu gibi, genel havacılığın ihmal edilmesine, gerilemesine ve neredeyse durma noktasına gelmesine sebep olmuştur. Savaş sırasında hükümetlerin ve toplumun ilgisini kaybetmenin yanı sıra, savaş sonrasında çok düşük fiyatlarla piyasaya sürülen savaş artığı uçaklar, genel havacılık üreticilerinin toparlanmasına uzun süre fırsat vermedi. Kazalar ve bakımsızlık nedeniyle bu uçak sayılarının önemli ölçüde azalmasıyla canlanmak üzere olan genel havacılık sektörü, 1925 yılından itibaren büyük uçak üretimini destekleyen hükümet politikaları ve 1929 yılında yaşanan büyük ekonomik kriz nedeniyle ağır bir yaşam mücadelesinin ortasında kaldı. Tüm bu olumsuz şartlara rağmen ayakta kalmayı başaran sektör, 1930'lu yılların başından itibaren yeniden toparlanmak üzereyken, çok geçmeden kara bir bulut gibi ufukta beliren İkinci Dünya Savaşı, sektörün ufkunu bir kez daha karartmıştır.

I. Dünya Savaşı Sırasında Genel Havacılık

Patent ve bazı idari sorunlar nedeniyle Wright Kardeşler, uçak endüstrisini tekelleştirme avantajını kullanamadılar. 1914 yılı başlarında ABD'de uçak üretici sayısı 12'yi bulmuştu. Wilbur'un 1912 yılında ölümünden sonra idari sorunlardan bunalan Orville, 1915 yılında Wright Şirketi'ndeki tüm hisselerini satarak emekliye ayrıldı.

1903 yılından 1. Dünya Savaşı'nın başlamasına kadar ticari amaçla üretilen uçak sayısı 200'den azdı ve bunların çoğu ABD ordusu tarafından satın alınmıştı. Avrupa'da savaşın patlak vermesi üzerine ABD hükümetinin ilgisi savaş uçaklarına kaydı. Az sayıda uçak üreticisi, genel havacılığı ihmal ederek, potansiyel askeri pazar için yarışa girdiler. Zamanın en dayanıklı ve yetenekli uçaklarını imal eden Curtiss, bu yarışta açık ara öndeydi.

1. Dünya Savaşı sırasında ABD Ordusu için 7000'in üzerinde eğitim uçağı (JN-4 Jenny) ve 2000'in üzerinde su üzerine kalkış ve iniş yapabilen uçak imal eden Curtiss, havacılığın endüstri haline dönüşmesini sağladı. Savaş boyunca sayıları 10.000'i bulan ABD pilotlarından %95'inden fazlası Curtiss'in JN-4 uçaklarıyla eğitim almıştır. Çok dayanıklı olan bu uçaklar, savaş sonrasında da uzun yıllar akrobatik gösterilerin standart uçağı olmuş ve ABD ordusunda 1927 yılına kadar görev yapmıştır.

I. Dünya Savaşı Sonrasında Genel Havacılık

Savaş uçağı üreten firmaların çoğu savaş öncesi ürettikleri modellere döndüler. Diğer taraftan Curtiss, ABD Donanması için ürettiği bir modeli geliştirerek, 4 kişilik yeni sivil uçan botlar üretmeye başladı.

Savaş sonrası çok sayıda askeri uçak atıl kalmıştı. Bazı girişimciler bu uçakları çok ucuz fiyatlara satın alarak pilot yetiştirmek, para karşılığında insanları uçurmak ve akrobatik gösteriler yapmak gibi işlerde kullanmaya başladılar. 1925'e doğru kazalar ve bakımsızlık sonucunda uçabilir uçak sayısının azalmasıyla oluşan talebi karşılamak üzere WACO, Travel-air, Laird ve Cessna gibi yeni şirketler kuruldu.

1925 yılında ABD hükümetinin, büyük uçaklara sahip olmaları şartıyla, özel havacılık şirketlerine posta taşıma izni vermesi üzerine, bu yıllardan itibaren ticari ve genel havacılık üreticileri iki farklı çizgide yollarına devam etti. Boeing, Ryan, Douglas ve Lockheed gibi şirketler, büyük ve ticari uçaklar geliştirmeye yönelirken, Wright, Cessna, Laird, Bellanca ve Aeronaca gibi şirketler yarış veya gösteri amaçlı küçük uçaklar üzerine odaklandılar. Genel havacılık için yeni bir pazar olan iş amaçlı uçak yine bu yıllarda gelişmeye başladı. 1927 yılında ABD'de havacılık dışından 34 şirket, iş amaçlı uçak kullanıyordu.

ABD resmi posta taşıma pilotlarından Charles Augustus Lindbergh'in 20 Mayıs 1927'de Atlantik üzerinden gerçekleştirdiği uçuş, sermaye sahiplerini havacılık alanına büyük yatırımlar yapmaya sevk etse de bundan daha çok ticari ve askeri uçak prototipleri üreten firmalar yararlandı. Bu dönemde genel havacılık kategorisinde, zengin iş adamları veya şirketler için az sayıda iş uçağı üretilmesi dışında, kaydadeğer bir gelişme sağlanamadı.

Akrobatik Hava Gösterileri

1. Dünya Savaşı sonrasında emekliye ayrılan fakat havacılıktan uzak kalamayan pilotlar, JN-4 gibi savaş sonrası arta kalan uçakları çok ucuz fiyatlara satın alarak ücretli gösteriler yapmaya başladılar. Tek veya takım halinde uçulan, dublörlerin kanatlar üzerinde yürümesi, bir uçaktan diğerine geçmesi ve uçağın altına ayakları bağlı şekilde uçması gibi son derecede heyecanlı gösterilerin yer aldığı bu "uçan sirkler" halk tarafından büyük ilgiyle izleniyordu. Akrobasi pilotları, yeni izleyicilere ulaşmak üzere tüm ABD sathında çok sayıda turneler düzenlediler. Bu turneler, o zamana kadar sadece savaş ve sergilenmeye yaradığı düşünülen uçaklar için yeni bir iş alanı oluşturarak sivil havacılığın savaş sonrasında ayakta kalmasını sağladı.

1925 yılından sonra akrobatik gösteri havacılığı gerileme dönemine girdi. Bunun nedenleri;

- kazalar ve gerekli bakımların yapılmaması sonucu savaş artığı uçak sayısının azalması,
- 1925 yılında çıkarılan Hava Posta Taşıma Kanunu ile özel şirketlere posta taşımacılığı hakkı tanınması ve bu şirketlerin akrobatik hava göstericilerini kiralaması,
- 1926 yılında çıkarılan Hava Ticaret Kanunu ile uçak ve pilotlara lisans zorunluluğu getirilmesi, akrobatik hava gösterilerinin yasaklanması veya ağır şartlara bağlanarak zorlaştırılması,
- akrobatik hava gösterileri ve uçan sirkler hakkında gelişen olumsuz düşünceler

şeklinde özetlenebilir.

Bu yıllardan sonra akrobatik hava göstericileri turne sezonlarını günden güne kısaltmak zorunda kalmış ve sonunda pek çok "uçan sirk" dağılmıştır.

SIRA SİZDE 3

1920'li yılların başlarındaki hava akrobasi gösterilerinin genel havacılığa nasıl bir katkısı olmuştur? Açıklayınız.

Wichita'nın Genel Havacılığın Merkezi Haline Gelmesi

Kansas Wichita'da ikamet eden, Jake Moellendick adında, risk almayı seven zengin bir petrolcü, havacılık işine girmeye karar verir. 1919 yılında, eski Curtiss Jenny uçaklarını yenisiyle değiştirme arayışında olan üç akrobatik hava göstericisiyle tanışan Moellendick, kendileriyle bir "uçan sirk" grubu kurmak üzere anlaşarak içlerinden Billy Burke'yi, istediği uçağı satın almak üzere Chicago'daki bir havacılık fuarına gönderir. Burke burada henüz yakın bir zamanda şirketini kurmuş olan Matty Laird ile tanışır ve uçağını çok beğenir. Bu uçağın kolaylıkla özel uçak haline dönüştürülüp satılabileceğini gören Burke, Moellendick'e uçan sirk kurma yerine uçak imalatı işine girmeyi önerir. Fikir Mollendick'in hoşuna gider ve fabrikanın Wichita'ya taşınması şartıyla kabul eder.

Burke-Moellendick-Laird ortaklığı çalışmaya başlar ve 1920 yılında ilk uçakları "Laird Swallow", hangardan çıkar. Sağlam, yapılı ve kolay uçurulmasıyla, tam da Burke'nin bir akrobasi uçağından beklentilerini karşılayan uçak, 1920'li yıllardaki özel uçak standartlarını ortaya koyacaktır. Ayda iki uçak olan üretim hızı, kısa sürede ayda dört uçağa çıkar. Moellendick siparişleri karşılayabilmek için, çoğu eski akrobatlardan olmak üzere, bir grup mühendis ve teknisyeni daha işe alır. Bunlardan bazıları, sonradan kendi şirketlerini kuracak olan George Weaver, Lloyd ve Waverly Stearman Kardeşler ve Walter Beech gibi isimlerdir. Bu ekip 1923 yılına kadar 43 adet uçak üreterek satar.

Ticari açıdan işlerin çok iyi gitmesine rağmen, Moellendick'in geçimsiz tutumu yüzünden, takım arkadaşları birbiri ardına kendisini terk etmeye başlarlar. İlk olarak 1923 yılında Matty Laird, ortaklıktan ayrılarak Chicago'daki kendi şirketine döner. Burada 2. Dünya Savaşı'na kadar yüksek kaliteli uçaklar üretecektir. 1924 yılında Stearman ve Beech'te Moellendick'ten ayrılırlar. 1925 yılında yanlarına Clyde V. Cessna'yı da alarak yeni bir ortaklık kurarlar. Ortaklar, üretecekleri bir uçağın tasarımı üzerinde anlaşamayınca iki yıl sonra yolları ayrılır. Sterman, Kaliforniya'da kendine ait bir şirket kursa da bir yıl sonra tekrar Wichita'ya döner. 1928 yılında Cessna, 1932 yılında Beech, Wichita'da kendi firmalarını ve uçak fabrikalarını kurarlar. Bu fabrikalar, havacılıkla ilgili dikkatleri Wichita'ya çektiği gibi, buradaki yerel sanayinin, yetişmiş eleman ve havacılık kültürünün gelişmesini de sağlar. Bu şekilde Wichita kısa süre içinde uçak üreticileri için bir cazibe merkezi haline gelir.

Günümüzde Wichita'da büyük-küçük, askeri-sivil, ticari, sportif, gösteri, zirai, eğitim, hobi, iş uçakları ve bunun gibi çok farklı tiplerde uçak üreten 25'in üzerinde firma bulunmaktadır. Wright Kardeşler'den bu yana üretilen genel havacılık uçaklarının yaklaşık %75'inin Wichita'da üretildiği tahmin edilmektedir. Günümüzde üretilen genel havacılık uçaklarının yaklaşık %65'i ABD'de ve bunların da yaklaşık %75'i Wichita'da üretilmektedir.

1920'li yıllardan itibaren Wichita'nın uçak üretim merkezi haline gelmesini sağlayan etkenler nelerdir? Açıklayınız.

SIRA SİZDE 4

1930-1939 Yıllarında Genel Havacılık

ABD'de binlerce işletmenin iflas ettiği, 24 Ekim 1929 ekonomik krizinde, devlet desteği alan askeri uçak üreticileri durumlarını daha da iyileştirirken genel havacılık şirketlerinin çoğu, insanların satın alma güçlerindeki düşüş nedeniyle önemli sıkıntılar yaşadılar. 1930'lu yılların ortalarından itibaren, ülkedeki ekonomik krizin az-çok atlatılmasıyla birlikte kolektif ve özel uçak pazarının gelişmeye başlaması, genel havacılığın da yavaş yavaş toparlanmasına imkân tanıdı. Fakat çok geçmeden savaşın kara bulutları bir kez daha genel havacılığın üzerine çökecektir.

II. Dünya Savaşı Sırasında Genel Havacılık (1939-1945)

2. Dünya Savaşı sırasında genel havacılık uçaklarının üretimi, neredeyse tümüyle durma noktasına geldi. Kısa süre içinde uçak üretiminde tecrübeli tüm firma ve personel, askeri uçak geliştirmeye ve üretmeye zorlandı. Az sayıda sivil genel havacılık uçağı da pilot ön eğitimi, gözlem veya hafif taşıma işlerinde kullanılmak üzere ve askeri şartnamelere göre üretilecekti. Üretim hızı ve veriminin ön planda olduğu bir disiplinin getirdiği sıçrama ile yıllık askeri uçak üretimi 100.000 seviyelerine ulaştı.

Genel havacılık üreticileri, İkinci Dünya Savaşı'nın en karanlık günlerinde dahi savaş sonrası için hazırlık yapıyorlardı. 1943-1944 yıllarında uçak üreticileri tarafından yürütülen reklam kampanyaları, üretici firma ve/veya resmi makamlarca gerçekleştirilen anketler, gazetelerde düzenli olarak çıkan yazılar, vb. etkinlikler, halkın özel uçak sahibi olma istek ve umutlarını artırmış, savaş sonrasında sivil hafif uçak talebinde bir patlama olacağı beklentisini oluşturmuştu. Bazı hükümet yetkilileri, ABD meclisine, savaş sonrasında sivil havacılık pazarında yılda 200.000 hafif uçağa talep olacağı yönünde bilgi veriyordu. Mevcut pilot öğrenciler ve savaştan dönen askerlerin sosyal ve ekonomik hayata kazandırılması için hazırlanan bir yasa tasarısının gazi pilotlara sağlayacağı kolaylıkları da göz önüne alan üreticiler ise savaş sonrası 5 yıl içinde en az 1.3 milyon özel pilot ve 400.000 uçak sahibi olacağı konusunda hemfikirdiler. 1944 yılında ABD Sivil Havacılık İdaresi, 1950 yılına kadar 500.000 uçağa hizmet verecek bir hava trafik kontrol programı planlıyordu. Tüm uçak üreticileri, savaş sonrası birkaç ay içinde yeni modelleriyle sivil havacılık piyasası içinde yerlerini almak istiyordu.

II. Dünya Savaşı Sonrasında Genel Havacılık (1945-1950)

Savaş öncesindeki hedefler/beklentiler gerçekleşmese de 1946 yılı, genel havacılık sektörü için memnun ediciydi. Bunda savaş gazileri için çıkarılan uçuş eğitimi kolaylıklarından pek çok kişinin yararlanmak istemesiyle, ABD çapında açılan yüzlerce sivil uçuş eğitim okulunun payı büyüktü. Savaştan sonra hızlı bir şekilde gelişen havayolu şirketlerinin, küçük uçakları kendi hava sahalarının dışına çıkarması ve kendi havaalanlarını kullandırmaması için bir yasa çıkarması yönünde hükümet nezdinde girişimlerinden eli boş dönmüşlerdi. 1946 yılı, sayısı 20'yi bulan üretici firma, üretilen 33.254 uçak ve savaş öncesinin en yüksek satış hacmine göre %455 artış ile genel havacılık için bir rekorlar yılı olarak geçti. Fakat aynı yılın sonlarına doğru ufukta ilk kara bulutlar belirmeye başlamıştı.

Özel uçaklar; alış fiyatı, işletme ve bakım masrafları, yaygın ve destek hizmetleri gibi pek çok konuda otomobillerle rekabet etmede zorlanıyordu. Çoğu savaş öncesi modellerden oluşan düşük fiyatlı uçaklar ise gürültülü, sarsıntılı, dar ve rahatsız halleriyle ülkeler arası taşımacılık için uygun değillerdi. Diğer taraftan savaş yıllarında yüksek performanslı uçaklarla pek çok uçuş yapmış olan askeri pilotlar, kara trafiği daha yüksek hızlarda akıp giderken, rüzgâra karşı 95-100 mil/sa hızlarda uçmaktan tatmin olmuyorlardı. Ayrıca piyasada kelepir fiyata pek çok savaş artığı uçak vardı.

1947 yılı başlarından itibaren genel havacılık endüstrisi bocalamaya başladı. Üreticiler, halka hafif uçak satışlarında ileri gitmiş olabileceklerini ve otomobil sektöründe olduğu gibi bir seri üretim yapamayabileceklerini ilk kez düşünmeye başladılar. Çok geçmeden hangarlar satılamayan uçaklarla dolmaya başladı. Çoğu genel havacılık uçak üreticisi firma iflas ederken, çok azı, ancak büyük ekonomik kayıplarla ayakta kalabildi. Satışlarda 1947 yılında %44 ve sonraki yıl %40 düşüşle 1946 yılında 33.254 olan üretilen uçak sayısı 1948 yılında 7.302'ye indi. Savaş gazilerine tanınan uçuş eğitimi yetkisinin

sınırlanması ve kısıtlayıcı bir takım düzenlemeler özel uçuşların daha da sınırlanmasına ve durumun daha da kötüye gitmesine yol açtı. 1949 yılında üretilen uçak sayısı 3.545'e düşmüştü.

2. Dünya Savaşı'nın hemen sonrasında büyük bir gelişme kaydeden genel havacılık endüstrisinin, 2-3 yıl içinde gerilemeye başlamasının nedenleri neler olabilir? Açıklayınız.

SIRA SİZDE 5

1950 YILI SONRASINDA GENEL HAVACILIK

2. Dünya Savaşı'nın artçıl etkilerinin ortadan kalkmasından sonra havacılık sektörü, daha çok sosyal, siyasi veya ticari politikalar ve ekonomik gelişmelerin, kısmen ve zaman zaman ise bölgesel savaşların etkisinde kalmıştır. Diğer taraftan, ticari politikalarını gözden geçirerek daha gerçekçi politikalara ve yeni bir hedef (müşteri) kitlesine yönelen genel havacılık üreticileri, nihayet kararlı bir yükseliş yakalayabildiler.

1970'li yıllardan itibaren ise çeşitli dernek ve birliklerin çatısı altında örgütlenenerek, siyasi ve sosyal güçlerini artıran genel havacılık üreticileri, bundan etkin bir şekilde yararlanmayı bildiler. 1978 yılında rekor seviyeye ulaşan genel havacılık uçak üretimi, yüksek sigorta ve tazminat ücretleri nedeniyle, 1990'lı yıllarının ortalarına kadar bir gerileme dönemine girse de 1994 yılında bu konuda genel havacılık uçaklarına bazı muafiyetler getiren bir yasa (GARA) sayesinde yeniden toparlanabilmiştir.

1950'li Yıllar: Öz Değerlendirme Dönemi

1950'li yıllar, genel havacılık uçak üreticileri için öz değerlendirme süreci oldu ve yöneticilerin geleceğe bakış açıları değişti. Büyümenin yolu, herkesin satın alabileceği ucuz uçakların seri üretiminden değil, daha az sayıda fakat ekonomik gücü yerinde müşteriler (iş adamları) için sağlam, konforlu, güvenilir, hızlı ve uzun menzilli uçak filoları oluşturmaktan geçiyordu. Halihazırda bu özelliklerde uçaklar vardı; fakat bunlar tek motorluydu ve halkın tek motorlu uçakların uçuş emniyeti hakkında şüpheleri vardı. William P. Odom'un tek motorlu bir uçakla 1949 yılı Ocak ve Nisan aylarında, durmaksızın 5000 milin üzerinde iki uçuş gerçekleştirmesi bu güvensizliği biraz olsun kırmıştı.

1950 Haziran ayında patlak veren Kore Savaşı, genel havacılığın aksamasına sebep oldu. Genel havacılık üreticileri, ilginin bir kez daha askeri ve uluslararası alana kaydığı bu dönemi atlatıp atlamayacaklarından emin değillerdi. O yıl sadece 3.520 uçak üretebilmişlerdi.

Diğer taraftan, otopilot ve seyrüsefer yardımcıları başta olmak üzere gelişen teknoloji, uçak kullanımını ve seyrüseferi kolay ve keyifli bir hâle getirmişti. Her geçen gün daha çok sayıda üretici firma bu sistemleri, uçaklarına fabrika çıkış özelliği olarak yerleştirmeye başladılar. 1951 yılında 2.477 ile dibe vuran satışlar, 1952 yılından itibaren yeniden ve yavaş yavaş yükselerek, 1950'li yılların ortalarında yılda 4.500 uçağa ulaştı.

1960'lı Yıllar: Yükseliş Dönemi

1960'lara gelindiğinde genel havacılık, amacını iş uçakları üretmek şeklinde belirlemiş ve bununla kararlı bir yükseliş yakalamıştı. Yeni teknolojilerle donatılan, çok daha güvenli, konforlu ve hızlı bu uçaklar, iş adamları ve halk tarafından ticari hava yollarının gitmediği binlerce bölgeye ulaşım için tercih edilen ulaşım aracı olmaya başladı. Vietnam Savaşı ve 1965 yılında uygulamaya konan bir sosyal program, ABD'de hızlı bir ekonomik büyüme sağladı. Buna paralel olarak ve diğer havacılık sekörleriyle birlikte gelişen genel havacılık sektörü, 9.000'i aşan yıllık ortalama uçak üretimi ile bu on yıl içinde uçak filosunu ikiye katladı. Bu yıllarda uçak üreticileri pek çok yeni model geliştirdiler. Özellikle Piper Cherooke, Cessna-172, Beech King Air 90 ve Lear 23 gibi gelecek yılların gözde tasarımları bu yıllarda geliştirilmiştir.

1970'li Yıllar: Uçak Enflasyonu, Yasal Düzenlemeler, Örgütlenme ve Rekor Satışlar Dönemi

Genel havacılığın, havacılığın tüm sektörleriyle birlikte, 1960'lı yıllarda başlayan yükselişi 1970'li yıllarda da sürdü. 1970'e gelindiğinde havaalanları, uçak ve uçuş sayılarındaki artışa cevap veremiyordu. Bunun üzerine ABD Hükümeti, havaalanlarını ve diğer yer hizmetlerinin geliştirmek üzere 10 yıla yayılan bir program uygulamaya koydu. Programın bütçesini karşılamak ve bunu havaalanı hizmetlerinden yararlananlar arasında adil bir şekilde paylaştırmak için 1970 yılında yürürlüğe konan Havaalanları ve Havayolları Geliştirme Kanunu; uçak yakıtı, uçak kaydı, yolcu biletleri ve bazı hizmet alım ücretlerinden çeşitli oranlarda vergi kesintileri yapılmasını karara bağlıyordu.

1970 yılı genel havacılık uçakları üreticileri ve kullanıcılarının lobi ve halkla ilişkiler faaliyetlerini yürütmek üzere örgütlendikleri bir yıl olmuştur. Aynı yıl Genel Havacılık Uçak Üreticileri Birliği (GAMA), Ulusal İş Uçağı Birliği (NBAA), Uçak Sahipleri ve Pilot Birliği (AOPA) kuruldu. Bu grupların etkin lobi faaliyetleri sonucu, Amerikan Federal Havacılık Dairesi (FAA), genel havacılık için bir temsilci görevlendirdi.

1970'li yılların başlarında yaşanan ekonomik gerileme, petrol ambargosu, yükselen yakıt fiyatları, uzaya roket gönderme furyası ve hava sahalarındaki kısıtlamaların artmasına rağmen genel havacılık büyümeye devam etti. 1978 yılında genel havacılık uçak üretimi yıllık 18.000'e varan sayıyla o zamana kadarki rekor seviyesine ulaşsa da sonraki yıllarda düşüşüne yol açacak adımlar da yine bu yılda atılmıştır. ABD Hükümeti, uçuş yapılacak nokta, rota, sefer ve fiyatların serbest bırakıldığı bir rekabet ortamı oluşturmasıyla havayolu işletmeleri, fiyat indirimleri, daha uygun seferler ve uçuş bağlantılarıyla başlangıçta genel havacılık uçuşlarına olan talebin azalmasına yol açtı. Fakat kısa süre sonra rekabetin azalması, havayolu şirketlerinin merkezi şehirlere odaklanarak küçük yerleşim merkezlerine seferlerini kesmeleri veya azaltmaları sonucu ortak uçak kullanımlarında yeniden bir sıçrama oldu. Bu yıllarda büyük genel havacılık üreticileri jet motorlu ve turboprop (jet motorlu-pervaneli) uçaklar geliştirme çalışmalarını yoğunlaştırdılar.

SIRA SİZDE 6

1970'li yıllarda genel havacılık sektöründe yaşanan gelişmeleri başlıklar halinde açıklayınız.

1980'li Yıllar: Daralma Dönemi

1980'lerin başlarında bozulan ekonomi ve yükselen faiz oranları genel havacılık uçak satışları üzerindeki kötü etkisini derhal gösterdi. 1979'da 17.048 olan yıllık satışlar 1980'de yaklaşık olarak 12.000'e, 1981'de 9.500'e ve 1982'de 4.300'e düştü.

1980'li yıllara kadar genel havacılık uçaklarının dâhil olduğu kazalara karşı yürütülen yüksek tazminat davaları, sigorta şirketlerinin tarifelerini yükseltmesine ve hatta kimi sigorta şirketlerinin genel havacılık uçaklarını sigortalamak istememelerine yol açtı. 1980'lerin ortalarına doğru uçak üreticileri, fiyatların %20-30'luk bölümünün sigorta ücretlerinin yansıtılması sonucu oluştuğundan şikâyet ediyorlardı. 1985 yılında genel havacılık uçak satışları yaklaşık olarak 2.000 ile en düşük seviyesini gördü. Bu düşüşte etkisi olan diğer faktörler,

- ABD hükümetinin genel havacılık faaliyetlerini kısıtlaması,
- kaza risklerini ve/veya sigorta ücretlerini azaltmak isteyen üreticilerin çok motorlu uçak üretimine yönelmeleri, dolayısıyla satış ve yakıt maliyetlerinin artması,

- genel havacılık uçaklarına verilecek aletli uçuş (IFR) hizmetlerine kota getirilmesi,
- savaş gazilerine uçuş eğitimi alma imkânı sunan sosyal yardım programlarının 1979 yılında yürürlükten kaldırılmış olması,
- insanların boş zamanlarını geçirme tercihlerindeki değişimler şeklinde sayılabilir.

1990'lı Yıllar: Yeniden Canlanma Dönemi

Genel havacılık sektörünün 1980'li yıllarda başlayan düşüşü, 1990'ların başlarında da devam etti. Yıllık uçak üretimi 1994 yılında yaklaşık olarak 900'lere kadar geriledi. Bununla birlikte, amatör uçak sektöründeki kararlı yükseliş ve küçük uçak sigorta ücretlerinin yeniden yapılandırılmasıyla ilgili yasal düzenleme söylentileri, üreticilerin geleceğe yönelik iyimserliklerini korumalarını sağlıyordu.

Hisseli uçak kullanımı, devre-mülk kullanımına benzer bir kullanım şeklidir. Maliyetler, hissedarlar arasında eşit olarak paylaşılırken, her bir hissedar yıllık belli gün ve/veya saatlerinde uçağın kullanım hakkına sahip olmaktadır.

Tüm parçaları fabrikada imal edilip setler halinde alıcıya teslim edildikten sonra, montajları alıcı tarafından tamamlanan uçaklar, amatör sınıfına dâhil edildiğinden, sigorta ücretlerinden muaf tutuluyordu. Ayrıca fabrika montaj maliyetlerini içermeyen bu setler, çok düşük satış fiyatlarıyla alıcıya ulaşıyordu. 1992 yılında ABD'deki 14 büyük üretici tarafından yaklaşık olarak 2.000 amatör uçak seti satılmış ve bunlardan yaklaşık olarak 1.000'i uçuş sertifikası almıştı. 1995 yılında ise amatör uçak filosunda hemen hemen 23.000 uçak olduğu tahmin ediliyordu.

1994 yılında yürürlüğe giren, Genel Havacılığı Yeniden Canlandırma Kanunu (GARA) genel havacılık sektörünün en önemli sıkıntılarından birini ortadan kaldırıyor veya en azından hafifletiyordu.

Yasanın çıkmasının hemen ardından bazı üreticiler, tek motorlu uçak üretimlerine yeniden başlayacaklarını duyurdu. Yaklaşık 17 yıllık bir aradan sonra genel havacılık uçak üretimi yeniden yükselişe geçti. 1997 yılında üretilen tek motorlu uçak sayısı 1994 yılının yaklaşık iki katına çıkmıştı. Aynı yıl piyasaya çıkan yeni modellere ek olarak bazı üreticiler, 1999 yılında lisansı alınmak üzere yeni modeller üzerinde çalıştıklarını açıkladılar. Genel havacılık sektörü, 1990'lı yılları, satışlar, ortak şirket uçuşları, charter uçuşları ve genel havacılık faaliyetlerindeki istikrarlı yükselişler ile kapattı.

1990'lı yıllarda hızlı bir şekilde gelişen bir diğer genel havacılık sektörü, 1986'lı yıllarda ortaya çıkan, hisseli uçak kullanımları idi. 1993-1999 yılları arasında hisseli uçak filosu sahipleri, uçak ve hissedar sayılarını yıllık ortalama %65'in üzerinde arttırdılar.

1903'ten 2000'li yıllara kadar genel havacılık sektörünün gelişimlerini, "Alexander T. Wells, Bruce D. Chadbourne, General Aviation Marketing and Management" kitabının Bölüm 1, sayfa1-27'de daha ayrıntılı olarak bulabilirsiniz.

KİTAP

2000 Yılından Günümüze Genel Havacılık

Genel havacılığın 2000 yılına kadar devam eden istikrarlı yükselişi, 11 Eylül 2001 terör saldırıları sonucu ABD Hükümeti'nin, tüm görerek uçuşları yasaklaması ve aletli uçuşları kısıtlaması, uçuş okullarını sıkı denetim altına alması gibi güvenlik tedbirlerine başvurmasıyla sarsıldı. Uçuşlarla ilgili kısıtlamalar Aralık ayı ortalarına doğru genel olarak kaldırılsa da, güvenlik bölgesi olarak ilan edilen pek çok alanın 15 – 30 mil civarında uçuşlar hala ya tümüyle yasaktı veya çok sıkı denetimleri gerektiriyordu. 2001 ve 2002 yılından azalan genel havacılık uçak üretimi 2003 yılından itibaren tekrar toparlanarak yeniden yükselmeye başladı.

2000'li yıllar, genel havacılık sektörünün, gelişen teknolojiye paralel olarak, ürün ve hizmetlerini geliştirmeye odaklandıkları yıllar olmuştur. Bilgisayar kontrollü sistemler, uydu bağlantılı haberleşme ve seyrüsefer sistemleri, yeni nesil uçuş aletleri ve göstergeler son model genel havacılık uçaklarının standart özellikleri haline gelmiştir. Bu yıllarda ayrıca pistonlu motorların yerini, turboprop, turbojet ve turbofan motorları almaya başlamıştır. 2009 yılından itibaren üretilen jet motorlu genel havacılık uçakları sayısı, piston motorlu uçak sayısını geçmiştir.

İNTERNET

https://www.youtube.com/watch?v=Y7XG4rW3wX4&list=PLxvptb4PtojetpOvBxnzyw0el86vb8_oe adresinden BBC tarafından hazırlanmış havacılık tarihi ile ilgili videoları izleyebilirsiniz.

Özet

Motorlu uçuş öncesi ve sonrası öne çıkan isimler ve yaptıkları çalışmaları özetlemek.

Uçmanın mümkün olduğunu ilk kez ciddi ve bilimsel bir şekilde ortaya koyan kişi Roger Bacon'dur. Bacon 1260 yılında kaleme aldığı notlarında, havanın da su gibi bir akışkan olduğunu ve kendinden daha düşük yoğunluktaki cisimleri yüzdürebileceğini ifade etmiş, ayrıca havanın inceltilmesi için bazı yöntemler önermiş ve bir çırpan-kanat (ornithopter)'in tasvirini yapmıştır. İlk balonlu uçuş 1783 yılında Montgolfier Kardeşler tarafından sıcak hava balonu ile gerçekleştirilmiştir. Modern havacılığın temelleri ise, George Cayley tarafından atılmıştır. Bilimsel yöntemleri havadan ağır araçların uçuşuyla ilgili problemlere uygulayan Cayley, ilk kez bir hava aracı üzerine etki eden dört temel kuvvet (ağırlık, taşıma kuvveti, sürükleme kuvveti, itki) ve bunlar arasındaki ilişkiyi tanımlanmıştır.

Wright Kardeşler 1903 yılında ilk motorlu uçuşu gerçekleştirmiştir. Başarılarının sırrı, sistematik, bilimsel, araştırmacı, doğrudan sorunun odağına kilitlenen, azimli ve gayretli çalışmalarında saklıdır. Bununla birlikte nihai başarıyı, ancak bir yardımcılarıyla birlikte geliştirdikleri güçlü ve hafif bir benzinli motor ile yakalayabilmişlerdir.

I. ve II. Dünya Savaşları döneminde genel havacılığı betimlemek.

I. Dünya Savaşı, askeri uçak üretiminde "patlamaya" ve dolayısıyla havacılığın endüstrileşmesine yol açmıştır. I. Dünya savaşı sonrasında havacılık sektörü akrobatik hava gösterileri ve resmi posta taşımacılığı sayesinde ayakta kalabilmiştir. 1925 yılında ABD hükümetinin, büyük uçaklara sahip olmak şartıyla, özel havacılık şirketlerine posta taşıma izni vermesi, bazı üreticilerin, bu alana yoğunlaşarak, genel havacılık uçak üretimini ihmal etmelerine veya tümüyle bırakmalarına yol açmıştır. Uçak üreticisi ilk büyük firmaların Wichita'da kurulması, buradaki ilgili alt yapının, yan sanayinin ve yetişmiş iş gücünün gelişmesini sağlamış, dolayısıyla sonraki uçak üreticilerinin de Wichita'yı tercih etmelerine neden olmuş, bu şekilde Wichita dünyanın en büyük uçak üretim merkezi haline gelmiştir.

1950 yılı sonrasında genel havacılıkta yaşanan dönemleri açıklamak.

1950'li yıllardan itibaren hatalarından ders çıkaran üreticiler, herkesin satın alabileceği uçakların seri üretimi şeklindeki politikalardan, az sayıda fakat daha zengin müşteri veya iş adamlarına hitap eden politikalara geçiş yapmışlardır. İlk meyvelerini 1960'lı yıllarda vermeye başlayan bu politikaların etkileri 1970'li yıllarda da etkisini sürdürmüş ve 1978 yılında rekor satışlar gerekleşmesini sağlamıştır. 1970 yılında genel havacılık üreticileri ve bazı kullanıcılar, hükümet nezdinde lobi faaliyetleri yürütmek üzere, GAMA, NBAA ve AOPA gibi birlikler altında örgütlenmişlerdir.

1980'li yıllarda genel havacılık sektörünün gerilemesine yol açan başlıca faktörler, genel ekonomik gerileme, sigorta ücretlerindeki artışlar ve genel havacılık faaliyetlerine getirilen kısıtlamalardır.

1994 yılında ABD hükümeti, genel havacılığı yeniden canlandırmak üzere Genel Havacılığı Yeniden Canlandırma Kanunu (GARA)'nu yürürlüğe koymuştur. 20'den az sayıda yolcu taşıyan ve tarifeli/programlı uçuşlar gerçekleştirmeyen veya 18 yıldan eski uçakları çoğu tazminat yükümlülüklerinden muaf tutan bu yasa ile genel havacılığın yeniden istikrarlı bir şekilde gelişmesi sağlanmıştır.

11 Eylül 2001'de gerçekleşen terör saldırıları sonrasında, güvenlik gerekçeleriyle, genel havacılık faaliyetlerinin kısıtlanması, genel havacılık üretim, faaliyet ve gelirleri de 2003 yılına kadar geçici bir düşüşe yol açsa da, bu yıldan itibaren politik normalleşme ile birlikte genel havacılık sektörü yeniden yükselişe geçmiştir.

2000'li yıllar gelişen teknolojinin, genel havacılık uçaklarına uygulandığı yıllardır. Bu yıllarda jet motorlu uçak üretimi artmış ve 2009 yılında pistonlu uçak üretimini geçmiştir.

Kendimizi Sınayalım

1. Uçmanın mümkün olduğunu **ilk kez** bilimsel açıklamalarla iddia eden kişi aşağıdakilerden hangisidir?

a. George Cayley
b. Roger Bacon
c. Wright Kardeşler
d. Leonardo da Vinci
e. Daedalus ve Icarus

2. Wright Kardeşler ile patent sorunu yaşayan kişi aşağıdakilerden hangisidir?

a. George Cayley
b. Roger Bacon
c. Glenn Curtiss
d. Leonardo da Vinci
e. Daedalus ve Icarus

3. Bir hava aracı üzerine etki eden dört temel kuvveti ve bunlar arasındaki ilişkiyi **ilk kez** açıklayan kişi aşağıdakilerden hangisidir?

a. George Cayley
b. Roger Bacon
c. Wright kardeşler
d. Leonardo da Vinci
e. Giovanni Alfonso Borelli

4. 1850'den sonra 1903'e kadar, havadan ağır ve motorlu uçaklarla sürekli bir uçuş elde **edilememesinin temel** sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

a. Uçuş hakkındaki bilgilerin yetersizliği
b. Pilotaj (uçuş kontrol) tecrübelerinin yetersizliği
c. Uçak üzerine yüklenecek yakıt miktarının sınırlı oluşu
d. Yeterince güçlü ve hafif bir motora sahip olmamaları
e. Uçak yapılarının mancınıktan fırlatılmaya dayanacak kadar güçlü olmamaları

5. Wright Kardeşler uçaklarını pazarlama konusunda ilk girişimlerinde başarısız olmalarının sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

a. satıştan önce uçaklarını alıcılara göstermek istememeleri
b. Alıcılar önünde gösteri uçuşlarının başarısız olması
c. Piyasadaki rakipleri daha düşük fiyatlar teklif etmesi
d. Piyasadaki rakiplerinin uçaklarının alıcı taleplerini daha çok karşılaması
e. Uçaklarını yurt dışında pazarlamayı denemeleri

6. Aşağıdakilerden hangisi 1. Dünya Savaşı'nın havacılık sektörü üzerindeki etkilerinden/sonuçlarından biri **değildir?**

a. Üretici firmaların askeri uçak üretimi üzerine yoğunlaşmaları
b. Havacılık sektörünün endüstrileşmesi
c. Genel havacılık sektöründe çalışan sayısının artması
d. Pilot sayısının artması
e. Daha dayanıklı ve yetenekli uçak modellerinin geliştirilmesi

7. I. ve II. Dünya Savaşları'nın sonrasındaki ilk 2-3 yıl içinde genel havacılık uçak sayılarında ani ve büyük artışın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

a. Askeri uçak üreticilerinin genel havacılık uçakları üretmeye başlamaları
b. Savaştan arta kalan askeri uçaklar
c. Genel havacılık üreticilerinin yeni modeller geliştirmeleri
d. Genel havacılık uçakları üreten yeni firmaların kurulması
e. Hükümetlerin genel havacılığı geliştirme programları yürülüğe koymaları

8. Genel havacılık sektörünün gelişimini sağlamak aşağıdakilerden hangisinin amaçlarından biri **değildir?**

a. GAMA
b. GARA
c. AOPA
d. NBAA
e. NASA

9. Genel havacılık uçak üreticilerinin lobi faaliyetleri yürütmek üzere 1970 yıllında kurdukları dernek aşağıdakilereden hangisidir?

a. FAA
b. GARA
c. AOPA
d. GAMA
e. GHLD

10. Aşağıdakilerden hangisi ABD'deki genel havacılık sektörünün 1980'li yıllarda gerilemesinin nedenlerinden biri **değildir?**

a. Hükümetinin genel havacılık faaliyetlerini kısıtlaması
b. Üreticilerin çok motorlu uçak üretimine yönelmeleri
c. Savaş gazilerine uçuş eğitimi alma imkânı sunan sosyal yardım programlarının yürürlükten kaldırılmış olması
d. İnsanların boş zamanlarını geçirme tercihlerindeki değişimler
e. 20'den az koltuklu ve 18 yaşından büyük uçakların tazminat yükümlülüklerinden muaf tutulmaları

Yaşamın İçinden

“GAMA'dan, Havacılık Sektörünün Öncelikli Sorunları İçin Fon Tahsis Eden ve Vergi İndirim Koşullarını Genişleten ABD Kongresi'ne Alkış

Washington, DC – Genel Havacılık Uçak Üreticileri Derneği (GAMA), genel havacılık üreticileri için öncelikli konularda destek fonları içeren, Ar-Ge çalışmalarında vergi indirimlerini sürekli kılan ve hızlandırılmış yıpranma payı uygulamasını 5 yıl uzatan çok amaçlı bir önlemler paketini karara bağlayan ABD Kongresi'ne teşekkür etti. Şu an imza için Başkan Obama'ya yönlendirilen yasa önergesi, 2016 Eylül ayı sonlarına doğru ABD hükümetine kaynak sağlayacak. Önlemler paketi, Obama idaresi tarafından önerildiği üzere, FAA sertifikasyon faaliyetlerinin tam finansmanı da dâhil olmak üzere, havacılık güvenliği çalışmaları için 1,25 Milyar $ sağlamaktadır. Buna ek olarak mevzuat, FAA'yı, Organizasyon Tayin Yetki (Organization Designation Authorisation, ODA) programını uçak sertifikasyon süreci için daha fazla kullanması, bu arada risk-temelli gözetim ve işgücü eğitimi çalışmalarını arttırması ve konuyla ilgili gelişmeleri Kongre'ye rapor etmesi konusunda yönlendirmektedir.

Tasarı, ayrıca şu anda piston motorlu uçaklarda kullanılan düşük kurşun içerikli havacılık yakıtları yerine kurşunsuz alternatif yakıtlara geçişin sağlanması için geniş kapsamlı bir test programını destekleyecek olan, pistonlu uçak yakıtları insiyatifi için 7 Milyon $ sağlamaktadır. Öngörülen tedbirler, havacılık ve uzay sekörü üreticileri için özel bir öneme sahip olan, araştırma-geliştirme çalışmalarından vergi indirimini kalıcı olarak uzatmakta ve 2016 yılından itibaren yıllık cirosu 50 Milyon $ veya daha az olan firmaların bazı vergi indirimi talebinde bulunmalarına imkân vermektedir. Tasarı ayrıca hızlandırılmış yıpranma payı uygulamasını 2015 ile 2020 yılları arasında satın alınan veya hizmete sokulan uçakları kapsayacak şekilde genişletmektedir. GAMA Başkanı ve CEO'su Pete Bunce, “Özellikle emniyet, sertifikasyon ve kurşunsuz uçak yakıtlarına geçiş gibi kritik alanlarda olmak üzere, genel havacılık için getirilen bu çok yönlü tedbirler paketine Kongre tarafından gösterilen kuvvetli destek için teşekkür ederiz. Ar-Ge çalışmalarından vergi indiriminin sürekli kılınması büyük bir anlaşmadır. Bu anlaşma üreticilerin yenilikçi ve gelişmiş güvenlik arttırıcı ürünler geliştirmelerine ve sunmalarına yardımcı olacak, hibrid ve elektriki güç tahrikli itki teknolojiler geliştirmeleri için teşvik edecektir. Hızlandırılmış yıpranma payı uygulama süresinin uzatılması, üreticilerin ve müşterilerin bu önemli imalat vergi teşvikinden daha fazla yararlanmalarına imkân sağlayacaktır. “ diyerek Kongre'ye teşekkürlerini ifade etmiştir.”

Kaynak:http://www.gama.aero/media-center/press-releases/content/gama-praises-us-congress-funding-important-aviation-priorities-a

Okuma Parçası

1867 ve 1871 yıllarında dünyaya gelen Wilbur ve Orville Kardeşler, 7 çocuklu bir ailenin 3. ve 6. çocuklarıdır. Wilbur ve Orville çocuklukları ve tüm hayatları boyunca birlikte birlikte yaşamış, birlikte oynamış, birlikte çalışmış ve aslında birlikte düşünmüşlerdir. Bir lise öğrenimi dahi görmemiş olmaları, onların doyumsuz bir okuma, öğrenme ve geliştirme aşkına sahip olmalarına engel değildi.

Sürekli yenilikçi ve yaratıcı fikirler peşinde olan Wright Kardeşler, belki de bu yüzden, pek çok ticari girişimde bulunsa da başarılı olamamışlardı. Son olarak 1892 yılında bir bisiklet dükkânı açan Wright Kardeşler, Amerika'da zamanın bisiklet binme furyası sayesinde, ticari hayatlarında ilk kez şikâyete yer bırakmayan bir ekonomik başarı elde etmişlerdi. Önceleri satış ve tamir işleriyle uğraşan kardeşler, 1896 yılından itibaren kendilerine ait “Flyer” marka bisikletler üretmeye başladılar.

Planörlü uçuş çalışmalarıyla ilgili haberlerini eskiden beri ilgiyle takip ettikleri Alman havacılık öncülerinden Otto Lilienthal'ın (planörlerin babası olarak ta anılır), 1896 yılındaki denemelerinden birinde düşerek vefat etmesi, Wright Kardeşler'i derinden etkilemiş, kontrollü ve sürekli uçuşu sağlayacak bir hava aracı geliştirme fikrinin ruhlarına kazınmasına yol açmıştır. İki kardeş, bu tarihten sonra havacılıkla ilgili mevcut tüm kitap, dergi ve gazete haberlerini toplamaya, Octave Chanute ve Samuel Langley gibi zamanın konuyla ilgili öncü bilim adamlarıyla iletişim kurarak, olabildiğince bilgi sahibi olmaya çalıştılar. Lilienthal'in kontrolsüz bir planörle uçuş denemesinin acı sonucundan ders çıkaran Wright Kardeşler, planörün emniyetli bir şekilde kontrolünü sağlamak için araştırmalarına başladılar ve sonunda Chanute'ün tasarımlarından çokça etkilenmiş bir planör geliştirdiler. 1899 yılında memleketleri Dayton'da bu planörün küçük ölçekli bir modelini deneyen Wright Kardeşler, daha büyük modellerini denemek için uygun rüzgârlara sahip bir yer arayışına girdiler. Her zamanki doğrudan sorunun odağına kilitlenme ve bilgiyi kaynağından alma alışkanlıklarıyla Wrigh Kardeşler, bu konuda ABD Hava İşleri (Meteoroloji) Bürosu'na mektup yazarak uçuş denemeleri için uygun yerler konusunda bilgi istediler. Buradan aldıkları bilgileri değerlendiren Wright Kardeşler, deneme uçuşları için Kuzey Karolina Eyaleti'nde, güçlü ve sürekli okyanus rüzgârlarının hâkim olduğu bir yarımada üzerinde bulunan Kitty Hawk kasabasına birkaç kilometre mesafedeki Kill Devil kum tepecikleri üzerinde karar kıldılar.

Wright Kardeşler, 1901 yılının yaz sonlarına doğru, çok miktarda araç-gereç ve malzemenin taşınmasını gerektiren zorlu bir yolculuktan sonra, Kill Devil tepeciklerine ulaştılar. Bu-

rada bir yandan kalacak yer, hangar ve atölyeleri inşa etmek zorunda olan kardeşler, bir yandan planörlerini uçuş için hazırlamaya çalışırken, diğer taraftan aşırı iklim koşulları, sivrisinek, bora şiddetindeki rüzgârlar ve mahrumiyet bölgesinde olmanın zorluklarıyla mücadele ediyorlardı.



Orville Wright'ın 17 Aralık 1903 günü saat 10:35'te gerçekleştirdiği uçuş (Fotoğraf Willbur Wright'in uçağın yere değmemesi için tuttuğu kanadın ucunu bıraktığı anda can kurtarma ekibinden biri tarafından çekilmiştir)

Wright Kardeşler, kendi inşa ürettikleri planörlerle uçuş denemeleri yaparak hem hesaplarını test eden hem de pilotaj yeteneklerini geliştirmeye çalıştı. Binden fazla deneme uçuşu sırasında pek çok kez düşüp hafif şekilde yaralansalar da, bu onların cesaretlerini kırmaya yetmemiş, çoğu kez düştükleri yerden kalkıp planörlerini yeniden bir tepenin başına kadar taşıyarak alıştırmalarına devam etmişlerdir. Wright Kardeşler, ayrıca araçlarının uçuş ve kontrol performanslarını hesapladıklarından düşük bulduklarında sebeplerini araştırmak üzere Dayton'a dönerek, kendi geliştirdikleri bir rüzgâr tünelinde 200 civarında kanat şekli denediler. Çalışma ve alıştırmalarını 1902 yılında da sürdüren Wright Kardeşler artık motorlu bir uçuş için hazır olduklarına kanaat getirdiler. 28 Ekim 1902'de Dayton'daki evlerine dönen kardeşler uçakları için iyi bir pervane ve motor arayışına girdiler. Üretici firmalara yazdıkları mektuplardan olumlu cevap alamayan Wright Kardeşler sonunda kendi pervanelerini kendileri ürettiler, bir motor ustasının yardımıyla da yeterince güçlü ve hafif benzinli bir motor geliştirmeye karar verdiler. 1903 yılının Haziran ayından itibaren çalışmalarına kaldıkları yerden devam eden Wright Kardeşler, hazır olduklarına inandıklarında tarihe geçecek adımlarını kayıt altına almak üzere yanlarında bir cankurtaran ekibi, bir fotoğraf makinası ve dostları Octave Chanute'i de getirdiler. 17 Aralık 1903 sabahı saat 10:35'te Wright Kardeşler'in kendi bisiklet markalarının adını verdikleri uçakları "Flyer" uçuş için hazırdı. Uçağı ilk uçuranı tespit etmek için yazı-tura atışını Orville kazandı. İlk uçuştan yeterince tatmin olmayan kardeşler sırayla ve her seferinde bir öncekinden daha uzun süreli ikişer uçuş daha gerçekleştirdiler. Beşinci denemelerinde çıkan rüzgâr uçağın devrilerek ağır hasar görmesine sebep oldu. Bunun üzerine Wright Kardeşler amaçlarına ulaşmış olmanın mutluluğuyla Dayton'daki evlerine şu telgrafı çektiler. " Perşembe sabahı 4 başarılı uçuş # tümü yer seviyesinden, sadece motor gücüyle ve 21 mil hızındaki bir rüzgara karşı # havadaki ortalama hız 31 mil en uzun uçuş 57 saniye # basına haber ver.

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. b	Yanıtınız yanlış ise "Giriş" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. c	Yanıtınız yanlış ise "Giriş" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. a	Yanıtınız yanlış ise "Giriş" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. d	Yanıtınız yanlış ise "Giriş" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. a	Yanıtınız yanlış ise "Giriş" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. c	Yanıtınız yanlış ise "Dünya Savaşları ve Genel Havacılık" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. b	Yanıtınız yanlış ise "Dünya Savaşları ve Genel Havacılık" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. e	Yanıtınız yanlış ise "1950 Yılı Sonrasında Genel Havacılık" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. d	Yanıtınız yanlış ise "1950 Yılı Sonrasında Genel Havacılık" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. e	Yanıtınız yanlış ise "1950 Yılı Sonrasında Genel Havacılık" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Caley, sorunların çözümüne bilimsel bir düşünce ve metotla yaklaşması nedeniyle havacılık gelişimine önemli katkı sağlamıştır.

Sıra Sizde 2

Uçaklarını ve uçuş performansını satış öncesinde göstermekten kaçındıkları için alıcıları ikna edememişlerdir.

Sıra Sizde 3

Hava akrobasi gösterileri, havacılığa olan ilgiyi savaş sonrasında da canlı tutarak genel havacılığın ayakta kalmasını sağlamıştır.

Sıra Sizde 4

Başlangıçta Wichitalı bir iş adamının havacılık konusunda yetenekli bir ekip oluşturarak, piyasada çok tutulan kaliteli uçaklar üretmesi; bu ekipten ayrılan bazı üreticilerin de fabrikalarını yine burada kurarak piyasada tutulan uçaklar üretmeleridir. Ayrıca, uçakların üretimi için gerekli yan sanayi, bilgi birikimi ve yetenekli işgücünün bu bölgede yoğunlaşması Wichita'yı sonraki üreticileri için de bir cazibe merkezi haline getirmiştir.

Sıra Sizde 5

2. Dünya Savaşı'nın hemen sonrasında büyük bir gelişme kaydeden genel havacılık endüstrisinin, 2-3 yıl içinde gerilemeye başlamasının nedenleri, savaş sonrası talebin abartılması sonucu çok fazla sayıda uçak üretilmesi; üretilen uçakların çoğunun savaş öncesi modeller, rahatsız ve düşük performanslı olması; savaş artığı uçakların fiyatları düşürmesi olarak sayılabilir.

Sıra Sizde 6

1970'li yıllarda genel havacılık sektöründe yaşanan gelişmeler; yasal düzenlemeler, ücret ve seferlerin serbest bırakılması, serbest rekabet ortamının oluşması, havaalanı ve hava trafik hizmetlerinin gelişmesi, örgütlenme ve lobi faaliyetleri, rekor uçak üretimi ve satışları, jet motorlu uçaklara geçiş çalışmaları olarak sayılabilir.

Yararlanılan Kaynaklar

Wells, A.T., Chadbourne, B.D. (2003). **General Aviation Marketing and Management,** Krieger, Malabar, Florida.

Wensveen, J.G. (2007). **Air Transportation A Management Perspective,** Ashgate, Great Britain.

http://www.centennialofflight.net/essay_cat/5.htm

http://www.century-of-flight.net/index.htm

http://www.oocities.org/mkoop.geo/history/400bc_1900.html#first

http://www.cabinetmagazine.org/issues/11/assets/flight_chart.html

3

Amaçlarımız

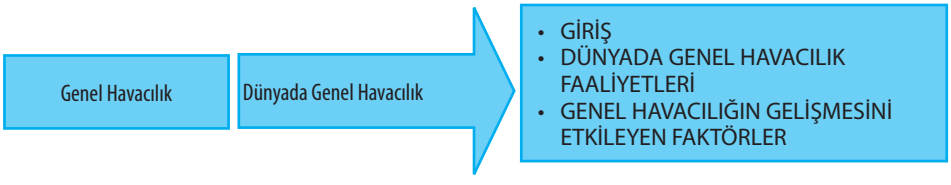
Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Dünya'daki genel havacılık faaliyetlerini özetleyebilecek,
- Genel havacılığın gelişmesini etkileyen faktörleri açıklayabilecek bilgi ve becerileri kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Avrupa'daki Genel Havacılık Faaliyetleri
- Amerika'daki Genel Havacılık Faaliyetleri
- Asya'daki Genel Havacılık Faaliyetleri
- Okyanusya'daki Genel Havacılık Faaliyetleri

İçindekiler



Dünyada Genel Havacılık

GİRİŞ

Dünya'da genel havacılık faaliyetlerinin uygulanmasında, ülkelerin ve bölgelerin gelişmişlikleri ve bu faaliyetler için sundukları olanaklar birbirinden farklılık göstermektedir. Bu durumu etkileyen en önemli faktörlerden birkaçı; ülkenin gelişmişliği, kişi başına düşen gelir, coğrafi büyüklük ve sivil havacılıktaki mevcut yasalardır. Dünyadaki 360.000'den fazla genel havacılık hava aracının büyük bir kısmının bazı bölgelerde ve ülkelerde yoğunlaştığı görülmektedir. Sosyal ve ekonomik pek çok fayda sağlayan genel havacılık faaliyetleri, ülkeler için önemli fırsatlar sunmaktadır.

Uçak üreticileri ve uçak işleticileri tarafından Dünya farklı şekilde sınıflandırılmaktadır. Bu ünitede genel havacılık faaliyetleri incelenirken kıtalar bazında yapılan, coğrafi bölgelere göre sınıflandırma dikkate alınacaktır. Bu doğrultuda bakıldığında, Dünyadaki genel havacılık faaliyetleri dünyanın beş coğrafi bölgesinde ayrıntılı olarak incelenecek ve ilgili ülkelerden seçilmiş örnekler verilecektir.

Genel havacılık sektörü hakkında bilgi sahibi olmak amacıyla, Dünyada üretilen uçaklar, motor çeşitlerine göre incelenmiştir. 1994-2014 yılları arasında, toplam üretilen uçak sayısı iki kattan daha fazla artış göstermektedir. Bu artış oranının, hemen hemen tüm uçak motor sınıfları için yakın değerde olduğu söylenebilir. Fakat artış oranı türbin motorlularda piston motorlulara göre daha fazladır. Bunun nedeni, iş jetlerine olan talebin yüksek olması ve jet motorlarının popülerliği ile açıklanabilir. 1994 yılında toplam üretilen genel havacılık uçak sayısı 1.132 iken bu sayı 2014 yılında 2.454'e çıkmıştır. 2009 yılına kadar toplam üretilen uçakların çoğu piston motorlu iken, bu yıldan itibaren türbin motorların üretiminin piston motorlu genel havacılık uçak sayısından daha fazla olduğu görülmektedir. Bu artış oranları, genel havacılık uçaklarına olan talebe göre değişmekle birlikte, en çok uçak teslimatı 2007 yılında 4.277 olarak gerçekleşmiştir.

Yıl	Piston Tek Motorlu	Piston Çift Motorlu	**Toplam Piston**	Turboprop	İş Jeti	**Toplam Türbin Motorlu**	**Toplam**
1994	544	77	**621**	233	278	**511**	**1.132**
1999	1.689	112	**1.801**	340	667	**1.007**	**2.808**
2004	1.999	52	**2.051**	319	592	**911**	**2.962**
2009	893	70	**963**	446	874	**1.320**	**2.283**
2014	986	143	**1.129**	603	722	**1.325**	**2.454**

Tablo 3.1
Motorlarına Göre Üretilen Uçak Sayısı (1994-2014)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Dünyada genel havacılık alanında çalışmalar yapan en büyük kuruluş Genel Havacılık Uçak Üreticileri Birliğidir (GAMA- General Aviation Manufacturer Association). GAMA'nın 2007-2014 yılları için yaptığı çalışmalar, motor çeşitlerine göre uçakların, dünyadaki bölgelere dağılımı ve bu bölgelere teslim yüzdeleri hakkında bilgi edinmemize yardımcı olmaktadır.

Kuzey Amerika, 2007 yılında, toplam teslim edilen uçakların üçte ikisinin olduğu bölgedir.

2007-2014 yılları arası Dünyadaki piston motorlu uçakların teslim yüzdelerine baktığımızda, genel havacılıkta en gelişmiş bölge olan Kuzey Amerika'nın payının azaldığı, buna karşın diğer bölgelerdeki piston motor uçak teslim oranlarının arttığı görülmektedir.

Kuzey Amerika ve Avrupa'ya toplam teslim edilen uçak sayısı oranı %82,8'den %74,8'e gerilemiştir. Bu durum, Dünyada üretilen ve bu bölgelere teslim edilen uçak sayısının artış göstermesine rağmen, diğer bölgelerdeki uçak talebinin daha yüksek oranda artış göstermesi olarak açıklanabilir. Kuzey Amerika ve Avrupa payında gerileme görülmesine rağmen, günümüzde üretilen her 4 piston motorlu uçağın 3'ü Kuzey Amerika ve Avrupa pazarına teslim edilmektedir. 2014 yılı için yapılan istatistiki çalışmalarda, piston motorlu uçaklara en az talep sırasıyla Orta Doğu ve Afrika, Latin Amerika ve Asya-Pasifik bölgelerinden gelmiştir Bu durum Tablo 3.2' de gösterilmiştir.

Tablo 3.2
Piston Motorlu Uçakların Bölgelere Göre Teslim Yüzdeleri (2007-2014)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Yıl	PİSTON MOTORLU				
	Kuzey Amerika	Avrupa	Asya-Pasifik	Latin Amerika	Orta Doğu ve Afrika
2007	66,5	16,3	9,2	5,4	2,7
2008	68,1	15,2	7,5	7,3	2,0
2009	59,4	21,2	9,5	6,8	2,8
2010	53,4	18,6	13,7	8,8	5,5
2011	57,7	12,0	15,6	10,0	4,6
2012	50,4	19,6	16,3	9,7	4,1
2013	52,8	17,2	15,1	10,0	5,0
2014	55,1	19,7	12,1	8,9	4,3

Aynı döneme ait turboprop motorlu uçakların bölgelere göre teslim yüzdelerine bakıldığında; Kuzey Amerika'da yaklaşık %10'luk bir düşüş gözlenirken, Avrupa'da düşüş oranı %50'den daha fazladır. Buna rağmen, Asya – Pasifik bölgesinin en yüksek büyüme oranına sahip olduğu görülmektedir. Orta Doğu ve Afrika'da büyüme oranı yaklaşık iki kat artmış, Latin Amerika'da ise bu bölgelere oranla daha az bir büyüme artışı görülmüştür (Tablo 3.3).

Asya-Pasifik bölgesindeki yüksek büyüme oranının nedeni, çok sayıda adaya sahip olan bu bölgede turboprop uçakların yoğun olarak kullanılmasıdır. Turboprop uçakların tercih edilmesinin nedeni, kısa pistlere iniş ve kalkışta kolaylık sağlaması, aynı zamanda jet motorlu uçaklardan daha ekonomik olmasıdır. Kuzey Amerika ve Avrupa bölgeleri, turboprop uçakların teslim yüzdeleri açısından incelendiğinde, teslim oranının %73,5'den %59'a gerilemiş olduğu görülmektedir. Buna rağmen, üretilen her iki uçaktan biri Kuzey Amerika pazarına teslim edilmiştir.

DİKKAT

Piston ve jet motorlu uçak tesliminden farklı olarak, 2014 yılı verilerine göre, turboprop tesliminde Asya-Pasifik ve Latin Amerika pazarı Avrupa pazarının önüne geçmiştir.

Turboprop uçak teslimatının Avrupa içinde ciddi oranda düşmesinin nedeni, gelir düzeyi yüksek olan Avrupalıların jet motorlu uçaklara yönelmesi olabilir.

Yıl	TURBOPROP MOTORLU				
	Kuzey Amerika	Avrupa	Asya-Pasifik	Latin Amerika	Orta Doğu ve Afrika
2007	57,2	16,3	8,6	14,4	3,4
2008	57,3	21,9	6,0	7,4	7,4
2009	57,8	17,5	8,7	8,1	7,8
2010	43,2	15,2	16,8	14,7	10,1
2011	52,6	14,1	14,4	13,6	5,3
2012	48,6	12,6	17,4	14,5	6,9
2013	57,1	10,5	14,0	13,2	5,3
2014	51,3	7,7	19,4	15,3	6,3

Tablo 3.3
Turboprop Motorlu Uçakların Teslim Yüzdeleri (2007-2014)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Aynı döneme ait jet motorlu uçaklarda Kuzey Amerika'nın payı yaklaşık %10 oranında azalış göstererek %52,2'ye gerilerken, Avrupa'nın payı yaklaşık %20 azalarak %19,5'e gerilemiştir. Asya-Pasifik bölgesi en yüksek oransal artışı gerçekleştirirken, Orta Doğu ve Afrika ve Latin Amerika bölgeleri sırasıyla bu bölgeyi takip etmiştir.

Kuzey Amerika ve Avrupa'nın jet motorlu uçak teslim yüzdesi %83,2'den %71,7'ye gerilemiştir. Asya-Pasifik bölgesinde iki kattan fazla bir artış meydana gelmiş ve 2007 yılında jet uçağı teslim oranı son sıradayken, 2014'te üçüncü sıraya yükselmiştir (Tablo 3.4). Bu durum bölgenin son senelerde hızlı ekonomik gelişme göstermesiyle açıklanabilir.

Yıl	JET MOTORLU				
	Kuzey Amerika	Avrupa	Asya-Pasifik	Latin Amerika	Orta Doğu ve Afrika
2007	58,3	24,9	4,2	7,5	5,2
2008	53,8	25,9	4,7	9,4	6,3
2009	49,4	26,3	8,6	9,2	6,4
2010	42,1	22,8	11,8	14,3	9,0
2011	50,0	20,2	12,9	10,1	6,8
2012	49,7	20,8	11,8	11,6	6,1
2013	52,4	15,6	11,9	11,1	9,0
2014	52,2	19,5	10,9	9,4	7,9

Tablo 3.4
Jet Motorlu Uçakların Teslim Yüzdeleri (2007-2014)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Üretilen uçakların bölgelere göre tesliminin aynı dönem içindeki değişimi incelendiğinde; piston, turboprop ve jet motorlu uçakların çok büyük bir bölümünün Kuzey Amerika ve Avrupa'ya teslim edildiği görülmektedir. Bu oran son yıllarda diğer bölgeler lehine değişse de, halen dünyada üretilen her iki uçaktan en az biri Kuzey Amerika'ya teslim edilmektedir. Kuzey Amerika kıtası genel havacılığın en gelişmiş bölgesi olma unvanını korumaktadır ve bu durumun ileride de devam edeceği tahmin edilmektedir. Dünya'daki 360.000 genel havacılık hava aracının yaklaşık üçte ikisi yani 200.000'den fazlası Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) bulunmaktadır. Bu nedenle ileriki bölümlerde Kuzey Amerika bölgesinde özellikle ABD'deki genel havacılık faaliyetleri ayrıntılı bir şekilde incelenecektir.

Genel havacılık faaliyetlerinde önemli bir yeri olan iş amaçlı uçuşlar gerçekleştiren yaklaşık 65.000 hava aracı ve bunları işleten 21.000 işletme bulunmaktadır. Bunlardan yaklaşık 35.000'i türbin motorlu uçak, yaklaşık 30.000'i de türbin ve piston motorlu helikopter ile operasyon gerçekleştirmektedir.

SIRA SİZDE 1

Genel havacılıkta uçaklar teslim edildiği bölgelere göre nasıl sınıflandırılmaktadır? Açıklayınız.

DÜNYADA GENEL HAVACILIK FAALİYETLERİ

Dünyadaki genel havacılık faaliyetlerinin incelenmesi, bölgelerin ve ülkelerin mevcut durumlarının ortaya konulması iki açıdan önemlidir. Bunlardan ilki genel havacılığın gelişimi ve gelişimi sağlayan faktörlerin açıklanması, ikincisi de ülkelerin genel havacılık mevcut durumlarının kıyaslanarak ortaya konulmasıdır.

Her ülkenin genel havacılık verilerine ulaşmak çok da kolay değildir. Daha önce de belirtildiği gibi pek çok ülkenin genel havacılık tanımı, sınıflandırması vb. özellikleri birbirinden farklılık göstermektedir. Birçok ülke genel havacılıkla ilgili verileri tutmamaktadır. Bazı ülkeler ise bu verileri tutmakta; fakat, yayınlamamaktadır. Bu nedenle, bu ünitede genel havacılık faaliyetleri kıtalar bazında incelenecek ve genel havacılık faaliyetleri hakkında bilgiye ulaşılabilen ülkelere yer verilecektir.

Dünyadaki genel havacılık faaliyetleri kıtalar bazında sırasıyla Afrika, Amerika, Asya, Avrupa ve Okyanusya olarak incelenecektir.

Afrika'da Genel Havacılık Faaliyetleri

Afrika kıtası 30 milyon km^2'den fazla büyüklüğü ve 1,2 milyar nüfusuyla dünyanın en eski yerleşim yerlerinden biridir. En eski yerleşim yerlerinden birisi olmasına rağmen gerek yaşam kalitesi, gerek okuryazarlık oranı çok yüksek değildir. Daha önceki verilerde belirtildiği gibi genel havacılığın dünyada en az gelişmiş olduğu bölgedir. Uzun yıllardır süren savaşlar, bölgesel karışıklıklar ve isyanlar bu büyük kıtayı pek çok yönden olduğu gibi genel havacılık açısından da güçsüz hale getirmiştir. İnsanların içilebilir suya bile ulaşmakta zorluk çektikleri bu kıtadaki en gelişmiş devletlerden birisi olan Güney Afrika Cumhuriyeti incelenecektir.

Güney Afrika Cumhuriyeti

1.2 milyon km^2'lik yüzölçümü, 54 milyondan fazla nüfusuyla Afrika'nın en önemli devletlerinden birisidir. Güney Afrika Cumhuriyeti'ndeki genel havacılık hava araçlarının 1999-2014 yılları arasındaki değişimine bakacak olursak genel havacılıkta kullanılan hava araçlarının sayısının yaklaşık %80 oranında arttığı görülmektedir. 1999 yılında 7.000'den fazla olan genel havacılık hava aracı sayısı 2014 yılında 12.000'i geçmiştir. En büyük artış oranları spor, planör vb., helikopter (piston ve türbin motorlu), iki motorlu turbojet ve tek motorlu turboproplarda gerçekleşmiştir. Güney Afrika Cumhuriyeti genel havacılık hava araçlarını uçak, helikopter ve diğerleri olarak sınıflandırmaktadır.

HAVA ARACI TİPİ	1999	2009	2014
Uçaklar			
Piston motorlu			
Tek Motorlu	2.282	2.712	2.893
İki Motorlu	695	751	716
Diğer	4	7	28
Tarım	144	154	157
Turboprop			
Tek Motorlu	66	105	120
İki Motorlu	201	329	347
Diğer	10	9	8
Tarım	43	54	60
Turbojet			
İki Motorlu	157	315	395
Üç Motorlu	17	15	18
Diğer	21	82	87
Helikopter			
Piston	228	604	687
Türbin	251	461	540
Spor, Planör, vb.	3.103	5.352	6.072
Toplam	7.222	10.950	12.128

Tablo 3.5
Güney Afrika Cumhuriyeti Hava Aracı Sayısı (1999-2014)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Amerika Kıtasında Genel Havacılık Faaliyetleri

Kuzey, orta ve güney olarak veya kuzey ve latin olarak kendi arasında alt bölümlere ayırılan Amerika Kıtası 43 milyon km²'ye yakın yüzölçümü 1 milyara yaklaşan nüfusu ile genel havacılığın en gelişmiş olduğu bölgelerden birisidir. Özellikle Kuzey Amerika olarak adlandırılan ABD ve Kanada'dan oluşan Kuzey Amerika bölümü pek çok alanda olduğu gibi genel havacılıkta da dünyanın en gelişmiş bölgesidir. Bu bölümde ABD, Kanada ve Brezilya'nın genel havacılık faaliyetleri ayrıntılarıyla ortaya konacaktır.

Amerika Birleşik Devletleri

ABD, 9 milyon km²'den fazla yüzölçümü ve yaklaşık 320 milyonluk nüfusu ile dünyanın en gelişmiş bölge ve ekonomilerinden birisidir. Pek çok genel ve ticari uçak üreticinin olduğu ülkede 200.000'den fazla genel havacılık hava aracı bulunmaktadır. 2014 yılında, sekiz genel havacılık kuruluşu, genel havacılığın ABD'ye federal ve ulusal boyutta ekonomiye katkısını göstermek için 2013 yılı verileri ışığı altında PricewaterhouseCoopers (PwC)'a bir çalışma yaptırmıştır. Bu çalışmanın sonunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

- ABD ye toplam ekonomik çıktısı 219 milyar dolardır.
- 1.1 milyon kişiye iş imkânı sağlamaktadır.
- Genel havacılık üreticileri 102.600 kişiye direkt olarak iş imkânı sağlamakta, ortalama ücret yıllık 112.000 dolardır.
- Genel havacılıktaki işgücüne ödenen toplam ücret 69.000 dolardır.
- Kaliforniya, Teksas ve Florida genel havacılığın en gelişmiş olduğu üç eyalettir.

- Kansas, Connecticut ve Georgia genel havacılığın ekonomideki payının oranının en yüksek olduğu eyaletlerdir.
- Kansas, Connecticut ve Alaska genel havacılığın eyalet işgücünde en yüksek orana sahip eyaletlerdir.

ABD Gayri Safi Milli Hasıla'nın (GSMH) %0.65'ini oluşturan, toplam işgücündeki payı %0.60 olan genel havacılık faaliyetleri, 2014 yılında gerçekleştirilen 23 milyon saatlik uçuşun üçte ikisi genel iş amaçlı faaliyetler için gerçekleştirilmiştir. ABD halkının kullanımına açık 5.000'den fazla havaalanı varken havayolu işletmeleri yaklaşık 500 havalimanına tarifeli sefer düzenlemektedirler. Avrupa'da ise genel havacılıkta kullanılabilen havaalanı sayısı 4.200 civarındadır.

Tablo 3.6
ABD Genel Havacılık Hava Aracı Sayısı (1980-2013)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Yıl	Toplam Uçak Sayısı	UÇAK			HELİKOPTER		Balon Planör	Eğlence	Hafif
		Piston	Turbo Prop	İş jeti	Piston	Türbin			
1980	211.039	193.012	4.089	2.992	2.794	3.207	4.945		
1990	212.230	187.774	5.652	4.375	3.459	3.938	7.032		
2000	217.534	170.513	5.762	7.001	2.680	4.470	6.701	20.407	
2013	199.927	137.655	9.619	11.637	3.137	6.628	4.278	24.918	6.213

ABD'de 1980-2013 yılları arasındaki genel havacılık hava aracı sınıfları ve sayılarındaki değişimi Tablo 3.6'da görülmektedir. 1980 yılında 211.000'den fazla olan genel havacılık araç sayısı yaklaşık 11.000' adet azalarak 200.000 seviyelerine düşmüştür. Bu dönem içinde piston motorlu uçakların sayısı %20'den fazla azalmış, turboprop uçakların sayısı %100'den fazla artmış, iş jetlerinin sayısı %400'e yakın artmış, piston motorlu helikopterlerin sayısı %10, türbin motorlu helikopterlerin sayısında %100'den fazla artış meydana gelmiştir. ABD'deki genel havacılık faaliyetlerinde son otuz yıla baktığımızda özellikle iş jetlerinin sayısındaki artış dikkat çekmektedir.

ABD'deki havacılık sektörünün büyüklüğünü FAA (Federal Aviation Administration-Federal Havacılık Teşkilatı) aktif pilot sayısı rakamlarından da anlayabiliriz. ABD'de 2014 yılı verilerine göre yaklaşık 175.000 özel pilot lisansı (PPL-Private Pilot Licence), 104.000 ticari pilot lisansı (CPL-Commercial Pilot Licence), 153.000 havayolu taşımacılık pilot lisansı (-Air Transport Pilot License-ATPL) sahibi pilot vardır. Öğrenci pilot sayısı 120.000'den fazla, öğretmen pilot sayısı yaklaşık 101.000'dir. Planör lisansına sahip yaklaşık 20.000 kişi vardır. Öğrenci pilot ve toplam pilot sayısı bile bize bu ülkedeki havacılığın gelişmişliği hakkında bilgi verebilir. Ülkede 2014 yılı rakamlarıyla 18.762'si genel havacılık amaçlı olmak üzere toplam 19.299 havalimanı hizmet vermektedir.

Kanada

Kanada 9 milyon km^2'den fazla yüzölçümü 36 milyondan fazla nüfusuyla ABD ile birlikte Kuzey Amerika'yı oluşturan iki devletten birisidir. Yüzölçümü ABD kadar olmasına rağmen nüfusu ABD'nin 9'da 1'li olan Kanada, kişi başına düşen yüksek gelir rakamlarıyla dünyanın en zengin ülkelerinden birisidir.

Kanada'nın 1984-2014 arasındaki son otuz yıllık genel havacılık uçak tipleri ve toplam sayılarının özeti aşağıdaki Tablo 3.7'de verilmiştir. Kanada'da 1984 yılında 26.000'den fazla olan genel havacılıkta kullanılan araç sayısı 2014 yılında yaklaşık %80 oranında artarak 43.000 araç sayısını geçmiştir. Kanada sahip olduğu 43.000'den fazla genel havacılık aracıyla dünyada genel havacılığın en yaygın olduğu ülkelerden birisidir.

Yıllar	Uçak	Ultralight	Helikopter	Planör	Balon	Gyrokopter	Diğer	Toplam
1984	22.330	1.971	1.326	572	197	118	-	26.514
1994	21.212	3.840	1.582	601	444	169	-	27.848
2004	26.335	5.123	1.940	686	459	189	5	34.737
2014	32.045	7.125	2.871	726	517	214	2	43.500

Tablo 3.7
Kanada Genel Havacılık Hava Aracı Sayısı (1984-2014)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Brezilya

Brezilya 8,3 milyon km²'den fazla yüzölçümü ve 200 milyondan fazla nüfusu ile Amerika kıtasının en büyük ülkelerinden, Güney Amerika veya Latin Amerika ülkelerinin de en büyüğüdür. Havacılık ve uzay sanayinin gelişmiş olduğu, kendi havacılık endüstrisi olan Brezilya'da ortalama kişi başına gelir 10.000 dolardan fazladır.

Kendi sivil uçağını üreten, büyük bir coğrafyada varlığını sürdüren Brezilya da Dünya'da genel havacılığın gelişmiş olduğu ülkelerden birisidir. 10.000'den fazlası uçak olmak üzere toplamda 20.000'den fazla genel havacılıkta kullanılan hava aracına sahiptir.

Uçak Tipi	Çeşitleri	1996	2006	2013
Uçaklar	Piston Motorlu	7.987	8.798	-
	Tarım	-	978	1.870
	Turboprop	1.013	1.399	-
	Jet Türbinli	462	603	-
Diğer Hava Araçları	Helikopter	547	1.011	2.038
	Deniz Uçağı	302	309	-
	Balon	4	3	-
	Hava Gemisi	-	1	-
	Eğlence	-	3.001	4.906
Toplam		10.315	15.125	20.429

Tablo 3.8
Brezilya Genel Havacılık Hava Aracı Sayısı (1996,2006,2013)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Genel havacılıkta dünyanın en gelişmiş bölgesi ve ülkesi neresidir?

SIRA SİZDE 2

Asya'da Genel Havacılık Faaliyetleri

Asya kıtası 44,5 milyon km²'den fazla yüzölçümü ve 4,5 milyara yakın nüfusuyla dünyanın en büyük ve kalabalık kıtasıdır. Asya'da Çin Halk Cumhuriyeti, Rusya Federasyonu ve Japonya'nın genel havacılık faaliyetleri incelenecektir.

Çin Halk Cumhuriyeti

Çin Halk Cumhuriyeti 9,8 milyon km²'den fazla yüzölçümü ile dünyanın en geniş üçüncü ve 1,4 milyara varan nüfusuyla dünyanın en kalabalık devletidir. Bu kadar geniş topraklara ve nüfusa sahip olmasına rağmen ülkedeki genel havacılık hava aracı sayısı İsviçre'den biraz daha fazladır.

Çin Halk Cumhuriyeti'nde de son yirmi yıla kadar Rusya gibi vatandaşlarının hava aracı sahibi olması yasaktı. 2002'de 335 olan genel havacılık havaaracı sayısı, 2006'da 570'e yükselmiştir. Bu rakam 2013'te 4.000'e yaklaşmıştır. Çin'de 2012 yılında 182 olan havalimanı sayısı 2015'te 230'a ulaşmıştır.

Tablo 3.9
Çin Halk Cumhuriyeti Genel Havacılık Hava Aracı Sayısı (2012-2013)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Yıl	UÇAK				Rotorcraft	Balon	Diğer	Toplam
	Piston Motor		Türbin Motor					
	Tek	Çift	Turboprop	Turbojet				
2012	705	102	129	2.134	298	21	33	3.422
2013	794	96	151	2.371*	385	24	36	3.857

*Çin Halk Cumhuriyetindeki uygulama farklılıklarından dolayı turbojet sayısı havayollarında kullanılan uçakları da içermektedir.

Japonya

Dünyanın en büyük ekonomilerinden 380.000 km²'lik yüzölçümü ve yaklaşık 128 milyonluk nüfusuyla Japonya'da genel havacılık hava aracı sayıları 1997-2006 yılları arasında yaklaşık %10 oranında azalmıştır. Tek motorlu turboprop, turbojet ve planör haricindeki tüm sınıflardaki hava aracı sayılarında bir azalma meydana gelmiştir. Japonya'da 2010 verilerine göre 176 havalimanı hizmet vermektedir. 2006 yılında 2600'den fazla genel havacılık amaçlı kullanılan havaaracı bulunmaktadır.

Rotorcraft, ihtiyaç duyduğu taşıma kuvvetinin tamamını veya bir kısmını döner bir kanat sisteminden elde eden havadan ağır hava aracı türlerine verilen genel isimdir. Helikopterler rotorcraft grubu içerisinde yer alan hava aracı türlerinden biridir.

Tablo 3.10
Japonya Genel Havacılık Hava Aracı Sayısı (1997-2006)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Yıl	UÇAK					Helikopter		Planör	Toplam
	Piston		Turboprop						
	Tek Motorlu	Çok Motorlu	Tek Motorlu	Çok Motorlu	Turbojet veya Turbofan	Piston Motorlu	Türbin Motorlu		
1997	605	79	13	120	419	200	804	579	2.820
2006	540	46	21	112	500	160	618	665	2.665

Rusya Federasyonu

Rusya Federasyonu 16 milyon km²'den fazla yüzölçümüyle dünyanın en geniş ülkesidir ve nüfusu yaklaşık 145 milyondur. Bu kadar geniş bir coğrafya ve havacılık ve uzay sanayisine sahip olan ülkenin genel havacılık sayıları imkânlarına göre sınırlı kalmaktadır. 2009 yılı verilerine göre Rusya Federasyonu'nda 10.000'den fazla genel havacılık hava aracı vardır, bunların üçte birini delta kanatlar oluşturmaktadır. Yakın bir süreye kadar özel hava aracı sahibi olmanın yasak oluğu ülkede, genel havacılığın neden gelişmediğine yönelik bir araştırmada şu nedenler sıralanmıştır:

- Hava sahasının sınırlı kullanımı,
- Yüksek gümrük vergileri,
- Genel havacılık uçaklarının sertifikasyon problemleri,
- Genel havacılık hava araçlarını tescil ettirmenin maliyeti,
- Genel havacılık uçağı sahipliğinin getirdiği sorunlar,
- Özel pilot yetiştirme ve lisanslandırma sorunları,
- Gerekli sağlık kontrollerinin ücreti ve süresi,
- Verilen meteorolojik ve seyrüsefer hizmeti maliyetlerinin yüksekliği,
- Vergiler,
- Her havaalanında uçak yakıtı bulunmaması.

HAVA ARACI SINIFI	Sayı
İş Jeti	158
Helikopter	1.048
Hafif Hava Araçları	2.812
Çok Hafif veya Ultra Hafif Hava Araçları	1.036
Tarihsel Uçaklar	9
Suya İnen Uçaklar	63
Döner Kanatlı Ultra Hafif Hava Aracı (Gyroplane)	77
Planör Ve Motorlu Planör	155
Mikrolightlar	1.806
Delta Kanatlar	3.426
Balon ve Havagemisi	143
Toplam	**10.733**

Tablo 3.11
Rusya Federasyonunda Genel Havacılık Hava Aracı Sayısı (2009)

Kaynak: *http://www.aviajournal.com/lib/GA%20Russia%20market%20-%20eng.pdf*

Avrupa'da Genel Havacılık Faaliyetleri

Avrupa'daki 23 ülkenin 2014 yılına ait genel havacılık hava aracı sayıları Tablo 3.12'de görülmektedir. Fransa, Almanya ve Birleşik Krallık gibi gerek sivil gerekse askeri havacılık alanında gelişmiş ülkelerin genel havacılık alanında da diğerlerine göre çok daha önde oldukları görülmektedir.

Fransa'da 32.000'den fazla, Almanya'da 21.000'den fazla ve Birleşik Krallık'ta yaklaşık 20.000 hava aracı genel havacılık faaliyetleri kapsamında kullanılmaktadır. Bu ülkeler ekonomik olarak gelişmiş olmalarından başka havacılığın her alanında gerek uçak üretimi, gerek yolcu taşımacılığı ve gerekse havacılık eğitimi konularında önder ülkelerdir.

ÜLKE	Hava Aracı Sayısı
Almanya	21.395
Avusturya	1.462
Belçika	2.441
Birleşik Krallık*	19.850
Danimarka	1.446
Estonya	157
Finlandiya	1.431
Fransa	32.410
G.Kıbrıs R.Y.	81
Hollanda	2.649
İrlanda	482
İspanya	6.673
İsveç*	2.791
İsviçre **	3.657
Karadağ	31
Letonya	221
Litvanya	788
Lüksemburg	292
Malta	146
Polonya	2.871
Portekiz	1.082
Sırbistan	380
Slovakya	689
*2013 **2012 verileri	

Tablo 3.12
Avrupa Ülkelerinin Genel Havacılıkta Kullanılan Hava Aracı Sayıları

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

27'si Avrupa Birliği ülkesi ve Norveç ve İsviçre'yle birlikte 29 Avrupa ülkesinde, özel jetlerle yapılan iş amaçlı uçuşların Avrupa'ya etkisine yönelik 2008 yılında yapılan bir çalışmada, bu faaliyetlerin Avrupa GSMH'nin %0.02'sine gelen 19,7 milyar avroluk bir çıktı sağladığı hesaplanmıştır. 164.000 kişiye iş imkânı sağlayarak, yaklaşık 5,7 milyar avroluk maaş ve ücret ödemesi yapılmıştır. Fransa, Almanya ve Büyük Britanya iş amaçlı trafiğin en yoğun olduğu bölgelerdir. Çalışan sayısı ve ödenen ücretlerin yaklaşık %75'i bu bölgelerde gerçekleşmektedir. Avrupa'daki iş maçlı uçuşlarda kullanılan uçak sayısı 2300 ve bu uçakları işleten işletme sayısı 1000 civarıdır. 2007 yılında 750.000'den fazla uçuş yapılmıştır. Yeni teknoloji ve model iş maçlı jetlerin üretilmesi, uçağın kullanım hakkının kiralanması gibi yeni işletim modellerinin geliştirilmesi, büyük havalimanlarında zaman kaybetmeden ulaşım imkan sağlaması, aktarmalarla zaman kaybedilmesinin önlenmesi gibi faydaları nedeniyle iş amaçlı trafiğe olan talep genel havacılıkta önemini sürdürmektedir.

Fransa

Fransa 548.000' km²'den fazla yüzölçümü ve 66 milyondan fazla nüfusu ile Avrupa'da askeri ve sivil havacılığın gelişmiş olduğu ülkelerden birisidir. Fransa'da aktif sabit kanat pilot sayısı 1990'lı yıllarda 50.000'den fazla iken bu rakam 2011 yılında 40.000'li rakamlara düşmüştür. Benzer şekilde planör, helikopter ve el planörü pilot sayılarında da aynı dönemde azalma meydana gelmiştir. Aynı dönemde sadece ultralight kullanan pilot sayısında 3 kata yakın bir artış kaydedilerek pilot sayısı 5.000'lerden 14.000'lere çıkmıştır. 2011'de Fransa'da 32.000'den fazla genel havacılık hava aracı bulunmaktadır. Fransa'da 2010 yılında 475 havalimanı vardır.

Tablo 3.13
Fransa Genel Havacılık Hava Aracı Sayısı (2010-2011)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Yıl	Sabit Kanat	Planör	Helikopter	El Planörü	Ultralight	Toplam
2010	1.980	2.353	17	19.700	8.713	32.746
2011	1.862	1.972	18	20.100	8.476	32.410

Almanya

Almanya 349.000 km²'lik yüzölçümü, 80 milyondan fazla nüfusu ile Avrupa'nın ekonomik ve siyasal merkezlerinden birisidir. Almanya'da 14.155'i ATPL ve CPL, 64.163'ü PPL olmak üzere toplam 78.318 lisanslı pilot vardır. Bu sayı nüfusun %0,1'ine denk gelmektedir. Uçak kiralanarak bireysel uçuşun yapılabildiği ülkede bir saatlik tek motorlu uçak kiralamanın fiyatı yaklaşık 130 avrodur.

2006 yılında yapılan bir çalışmada Almanya da 500'den fazla havaalanı veya pistin genel havacılık amaçlı kullanılarak 120.000 saatten fazla uçuşun gerçekleştirildiği belirtilmiştir. Aynı yıl gerçekleşen 54 kazanın 16 tanesi ölümle sonuçlanmıştır.

2001 yılında yapılmış bir çalışmada ticari amaçlı gerçekleşen genel havacılık faaliyetlerinin gelirlerin yarısından fazlasını oluşturduğu gözlenmiştir.

Tablo 3.14
Almanya'da Genel Havacılık Amaçlı Uçuşların Gelirdeki Oranları 2001

Kaynak: *http://www.aopa-korea.org/zboard/data/ger_board/GA_germany.pdf*

UÇUŞ AMACI	Gelirdeki %'si
Özel (Seyahat, Eğlence Vb.)	23,50
Ticari	58,30
• Özel İş Jeti	32,30
• Uçuş Okulları	3,90
• Hava İşi	5,60
• Ambulans	16,50
Devlet	16,80
Diğer	1,4
TOPLAM	100

Daha önce de belirtildiği gibi her ülkenin genel havacılık araçlarını ve uçaklarını sınıflandırması farklıdır. Almanya sabit kanatlı uçakları ağırlıklarına ve motor sayılarına göre sınıflandırmaktadır. Almanya'da 2001-2014 yılları arasındaki sabit kanatlı uçakların sınıflandırılmasındaki değişikliklere baktığımızda toplam sabit kanatlı uçak sayısının az da olsa azaldığı görülmektedir. En büyük azalma tek motorlu 2000 kg altı, birden çok motorlu 2000-5700 kg arasında ve 14001-20000 kg arasındaki uçak sınıflarında meydana gelmiştir.

Yıl	Tek Motorlu		Birden Çok Motorlu		5701-14000 kg	140001-20000 kg	20000 kg üstü	Toplam
	2000 kg altı	2000-5700 kg	2000 kg altı	2000-5700 kg				
2001	6813	95	207	476	191	60	612	8.454
2008	6738	126	232	436	224	45	734	8.535
2014	6689	149	228	393	207	33	751	8.450

Tablo 3.15
Almanya'da Sabit Kanatlı Uçakların Sınıflandırılması (2001-2014)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Almanya'da 2001-2014 yılları arasındaki genel havacılık hava araçlarının sınıflandırılması ve sayısına baktığımızda motorlu planör sayısında yaklaşık %30'luk artış göze çarpmaktadır. Bundan başka balon sayısında %10-15'lik bir azalma meydana gelmiştir. Onun dışındaki hava araçlarının sayısı hemen hemen sabitlenmiştir. Aynı dönemde genel havacılık filosundaki artış oranı %20 civarında gerçekleşmiştir. Bu artışın nedenide motorlu planör sayısındaki artıştır.

Yıl	Sabit Kanat	Rotorcraft	Motorlu Planör	Hava Gemisi	Balon	Planör	Toplam
2001	8.454	721	2.434	5	1.474	7.771	20.859
2008	8.535	739	2.948	4	1.286	7.815	21.327
2014	8.450	745	3.357	3	1.183	7.657	21.395

Tablo 3.16
Almanya Genel Havacılık Hava Aracı Sayısı (2001-2014)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Birleşik Krallık

İngiltere, Galler, İskoçya ve Kuzey İrlanda'dan oluşan Birleşik Krallık 242.000 km²'lik yüzölçümü ve 65 milyona yakın nüfusuyla, sahip olduğu askeri ve sivil havacılık olanakları ile genel havacılığın önemli merkezlerinden birisidir.

Özel ve ticari olup olmadığına bakılmaksızın, tarifeli yolcu ve yük taşımacılığı ve askeri havacılık dışındaki tüm uçuşların genel havacılık sayıldığı İngiltere'de genel havacılık faaliyetleri ekonomiye 3,7 milyar pound direkt katkı sağlayarak 50.000'den fazla kişiye iş imkânı sağlamaktadır. Genel havacılığa kayıtlı 12.000'den fazla hava aracı yılda 4,6 milyonun üzerinde aktivite gerçekleştirmektedir.

Birleşik Krallıkta genel havacılık 28.000'i genel havacılık hava aracı üreticilerinde ve yaklaşık 10.000'i de genel havacılıkta faaliyette bulunan işletmelerde olmak üzere toplam 38.000'den fazla kişiye doğrudan iş imkânı sağlayarak toplam işgücünün %0.12'sini oluşturmaktadır.

Birleşik Krallık'taki sabit kanatlı hava araçlarının sınıflandırılması ağırlıklarına göre yapılmaktadır. Bu durum Tablo 3.17'de gösterilmiştir. 1994-2013 arasındaki dönem incelendiğinde; 750 kg ve altı, 751-5700 kg arası ve 50.000 kg üstü sabit kanatlı uçak sayısının arttığı görülmektedir. Toplamda ise sabit kanatlı uçak sayısı 2013'te 1994'e göre yaklaşık %20 artarak 10.000'i geçmiştir.

Tablo 3.17
Birleşik Krallık'ta Sabit Kanatlı Hava Araçlarının Sınıflandırılması (1994-2013)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Yıl	Amfibik	750kg ve altı	751-5700 kg	5701-15000kg	15001-50000kg	50000 kg üstü	Ev Yapımı Motorlu Planör	Deniz Uçakları
1994	16	2.593	5.075	279	261	396	239	3
2004	17	2.994	5.647	254	271	662	276	3
2013	21	3.269	5.505	212	289	761	302	2

Birleşik Krallık'taki toplam genel havacılık hava aracı sayısı 1994-2013 arasında %30'dan fazla artarak 15.000'den yaklaşık 20.000'e yükselmiştir. İlgili dönemde planör sayısındaki artış dikkat çekicidir.

Tablo 3.18
Birleşik Krallık Genel Havacılık Hava Aracı Sayısı (1994-2013)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Yıl	Sabit Kanat	Mikrolight	Helikopter	Planör	Delta Kanat	Balon	Hava Gemisi	Gyroplane	Toplam
1994	8.862	3.266	828	8		1.758	47	246	15.015
2004	10.124	4.070	1.238	2	12	1.862	29	251	17.588
2013	10.361	4.029	1.232	2.247	9	1.625	20	327	19.850

Okyanusya'da Genel Havacılık Faaliyetleri

Avustralya, Yeni Zelanda ve çevresindeki birkaç küçük adadan oluşan kıta, 8.6 milyon km²'den fazla toprağı ve 36 milyondan fazla nüfusuyla yüzölçümü olarak dünyanın en küçük kıtasıdır.

SIRA SİZDE 3

Avrupa'nın en çok genel havacılık hava aracına sahip üç ülkesi hangileridir? Açıklayınız.

Avustralya

Avustralya 7,7 milyon km²'lik yüzölçümü, 23 milyondan fazla nüfusu ile Okyanusya kıtasının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Avustralya'da genel havacılıkla ilgili verilere baktığımızda 1995 yılından itibaren toplam hava aracı sayısında düzenli bir artışın olduğu görülmektedir. Amatör yapım, İnternetten sipariş edilen parçaların birleştirilmesiyle evde veya garajda yapılan hava araçlarının kullanımı son on sene içinde yaygın hale gelmeye başlamıştır. Bununla beraber; döner kanatlı uçaklara olan ilginin de arttığı, tek motorlu ve çift motorlu uçakların sayısının hemen hemen değişmediği görülmektedir.

Tablo 3.19
Avustralya Genel Havacılık Hava Aracı Sayısı (1995-2010)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Yıl	HAVA ARACI TİPİ					Toplam
	Amatör Yapım	Sabit Kanatlı Uçak		Döner Kanatlı Uçak	Balon ve Hava Gemisi	
		Tek Motorlu	Çift Motorlu			
1995	-	6.787	1.779	739	243	9.548
2000	-	7.302	1.755	743	325	10.125
2005	896	6.908	1.733	1.292	351	11.180
2010	1.111	7.375	1.932	1.800	346	12.564

Yeni Zelanda

Yeni Zelanda yaklaşık 4,5 milyonluk nüfusu, kişi başına düşen 40.000 dolarlık geliri ve 263.000 km²'lik yüzölçümü ile Avustralya'nın yaklaşık 2000 km güneydoğusunda kalan bir ada devletidir. Ülkelerin yıllar içinde genel havacılıkla ilgili yaptıkları sınıflamaların nasıl değiştiğine dair örneklerden birisi Yeni Zelanda'dır. 2006 yılına kadar genel havacılık

uçakları ağırlıklarına göre; 2006-2010 yılları arasında ise tarım uçakları, küçük uçak, orta uçak, büyük uçak olarak sınıflandırılmıştır. 2012'den itibaren ise uçak, microlight, amatör yapım, planör ve diğer uçaklar olarak sınıflandırılmıştır. 1996 yılında yaklaşık 3.400 olan hava aracı sayısı 2014'te yaklaşık 5.000'e ulaşmıştır.

Yıl	HAVA ARACI TİPİ						Toplam
	Uçak Ağırlığına Göre				Spor	Rotorcraft	
	2.721kg >	2.721-5.670 kg	5.670-13.608kg	13.608kg <			
1996	1.548	111	67	67	1.178	449	3.420
2005	1.564	143	65	103	1.419	643	3.937
	Tarım	**Küçük**	**Orta**	**Büyük**	**Spor**	**Rotorcraft**	
2006	127	1.420	78	117	1.638	653	4.033
2010	110	1.515	84	119	1.853	761	4.442
	Uçak	**Mikrolight**	**Amatör Yapım**	**Planör**	**Diğer**	**Rotorcraft**	
2012	1.985	1.029	316	417	311	793	4.851
2014	1.964	1.058	289	426	329	862	4.928

Tablo 3.20
Yeni Zelanda Genel Havacılık Hava Aracı Sayısı (1996-2014)

Kaynak: *2014 General Aviation Statistical Databook & 2015 Industry Outlook*

Daha önce bölgeler ve ülkeler temelinde ayrıntıları ile incelenen dünyadaki genel havacılık faaliyetleri ile ilgili veriler, karşılaştırma yapma ve anlamayı kolaylaştırması amacıyla Tablo 3.21'de toplanmıştır. Tablo 3.21'de ülkelere ait diğer veriler de eklenmiştir. Bunun amacı ülkelerin nüfus, yüzölçümü, gelir vb. verilerinin o ülkenin genel havacılığının gelişmişliği ile ilgili verileri kıyaslarken kullanılabilmesidir.

ABD'nin yaklaşık 200.000'lik hava aracı sayısıyla en büyük genel havacılık hava aracı filosuna sahiptir. ABD'yi, 43.000'den fazla hava aracıyla Kanada ve 32.000'den fazla hava aracıyla Avrupa'nın en büyük genel havacılık filosuna sahip olan Fransa takip etmektedir.

Ülke	Genel Havacılık Hava Aracı Sayısı	Nüfus (milyon)	GSYH Milyar $ *	Kişi Başına Düşen Ortalama Gelir $ **	Yüzölçümü (bin km²)	Nüfus Yoğunluğu (km²'ye düşen)	Havalimanı Sayısı
G. Afrika	12.128	54	350	6.478	1.213	45	86
ABD	199.927	319	17.419	54.600	9.147	35	19.299
Kanada	43.500	36	1.787	50.270	9.093	4	2.452
Brezilya	20.429	206	2.346	11.385	8.358	25	737
Çin H.C.	3.857	1.364	10.360	7.600	9.833	145	230
Japonya	2.665	127	4.601	36.194	364	349	176
Rusya F.	10.733	144	1.861	12.735	16.377	9	330
Fransa	32.410	66	2.830	42.733	548	121	475
Almanya	21.395	81	3.853	46.255	349	232	584
B. Krallık	19.850	65	2.942	45.603	242	267	482
Avustralya	12.564	23	1.454	61.887	7.682	3	270
Y. Zelanda	4.928	5	188	42.409	263	17	209

Tablo 3.21
İncelenen Ülkelerin Genel Havacılık ile İlgili Verileri

Kaynak: **http://databank.worldbank.org/data/download/GDP.pdf*

Kaynak: ***http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD*

GENEL HAVACILIĞIN GELİŞMESİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Bir ülkede genel havacılık faaliyetlerinin yoğun şekilde gerçekleşmesi, o ülkenin sosyo-ekonomik anlamda gelişmişliğinin de göstergesidir diyebiliriz. Genel havacılık, ticari havacılığın gelişmesinde de önemli unsurlardan birisidir. Bölgesel olarak genel havacılığı incelediğimizde genel havacılığın gelişme gösterdiği bölge ya da ülkelerin bazı benzer özelliklere sahip olduğu görülmektedir.

Dünya genelinde, ticari havacılık faaliyetlerine, genel havacılık faaliyetlerinden daha fazla yer verilmektedir. Genel havacılık, ticari havacılık kadar popüler olmadığı için toplum tarafından çok fazla bilinmemekte ve tanınmamaktadır. Hükümetler ve yatırımcılar ticari havacılıkla ilgili uygulama ve yatırımlara öncelik vermektedirler.

Ticari havacılık ve genel havacılık birbirini tamamlayan faaliyetler bütünüdür. Örneğin, ticari havacılıkta çalışmak için yetiştirilen bir pilot, genel havacılık kapsamında olan eğitim faaliyetleri sayesinde yetiştirilebilmektedir. Ticari havacılığın gelişmiş olduğu ülkeler incelendiğinde, bu ülkelerin genel havacılık faaliyetlerinin de gelişmiş olduğu görülür. Dolayısıyla, bir ülkedeki genel havacılık faaliyetlerinin gelişmiş olduğu ülkelerde ticari havacılığın gelişme ihtimalinin daha yüksek olduğu söylenebilir.

Genel havacılığın gelişmesini etkileyen faktörlerden bazıları; eğitimli nüfus oranı, havacılık sanayisi, sivil havacılığın liberalleşme düzeyi, bakım tesisleri kolaylıkları, kişi başına düşen ortalama gelir, coğrafi büyüklük, devlet tarafından desteklemesi ve havaalanı olanaklarıdır.

Eğitimli Nüfus Oranı

Eğitimli nüfus oranı; genel havacılığın gelişmiş olduğu ABD, Fransa, Almanya, Büyük Britanya, Avustralya vb. ülkelerde dünya ortalamasının çok üzerindedir. Havacılık eğitimi için, bu eğitimi anlayabilmek ve genel havacılığın yararlarını kavrayabilmek için toplumdaki eğitim oranının yüksek olması kuşkusuz ki önemli bir faktördür.

Havacılık Sanayisi

Genel havacılığın gelişmiş olduğu ülkelerin bir diğer karakteristik özelliği bu ülkelerin havacılık sanayilerinin gerek askeri gerekse sivil açıdan gelişmiş olmasıdır. Genel havacılığın gelişmiş olduğu ülkelerin hemen hepsi kendi hava araçlarını yapabilmektedir. Kendi hava aracını yapabilmek, beraberinde çok büyük faydaları da getirmektedir.

Sivil Havacılığın Liberalleşme Düzeyi

Genel havacılığın gelişmiş olduğu ülkelerin hemen hepsi liberal havacılık ilkelerine bağlı politikalar izlemektedir. Bu ülkelerde; hava aracı almak, hava aracı işletmek, belirli kurallar çerçevesinde özerk kuruluşlar tarafından denetlenerek vatandaşların hava araçlarının günlük yaşamda da kullanmasına imkan tanımaktadır.

Bakım Tesisleri Kolaylıkları

Genel havacılıkta, ticari havacılıkta olduğu gibi sadece hava aracına sahip olmakla faaliyetlerin sürekli şekilde gerçekleştirilmesi için yeterli olmamaktadır. Bunun yanısıra, hava araçlarının belirli zamanlarda bakım ve onarımlarının da düzenli şekilde ve yetkili kişiler tarafından yapılması gerekir. Bakım ve onarım faaliyetlerinin maliyeti yüksektir. Hatta kullanılan parçalar ithalse (başka bir ülkeden geliyorsa) bu maliyetler daha da artmaktadır. Hava araçlarının faydalı ömürleri boyunca belirli dönemlerde girdikleri bakımların, kendi ülkelerinde yapılması ve üretilen parçaların kendi ülkelerinden temin edilmesi, bir takım maliyet avantajlarını beraberinde getirmektedir. Pek çok kişi ve kuruluş hava aracını alma niyetinde olsa bile bakım tesisi kendi ülkesinde olmadığı için satın alma kararından vaz-

geçebilmektedir. Satın alınmak istenen hava aracının bakımının yakın bölgede veya aynı ülkede yapılabilir olması, müşterilerin satın alma kararlarını doğrudan etkilemektedir.

Kişi Başına Düşen Ortalama Gelir

Genel havacılığın gelişmiş olduğu ülkelerin genel özelliklerinden biri de kişi başına düşen gelirin yüksek olmasıdır. Havacılık birtakım giderleri beraberinde getiren bir uğraştır. Gelir seviyesi yüksek olan kişiler, temel ihtiyaçların dışında hava araçlarını sportif, hobi ve eğlence amaçlı etkinliklerde de kullanabilmektedir.

Coğrafi Büyüklük

Genel havacılığın geliştiği ülkelerin pek çoğu bazı istisnalar dışında geniş coğrafyaya sahip ülkelerdir. Genel havacılık hem ulaşım amaçlı hem de eğlence amaçlı olarak yapılan faaliyetlerdir. Özellikle geniş coğrafyaya sahip olan ülkelerde genel havacılık yaygın şekilde ulaşım amaçlı olarak kullanılmaktadır.

Devlet Tarafından Desteklenmesi

Devletlerin genel havacılığa verdikleri destek, belki de en önemli faktörlerdendir. Çünkü devleti yönetenler genel havacılığın sağladığı sosyal ve ekonomik imkânlar için, ülkelerindeki genel havacılığın gelişmesine imkan tanıyan uygulamaları yürürlüğe koyabilirler. Uçaklar üzerindeki vergi oranları, havaalanlarına ödenen konma konaklama ücretleri, uçak ve pilot lisans edinimlerindeki kolaylıklar vb. uygulamalar bir ülkedeki genel havacılık faaliyetlerinin gelişimini yakından etkilemektedir.

Havaalanı Olanakları

Genel havacılığın gelişimindeki önemli faktörlerden biri de ülkelerdeki havaalanı olanaklarıdır. Bir ülkede genel havacılığa uygun havaalanlarının olması genel havacılık faaliyetlerini kolaylaştırmaktadır. Genel havacılık hava araçlarının genellikle ticari trafiği yavaşlatmaları, havaalanlarına daha az ücret ödemeleri vb. nedenlerle büyük havaalanlarını kullanmalarına çok sıcak bakılmaz. Bu gibi nedenler dolayısıyla genel havacılık hava araçları genellikle büyük havaalanları yerine daha küçük yerel havaalanlarında faaliyet gösterirler. Yerel havaalanlarının sayısı, büyüklüğü, olanakları; genel havacılık hava araçlarının kullanımını pozitif yönde etkilemektedir.

Genel havacılığı gelişmiş olan ülkelerin benzer özellikleri nelerdir? Açıklayınız.

SIRA SİZDE 4

Özet

Dünya'daki genel havacılık faaliyetlerini özetlemek.

Dünya'da üretilen uçaklar, motorlarına göre piston motorlu, turboprop ve jet motorlu olarak sınıflandırıldığında, her motor sınıfında Kuzey Amerika'ya en çok teslimatın yapıldığı görülmektedir. Bölgeler bazında yıllar itibariyle değişiklik olmakla birlikte; Kuzey Amerika'yı Avrupa takip etmektedir. Asya-Pasifik bölgesi en hızlı gelişen bölgelerden birisidir, özellikle turboprop uçak tesliminde bölge, gelişmişlikte Kuzey Amerika'nın arkasından gelen Avrupa'yı geçerek ikinci sıraya gelmiştir. Latin Amerika ve Ortadoğu-Afrika bölgeleri ise genel havacılığın en az gelişmiş olduğu bölgelerdir.

Dünya'da en fazla genel havacılık hava aracına sahip ülkeler ve hava aracı sayıları sırası ile ABD yaklaşık 200.000, Kanada 43.000 ve Fransa 32.000'dir.

Genel havacılık faaliyetleri milyonlarca kişiye iş imkânı ve ülke ekonomilerine milyarlar dolar katkı sağlamaktadır. Bu sektörde başta havaaracı üretim, havaalanı, havaaracı bakım ve eğitim faaliyetlerinde çalışan insanlar ülke ortalamalarının üzerinde kazanmaktadırlar. Genel havacılık faaliyetleri kıtalara göre bir sınıflandırma yapılarak incelenmiştir.

Genel havacılığın gelişmesini etkileyen faktörleri açıklamak.

Genel havacılığın gelişmiş olduğu bölgelere ve ülkelere baktığımızda, bazı faktörlerin genel havacılıkta önemli olduğu görülür. Bu faktörler; eğitimli nüfus oranı, havacılık sanayisi, sivil havacılığın liberalleşme düzeyi, bakım tesisleri kolaylıkları, kişi başına düşen ortalama gelir, coğrafi büyüklük, devlet tarafından desteklenmesi ve havaalanı olanaklarıdır. Verilen örneklerde ve incelenen bölgelerde genel havacılığın gelişmişlik düzeyi bu faktörlerin varlığı ile görülebilir.

Kendimizi Sınayalım

1. 2014 yılında **en çok** genel havacılık uçağı teslim edilen bölge aşağıdakilerden hangisidir?

a. Kuzey Amerika
b. Asya-Pasifik
c. Avrupa
d. Latin Amerika
e. Orta Doğu-Afrika

2. Piston motorlu genel havacılık uçaklarının 2014'te **en az** teslim edildiği bölge aşağıdakilerden hangisidir?

a. Orta Doğu-Afrika
b. Latin Amerika
c. Avrupa
d. Asya-Pasifik
e. Kuzey Amerika

3. Turboprop motorlu genel havacılık uçaklarının 2014'te **en az** teslim edildiği bölge aşağıdakilerden hangisidir?

a. Orta Doğu-Afrika
b. Latin Amerika
c. Avrupa
d. Asya-Pasifik
e. Kuzey Amerika

4. Jet motorlu genel havacılık uçaklarının 2014'te **en çok** teslim edildiği bölge aşağıdakilerden hangisidir?

a. Kuzey Amerika
b. Asya-Pasifik
c. Avrupa
d. Latin Amerika
e. Orta Doğu-Afrika

5. Avrupa'da genel havacılık hava aracı sayısının **en fazla** olduğu ülke aşağıdakilerden hangisidir?

a. Fransa
b. Almanya
c. Birleşik Krallık
d. İspanya
e. İtalya

6. Dünya'da **en fazla** genel havacılık havaaracına sahip ülke aşağıdakilerden hangisidir?

a. Amerika Birleşik Devletleri
b. Almanya
c. Çin
d. Rusya Federasyonu
e. Japonya

7. Genel havacılık ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi **yanlıştır?**

a. Ülkelerin genel havacılık hava araçlarını sınıflandırmaları aynıdır
b. Genel havacılığın ekonomik faydaları vardır
c. Genel havacılığın sosyal faydaları vardır
d. Yerel havacılık sanayisi olan ülkelerde genel havacılık daha gelişmiştir
e. Kişi başına düşen ortalama gelir genel havacılıkla ilgili önemli bir faktördür

8. Genel havacılığın bir ülkede gelişimi açısından herhangi bir önemi olmayan etken aşağıdakilerden hangisidir?

a. Üniversite'deki havacılık bölümlerinin sayısı
b. Havacılık olanakları
c. Sivil havacılığın liberallik düzeyi
d. Uçak üretim ve bakım kolaylıkları
e. Kişi başına düşen ortalama gelir

9. Aşağıdakilerden hangisi Rusya Federasyonu'nun genel havacılıkla ilgili problemlerinden biri **değildir?**

a. Hava sahasının sınırsız kullanımı
b. Yüksek gümrük vergileri
c. Tescil maliyetlerinin yüksekliği
d. Seyrüsefer hizmet maliyetlerinin yüksekliği
e. Her havaalanında yakıt bulamamak

10. Ülkelerin genel havacılık hava aracı sayıları ile ilgili aşağıdaki önermelerden hangisi **yanlıştır?**

a. Kanada genel havacılık hava aracı sayısı Almanya'dan azdır.
b. ABD'nin genel havacılık hava aracı sayısı Kanada'dan azdır.
c. Fransa'nın genel havacılık hava aracı sayısı Almanya'dan fazladır.
d. Almanya'nın genel havacılık hava aracı sayısı Büyük Britanya'dan fazladır.
e. Büyük Britanya'nın genel havacılık hava aracı sayısı Kanada'dan azdır.

Yaşamın İçinden

Nuri DEMİRAĞ Kimdir?

Türkiye Cumhuriyeti demiryolları inşaatının ilk müteahitlerinden ve cumhuriyet devrinin ilk sayılı milyonerlerinden, kardeşi Abdurrahman Naci Demirağ ile birlikte servetlerini Türkiye'nin sanayi kalkınmasında büyük işlere yatırmış ve iş hayatının yanında geniş ölçüde hayırsever insan olarak tanınmış bir kişi.

1886 yılında Sivas'ın Divriği kasabasında doğdu. Babasını henüz üç yaşında iken kaybetmiş, annesinin himaye ve teşvik kanadı altında otodidakt (bir okula gitmeden kendi kendine) olarak yetişmiştir. Rüştiye tahsilini memleketinde yapmış ve aynı rüştiyeye muallim tayin edilmiş, Ziraat Bankasının açtığı bir müsabaka imtihanını kazanarak, bu bankanın önce Kangal, sonra Koçkiri şubelerinde çalışmıştır. Maliye Bakanlığının açtığı bir imtihanı da kazanarak, bankacılıktan maliye hizmetine geçmiş, İstanbul'a gelerek Maliye'nin her kademesinde seçkin bir memur olarak çalışmış ve 1918-1919 arasında 32-33 yaşlarında iken Maliye Müfettişi olmuştur. Divriği ile alakasını kesmeyerek, İstanbul'da Beşiktaş'a yerleşmiştir.

Kendi kaydına göre 56 altın (252 kağıt lira) birikmiş parası ile sigara kağıtçılığına başlamış ve "Türk Zaferi" adını verdiği bir sigara kağıdı çıkarmıştır. O acı ve karanlık günlerde " Türk Zaferi Sigara Kağıdı" fevkalade rağbet görmüş, o zamanki soyadı ile Mühürdarzade Nuri Bey'e hayli para kazandırmış, 252 lirasi üç sene içinde 84.000 lira olmuştur. Daha sonra, Cumhuriyet hükümeti'nin Türkiye Demiryolları ve şoseleri ile başladığı büyük imar işini benimseyerek, devlete en uygun tekliflerle müteahhitlik hayatına atılmıştır.

"İlk Türk Demiryolu Müteahhidi, ilk kazmayı vurduğu yerden itibaren azminin ve imanın bütün kuvvetiyle ilerlemeye ve bütün geçtiği yerleri, demir ağlarla örmeye başladı." Fakat Nuri Bey'in muvaffakiyeti, Samsun'dan Erzurum'a kadar geçtiği yerleri demir ağlarla örmekten ibaret kalmadı. O büyük iddiasının tahakkukuna calıştı. Samsun'dan başlayan ilk tahakkukuna müteaakip (Fevzipaşa-Diyarbakır) (Afyon-Antalya) (Sivas-Erzurum) (Irmak-Filyos) hatlarında 1012 kilometrelik demiryolu yaparken, diğer büyük inşaat işlerine de atıldı. Bursa'da Sümerbank'ın Merinos, Karabük'te Demir ve Çelik, İzmit'te Selüloz, Sivas'ta Çimento fabrikalarıyla, İstanbul'da Hal binasını ve Eceabad - Hava soşesini de yaptı. Şunu da ilave etmek lazımdır ki Nuri Bey, bütün bu büyük eserlerinin önünde ve muhitlerinde, hayrat çeşmeler yapmayı unutmamıştı, nitekim bu ceşmelerin adeti kırk sekizi aşmıştır."

Nuri Demirağ, 1936 yılında havacılık sanayiinin ilk temellerini atmaya başladı. İlk iş olarak 10 yıllık devreyi kapsayan bir plan - program hazırlattı. Bu program gereği, Besiktaş Barbaros Hayrettin İskelesinin yanında Tayyare Etüd Atölyesini kurdu. Bu tayyare atölyesi kısa bir sürede dev bir fabrika haline geldi. Yeşilköy'de Elmas Paşa çiftliğini tayyare meydanı yapmak için satın aldı. 1000 X 1300 metre boyutlarında düz bir tayyare alanı yaptırdı. Bunun bir örneği de o sıralar Avrupa'nın en modern havaalanı olan Amsterdam'da vardı. 1937-1938 yılı içinde Türk Hava Kurumu 10 okul uçağı ve 65 planör siparişinde bulundu. İstanbul fabrikalarında yapılan ilk yerli Türk uçağı, 1941 yılı Ağustosunda Nuri Bey'in doğduğu yer olan Divriği'ye uçarak gidip gelmişti. Halkı da heyecanlandıran bu tür gösterilerin yararlı olduğunu düşünen Nuri Bey, Eylül ayında 12 uçaklık bir filoyu, Bursa, Kütahya, Eskişehir, Ankara, Konya, Adana, Elazığ ve Malatya rotasında uçurarak halka kendi tayyarelerimizle göklerimizi kendimizin koruyabileceğini göstermek ve onlara inanç vermek istemiştir. Nu.D.38 tipi yolcu ucağı, tamamen Türk mühendis ve işçilerinin ortaya çıkardıkları Türk tipi bir uçaktır. 6 kişilik yolcu ucağının çift pilot kumandası bulunmaktadır. Saatte 325 kilometre hız yapabilmekte ve 1000 km uçabilmektedir. Türk Hava Kurumu, Nuri Demirağ'ın fabrikalarına sipariş vermiş olduğu bu uçakları almaktan vazgeçmiştir.

"Nuri Demirağ, Cumhuriyet Tarihinde üçüncü kez çok partili hayata geçişte (1945) ilk muhalefet partisi olan Milli Kalkınma Partisi'nin kurucuları arasında yer aldı ve genel başkanlığını üstlendi". Partinin resmi muamelesi 26/8/1945'te ikmal edilmiş olmakla birlikte, Nuri Demirağ 'artık yeter' sloganı ile 6/7/1945'te ortaya atılmış ve bir siyasi parti kurma teşebbüsüne fiilen o tarihte geçilmiştir. "Böylece Nuri Demirağ sadece memleketin iktisadi kalkınmasında değil, siyasi hayatta tek partili rejimi yıkım işinde de öncü ve liderdir. " 1946 seçimlerinde Cumhuriyet Halk Partisi ile Demokrat Parti'nin çetin seçim mücadelesinde Nuri Demirağ'ın Partisi seçimde kazanamadı ve Milli Kalkınma Partisi günden güne eriyerek siyasi sahadan tamamen silindi; fakat 1954 seçimlerinde Nuri Demirağ Demokrat Parti'den Sivas'ta müstakil aday gösterildi ve Nuri Demirağ bu suretle Sivas mebusu olarak Büyük Millet Meclisine girdi. Meclisteki hayatı uzun sürmedi, 13 Kasım 1957'de vefat etti ve İstanbul'da Zincirlikuyu Mezarlığında defnedildi.

Türkiye'de Havacılık Sanayii'nin Önderi. Seri Üretim olarak 1936'da ilk Türk uçağını yaptı. Çok partili rejimdeki ilk muhalafet partisini kurdu. Ankara'nın doğusuna ilk demiryolunu yaptı. İlk yerli paraşütü yaptı. 1922'de ilk Türk sigara kağıdını üretti. Bursa'da Sümerbank'ın Merinos fabrikasını kurdu. İstanbul boğaz'ına özel köprü yaptırmayı projelendirdi. İlk şehir ve köy planlarını hazırladı. Karabük'te demir ve çelik fabrikasını kurdu. İzmit'te selüloz fabrikasını kurdu.

Sivas'ta çimento fabrikalarını kurdu. İstanbul'daki büyük hal binasını yaptı.

"Avrupa'dan, Amerika'dan lisanslar alıp tayyare yapmak kopyacılıktan ibarettir. Demode tipler için lisans verilmektedir. Yeni icat edilenler ise bir sır gibi, büyük bir kıskançlıkla saklanmaktadır. Binaenaleyh kopyacılıkla devam edilirse, demode şeylerle beyhude yere vakit geçirilecektir. Şu halde Avrupa ve Amerika'nın son sistem tayyarelerine mukabil, yepyeni bir Türk tipi vücuda getirilmelidir. " (Nuri Demirağ, 1936)

Kaynak: http://www.nuridemirag.com/hakkimizda.html

Okuma Parçası

Vecihi HÜRKUŞ

Vecihi Hürkuş, İstanbul, Arnavutköy'de 6 Ocak 1896 tarihinde doğdu. Küçük yaşta babasız kaldı. 1912'de Balkan Harbi'ne eniştesi Kurmay Albay Kemal Bey'in yanında gönüllü olarak katıldı. Tayyareci olmak istiyordu. Yaşı küçük olduğundan makinist mektebine aldılar. Makinist olarak Birinci Dünya Savaşı'na girerek Bağdat cephesine uçak makinisti olarak gönderildi. Orada bir uçak kazasında yaralanarak İstanbul'a döndü. Yeşilköy'deki Tayyare Mektebi'ne girerek tayyareci oldu.

1917 sonbaharında Kafkas cephesine, 7. Tayyare Bölüğü'ne atandı. Orada bir uçak düşürerek Kafkas Cephesinde uçak düşüren ilk Türk tayyarecisi oldu. Bir hava savaşında yaralanarak düşünce uçağını yakarak Rus'lara esir oldu. Esir olarak Hazar Denizi'ndeki Nargin adasına gönderildi. Azeri Türklerinin yardımı ile adadan yüzerek kaçtı. Birlikte kaçtığı bir arkadaşıyla Erzurum'a kadar yaya olarak geldiler.

İstanbul'a geldiğinde savaşın sonları idi. Başkent İstanbul Hava Müdafaa Bölüğü'ne tayin oldu. İstanbul işgal edilince esaretten dönen askerlerin arasında gizlice Harem'den kalkan bir gemiyle Mudanya'ya, Bursa'ya ve Eskişehir'e giderek Kurtuluş Savaşı'na katılmıştır. Kurtuluş Savaşı'nın ilk ve son uçuşunu yapan, İzmir hava alanını işgal eden tayyareci olmuş, üç defa takdirname alarak kırmızı şeritli İstiklal Madalyası kazanmıştır.

Savaş sonrası İzmir'de Seydiköy'de açılan tayyare okulunda yeni tayyarecileri eğitime başlamış, tam o sırada 1923 yılı başlarında İzmit mıntıkası Tayyare bölüğüne atanmış. Edirne'ye yanlışlıkla inen bir yolcu tayyaresini almaya memur edilmiş. Hizmet karşılığı bu uçağa adının verilmesi, 1919'dan beri uçak projeleri yapan Hürkuş'ta uçak inşa etmek düşüncesini yeniden canlandırmış. Ganimet olarak Yunanlılardan ellerine geçen pek çok motordan yararlanarak projesini hazırlayıp ilk uçağı Vecihi K VI'yı imal etmiştir. Uçağı için uçuş müsaadesi istemiş, uçabilirlik sertifikası için bir teknik heyet oluşturulmuş, ancak teknik heyetin içerisinde tayyareyi uçuracak ve kontrol edecek personel bulunmadığından gecikmiştir. Sonunda teknik heyetten birinin "Vecihi, biz sana bu lisansı veremeyiz, "uçağına güveniyorsan atla, uç, bizi de kurtar" sözü üzerine Hürkuş, 28 Ocak 1925'de yaptığı uçağı Vecihi K IV ile ilk uçuşunu yapar. İzin almadan uçtuğu için cezalandırılınca, istifa ederek Hava Kuvvetlerinden ayrılıp Ankara'ya gider ve kurulmakta olan Türk Tayyare Cemiyeti'ne (T.T.C.) katılır.

Atatürk'ün "İstikbal göklerdedir" önermesiyle havacı bir kuşak yetiştirmek için kurulan Türk Tayyare Cemiyeti, halkın bağışları ile yaşayan bir kuruluş olacaktı. Bunun için bir okul açmak, milli bir hava sanayi kurmak amacındaydı. Hürkuş, yaptığı uçağını geri alıp, T.T.C.'nin bağış toplama faaliyetlerinde kullanarak halka havacılık sevgisini aşılamak istiyordu ama uçağını geri almayı başaramadı. Bağış toplamak için bir madalya tüzüğü hazırlandı. Bağışa göre bronz, gümüş, altın ve elmaslı madalya verilecek, 10.000 TL bağışlayanın adı da alınacak uçağa ad olarak verilecekti. T.T.C'ne ilk yardım Ceyhan ilçesinden gelmiş, 10.000 TL telgrafla bağışlanmış, alınan ilk uçağa da Ceyhan adı verilmiştir. Hürkuş'un uçakla yurtiçi bağış gezileri de bu uçakla başlamış.

Bu arada Avrupa havacılığının tetkiki için bir heyetle Hürkuş, ikinci kez Avrupa'ya gider. Almanya'da Junkers ve Rohrbach fabrikalarını ziyaret ederler. Fransa'da da Breguet, Potez, Henriot gibi birçok fabrikaları ziyaret etmişler, Hürkuş da bu fabrikaların uçaklarıyla tecrübe uçuşları yapmış.

Türkiye'ye dönüşte 19 Ekim 1925'de Tayyare Cemiyeti İdare Kurulu istifa etmiş, cemiyetin tasarı ve projeleri suya düşmüş, elindeki tayyare, vasıta ve elemanları hava kuvvetlerine verilerek havacılıkla ilgisi kesilmiş oluyordu. Hürkuş'un da tekrar hava kuvvetlerinde görev alması istenince istifa etmiştir. Milli Savunma Bakanlığı Kayseri'de Tayyare ve Motor Anonim Şirketi (Tomtaş) adında bir fabrika kurmak için anlaşır. Hürkuş Tomtaş'ın teklifini kabul ederek Almanya'ya gider. Hürkuş Almanya'da Ju A-20 tayyarelerinde bazı noksanlıklar bulur, onların düzeltilmesi ile Ju A-35'lerin yapımını da üstlenir. 18 Temmuz 1926'da telgrafla memlekete çağrılır, Ju A-35'in satın alınması için tecrübe uçuşu istenir. Junkers bu uçuşun özellikle Hürkuş tarafından yapılmasını, uçağının zamanın en modern ve yüksek ateş kudretinde iki kişilik av tayyaresi, savaşta her tarafa ateş saçabilme gücü olduğunun kanıtlanması için Fransızların gözde uçağı Newport De Large'la savaşını ister. 1 Ağustos 1926 da temsili savaş yapılarak Ju A-35 ile Hürkuş kazanır.

Hürkuş yurda döndükten sonra, Tomtaş emrinde biri 14 kişilik 3 motorlu Ju-23, diğeri altı kişilik tek motorlu Ju F-13 yolcu tayyareleriyle Ankara - Kayseri arasında ulaşım uçuşları yapar. Tarih 1927'dir. Hürkuş'un bu uçuşlarının, yurdumuzda

ilk hava yolları uçuşları olduğu düşünülebilir

Hürkuş, Tomtaş'a, Ju A-35'in kanatlarına benzin depoları ilavesi ile havada kalma süresini uzatarak Ankara – Tahran uçuşunu direkt yaparak, İran devletine uçağı göstermek ve hükümetimizin rızasıyla devletimizin ihtiyacından fazlasının yabancı devletlere de satılabilmesi fikrini açmış. Bu yapılırsa hem devletimiz şereflenecek, hem de Tomtaş'a büyük faydası sağlayacaktı. O sırada henüz Tomtaş fabrikası teşekkül etmemiş ve Ju A-35 tayyaresi de Tomtaş'a devredilmemiş olduğundan bu uçuşu reddedilmişti.

Milli havacılığımız için güzel bir başlangıç olan Tomtaş ne yazık ki 1928 yılına kadar çalışmalarına devam edebildi. Kötü yönetimi yüzünden 1928'de iflas etmiş, daha doğrusu iflas ettirilmiştir.

Bir yıllık aradan sonra Hürkuş Türk Hava Kurumundaki eski görev yeri olan Teknik Şubeye döner. 1930 yılı sanayi kongresi Ankara'da toplanmış, Halkevi'nde de yerli mallar sergisi açılmıştır. Hürkuş burada yerli malı uçaklarının resim ve maketleri ile Vecihi K-XI uçak modelinin minyatürünü sergiler ve büyük ilgi görür. Kurumda boş durmaz, yeni model ve tiplerini tasarlamaya devam eder.

1930 yılı yıllık iznini 2 ay ücretsiz olarak uzatıp Kadıköy'de bir keresteci dükkânını kiralayarak, 3 ay içinde ilk Türk sivil uçağını, aslında ikinci uçağı Vecihi K-XIV uçağını inşa etmiştir. Uçak iki kişilik, tek motorlu spor ve eğitim uçağıdır. Uçağı ile birlikte uçarak Ankara'ya dönmüş, Ankara üzerinde bir gösteri yapmış. Uçabilirlik sertifikası verilmesi için İktisat Bakanlığına müracaat ederek müsaade istemiş. 14 Ekim 1930'da, "Tayyarenin teknik vasıflarını tespit edecek kimse bulunmadığından gereken vesika verilmemiştir" cevabını almış.

Bakanlık nezdinde yapılan girişimler sonucu uçağa istenen belgenin alınması amacıyla Çekoslovakya'ya gönderilmesi kararı alınmış. Her türlü uçuş şekilleri ile uçuşun kontrolu tamamlanmış. Hürkuş 23 Nisan 1931'de Çekoslovakyalı yetkililer tarafından civardaki bir gazinoda düzenlenen bir törenle, baş köşesinde "Yaşasın Türk Tayyareciliği" yazılı bir pankartla onurlandırılarak uçuş müsaadesini almıştır.

Hürkuş uçağının atıl kalmaması için Posta idaresi ile çeşitli görüşmelerde bulunur. 3 Kasım 1931 tarihli telgrafta büyük yardımcısı makinisti Hamit'in işine son verilir Hürkuş'a ödenen uçuş tazminatı kesilerek Vecihi XIV uçağı uçuştan men edilir.

21 Nisan 1932'de İlk Türk Sivil Tayyare Mektebi'ni kurar. İkisi kız olmak üzere 12 öğrenci kaydolur. 27 Eylül 1932'de eğitim ve öğretime başlanır. Okulun gayesi Türk gençliğini havacılığa alıştırmak, tayyareci kuşaklar yetiştirerek Türkiye Cumhuriyeti hava ordusunun yedek gücü olmaktı.

Nuri Demirağ Bey, bir tayyare yapımı için 5000 TL vermiş, böylece 1933'de adı Nuri Bey olan Vecihi K-XVI kabin uçağı yapılmıştır. Aynı yıl tek satıhlı Vecihi KXV uçağını da inşa etmişler ve 30 Ağustos 1933'de iki Vecihi XIV, iki tane Vecihi XV ve Nuri Bey Vecihi-XVI uçakları ile öğrencileri İstanbul göklerinde gösteri uçuşu yapmışlar. Okulda, bir de Vecihi SK adlı uçak motoru ile çalışan deniz botu yapılmıştır.

Vecihi Sivil Tayyare Okulu parasal sorunlardan ve yetiştirdiği öğrencilerin diplomalarına denklik verdirememiş olmasından kapanmıştır.

Türk Hava Kurumu, 1937 sonbaharında mühendislik eğitimi için Hürkuş'u Almanya'ya gönderir. Vecihi Hürkuş, Weimar Mühendislik Mektebine ihtisas sınıfından başlatılmış, iki yıl sonra da mezun olmuştur. 27 Şubat 1939'da Tayyare Makine Mühendisliği diplomasını almıştır. Türkiye'ye döndüğünde Bayındırlık Bakanlığına başvurarak, "Tayyare Mühendisliği Ruhsatnamesini" almak istedi. Ancak yetkililer, "iki yılda mühendis olunmaz" diye bir gerekçe ile kabul etmemişlerdir. Mühendisliğini Danıştay kararı ile kabul ettirir.

6 Ağustos 1954'de kırkıncı hizmet yılını kutlamak için Yeşilköy Hava Limanı salonlarında Türk Havacılar Bayramı adıyla bir jübile yapıldı. 29 Kasım 1954'de Hürkuş Hava Yollarını kurdu. Türk Hava Yolları'nın seferden kaldırdığı uçaklardan 8 tayyareyi Ziraat Bankasından kredi ile almıştı. Bir takım güçlüklerle uğraşarak hava yollarının sefer yapmadığı yerlere seferler koyarak, izin vermediklerinde gazete taşıyarak çalışmak istedi, ama sabotajlar, uçaklarının parçalanması ve sonunda uçuştan men edilerek uçamadı. Buna rağmen uslanmadı. Elinde kalan son uçağını da Maden Tetkik Arama Enstitüsü'nün emrinde kullanarak Güney Doğu Anadolu'da toryum, uranyum ve fosfat arayarak zor doğa koşullarında çalıştı.

Ankara'da anılarını yazarken, bir kaza sonucu beyin kanamasından komaya girdi. Vecihi Hürkuş, insanların aya ayak basmak üzere uçtuğu gün olan 16 Temmuz 1969 tarihinde Gülhane Askeri Tıp Akademisi Hastanesi'nde hayata gözlerini yumdu.

Kaynak: http://www.tayyareci.com/hvtarihi/vecihihurkus/

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. a	Yanıtınız yanlış ise "Giriş" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. a	Yanıtınız yanlış ise "Giriş" başlıklı konuyu yeniden gözden geçiriniz.
3. a	Yanıtınız yanlış ise "Giriş" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. a	Yanıtınız yanlış ise "Giriş" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. a	Yanıtınız yanlış ise "Dünya'da Genel Havacılık Faaliyetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. a	Yanıtınız yanlış ise " Dünya'da Genel Havacılık Faaliyetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. a	Yanıtınız yanlış ise " Giriş" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. a	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılığı Gelişmiş Olan Ülkelerin Ortak Özellikleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. a	Yanıtınız yanlış ise "Dünya'da Genel Havacılık Faaliyetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. a	Yanıtınız yanlış ise "Dünya'da Genel Havacılık Faaliyetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Genel havacılıkta uçaklar teslim edildikleri bölgelere sınıflandırılması piston motorlu, turboprop ve jet olmak üzere üç sınıfta olmaktadır.

Sıra Sizde 2

Genel havacılıkta dünyanın en gelişmiş bölgesi Amerika Kıtası, en gelişmiş ülkesi de Amerika Birleşik Devletleridir.

Sıra Sizde 3

Avrupa'da genel havacılıkta en çok havaaracına sahip olan üç ülke sırasıyla Fransa, Almanya ve Birleşik Krallık'tır.

Sıra Sizde 4

Genel havacılığı gelişmiş olan ülkelerin ortak özelliklerinden bazıları; eğitimli nüfus oranı, havacılık olanakları, sivil havacılığın liberalleşme düzeyi, uçak üretim ve bakım tesisleri kolaylıkları, kişi başına düşen ortalama gelir, coğrafi büyüklük ve devletlerin genel havacılığa desteklenmesi ve havaalanı olanaklarıdır.

Yararlanılan Kaynaklar

https://en.wikipedia.org/wiki/Americas

http://chartsbin.com/view/1395

http://www.ebaa.org/documents/document/20130124163641-20081120-ebaa-finalreport.pdf The economic impact of business aviation in Europe

http://www.aktif.org.tr/webkontrol/uploads/files/YEN%C4%B0%20ZELANDA%20WEB.pdf

http://www.rita.dot.gov/bts/sites/rita.dot.gov.bts/files/publications/national_transportation_statistics/html/table_01_03.html

http://www.aopa-korea.org/zboard/data/ger_board/GA_germany.pdf

http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/417334/General_Aviation_Strategy.pdf

http://www.gama.aero/files/GAMA%202013%20Databook-Updated-LowRes.pdf

http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.TOTL.K2

http://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST

http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL

http://www.gama.aero/files/GAMA_2014_Databook_LRes%20-%20LowRes.pdf

https://en.wikipedia.org/wiki/Asia

https://en.wikipedia.org/wiki/Africa

http://www.iaopa.org/flash/mair.swf

http://www.forbes.com/sites/gordonchang/2012/07/22/will-china-build-82-unneeded-airports-by-2015-you-betcha/

http://www.aviajournal.com/lib/GA%20Russia%20market%20-%20eng.pdf

https://www.nbaa.org/business-aviation/2015-general-aviation-contribution-to-US-economy.pdf

http://www.gaac.org.uk/aboutus.html

http://www.aopa.co.uk/index.php?option=com_content&view=article&id=87&Itemid=489

4

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

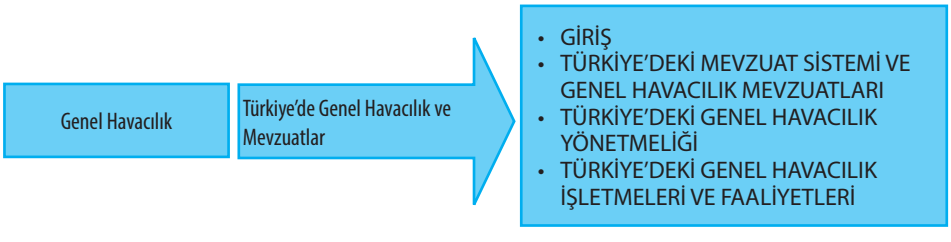
- Mevzuat kavramı, Türk mevzuat sisteminin yapısı ve Türkiye'deki genel havacılıkla ilgili mevzuatları aktarabilecek,
- Türkiye'deki Genel Havacılık Yönetmeliği'nin ana bölümlerini sıralayabilecek,
- Türkiye'deki genel havacılık işletmelerini ve bu işletmelerde gerçekleştirilen genel havacılık faaliyetlerini açıklayabilecek

bilgi ve becerileri kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Mevzuat
- Yönetmelik
- Genel Havacılık Faaliyetleri
- Genel Havacılık İşletmeleri

İçindekiler



Türkiye'de Genel Havacılık ve Mevzuatlar

GİRİŞ

Toplumsal hayatın belirli bir uyum içinde sürdürülmesi, kapsamı birbirinden farklı çeşitli kural türlerinin varlığı ile mümkün olabilmektedir. Toplumsal hayatı düzenleyen görgü kuralları, ahlak kuralları, din kuralları, örf-adet kuralları ve hukuk kuralları gibi çeşitli sosyal düzen kuralları vardır. Bu sosyal düzeni sağlayan kurallardan biri de çalışma hayatını düzenleyen hukuk kurallarıdır. Çalışma, iş hayatının işleyişi bu hukuk kuralların varlığı ile düzenli bir şekilde yürütülebilmektedir. Yürürlükteki hukuk kurallarının bütünü şeklinde tanımlanan mevzuatların oluşturulması ve etkin bir şekilde yürütülmesi ile çalışma hayatında istenen düzen sağlanmaktadır. Dünyadaki ve Türkiye'deki genel havacılık faaliyetleri de ilgili mevzuatlar ile düzenlenmekte ve yürütülmektedir.

Dünyadaki ve Türkiye'deki genel havacılık faaliyetlerinin yapısı ve sınıflandırılması birinci ünitede detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu ünitede ise Türk mevzuat sistemindeki; genel havacılık faaliyetleri ile ilgili yürürlükte olan çeşitli yönetmelikler ve mevzuatlara değinilmiştir. Bu doğrultuda ilk önce mevzuat kavramının tanımı ve kapsamı açıklanmış, Türkiye'deki genel havacılık faaliyetleri ile ilgili mevzuatların oluşturulması ve yürütülmesi ile ilgili olan kurum ve kuruluşlar incelenmiştir. Ünite içerisinde Türkiye'de genel havacılık faaliyetleri ile ilgili yürürlükte olan en temel yönetmelik Genel Havacılık Yönetmeliği'nin (SHY-6B) içeriği açıklanmış, bu yönetmeliğin kapsamı içine giren Türkiye'deki genel havacılık faaliyetleri ve bu faaliyetleri gerçekleştiren kurumlar açıklanmıştır. Türkiye'de genel havacılık faaliyeti yapacak gerçek ve tüzel kişilerde olması gereken genel nitelikler belirtilmiştir. Havacılık faaliyetlerinin temelini oluşturan genel havacılık faaliyetlerini gerçekleştirmek isteyen gerçek ve tüzel kişilere bu faaliyetleri nerede ve nasıl yapabilecekleri doğrultusunda temel seviyede ön bilgi verilmiştir.

TÜRKİYE'DEKİ MEVZUAT SİSTEMİ VE GENEL HAVACILIK MEVZUATLARI

Mevzuat kavramı, yürürlükteki hukuk kurallarının bütünü şeklinde tanımlanmaktadır. Türk mevzuat sisteminin yapısı anayasa, uluslararası antlaşma, kanun, kanun hükmünde kararname, tüzük ve yönetmeliklerden oluşmaktadır.

Hukuk düzeni içerisinde anayasa, kanun, tüzük, yönetmelik normları yukarıdan aşağıya doğru olan hiyerarşik bir sıra içerisinde yer alırlar ve bu hiyerarşik yapıda alttaki bir norm üsttekine uygun olarak hazırlanmak zorundadır. Yani bir yasanın veya yasaların geçerliliği anayasaya uygun olup olmamalarına bağlıdır. Bu silsile, hukuk düzeninin en alt basamağında yer alan düzenleme türlerine kadar devam etmektedir. Ayrıca bazı

uluslararası antlaşmalar da bulunmaktadır. ***Uluslararası antlaşmalar*** iki ya da daha fazla devlet tarafından akdedilmiş olan ve Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin kabulünün ardından Cumhurbaşkanı tarafından onaylanıp, resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren bağlayıcı hukuk kurallarıdır. Herhangi bir konu ile ilgili olan bir mevzuat hakkında resmi gazete veya hukuk kitaplarından bilgi edinilebilir.

İNTERNET

www.mevzuat.gov.tr internet adresi vasıtasıyla genel havacılık ile ilgili mevzuatlar, kanunlar, yönetmelikler ile ilgili güncel bilgilere ulaşabilirsiniz.

DİKKAT

Yönetmelik ve diğer yasal düzenlemelerin güncel ihtiyaçlara göre değiştirilebileceği veya yeniden düzenlenebileceği bilinmesi gereken önemli bir ayrıntıdır. Bu nedenle, ilgilenilen konu ile ilgili olan kanun ve yönetmeliklerin güncel durumları uygun kaynaklardan takip edilmelidir.

Türkiye'deki sivil havacılık faaliyetleri kapsamında bulunan genel havacılık faaliyetleri ile ilgili Türk mevzuat sistemindeki çeşitli yasa ve yönetmelikler yetkili kurumlar tarafından düzenlenmekte ve uygulanmaktadır.

Türkiye'deki genel havacılık mevzuatları, yürürlükteki genel havacılık ile ilgili hukuk kurallarını ifade etmektedir. Türk mevzuat sisteminde; genel havacılık faaliyetleri ile ilgili yürürlükte olan çeşitli yönetmelikler genel havacılık mevzuatlarını oluşturmaktadır. Türkiye'de genel havacılık faaliyetleri ile ilgili yürürlükte olan en temel yönetmelik Genel Havacılık Yönetmeliği'dir (SHY-6B).

Genel Havacılık Yönetmeliği (SHY-6B), 14/10/1983 tarihli ve 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanununun 20'nci maddesi ile 10/11/2005 tarihli ve 5431 sayılı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun'un 4'üncü maddesine dayanılarak hazırlanmıştır. Genel Havacılık Yönetmeliği'nin (SHY-6B) amacı, kapsamı ve dayanağı incelendiğinde, bu yönetmeliğin hukuk düzeninin hiyerarşik normuna uygun olarak iki kanunun kapsamı altında olduğu görülebilir. Bu kanunlar 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu ve 5431 sayılı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanunu'dur. Bu kanunlara göre Türkiye'de sivil havacılık faaliyetleri Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı adına Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) tarafından düzenlenmekte ve yürütülmektedir. Yani başka bir deyişle, Türkiye'deki genel havacılık faaliyetlerini de kapsayan sivil havacılık faaliyetlerinin düzenlenmesi ve yürütülmesi kapsamındaki ulusal havacılık otoritesi SHGM'dir.

SIRA SİZDE 1

Türkiye'de sivil havacılık faaliyetlerinin kapsamında bulunan genel havacılık faaliyetleri hangi kurum tarafından düzenlenmekte ve yürütülmektedir? Açıklayınız.

Sivil havacılığın, uçuş emniyeti ve güvenliği ile sürdürülebilir gelişimini sağlamak ve sivil havacılık faaliyetlerinin uluslararası kurallar ve standartlarda yürütülmesi amacıyla SHGM tarafından sektörün ihtiyaçlarına göre düzenlenen genel havacılık mevzuatlarını da kapsayan sivil havacılık mevzuatları bulunmaktadır. Kanunlar dışında SHGM tarafından düzenlenen sivil havacılık mevzuatları, hukuk düzeninin hiyerarşik normuna uygun olarak yukarıdan aşağıya doğru bir şekilde yönetmelikler, talimatlar, genelgeler, direktifler ve taslaklar formatındadır. Bilindiği üzere kanunlar yasama organı tarafından yasa adı altında yapılan çoğunlukla genel nitelikli soyut kurallar içeren, süreklilik taşıyan hukuksal metinlerdir. Şekil 4.1'de sivil havacılık mevzuatlarının hukuk düzeni açısından hiyerarşik normu bir akış şeması şeklinde gösterilmektedir.



Şekil 4.1

Havacılık Mevzuatlarının Hiyerarşik Norm Yapısı

Kaynak: *http://web.shgm.gov.tr/tr/mevzuat/2155-mevzuat*

SHGM tarafından düzenlenen genel havacılık mevzuatlarını da kapsayan sivil havacılık mevzuatları hukuk düzeninin hiyerarşik normuna uygun olarak yukarıdan aşağıya doğru nasıl sıralanmaktadır? Açıklayınız.

SIRA SİZDE 2

Şekil 4.1'de verilmiş olan hiyerarşik yapıda alttaki bir norm üsttekine uygun olarak hazırlanmak zorundadır. Yani bir genel havacılık faaliyeti hakkında yayınlanmış veya yayınlanacak olan genelge ya da talimatlar diğer yönetmeliklere veya kanunlara aykırı hükümler taşımamalıdır.

SHGM tarafından düzenlenen ve yürürlükte olan yönetmelikler, talimatlar, genelgeler, direktifler ve taslaklar şeklindeki genel havacılık mevzuatlarını da kapsayan sivil havacılık sektör mevzuatlarına www.mevzuat.gov.tr ve http://web.shgm.gov.tr/tr/mevzuat/ internet adreslerinden ulaşabilirsiniz.

İNTERNET

SHGM'nin sivil havacılık sektör mevzuatlarını verdiği resmi İnternet sitesinde bu bilgilerin yanı sıra, SHGM kurumsal mevzuatları ve yürürlükten kaldırılan sivil havacılık mevzuatları da benzer formatta verilmiştir. Yürüklükte olan bu mevzuatlarda SHGM tarafından güncelleme veya yürürlükten kaldırma şeklinde değişikliklerin yapılabilmesi olasılığı bulunmaktadır. Bu yüzden özellikle havacılık faaliyetlerini gerçekleştiren veya gerçekleştirecek olan her türlü gerçek veya tüzel kişi ve/veya kurumların yürürlükte olan ilgili mevzuatları takip etmeleri ve uygulamaları oldukça önemli olmaktadır. Çünkü gerçekleştirilen her türlü havacılık faaliyetinin yetkili denetleyici kurum ve kuruluşlarla ilgili mevzuatlara göre gerçekleşmesinin kontrol edildiği, mevzuatlardaki şartlara uymayanların sahip oldukları yetki ve ruhsatlarının SHGM tarafından askıya alınabileceği veya kaldırılabileceği unutulmamalıdır.

Sivil havacılık veya genel havacılık kapsamındaki herhangi bir faaliyet, genellikle sivil havacılık mevzuatındaki normlardan birden fazlası ile ilişkili olabilmektedir. Türkiye'deki genel havacılık faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ile ilgili olan SHY-6B yönetmeliğinde farklı genel havacılık faaliyetlerinin kapsamı ve gereklilikleri açıklanırken, genel havacılık faaliyetlerinin kapsamı dışındaki faaliyetlerle ilgili bazı yönetmeliklere atıf yapılmıştır. Bu yönetmeliklere doğrudan atıf yapılmış yedisi yürürlükte, biri kaldırılmış olan toplamda sekiz adet yönetmelik Tablo 4. 1'de gösterilmektedir.

Tablo 4.1
Genel Havacılık Yönetmeliğinde Atıf Yapılan Diğer Yönetmelikler

Kaynak: *Genel Havacılık Yönetmeliği (SHY-6B) (http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/yonetmelikler/shy_6b.pdf)*

Yönetmelik Kodu	Yönetmelik İsmi
(SHY-6A)	Ticari Hava Taşıma İşletmeleri Yönetmeliği
-	Türkiye Cumhuriyeti Sınırları İçinde İniş veya Kalkış Yapan Türk ve Yabancı Sivil Hava Araçları Malî Mesuliyet Sigortası Hakkında Yönetmelik
-	Türk Hava Sahasında Uçuş Yapan Türk ve Yabancı Sivil Hava Araçlarının Yaptırması Gereken Üçüncü Şahıs Malî Mesuliyet Sigortası Yönetmeliği
(SHY-1)	Uçak Pilotu Lisans Yönetmeliği
(SHY-M)	Sürekli Uçuşa Elverişlilik ve Bakım Sorumluluğu Yönetmeliği
(SHY 66-01)	Hava Aracı Bakım Personeli Lisans Yönetmeliği
(SHY-6C)	Çok Hafif Hava Araçları İşletme Yönetmeliği
(SHY-6B)	Genel Uçak İşletme Yönetmeliği (yürürlükten kaldırılmıştır) Şu anda yürürlükte olan Genel Havacılık Yönetmeliğinin (SHY-6B), önceki halidir.

TÜRKİYE'DEKİ GENEL HAVACILIK YÖNETMELİĞİ

Türkiye'de genel havacılık faaliyetleri ile ilgili yürürlükte olan en temel yönetmelik daha önce de bahsettiğimiz gibi Genel Havacılık Yönetmeliği'dir (SHY-6B). Bu bölümde, 14 Mayıs 2013 tarihinde Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanuna dayanılarak SHGM tarafından resmi İnternet sitesinde yayınlanan Genel Havacılık Yönetmeliği (SHY-6B) içeriği ve kapsamı birebir verilerek incelenmiştir.

İNTERNET

SHGM tarafından düzenlenen ve yürürlükte olan Genel Havacılık Yönetmeliği'ne (SHY-6B) http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/yonetmelikler/shy_6b.pdf adresinden ulaşabilirsiniz.

Genel Havacılık Yönetmeliği'nin Yapısı

Genel Havacılık Yönetmeliği yapısında, 5 adet ana bölüm ve 2 ek içinde toplam 34 adet madde mevcuttur. Bu 5 ana bölümün altında farklı sayılarda maddeler ve alt maddeler bulunabilmektedir. Genel Havacılık Yönetmeliği'ndeki toplam 34 adet maddeyi içeren 5 adet ana bölüm;

- **Birinci Bölüm:** Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar (1 – 4. maddeler),
- **İkinci Bölüm:** Hava İşleri ve İzinlendirme Süreci (5 – 12. maddeler),
- **Üçüncü Bölüm:** İşleticilerde Aranacak Genel Nitelikler (13 – 19. maddeler),
- **Dördüncü Bölüm:** Genel Havacılık Faaliyeti (20 – 28. maddeler) ve
- **Beşinci Bölüm:** Çeşitli ve Son Hükümler (29 – 34. Maddeler) şeklindedir.

Genel Havacılık Yönetmeliği'ndeki 2 ek ise; Genel Havacılık İşletme İzni Talep Dosyasında Bulunması Gereken Bilgi ve Belgeler (EK-1) ve İşletme El kitabına Ait Genel Esaslar'dan (EK-2) oluşmaktadır.

SIRA SİZDE 3

Genel Havacılık Yönetmeliği'nin yapısı nasıldır ve kaç bölümden oluşmaktadır? Açıklayınız.

Türk mevzuatlarındaki yönetmeliklerin içinde amaç, kapsam, dayanak, uygulama, yürürlük ve son hükümler gibi bazı temel kavramlar bulunmaktadır. Genel Havacılık Yönetmeliği'nin birinci ana bölümünde tanımlanan kavramların sahip olduğu anlamlar aşağıdaki gibi açıklanabilir.

- **Amaç:** Yönetmeliğin yazılış ve uygulanış nedeni açıklanır.
- **Kapsam:** Yönetmeliğin kapsamı, hangi konular ile ilgili olduğu açıklanır.
- **Dayanak:** Yönetmeliğin hazırlanmasında kullanılan kanun belirtilir.

- **Uygulama:** Yönetmeliğin alanları, nerelerde kullanılacağı açıklanır.
- **Yürürlük:** Yönetmelik gereğinin yapılır olması durumunu açıklar.
- **Son Hükümler:** Güncel yönetmeliğe göre daha önceki yönetmelikte değişen kısımlar, bölümler belirtilir.

Genel Havacılık Yönetmeliği'nin Amacı

Ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı ile ücret karşılığı olup olmadığına bakılmaksızın yapılacak hava işi ve eğitim faaliyetlerinin icrasını sağlamak için her türlü hava aracını kullanarak uçuş yapan genel havacılık işletmelerinin ruhsatlandırma sürecine ve ruhsatın sürdürülebilirliğine ilişkin esasları düzenlemektir (MADDE 1).

Genel Havacılık Yönetmeliği'nin Kapsamı

Genel havacılık faaliyeti yapmak için ruhsat almak üzere başvuracak gerçek ve tüzel kişilerde aranacak şartları, işletme ruhsatı verilmesine ait esasları ve bu işleticilerin faaliyetlerinde uymak zorunda bulunduğu usul ve standartları kapsar (MADDE 2).

Genel Havacılık Yönetmeliği'nin Dayanağı

Bu Yönetmelik, 14/10/1983 tarihli ve 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu'nun 20'nci maddesi ile 10/11/2005 tarihli ve 5431 sayılı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanunun 4'üncü maddesine dayanılarak hazırlanmıştır (MADDE 3).

Genel Havacılık Yönetmeliği'ndeki Tanımlar

Bu yönetmeliğin içinde bulunan amaç, kapsam ve dayanak gibi temel kavramların açıklamalarından sonra, yönetmelik içinde geçen genel havacılık faaliyetleri ile ilgili çeşitli kurumlar ve faaliyetler tanımlanmıştır. Bakanlık, eğitim faaliyetleri, genel havacılık faaliyetleri, genel müdürlük, hava işi, işletici, işletme ruhsatı, ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı şeklinde sıralanan bu tanımlarda;

- **Bakanlık:** Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığını,
- **Genel Müdürlük:** Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nü tanımlamaktadır.
- **Genel Havacılık Faaliyetleri:** Ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı ile ücret karşılığı olup olmadığına bakılmaksızın yapılacak hava işi ve eğitim faaliyetlerini ifade etmektedir.
- **Ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı:** Yönetmelikte belirtilen kural, esas ve usullere uymak koşuluyla, Türk vatandaşı bir şahıs tarafından kendi özel ihtiyaçlarında kullanmak maksadıyla veya tüzel kişiliğe sahip özel ve kamu kuruluşları ile kanunla kurulmuş sosyal amaçlı kuruluşlar tarafından kendi faaliyetleri ile ilgili hizmetlerde kullanmak maksadıyla, ücret alınmaksızın yapılan yolcu ve yük taşıma faaliyetlerini tanımlamaktadır.
- **Hava işi:** Önceden belirlenmiş bir hava sahasında ve belirlenmiş bir amaca yönelik olarak gerçekleştirilen operasyonları ifade etmektedir.
- **Eğitim faaliyetleri:** Genel Müdürlük tarafından verilmiş uçuş eğitim organizasyonu yetkisine sahip genel havacılık işleticilerinin bu kapsamda gerçekleştirdikleri uçuşları tanımlamaktadır.
- **İşletici:** Genel havacılık işletme ruhsatı almış gerçek veya tüzel kişiyi tanımlamaktadır.
- **İşletme ruhsatı:** Bu yönetmelik kapsamında verilen genel havacılık işletme ruhsatını ifade etmektedir (MADDE 4).

Genel Havacılık Yönetmeliği'nin ikinci ana bölümü olan Hava İşleri ve İzinlendirme şeklindeki başlık altında; hava işleri, amatör havacılık faaliyetleri ve izinlendirme süreci konuları açıklanmıştır.

Hava işleri konusunun kapsamı, SHY-6B'nin ikinci ana bölümündeki 5. Maddesinin 1. bendinde belirtilmiştir. Bu bentte hava işlerini oluşturan faaliyetler; zirai ilaçlama, yangınla mücadele, helikopter ile harici yük taşıma operasyonları, reklam ve tanıtım amaçlı uçuşlar ve havadan pano çekimi, havadan spor müsabakaları görüntüleme, trafik yoğunluğu raporlama, havadan fotoğraflama, haritalama, coğrafi ve sismik araştırma, paraşüt atma faaliyetlerini, arama kurtarma, afet yardım, av-yaban hayatını havadan koruma ve kontrol, tohumlama yapılması, orman zararlıları ile mücadele, su havzalarının, nehirlerin, göletlerin, barajların kontrolü ve takibi, ormanların havadan keşif ve kontrolü ile gözetleme faaliyetleri şeklinde sıralanmaktadır.

Türkiye'de gerçekleştirilen genel havacılık faaliyetlerine yönetmeliğin ikinci bölümü olan hava işleri ve izinlendirme süreci konusunda değinilen "Amatör Havacılık Faaliyetleri" de eklenebilir. Amatör havacılık faaliyetleri, bir gerçek veya tüzel kişinin, hiçbir mali kazanç olmaksızın yürüttüğü havacılık faaliyet türlerini kapsamaktadır. Amatör havacılık faaliyetlerinin ne çeşit hava araçları ile gerçekleştirilebileceği bu kısımda belirlenmiştir. Amatör havacılık faaliyetlerinde kullanılacak uçakların azami kalkış kütlesinin 5700 kilogramın altında olması, helikopterlerin ise tek motorlu ve azami kalkış kütlesinin 3175 kilogramın altında olması gerektiği ifade edilmiştir. Amatör havacılık faaliyetleri SHGM veya SHGM tarafından yetkilendirilen kurum veya kuruluş tarafından yürütülmekte, sertifikalandırılmakta ve denetlenmektedir.

Amatör uçuşlar ile ilgili bazı kurallar Çok Hafif Hava Araçları İşletme Yönetmeliği'nde (SHY-6C) belirtilmiştir. Türk hava sahası içinde uçacak çok hafif hava araçlarının standartları, işletme faaliyetleri ve uçuş kuralları SHY-6C'de düzenlenmiştir. Bu yönetmeliğin 16. maddesine göre, çok hafif hava aracına sahip kişilerin amatör olarak yapacakları uçuş faaliyetleri için işletme ruhsatı alması gerekmediği, amatör uçuşların ancak sivil havacılıkla ilgili bazı kuralları uygulamak kaydıyla yapılabileceği ifade edilmiştir.

DİKKAT

Amatör olarak yapılacak uçuş faaliyetlerinin kapsamındaki çok hafif hava araçların ve özellikleri konusunu 5. Ünite'de inceleyebilirsiniz.

Türkiye'deki genel havacılık faaliyetleri kapsamında bulunan diğer bir havacılık faaliyeti "Sportif Havacılık Faaliyetleri"dir. Bu faaliyetler büyük bir çoğunlukla Türk Hava Kurumu, havacılık kulüpleri ve sportif havacılık kuruluşları tarafından yürütülmektedir.

SIRA SİZDE 4

Türkiye'de sportif havacılık faaliyetleri hangi kuruluşlar tarafından yürütülmektedir? Açıklayınız

Türkiye'deki havacılık kulüplerinin bazıları genel havacılık işletme ruhsatı alarak; sportif havacılık kuruluşları da, ticari hava taşıma ruhsatı alarak sportif havacılık faaliyetlerinin bir veya birkaçını ticari olarak gerçekleştirmektedir. Dolayısıyla, sportif havacılık faaliyetleri ücretsiz veya belirli ücretler karşılığında gerçekleştirilebilir.

TÜRKİYE'DEKİ GENEL HAVACILIK İŞLETMELERİ VE FAALİYETLERİ

Türkiye'deki genel havacılık faaliyetleri; yönetmelikteki tanımlar kısmında genel havacılık işletme ruhsatı almış gerçek veya tüzel kişi(ler) şeklinde tanımlanan "Genel Havacılık İşletmeleri" tarafından gerçekleştirilmektedir. SHY-6B kapsamında genel havacılık faaliyeti yapacak gerçek ve tüzel kişi veya kişilerin genel müdürlükten izin belgesi almaları zorunludur.

Bir işletmenin ya da kişinin genel havacılık işletme ruhsatı alabilmesi için birtakım gereklilikler bulunmaktadır. Bu gereklilikler; SHY 6B'nin ikinci bölümünü oluşturan Genel Havacılık İşletme Ruhsatı İzinlendirme Sürecinin tamamlanması ve talep dosyasının hazırlanmasıdır. Uygun niteliklerin sağlanması, talep dosyasının hazırlanması ve izinlendirme sürecinin tamamlanması sonucunda SHGM'den gerekli izinler ve işletme ruhsatı alınabilmektedir.

İzinlendirme süreci ise; izin başvurusu, talep dosyası, talebin incelenmesi, koordinasyon, işletme ruhsatı verilmesi, komisyon inceleme esasları aşamalarından oluşmaktadır. Genel havacılık işletmelerinin işletme ruhsatı izinlendirme süreci hakkındaki detaylı bilgiler SHY-6B'nin 7. ve 12. maddeleri arasında verilmiştir. Genel havacılık işletme izni talep dosyasında bulunması gereken bilgi ve belgeler yönetmeliğin 1 no'lu ekinde belirtilmiştir.

Genel havacılık işletmelerinin işletme ruhsatı alabilmesi için sahip olması gereken veya aranacak genel nitelikler bulunmaktadır. Bu nitelikler SHY-6B'nin üçüncü ana bölümünde; "İşleticilerde Aranacak Genel Nitelikler" başlığı altında 13. ve 19. maddeler arasında belirtilmiştir. Bu nitelikler genel anlamda uygun organizasyon yapısı, uygun hava araçlarının tescili ve filo yapısı, sigorta yükümlülüğünün yerine getirilmesi, uygun hava aracı ekipmanı bulundurulması, yetkin lisanslı bakım personeli bulundurulması, işletme el kitabı hazırlanması şeklinde sıralanmaktadır. Genel havacılık işletme el kitabına ait genel esaslar SHY 6-B'nin 2 no'lu ekinde belirtilmiştir.

Genel Havacılık İşletmelerinin; genel havacılık faaliyetlerini gerçekleştirilmesi sürecinde uymak zorunda oldukları bazı kurallar bulunmaktadır. Bu kurallar yönetmeliğin dördüncü ana bölümünde; "Genel Havacılık Faaliyeti" başlığı altında belirtilmiştir. Bu kuralların içeriği genel anlamda; Hava aracı işletme, Ticari pilot lisansı, Hava aracının hava işi yetkinliği, "Hava İşi Faaliyetinde Personel Taşıma, Yönetmeliğe Uygunluk, Uçuş Eğitimi Verme Yetkisi, Uluslararası Kaidelere Uyma, Olayların Rapor Edilmesi" şeklindeki alt başlıklarla ifade edilmektedir. Bu kurallar hakkındaki detaylı bilgiler 20. ve 28. maddeler arasında verilmiştir.

Yönetmeliğin beşinci ana bölümünde Çeşitli ve Son Hükümler yer almaktadır. 29. ve 31. maddeler arasında; İdari yaptırımlar ve Kiralamalar konuları; 32. ve 34. maddeleri arasında ise Geçiş Hükmü başlığı altında Genel Havacılık Yönetmeliğinin yürürlüğe girmesi ile ilgili bilgiler verilmiştir.

2014 yıl sonu itibarıyla SHGM kayıtlarına göre, Türkiye'de aktif olarak toplam 322 hava aracı ile faaliyette bulunan 65 adet genel havacılık işletmesi bulunmaktadır. Bu işletmelerin içinde Türk Hava Kurumu Genel Başkanlığı, Türk Hava Yolları A.O., Başbakanlık, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü gibi kamu kuruluşları bulunduğu gibi, özel işletmeler de bulunmaktadır. Bu kamu kurumları genel havacılık faaliyetlerini kendi mevzuatları çerçevesinde tanımlandığı şekilde yerine getirmektedir. Gerçek ve/veya tüzel kişilerin oluşturduğu genel havacılık işletmeleri; ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı, hava işleri, eğitim veya amatör, sportif havacılık faaliyetleri şeklindeki genel havacılık faaliyetlerini gerçekleştirmektedir.

Türkiye'de gerçek ve/veya tüzel kişilerin meydana getirdiği genel havacılık işletmelerinin gerçekleştirdiği faaliyetler nelerdir? Açıklayınız.

SIRA SİZDE 5

Türkiye'deki Genel Havacılık İşletmelerinin Gelişimi

Türkiye'deki gerçek kişi, kamu kurumları ve özel işletmelerin meydana getirdiği genel havacılık işletmeleri sürekli olarak gelişmektedir. Bu gelişme hava taşıma işletme sayıları ve bu işletmelerdeki hava araçlarının sayıları açısından havacılık sektör büyüklük bilgileri incelendiğinde kolaylıkla görülebilmektedir. Tablo 4.2'de 2010–2014 yılları arasındaki

hava taşıma işletme sayıları açısından havacılık sektör büyüklük bilgileri verilmiştir. Genel havacılık işletmesi ve balon işletmesi sayılarında geçen yıllara göre devamlı bir artış meydana geldiği Tablo 4.2'de görülmektedir. Havayolu işletme, zirai ilaçlama işletme sayılarında büyük bir değişim gözlenmemektedir. Hava taksi işletme sayısı ise 2014 yılında 2010 yılına göre azalma göstermiştir.

Tablo 4.2
Hava Taşıma İşletme Sayıları Bakımından 2010-2014 Yılları Arası Sektörel Büyüklükler

Kaynak: *Türkiye Sivil Havacılık Sektör Meclisi Raporları (2011 -2015).*

Hava Tasıma işletmeleri	2010	2011	2012	2013	2014
Havayolu İşletmesi	16	15	15	13	13
Hava Taksi İşletmesi	61	60	55	54	50
Genel Havacılık İşletmesi	**38**	**41**	**43**	**51**	**65**
Balon İşletmesi	16	16	21	22	25
Zirai İlaçlama İşletmesi	39	39	39	39	39



Havayolu işletmesi ve hava taksi işletmeleri yolcu ve yük taşımacılığı faaliyetlerini ticari olarak gerçekleştirmekte ve ticari hava taşımacılığı kapsamına girmektedir. Genel havacılık faaliyetlerinin kapsamında ise, gerçek ve tüzel ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılık faaliyetleri bulunmaktadır.

Balon işletmeleri ve faaliyetleri; Balonla Hava Taşıma İşletmeleri Talimatı (SHT-BALON) şeklindeki mevzuat ile tanımlanmıştır. Bu talimatta Türk hava sahasında balonla havacılık faaliyetlerini icra etmek amacıyla kurulmuş veya kurulacak olan kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek ve tüzel kişilere ait tüm işletmelerin uymak zorunda oldukları esas ve usuller belirlenmiştir. Ticari amaç taşımadan yani genel veya sportif amaçlı yapılacak balon uçuş faaliyetleri için işletme ruhsatı alınması gerekmemektedir. Ticari, genel ve sportif havacılık işletmeleri ile bu işletmelerde görev yapacak lisans ve/veya sertifika almış balon pilotlarının görev ve sorumlulukları ile işletmelerin uymak zorunda oldukları usul ve esaslar SHGM'nin yayınlamış olduğu Balon Pilotluğu Lisanslandırma Esasları Talimatında (SHT-1E) (Ek 6) yer almaktadır.

Zirai ilaçlama işletmeleri ve faaliyetleri; Uçakla Zirai Mücadele İşletme Yönetmeliği (SHGM: T-47) şeklindeki mevzuat ile tanımlanmıştır. Bu yönetmelik, gerek ücret karşılığı ve gerekse işleticinin kendine ait arazilerde zirai mücadele yapması amacıyla kurulmuş kurulacak kamu ve özel uçak işletmelerine uygulanmaktadır. Bu işletmeler; uçakla havadan, Gıda Tarım ve Havacılık Bakanlığınca tespit edilen, toz, ıslanabilir toz, mayi, granül şeklindeki tarım ilaçlarını atmak, uçakla havadan gübre atmak, tohumlama yapmak ve toprak ıslahı için gerekli işleri yapmak, tarla ve bahçe ziraatı ile orman muhafazası için gerekli olan işler şeklindeki faaliyetleri gerçekleştirmektedir.



Balon işletmesi ve zirai ilaçlama işletmesi yapacak olan işletmelerin faaliyetleri SHY-6B Yönetmeliği ile değil, sırasıyla SHT-BALON Talimatı ve SHGM: T-47 Yönetmeliği şeklindeki mevzuatlar ile tanımlanmıştır.

Hava taşıma sektöründeki çeşitli işletmelerin 2010-2014 yılları arasında faaliyette bulunan hava aracı sayıları Tablo 4.3'de verilmiştir. Hava taşıma işletmelerinde hava aracı sayıları büyüme görülmektedir.

Hava Araçları	2010	2011	2012	2013	2014
Havayolu İşletmesi	332	349	370	385	422
Hava Taksi İşletmesi	247	212	198	214	212
Genel Havacılık İşletmesi	**217**	**243**	**242**	**283**	**322**
Balon İşletmesi	106	108	167	195	213
Zirai İlaçlama İşletmesi	69	69	60	57	62
Özel İş Jetleri	98	98	98	106	106
Uçuş Eğitim Org.	16	16	16	32	29

Tablo 4.3
Hava Araç Sayıları Bakımından 2010-2014 Yılları Arası Sektörel Büyüklükler

Kaynak: *Türkiye Sivil Havacılık Sektör Meclisi Raporları (2011 -2015).*

Tablo 4.3'te havayolu işletmesi, hava taksi işletmesi, genel havacılık işletmesi, balon işletmesi ve zirai ilaçlama işletmesinin yanı sıra özel iş jetleri ve uçuş eğitim organizasyonu gibi diğer işletmelerin yıllara göre değişen hava aracı sayıları hakkında bilgiler verilmiştir. Tablo 4.3'te havayolu, genel havacılık ve balon işletmelerindeki hava aracı sayılarında geçen yıllara göre devamlı bir artış meydana geldiği görülmektedir. Özel iş jetlerinin hava aracı sayılarında çok büyük değişimler meydana gelmemiş; uçuş eğitim organizasyonlarındaki hava aracı sayıları ise, 2013 yılında büyük miktarda artmıştır. Tablo 4.3'te verilen bir diğer işletme çeşidi uçuş eğitim organizasyonlarıdır. Adından anlaşılabileceği gibi bu işletmelerde uçuş eğitim faaliyetleri gerçekleştirilmektedir. Uçuş eğitim faaliyetleri bir sonraki başlıkta; genel havacılık eğitim faaliyetleri kapsamında incelenmiştir.

Türkiye'deki Genel Havacılık Eğitim Faaliyetleri

Genel Havacılık Yönetmeliği'nin dördüncü maddesinde, Genel Müdürlük tarafından verilmiş uçuş eğitim organizasyonu yetkisine sahip genel havacılık işleticilerinin bu kapsamda gerçekleştirdikleri uçuşlar şeklinde tanımlanmıştır. Eğitim faaliyetleri; genel havacılık işletme ruhsatı almış olan uçuş eğitim organizasyonları, havacılık kulüpleri ve Türk Hava Kurumu tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu uçuş eğitim faaliyetlerinin yanı sıra amatör, sportif havacılık faaliyetleri kapsamında ücretsiz veya belirli ücret karşılığında gerçekleştirilen eğitim faaliyetleri de bulunmaktadır.

Uçuş Eğitim Organizasyonları, sivil havacılık sektöründe ihtiyaç duyulan pilot eğitimlerini vermektedir. Ülkemizde uçuş eğitimi vermek amacıyla yetki talep eden bir eğitim kurumunun, ilgili mevzuatlarda belirtilen gerekliliklere göre SHGM tarafından yetkilendirilmesi gerekmektedir. Bu gereklilikler, Uçuş Eğitim Organizasyonları Kurs Açma ve Yetkilendirme Esasları Talimatı (SHT-1A) mevzuatı ile belirlenmiştir. Fakat ticari ve genel havacılık faaliyetlerinde kullanılan uçak, helikopter ve çok hafif hava aracı gibi hava aracı çeşitliliğinin çok sayıda olmasından dolayı bu hava araçları pilotlarının lisanslandırılma eğitimleri de farklı ve çok sayıda olmaktadır. Bu nedenle eğitim verilecek hava aracı tipi ve kategorisine ait pilot lisanslandırma talimatlarında ilgili uçuş eğitim organizasyonlarının sahip olmaları gereken gereklilikler ilgili mevzuatlarda ayrıca belirtilmiştir. Örneğin, uçak için pilot eğitim mevzuatı Uçak Pilotu Lisansı Yönetmeliği'nde (SHY–1), planör için pilot eğitim mevzuatı Planör Pilotu Lisans Talimatı (SHT-1J) ile belirtilmiştir.

Tablo 4.4'te ülkemizde uçuş eğitim faaliyetleri gerçekleştiren uçuş eğitim organizasyonlarının listesi verilmiştir. Bu uçuş eğitim organizasyonları uçak, helikopter, çok hafif hava aracı, planör ve balon gibi hava araçlarına yönelik uçuş eğitim faaliyetleri gerçekleştirmektedir. Tablo 4.4'te verilen uçuş eğitim organizasyonlarının çoğunluğu ticari olarak faaliyet göstermektedir. Fakat Eskişehir Teknik Üniversitesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türk Hava Kurumu Üniversitesi gibi yükseköğretim kurumları üniversite eğitimi kapsamında uçuş eğitim faaliyetlerini ücretsiz olarak gerçekleştirmektedir. Bahsedilen yükseköğretim kurumlarının uçuş eğitimlerinin yanı sıra, ülkemizde toplam 33 yükseköğretim kurumu, 12 program altında sivil havacılık alanında 2 yıllık ön lisans ve 4 yıllık lisans eğitimi vermektedir.

Tablo 4.4 *Türkiye'deki Uçuş Eğitim Organizasyonları*

Kaynak: *Türkiye Sivil Havacılık Sektör Meclisi Raporları (2011 -2015).*

No	Kuruluş	Hava Aracı
1	Afa - Atlantik Uçuş Okulu A. Ş.	Uçak
2	Eskişehir Teknik Üniversitesi Havacılık ve Uzay Bilimleri Fak.	Uçak
3	Ayjet Anadolu Yıldızları Hava Taşm. ve Uçuş Eğt. Hizm. A. Ş.	Uçak
4	Baymap Hav. Eğtm. Bak. Taş. Rek. Dan. İth. İhr. Tic. Ltd. Şti.	Uçak
5	Ege Havacılık Ticaret Ltd. Şti.	Uçak
6	Er-Ah Havacılık Ticaret Ltd. Şti.	Uçak
7	İstanbul Havacılık Kulübü	Uçak
8	Ondokuz Mayıs Üniversitesi Havacılık ve Uzay Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi (Uzaytem)	Uçak
9	Tarkim Uçuş Eğitim ve Uçak Bakım Onarım Ltd. Şti. (Adana)	Uçak
10	Tarkim Uçuş Eğitim ve Uçak Bakım Onarım Ltd. Şti. (İstanbul)	Uçak
11	THK Uçuş Akademisi A. Ş. (Ankara Fto)	Uçak
12	THK Uçuş Akademisi A. Ş. (İstanbul Fto)	Uçak
13	THK Uçuş Akademisi A. Ş (İzmir Fto)	Uçak
14	Türk Hava Yolları A. O.	Uçak
15	Top Air Havacılık Ltd. Şti.	Uçak
16	Girne Amerikan Üniversitesi	Uçak
17	Barış Havacılık Eğitim Bakım Tic.Ltd. Şti.	Uçak
18	Özyeğin Üniversitesi	Uçak
18	Türk Hava Kurumu Üniversitesi	Uçak
19	Hava Kuvvetleri Komutanlığı	Uçak
20	Kara Havacılık Okul Komutanlığı	Uçak
21	THK Gökçen Havacılık İktisadi İşletmesi/ (Çok Hafif Hava Araçlar)	ÇHHA
22	FG Havacılık Turizm Tic. Ltd. Şti. (Çok Hafif Hava Araçlar (ÇHHA)	ÇHHA
23	Güneydoğu Havacılık İşletmesi A.Ş.(Çok Hafif Hava Araçlar (ÇHHA)	ÇHHA
24	Gordiyon Havacılık Eğitim Danışmanlık Tic. Ltd. Şti (ÇHHA)	ÇHHA
25	Sancak Havayolları A.Ş.	Helikopter
26	TUSAŞ Türk Havacılık Ve Uzay Sanayi A. Ş.	Helikopter
27	İlke Eğitim ve Sağlık Vakfı Kapadokya MYO	Balon
28	Kapadokya Kaya Balonculuk Hav.Tur. Rek. Ltd. Şti	Balon
29	THK Türkkuşu Genel Müdürlüğü	Planör



Tablo 4.4'te verilen ve genel havacılık faaliyetlerinde kullanılan uçak, helikopter, çok hafif hava aracı, balon, planör gibi hava aracı çeşitleri ile ilgili daha fazla bilgi edinmek için 5. Ünite'yi inceleyebilirsiniz.

Tablo 4.5'te sivil havacılık alanında eğitim veren yükseköğretim kurumları, eğitim programları ve sayıları gösterilmektedir. Bu üniversitelerin büyük bir çoğunluğunda havacılık kulüpleri bulunmakta ve öğrencilerine çeşitli branşlarda amatör ve sportif havacılık eğitimi sağlamaktadır.

	Program (4 yıl)	Sayı	Üniversite
1	Uçak, Uzay, Havacılık Mühendislikleri	5	İstanbul Teknik Ü, Necmettin Erbakan Ü. ODTÜ, Türk Hava Kurumu Ü., ODTÜ- Kuzey Kıbrıs Yerleşkesi (KKTC)
2	Pilotaj	3	Eskişehir Teknik Ü., Özyeğin Ü., Türk Hava Kurumu Ü.
3	Hava Trafik Kontrolörü	1	Eskişehir Teknik Ü.
4	Uçak Elektrik Elektronik	4	Eskişehir Teknik Ü., Atılım Ü., Erciyes Ü., Kocaeli Ü
5	Uçak Gövde-Motor Bakımı	4	Eskişehir Teknik Ü., Atılım Ü., Erciyes Ü., Kocaeli Ü.
6	Havacılık Yönetimi	16	Eskişehir Teknik Ü., Atılım Ü., Erciyes Ü., Erzincan Ü., İstanbul Aydın Ü., İstanbul Ticaret Ü., Kocaeli Ü., Mustafa Kemal Ü., Necmettin Erbakan Ü., Nişantaşı Ü., Okan Ü., Ondokuzmayıs Ü, Özyeğin Ü., Türk Hava Kurumu Ü., Akdeniz Karpaz Ü. (KKTC), Girne Amerikan Ü. (KKTC)
	Program (2 yıl)	**Sayı**	
1	Balon Pilotluğu	1	Kapadokya M.Y.O.
2	Uçak Teknolojisi	11	Eskişehir Teknik Ü., İstanbul Teknik Ü, Necmettin Erbakan Ü., ODTÜ, Türk Hava Kurumu Ü., ODTÜ-Kuzey Kıbrıs Yerleşkesi (KKTC)
3	Sivil Hava Ulaştırma İşletmeciliği	11	Akdeniz Ü., Atatürk Ü., Beykoz Lojistik MYO, Ege Ü., Gümüşhane Ü., İstanbul Arel Ü., İstanbul Gelişim Ü., Kapadokya MYO, Muğla Sıtkı Koçman Ü., Nişantaşı Ü., Okan Ü.
4	Kabin Hizmetleri	14	Eskişehir Teknik Ü., Adıgüzel MYO, Beykoz Lojistik MYO, Erzincan Ü., İstanbul Ü., İstanbul Aydın Ü., Kapadokya MYO, Kırklareli Ü., Maltepe Ü., Nişantaşı Ü., Okan Ü., Türk Hava Kurumu Ü., Akdeniz Karpaz Ü. (KKTC)
5	Havacılıkta Yer Hizmetleri	3	İstanbul Kültür Ü., Türk Hava Kurumu Ü., Akdeniz Karpaz Ü. (KKTC)
6	Hava Lojistiği	2	İstanbul Kültür Ü., İstanbul Ticaret Ü.,

Tablo 4.5
Sivil Havacılık Alanında Eğitim Veren Üniversiteler ve Programlar

Kaynak: *Türkiye Sivil Havacılık Sektör Meclisi Raporları (2011 -2015).*

Sportif Havacılık Faaliyetleri

Sportif havacılık faaliyetleri; Türk Hava Kurumu (THK), Sportif Havacılık Kulüpleri (SHK) ve Sportif Havacılık Kuruluşları tarafından gerçekleştirilen havacılık faaliyetleridir. SHK, dernekler yasasına uygun olarak kurulmuş, havacılığın bir veya birkaç branşında bu yönerge uygulama esaslarına göre faaliyet gösteren ve THK tarafından desteklenen kulüplerdir. Sportif Havacılık Kuruluşları ise, SHY-6C'nin 3. maddesinde çok hafif hava araçlarının uçmaları, uçurulmaları, uçucularının eğitimlerinin yaptırılması amacıyla kurulan kuruluşlar şeklinde tanımlanmıştır. Bu yönetmeliğin 15. maddesine göre Sportif Havacılık Kuruluşlarının kurulması ve işletilmesi Ulaştırma Bakanlığı'nın iznine tabi olup, "Ticari Hava Taşıma İşletmeleri Yönetmeliği'nde (SHY-6A) belirtilen işletme ruhsatının alınması gerekmektedir. THK, Uluslararası Hava Sporları Federasyonu (FAI) üyesi olup, Türkiye'nin havacılık federasyonu yükümlülüğünü taşımaktadır. THK, FAI'nin temsilcisi olup, ülkemizdeki tek yetkili kurumdur. THK, amatör ve sportif havacılığın bütün dallarında eğitim vermektedir.

THK'nın genel havacılık kapsamında verdiği hizmetler aşağıdaki gibidir:

- **Pilot yetiştirmek:** THK, Türk Hava Yolları'na ve sivil havacılık sektörüne pilot yetiştirmektedir. Havacılık sektöründeki hızlı gelişmeler nedeniyle pilot açığını kapatmak üzere pilot kursları açmaktadır. Ankara/Etimesgut, İzmir/Selçuk ve İstanbul bölgelerindeki uçuş okulları ile havacılık eğitim merkezleri ülke çapına yayılmaktadır.
- **Yangınlara havadan müdahale etmek:** THK envanterinde bulundurduğu yangın söndürme uçaklarıyla 2008'den itibaren orman yangınlarına havadan müdahale etmektedir.

- **Zirai ilaçlama faaliyetlerinde bulunmak:** THK envanterinde bulunan ilaçlama teçhizatlı uçaklar ile zaman zaman zeytin ağaçları ve orman zararlılarıyla mücadele görevlerinde, İstanbul, Ankara, İzmir ve Adana gibi büyük şehirlerde karasinek ve sivrisineklerle mücadele görevleri icra edilmektedir. 2007'den itibaren başlatılan Kuduz Hastalığının Kontrolü Projesiyle Ege'de havadan kuduz aşılaması yapılmaktadır.
- **Hava ambulans hizmeti vermek:** THK, hava taksi hizmeti kapsamında Sağlık Bakanlığı ile protokol yaparak organ nakli hizmetleri vermektedir. Envanterinde bulunan bazı uçaklarla 24 saat esasına göre göreve hazır beklemektedir. Talep bekleyen uçaklar ile sağlık görevlilerinin denetiminde hazırlanan organlar alınmakta ve istenen bölgeye/hastaneye ulaştırılmaktadır.
- **Gösteriler yapmak:** Türk milletinde havacılık sevgisini yaratmak ve Kurumu tanıtmak amacı ile yurt içinde ve yurt dışında spor gösterileri ve yarışmaları ile geziler düzenlemekte ve düzenlenen bu gibi faaliyetlere katılmaktadır. İl ve ilçelerin milli günleri ile ulusal ve uluslararası festivallerde çeşitli havacılık gösterileri yapmaktadır.
- **Havacılık kursları açmak:** THK, farklı il ve ilçelerde bu amaçla hava spor ve eğitim tesisleri kurmakta ve çeşitli branşlarda kurslar açmaktadır. Bu kurslarda verilen eğitimler sonucunda hak edenlere FAI ve THK'ye ait lisans, diploma ve brövelerini vermektedir. 2007 yılında Milli Eğitim Bakanlığı ile yapılan protokol kapsamında Halk Eğitim Merkezlerinde model uçak kursları verilmektedir.
- **Havacılık faaliyetlerini tanıtmak:** THK ve havacılık faaliyetlerini tanıtmak, sevdirmek, havacılık ve uzay bilimi ile ilgili projeler üretmek ve gelişen havacılık sektöründe temel eğitimlerini almış bireyler kazandırmak amacıyla THK'nın genç ve dinamik altyapısını oluşturacak Genç Kanatlar Topluluğu (GKT) kurulmuştur. GKT, 11- 22 yaş grubunda ve gönüllü olarak havacılık faaliyet ve eğitimlerine katılacak Serçeler, Şahinler ve Kartalları kapsayan topluluktur. 2008 yılında başlamış ve bir gönüllülük hareketi olarak tüm ülke geneline yaygınlaştırılmıştır.
- **Sportif Havacılık Kulüplerini (SHK) desteklemek:** THK, sportif havacılığı yaymak ve ilerletmek için ortak bir ilgi/amaç içerisinde olan sporcuları ve SHK'ları temsil eden ana birimdir. SHK kurulmasını desteklemekte, eğitim programlarının ve yönergelerinin hazırlanmasında yardımcı olmakta, SHK'ların standartlarını belirlemekte, çalışma programlarını onaylamakta, koordine etmekte ve kontrolünü yapmaktadır. THK'da gerçekleştirilen genel havacılık faaliyetleri çeşitli yönergelere göre yürütülmektedir. Bu yönergeler Tablo 4.6'da gösterilmektedir.

THK'daki havacılık faaliyetleri ile ilgili yönergelere THK web sitesinden ulaşabilirsiniz.

Tablo 4.6
THK'da Gerçekleştirilen Genel Havacılık Faaliyetleri İle İlgili Yönergeler

Kaynak: *http://www.thk.org.tr/web2011/thk_sg2014.html.*

No	Yönerge Kodu	Yönerge İsmi
1	THKY - 211	Havacılık Kol Kulüpleri yönergesi
2	THKY - 217	Sportif Havacılık Kulüpleri Yönergesi
3	THKY - 218	Genç Kanatlar Topluluğu Yönergesi
4	THKY - 306	Paraşüt Okulu Eğitim ve Öğretim Yönergesi
5	THKY - 307	Planör Uçuş Eğitim Okulu Uçuş ve Eğitim Yönergesi
6	THKY - 308	Model Uçak Okulu
7	THKY - 311	Yamaç paraşütü Uçuş Eğitimi Yönergesi
8	THKY - 312	ÇHHA Uçuş Eğitim Okulu Yelkenkanat Uçuş Eğitimi Yönergesi
9	THKY - 316	Gösteriler Yönergesi

Sportif Havacılık Kulüpleri (SHK)

Türkiye'de çeşitli branşlarda yapılacak sportif havacılık kulüpleri faaliyetleri THK tarafından düzenlenen THKY - 217 Sportif Havacılık Kulüpleri Yönergesi'ne göre yürütülmektedir. Yönergenin kapsamı iki maddede açıklanmıştır. Birinci maddenin içeriğini Türk hava

sahasında yapılacak sportif havacılık eğitim ve uçuşları oluşturmaktadır. İkinci madde ise, THK'dan sportif havacılık branşlarından herhangi birinde uçuş/atlayış yapmak ve yaptırmak için sertifika, lisans ve/veya eğitim yetkisi almış SHK ile SHK'ların faaliyetlerinde yer alan tüm pilot/paraşütçü/model uçakçı ile öğrencilere ve öğretmenlere ait esasları, bu tür faaliyetlerde uygulanması zorunlu usulleri ve standartları kapsamaktadır.

Türkiye'de çeşitli branşlarda yapılacak sportif havacılık kulüpleri faaliyetleri THK tarafından düzenlenen hangi yönergeye göre yürütülmektedir? Açıklayınız.

SIRA SİZDE 6

THK veya SHK tarafından açılan kurslara katılan pilot/paraşütçü/model uçakçı adayları öğrenci olarak tanımlanmışlardır. Öğrenciler, THK tarafından açılan öğretmenlik kursunu başarı ile bitirerek öğretmen sertifikasını almış öğretmenlerden eğitim almaktadır. THK veya SHK tarafından açılan kurslarda eğitimlerini başarıyla bitiren amatör pilot/paraşütçü/model uçakçılar sporcu şeklinde tanımlanmaktadır. Sporcular, sporcu lisansları ile hava sporları yarışmalarına sporcu olarak katılabilmektedir. Sporcu lisansları, FAI adına ilgili Ulusal Hava Sporları Otoritesi (NAC) olan THK tarafından verilmekte ve yıllık olarak yenilenmesi gerekmektedir.

THKY–217 Sportif Havacılık Kulüpleri Yönergesi'ndeki sportif havacılık kulüpleri faaliyetleri aşağıdaki şekilde sınıflandırılmıştır.

- **Model Uçak Faaliyetleri:** SHK faaliyetleri, FAI kuralları ve yürürlükte olan THKY-308 Model Uçak Okulu, THKY-211 Havacılık Kol Kulüpleri Yönergesi'nde belirtilmiş kural ve sınırlamalar çerçevesinde yapılmaktadır. Eğitim, THK'dan serbest model uçak rehber öğretmen, radyo kontrol rehber öğretmen ve model roket rehber öğretmen sertifikasına sahip öğretmenler tarafından verilir. SHK'da görevli öğretmen; serbest model uçak başlangıç, tekâmül, radyo kontrollü (R/C) başlangıç ve model roket kursları açabilmektedir.
- **Yamaç paraşüt Faaliyetleri:** SHK faaliyetleri, FAI kuralları ve yürürlükte olan THKY-311 Yamaçparaşüt Uçuş ve Eğitim Yönergesi ve Yamaçparaşüt Öğretmen Pilot Eğitim ve Uygulama El Kitabı'nda belirtilen kurallar çerçevesinde yapılmaktadır. Eğitimler, THK'dan Öğretmen Pilot sertifikasına sahip kategorisi yeterli olan yamaçparaşütü öğretmenleri tarafından verilmektedir. Eğitim yer eğitimi ve uçuş eğitimi şeklindeki iki safhadan oluşmaktadır.
- **Yelkenkanat Faaliyetleri:** SHK faaliyetleri, FAI kuralları ve yürürlükte olan THKY-312 Yelkenkanat Uçuş ve Eğitim Yönergesi'nde belirtilen kurallar çerçevesinde yapılmaktadır. Eğitimler, THK'dan Öğretmen Pilot sertifikasına sahip kategorisi yeterli olan Yelkenkanat öğretmenleri tarafından verilmektedir.
- **Paraşüt Faaliyetleri:** SHK faaliyetleri, FAI standartları ve yürürlükte olan THKY-306 Paraşüt Okulu Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nde belirtilmiş kurallar çerçevesinde yapılmaktadır. SHK'nın öğrenci yetiştirebilmesi için THK'dan onaylı paraşüt öğretmenine sahip olması gerekmektedir.
- **Planör Uçuş Faaliyetleri:** SHK faaliyetleri, FAI kuralları, THKY-307 Planör Uçuş ve Eğitim Yönergesi, SHGM'den onaylı Talimatlar ve El Kitapları çerçevesinde yapılmaktadır. SHK'nın öğrenci yetiştirebilmesi için SHGM'den onaylı Planör Uçuş Öğretmenliği Sertifikasına sahip öğretmeninin olması gerekir. SHK üyeleri sportif planörcü/yarışmacı eğitimleri için THK'ya müracaat ederek tekâmül ve ileri tekâmül eğitimleri talep edebilirler. Planör uçuş öğretmenleri ve sporcularının sertifika/lisans yenileme işlemleri THK tarafından SHT-1J Planör Pilotluğu Lisanslandırma Talimatına göre yapılır. SHK öğretmenleri ve sporcuların teknik kontrolleri, tazeleme eğitimleri ile kalite/kategori sınav ve uçuşları THK yönergeleri ve SHGM onaylı el kitapları ve talimatlarına göre THK tarafından yapılmaktadır.

Özet

Mevzuat kavramı, Türk mevzuat sisteminin yapısı ve Türkiye'deki genel havacılık mevzuatlarını aktarmak.

Yürürlükteki hukuk kurallarının bütünü şeklinde tanımlanan mevzuatların oluşturulması ve etkin bir şekilde yürütülmesi ile çalışma hayatında istenen, arzu edilen düzen sağlanmaktadır. Türk mevzuat sisteminin yapısı anayasa, uluslararası antlaşma, kanun, kanun hükmünde kararname, tüzük ve yönetmeliklerden oluşmaktadır. Türk mevzuat sisteminde; genel havacılık faaliyetleri ile ilgili yürürlükte olan çeşitli yönetmelikler genel havacılık mevzuatlarını oluşturmaktadır. Türkiye'de genel havacılık faaliyetleri ile ilgili yürürlükte olan en temel yönetmelik Genel Havacılık Yönetmeliği'dir. (SHY-6B) Genel Havacılık Yönetmeliği, Türk Sivil Havacılık Kanununun 20 nci maddesi ile Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun'un 4'üncü maddesine dayanılarak hazırlanmıştır. Bu kanunlara göre Türkiye'de sivil havacılık faaliyetlerinin kapsamında bulunan genel havacılık faaliyetleri Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı adına Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) tarafından düzenlenmekte ve yürütülmektedir. Kanunlar dışındaki SHGM tarafından düzenlenen genel havacılık mevzuatlarını da kapsayan sivil havacılık mevzuatları yönetmelikler, talimatlar, genelgeler, direktifler ve taslaklar formatındadır.

Türkiye'deki genel havacılık yönetmeliğinin ana bölümlerini sıralamak.

Türkiye'de genel havacılık faaliyetleri ile ilgili yürürlükte olan en temel yönetmelik olan Genel Havacılık Yönetmeliği, toplam 34 adet maddeyi içeren 5 adet ana bölüm ve iki ekten meydana gelmektedir. Genel Havacılık Yönetmeliği'ndeki toplam 34 adet maddeyi içeren 5 adet ana bölüm; Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar, Hava İşleri ve İzinlendirme Süreci, İşleticilerde Aranacak Genel Nitelikler, Genel Havacılık Faaliyeti, Çeşitli ve Son Hükümler şeklindedir. Genel Havacılık Yönetmeliği'ndeki iki ek ise: Genel Havacılık İşletme İzni Talep Dosyasında Bulunması Gereken Bilgi ve Belgeler (EK-1) ve İşletme Elkitabına Ait Genel Esaslar (EK-2) şeklindedir.

Türkiye'deki genel havacılık işletmelerini ve gerçekleştirilen genel havacılık faaliyetlerini açıklamak.

Türkiye'deki genel havacılık faaliyetleri; Genel Havacılık İşletme Ruhsatı almış gerçek veya tüzel kişi(ler) şeklinde tanımlanan "Genel Havacılık İşletmeleri" tarafından gerçekleştirilmektedir. Genel havacılık işletmeleri, ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı, hava işleri, eğitim veya amatör, sportif havacılık faaliyetleri şeklindeki genel havacılık faaliyetleri gerçekleştirmektedirler. Gerçek ve/veya tüzel kişilerin meydana getirdiği genel havacılık işletmeleri; ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı, hava işleri, eğitim veya amatör, sportif havacılık faaliyetleri şeklindeki genel havacılık faaliyetleri gerçekleştirmektedirler.

Genel havacılık eğitim faaliyetleri; Genel Havacılık Yönetmeliğinde, genel müdürlük tarafından verilmiş uçuş eğitim organizasyonu yetkisine sahip genel havacılık işleticilerinin bu kapsamda gerçekleştirdikleri uçuşlar şeklinde tanımlanmıştır. Genel havacılık faaliyetlerindeki bu kapsam altında gerçekleştirilen eğitim faaliyetleri genel havacılık işletme ruhsatı almış olan uçuş eğitim organizasyonları, havacılık kulüpleri ve Türk Hava Kurumu tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu uçuş eğitim faaliyetlerinin yanısıra amatör, sportif havacılık faaliyetleri kapsamında ücretsiz veya belirli ücret karşılığında gerçekleştirilen eğitim faaliyetleri de bulunmaktadır.

Amatör havacılık faaliyetleri, bir gerçek veya tüzel kişinin, hiçbir mali kazanç olmaksızın yürüttüğü havacılık faaliyet türlerini kapsamaktadır. Amatör havacılık faaliyetleri SHGM veya SHGM tarafından yetkilendirilen kurum veya kuruluş tarafından yürütülmekte, sertifikalandırılmakta ve denetlenmektedir. Sportif havacılık faaliyetleri; Türk Hava Kurumu (THK), sportif havacılık kulüpleri ve sportif havacılık kuruluşları tarafından gerçekleştirilen havacılık faaliyetleridir. THK, Türkiye'nin havacılık federasyonu yükümlülüğünü taşımakta olup, ülkemizdeki tek yetkili kurumdur. Türkiye'de çeşitli branşlarda yapılacak sportif havacılık kulüpleri faaliyetleri THK tarafından düzenlenen THKY - 217 Sportif Havacılık Kulüpleri Yönergesine göre yürütülmektedir. Bu yönergedeki sportif havacılık kulüpleri faaliyetleri; model uçak faaliyetleri, yamaçparaşüt faaliyetleri, yelkenkanat faaliyetleri, paraşüt faaliyetleri ve planör uçuş faaliyetleri şeklinde sınıflandırılmıştır. Sportif havacılık faaliyetleri ile ilgili bilgilere ülkemizdeki bu alanda tek yetkili kurum olan Türk Hava Kurumunun web sitesinden ulaşılabilir.

Kendimizi Sınayalım

1. Türkiye'de sivil havacılık faaliyetlerinin kapsamında bulunan genel havacılık faaliyetleri Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı adına düzenleyen ve yürüten kurum aşağıdakilerden hangisidir?

a. Başbakanlık
b. Türk Hava Yolları
c. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
d. Eskişehir Teknik Üniversitesi
e. Türk Hava Kurumu

2. Sivil havacılık mevzuatlarını oluşturan aşağıdaki normlardan hangisi hukuk düzeninin hiyerarşik normuna göre en alt seviyededir?

a. Yönetmelikler
b. Taslaklar
c. Direktifler
d. Genelgeler
e. Kanunlar

3. Aşağıdaki yönergelerden hangisi Genel Havacılık Yönetmeliğinde doğrudan atıf yapılan diğer yönetmeliklerden biri **değildir?**

a. Çok Hafif Hava Araçları İşletme Yönetmeliği (SHY-6C)
b. Hava Aracı Bakım Personeli Lisans Yönetmeliği (SHY 66-01)
c. Sürekli Uçuşa Elverişlilik ve Bakım Sorumluluğu Yönetmeliği (SHY-M)
d. Uçak Pilotu Lisans Yönetmeliği (SHY-1)
e. Uçakla Zirai Mücadele İşletme Yönetmeliği (SHGM: T-47)

4. Aşağıdakilerden hangisi Genel Havacılık Yönetmeliği oluşturan beş ana bölümde bulunan konulardan biri **değildir?**

a. İşletme Elkitabına Ait Genel Esaslar
b. Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar
c. Hava İşleri ve İzinlendirme Süreci
d. İşleticilerde Aranacak Genel Nitelikler
e. Çeşitli ve Son Hükümler

5. Genel havacılık işletme izni talep dosyasında bulunması gereken bilgi ve belgeler, Genel Havacılık Yönetmeliğinin hangi kısmında açıklanmaktadır?

a. Birinci bölüm
b. İkinci bölüm
c. Üçüncü bölüm
d. EK-1
e. EK-2

6. Aşağıdakilerden hangisi Türkiye'de gerçek ve/veya tüzel kişilerin meydana getirdiği genel havacılık işletmelerinin gerçekleştirmekte olduğu genel havacılık faaliyetlerinden biri **değildir?**

a. Ormanların havadan keşif ve kontrol faaliyetleri
b. Yangın söndürme
c. Ticari hava taşımacılığı faaliyetleri
d. Sportif havacılık faaliyetleri
e. Zirai ilaçlama

7. Faaliyetlerini gerçekleştirebilmesi için genel havacılık işletme ruhsatına sahip olması gereken işletme aşağıdakilerden hangisidir?

a. Ticari hava taşımacılığı işletmesi
b. Hava Taksi İşletmesi
c. Balon İşletmesi
d. Zirai İlaçlama İşletmesi
e. Uçuş Eğitim Organizasyonu İşletmesi

8. Aşağıdakilerden hangisi Türk Hava Kurumunda gerçekleştirilen genel havacılık faaliyetleri ile ilgili yönergelerden biri **değildir?**

a. Gösteriler Yönergesi
b. Yamaçparaşüt Uçuş Eğitimi Yönergesi
c. Genç Kanatlar Topluluğu Yönergesi
d. Havacılık Kol Kulüpleri yönergesi
e. ÇHHA yönergesi

9. Aşağıdaki havacılık faaliyetlerinden hangisi Türk Hava Kurumu THKY - 217 Sportif Havacılık Kulüpleri Yönergesinde belirtilen sportif havacılık kulüplerinin faaliyetlerinden **değildir?**

a. Yamaçparaşüt Faaliyetleri
b. Paraşüt Faaliyetleri
c. Yelkenkanat Faaliyetleri
d. Balon Faaliyetleri
e. Planör Uçuş Faaliyetleri

10. Uluslararası Hava Sporları Federasyonu (FAI) üyesi olup, Türkiye'nin havacılık federasyonu yükümlülüğünü taşıyan kurum aşağıdakilerden hangisidir?

a. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
b. Türk Hava Yolları
c. Başbakanlık
d. Anadolu Üniversitesi
e. Türk Hava Kurumu

Yaşamın İçinden

Uçuran Diploma: Sivil Havacılık

Bu topraklarda uçtuğu bilinen ilk insan, Hezarfen Çelebi, Avrupa'dan Anadolu'ya ulaşmıştı. Bugünse Türkiye semalarına uçakları havalandıracak ekip Anadolu'daki üniversitelerde yetişiyor. Ulaştırma Bakanı Binali Yıldırım, 2003 yılında :"Her Türk vatandaşı hayatında en az bir kez uçağa binecek" diye bir açıklama yaparak hedef koymuştu. O tarihten bu yana sivil havacılığın yaygınlaşması için projeler geliştirildi ve hayata geçirildi. Pek çok özel havayolu şirketi bu alanda faaliyet göstermeye başladı ya da faaliyetlerini genişletti. Bilet fiyatları düştü, yurtiçi seferlerin sayısı arttı ve havayolu, karayolu ulaşımına göre tercih edilebilir hale geldi. Dünyada yüzde 5 oranında büyüyen sivil havacılık sektörü, Türkiye'de yaklaşık yüzde 50 büyüdü.

Sivil Havacılık Eğitimi

Her yıl binlerce genç bir üniversiteye girebilmek için gecesini gündüzüne katarak çalışıyor ve binlercesi üniversiteden mezun oluyor. Hepsinin cevabını aradığı önemli bir soru var, "Mezun olduktan sonra iş bulabilecek miyim?" Üniversite artık daha kolay iş bulabilme olanağı anlamına geliyor. Ancak son yıllarda hemen hemen her kentte açılan üniversitelerle öğrenci kontenjanları ve dolayısıyla mezun sayısı da artmaya başladı. Dolayısıyla sadece üniversite mezunu olmak yetmiyor, aynı zamanda iş olanakları açısından avantajlı bir bölümün mezunu olmak gerekiyor. Lafı nereye bağlayacağımı sanırım anladınız. Son yıllarda sivil havacılık sektörünün hızla büyümesi bu bölümün iş olanakları açısından avantajlı bölümler arasına girmesini sağladı. Sivil havacılık eğitimi oldukça maliyetli ve oldukça da fazla teknik olanak gerektiriyor. Türkiye'de yalnızca dört üniversitede sivil havacılık yüksekokulu bulunmakta. Bunlar Erciyes, Anadolu, Kocaeli ve Mustafa Kemal Üniversiteleri.

Erciyes Üniversitesi

Yüksekokul bünyesinde Uçak Gövde-Motor, Uçak Elektrik-Elektronik, Pilotaj ve Sivil Hava Ulaştırma İşletmeciliği bölümleri bulunuyor. Oldukça ciddi bir teknik donanım gerektiren pilotaj bölümüne öğrenci alınmaya, bölümün altyapı ve donanım çalışmaları tamamlandığında başlanacak. Tüm bölümlerde bir yıl zorunlu İngilizce hazırlıktan sonra dört yıl eğitim veriliyor. Ayrıca üniversitenin sivil havacılık alanında iki yıllık yüksek lisans programı da bulunuyor. Henüz eğitime başlamayan pilotaj bölümü hariç diğer bölümlere merkezi sınav sistemi ile öğrenci alınıyor. Bölümlerin yıllık kontenjanları 17. Yüksekokulun bir adet iki, bir adet dört, bir adet de sekiz kişilik eğitim uçağı ve iki adet de beş kişilik helikopteri var. Yüksekokulun subsonic (sesaltı), mekatronik, kompozit, kaplama, kaynak, NDI laboratuarları da mevcut.

Anadolu Üniversitesi

Türkiye'nin ilk sivil havacılık yüksekokulu olma özelliğini taşıyan Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu bünyesinde Havacılık Elektriği, Hava Trafik Kontrol, Pilotaj, Sivil Hava Ulaştırma İşletmeciliği, Uçak Gövde Motor Bakım bölümleri bulunuyor. Uluslararası sivil havacılık standartlarına uygun olarak nitelikli pilot, hava trafik kontrolörü, havayolu ve havaalanı işletmecisi, hava aracı onaylayıcı bakım personeli yetiştirmeyi amaçlayan yüksekokul, deneyimli eğitim kadrosu ile kuramsal dersler, en son teknolojiyle donatılmış laboratuarlar, atölye ve simülatörlerde uygulamalı çalışmalarla ve kendi havaalanında eğitim uçak filosuyla öğrencilerini yetiştiriyor. Hava Trafik Kontrol ve Pilatoj bölümlerine lise mezunları, önkayıt, özel yetenek sınavları, sağlık kontrolü ve sözlü sınavlardan oluşan bir dizi aşamadan sonra alınıyor. Diğer bölümlere ise merkezi yerleştirme ile öğrenci alınmakta. Ayrıca Türkiye'deki ilk ve tek akademik pilotaj eğitimi Anadolu Üniversitesi'nde veriliyor. Bu açıdan pilot olmak isteyenlerin tercih edebilecekleri tek üniversite. Havacılık Elektriği 20, Hava Trafik Kontrol 15, Pilotaj 10, Sivil Hava Ulaştırma İşletmeciliği 35, Uçak Gövde Motor Bakım 40 öğrenci kabul ediliyor. Sivil Havacılık Yüksekokulu bünyesinde uluslararası hava taşımacılığına açık bir havaalanı, JAR-145 onaylı bir bakım kuruluşu, 26 adet hava aracı, 28 adet laboratuar, uçuş, meydan kontrol ve radar simülatörleri bulunuyor. Yüksekokul sahip olduğu bakım tesisiyle 5700 kg altı hava araçlarının büyük bakımlarını da yapabiliyor.

Kocaeli Üniversitesi

2005 yılında kurulan yüksekokulda Uçak Elektrik Elektronik, Uçak Gövde Motor, Sivil Hava Ulaştırma İşletmeciliği bölümleri mevcut. Bir yılı İngilizce hazırlık olmak üzere beş yıl eğitim veriliyor. Her bölüme, merkezi yerleştirme sınavı ile yılda ortalama 20 öğrenci kabul ediliyor. Ayrıca yüksekokul öğrencilerine yemek bursu, teknik öğrenim destek bursu ve başka özel burslar da veriliyor.

Mustafa Kemal Üniversitesi

Resmi olarak 1994 yılında kurulmasına rağmen ancak 2008 yılında öğrenci kabul etmeye başlayan yüksekokulda yalnızca Sivil Hava Ulaştırma İşletmeciliği bölümü bulunuyor. Şu an 40 öğrencisi bulunan yüksekokul, Hatay, Karaağaç'taki kampüsünde eğitim veriyor.

Kaynak: http://www.anadolujet.com/aj-tr/anadolujet-magazin/2010/mart/makaleler/ucuran-diploma-sivil-havacilik.aspx

Okuma Parçası

Otuzbeş Yıllık Hikâyeler ve Alınacak Dersler

Cumhuriyet ilan edileli henüz 16 ay olmuş. Ülkede açlık, yokluk, sefalet kol geziyor. Atatürk, 'Bütün tayyarelerimizin ve motorlarının memleketimizde yapılması ve hava harp sanayiinin de bu esasa göre inkişaf ettirilmesi icap eder' diyor ve 'Türk Tayyare Cemiyeti'nin kurulması için talimat veriyor. İstikbalin göklerde olduğunu bilen Ulu Önder, semalarımızda Türk yapımı uçağın uçmasını hedefliyor ve büyük bir heyecan ve inançla kollar sıvanıyor. I. Dünya Savaşı'ndan yenilgiyle çıkan Almanya, Versay Antlaşmasını imzalamış ve uçak imalatları kısıtlanmıştır. Havacılık çalışmalarını sürdürmekte kararlı olan Almanlar, ellerindeki birikimlerini eski müttefiki olan Türkiye ile paylaşmak isterler. 1925 yılında Junkers Firması ile Türk Tayyare Cemiyeti ortaklaşa TOMTAŞ (Tayyare Otomobil ve Motor Türk Anonim Şirketi) ni kurarlar. Yapılan anlaşma sonucu Türk Hava Kuvvetlerinin ihtiyacı olan uçaklar ve motorları üretilecek, revizyonları yapılacak ve her türlü aksamı Junkers firması tarafından karşılanacaktır. Bir yıl sonra 'Kayseri Uçak ve Eskişehir Bakım Tesisleri' kurulur. Bunlar, zamanın en modern koşullarına göre dizayn edilmiştir. Hemen ardından 'Tayyare Makinist Mektebi' açılır. Fransa ve Almanya'ya uçak mühendisliği öğrenimi için öğrenciler gönderilir. Çalışmalar aralıksız sürer ve 1932 yılına kadar 15 adet Junkers A 20 bombardıman uçağı imal edilir.

Almanların hisselerini THK'na devretmesinden birkaç yıl sonra, Amerikan Curtis-Wright grubuyla anlaşma yapılır. Anlaşmaya göre bu gruptan hem uçak alınacak hem de ortak uçak montajı yapılacaktır. 1939'a kadar süren ortaklık sonrasında, fabrikanın uçak üretim bakım ve revizyon hakkı tamamen Türk Hava Kuvvetlerine verilir. II. Dünya Savaşına kadar, 112 adet değişik tipte uçak imal edilir. Savaş sonrasında ABD Hükümetinin Marshall planı devreye girer ve Türkiye'ye uygulanan ekonomik yardım çerçevesinde uçak ve motor verilmeye başlanır. Türkiye emek harcamadan gelen yardımlara ve hazıra çabuk alışır Dönemin idarecileri artık uçak ve motor fabrikalarının üretim faaliyetlerine gerek olmadığını düşünürler. Fabrikalar ard arda Makine ve Kimya Endüstrisi kurumuna devredilir. Motor fabrikası 1955'te traktör imal etmeye başlar. Uçak fabrikasında ise 1959 da üretim tamamen durdurulur. Böylece Atatürk'ün koyduğu hedef ve o muhteşem vizyon 35 yıl içinde yok olur gider.

Gelelim dünyanın öbür ucundaki hikâyemize. Bundan tam 35 yıl önce Brezilya'nın Sao Paulo eyaletinin Jose Dos Campos kasabasında bir havacılık okulu kuruldu. ABD'de dönemin en üst teknoloji merkezi olan MIT'ye (Massachusetts Institute Of Technology) kurdurulan bu okula, ülkenin her tarafından en zeki öğrenciler alındı. Parası olmayan öğrencilere burslar verildi ve Boston'da bulunan MIT ile bu okul arasında öğrenci değişim programları uygulandı. Brezilya Hükümeti Embraer Şirketini kurdu ve mezun olan öğrencilerin en başarılı ve en yetenekli olanlarını kurulan şirkete dâhil etti.

Bir gün, en iyi uçağı yapacaklarına inanan gençler, semalarda Brezilya uçağını uçurmaya kararlıydılar. Bu kararlılıkla yola çıkıldı ve küçük bir atölyede başlayan macera, 35 yıl sonra 12 000 çalışanıyla 285 000 metrekare alana yayılmış muhteşem bir fabrikaya dönüştü. Bu şirket bugün dünyanın koltuk ve uçuş maliyeti olarak en ucuz uçağını üretiyor ve semalarda uçan 5500 uçağı var.

Geçen yıl Embraer 190 modelinin hangardan çıkış töreni için Brezilya'ya da yapılan törende devlet başkanı Lula bir konuşma yaptı ve 'Bu uçağın havalanabilmesi için hükümetimin bütün üyeleri bir Embraer işçisi gibi gayret ettiler.

Dünya bugüne kadar Brezilya'yı hammadde ve tarım ürünleri ile tanıyordu. Bundan sonra teknoloji ürünleri ile tanıyacak. Bu uçakların satılması Embraer'e değil, ülkeme kazandıracak. Yoksulluk ve açlıkla mücadele için kaynak yaratacak. Bugün Brezilya bir uçak ihracatı ile 800 000 ton gıda ihracatına eşit bir gelir elde ediyor. Tanrı Embraer'i korusun' dedi. Dev Brezilya bayrakları arasından süzülerek çıkan Embraer 190, 35 yıl önce başlayan kararlı yolculuğun, haklı gururunu temsil ediyordu.

Her iki şirketin de başlangıç hedefleri aynı. Yola çıkılan ruh aynı. Heyecan aynı. Kuruluş çalışmaları aynı. 35 yılın sonunda ise, biri ABD'den aldığı yardımların büyüsüne kapılıp kapısına kilit vurdu. Diğeri ise inancını yitirmedi, azmetti. Çalıştı ve bugün American Airlines da dâhil dünyanın pek çok havayoluna uçak satıyor. Birinde hüsran, diğerinde zafer.

Kaynak: http://www.haberturk.com/yazarlar/turhan-comez/213118-otuzbes-yillik-hikayeler-alinacak-dersler

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. c	Yanıtınız yanlış ise "Türkiye'deki Mevzuat Sistemi ve Genel Havacılık Mevzuatları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. b	Yanıtınız yanlış ise "Türkiye'deki Mevzuat Sistemi ve Genel Havacılık Mevzuatları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. e	Yanıtınız yanlış ise "Türkiye'deki Mevzuat Sistemi ve Genel Havacılık Mevzuatları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. a	Yanıtınız yanlış ise "Türkiye'deki Genel Havacılık Yönetmeliği" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. d	Yanıtınız yanlış ise "Türkiye'deki Genel Havacılık Yönetmeliği" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. c	Yanıtınız yanlış ise "Türkiye'deki Genel Havacılık İşletmeleri ve Faaliyetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. e	Yanıtınız yanlış ise "Türkiye'deki Genel Havacılık İşletmeleri ve Faaliyetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. e	Yanıtınız yanlış ise "Türkiye'deki Genel Havacılık Eğitim Faaliyetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. d	Yanıtınız yanlış ise "Türkiye'deki Genel Havacılık Eğitim Faaliyetleri"konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. e	Yanıtınız yanlış ise "Türkiye'deki Genel Havacılık Eğitim Faaliyetleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Türkiye'de sivil havacılık faaliyetlerinin kapsamında bulunan genel havacılık faaliyetleri Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı adına Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) tarafından düzenlenmekte ve yürütülmektedir.

Sıra Sizde 2

Kanunlar dışındaki SHGM tarafından düzenlenen genel havacılık mevzuatlarını da kapsayan sivil havacılık mevzuatları hukuk düzeninin hiyerarşik normuna uygun olarak yukarıdan aşağıya doğru bir şekilde Yönetmelikler, Talimatlar, Genelgeler, Direktifler ve Taslaklar formatındadır.

Sıra Sizde 3

Genel Havacılık Yönetmeliği, toplam 34 adet maddeyi içeren 5 adet ana bölüm ve iki ekten meydana gelmektedir. Bu 5 ana bölümün altında farklı sayılarda maddeler, maddelerin altında da farklı sayıda alt maddeler bulunabilmektedir.

Sıra Sizde 4

Türkiye'deki sportif havacılık faaliyetleri büyük bir çoğunlukla Türk Hava Kurumu, Havacılık Kulüpleri ve Sportif Havacılık Kuruluşları tarafından yürütülmektedir.

Sıra Sizde 5

Gerçek ve/veya tüzel kişilerin meydana getirdiği genel havacılık işletmeleri; ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı, hava işleri, eğitim veya amatör, sportif havacılık faaliyetleri şeklindeki genel havacılık faaliyetlerini gerçekleştirmektedirler.

Sıra Sizde 6

Türkiye'de çeşitli branşlarda yapılacak sportif havacılık kulüpleri faaliyetleri THK tarafından düzenlenen THKY - 217 Sportif Havacılık Kulüpleri Yönergesine göre yürütülmektedir.

Yararlanılan Kaynaklar

Aydın, U. (2014). **Hukukun Temel Kavramları-I**, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2494, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1465, Eskişehir.

Aydın, U., Sütken, E. (2012). **Hukukun Temel Kavramları**, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2655, Açıköğretim Fakültesi Yayını NO: 1621, Eskişehir.

Deligönül, F., Bozdoğan, A. M. (2001) **Türkiye'de Tarımsal Havacılık**, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, I. Ulusal Uçak Havacılık ve Uzay Mühendisliği Kurultayı Bildiriler Kitabı, Eskişehir.

Havaalanları Daire Başkanlığı Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı, (2009), **2002'den 2008'e Sivil Havacılık**, T.C. Ulaştırma Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Yayınları No: 13, Ankara.

Önen, M. (1986). **Türk Sivil Havacılık Mevzuatı ve Uluslararası Uzay Hukuku Kuralları**, Marmara Üniversitesi Yayın No 430, İstanbul.

Sarıkaya, V. (2003). **Türkiye'de Sportif Havacılık**, TMMOB Makina Mühendisleri Odası 2. Ulusal Uçak, Havacılık ve Uzay Mühendisliği Kurultayı Bildiriler Kitabı, Eskişehir.

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, (2001), **Ulaştırma Özel İhtisas Komisyonu Raporu Hava Yolu Ulaştırması Alt Komisyonu Raporu**, DPT: 2584 - ÖİK: 596, Ankara.

T.C. Ulaştırma Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, (2015), **Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu 2014**, www.shgm.gov.tr, Ankara.

T.C. Ulaştırma Bakanlığı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, (2012), **Genel Havacılık Yönetmeliği (SHY-6B)**, (http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/yonetmelikler/shy_6b.pdf)

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, (2012), **Türkiye Sivil Havacılık Sektör Meclisi Raporu 2011**, TOBB Yayın Sıra No: 2012/162, Ankara.

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, (2013), **Türkiye Sivil Havacılık Sektör Meclisi Raporu 2012**, TOBB Yayın Sıra No: 2013/202, Ankara.

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, (2014), **Türkiye Sivil Havacılık Sektör Meclisi Raporu 2013**, TOBB Yayın No: 2014/229, Ankara.

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, (2015), **Türkiye Sivil Havacılık Sektör Meclisi Raporu 2014**, TOBB Yayın No: 2015/258, Ankara.

http://web.shgm.gov.tr/tr/mevzuat/2155-mevzuat

http://www.thk.org.tr/web2011/thk_sg2014.html

http://www.thk.org.tr/yonerge/THKY217SportifHavacilikKulupleriYonergesi.pdf

http://egitim.thk.org.tr/

5

Amaçlarımız

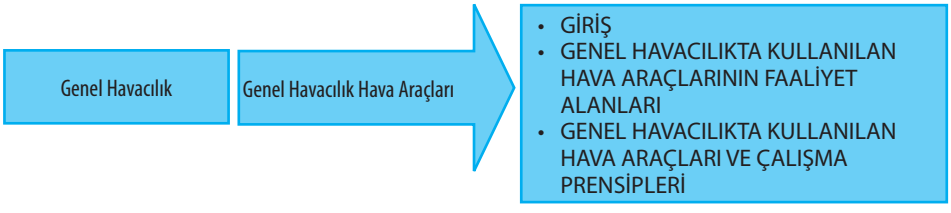
Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Genel havacılıkta kullanılan hava araçlarının gerçekleştirebildiği faaliyetleri açıklayabilecek,
- Genel havacılıkta kullanılabilen hava araçlarını sıralayabilecek,
- Genel havacılıkta kullanılan hava araçlarının çalışma prensiplerini anlatabilecek bilgi ve becerileri kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Uçak
- Helikopter
- Model Uçak/Döner Kanat
- Planör
- Paraşüt
- Yamaç Paraşütü
- Yelkenkanat
- Microlight
- Paramotor
- Balon
- Zeplin

İçindekiler



Genel Havacılık Hava Araçları

GİRİŞ

Genel havacılığın en önemli unsurlarından birisi, elbette hava araçlarıdır. Bir hava aracının genel havacılıkta kullanılan hava araçlarından birisi olup olmadığına Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (International Civil Aviation Organization-ICAO)'nın belirlemiş olduğu uçuş faaliyet alanlarına bakarak karar verebiliriz. Burada genel havacılık faaliyetleri; ticari olmayan iç uçuşları, hava işleri, eğitim uçuşları, kişisel ve sportif uçuşlar ve diğer uçuşlar olmak üzere alt faaliyetlere bölünmüştür.

Genel Havacılıkta farklı tipte bir çok hava aracı kullanılır. Genel havacılıkta dünyada ve Türkiye' de en çok kullanılan hava araçları içerisinde uçak, helikopter, döner kanat, planör, paraşüt, yamaç paraşütü, yelkenkanat, microlight, paramotor, balon ve zeplin gelmektedir. Ünite içinde bu hava araçlarının kısaca tanıtımları gerçekleştirilecek olup, özellikle uçuş prensipleri, hava aracına etki eden aerodinamik kuvvetler, uçuş kumandaları gibi bilgiler elden geldiği kadar, çok fazla detaya girmeden verilmeye çalışılacaktır.

GENEL HAVACILIKTA KULLANILAN HAVA ARAÇLARININ FAALİYET ALANLARI

ICAO'ya göre genel havacılık faaliyetleri; ticari olmayan iş uçuşları, hava işleri, eğitim uçuşları, kişisel ve sportif uçuşlar ve diğer uçuşlar olmak üzere beş alt kategoriye ayrılmıştır.

Resmi Gazete'de 14 Mayıs 2013 tarih ve 28647 sayılı Genel Havacılık Yönetmeliği (SHY-6B)'ne göre ise genel havacılık faaliyetleri; ticari hava taşımacılığı kapsamında olmayan yolcu ve yük taşımacılığı ile ücret karşılığı olup olmadığına bakılmaksızın, yapılacak hava işi ve eğitim faaliyetlerini kapsamaktadır.

Hava işleri kategorisi altında; genel havacılıkta kullanılan hava araçlarının faaliyet alanları mevcut yönetmeliğe göre şu şekilde belirtilmiştir:

a) Zirai ilaçlama, püskürtme ve yangınla mücadele faaliyetleri,
b) Helikopter ile harici yük taşıma operasyonları,
c) Reklam ve tanıtım amaçlı uçuşlar ve havadan pano çekimi faaliyetleri,
ç) Havadan spor müsabakaları görüntüleme, trafik yoğunluğu raporlama ve benzeri amaçlı uçuş faaliyetleri,
d) Havadan fotoğraflama, haritalama, coğrafi ve sismik araştırma faaliyetleri,
e) Paraşüt atma faaliyetleri,
f) Arama kurtarma, afet yardım faaliyetleri,
g) Av-yaban hayatını havadan koruma ve kontrol faaliyetleri,

ğ) Tohumlama yapılması, orman zararlıları ile mücadele faaliyetleri,
h) Su havzalarının, nehirlerin, göletlerin, barajların kontrolü ve takibi faaliyetleri,
ı) Ormanların havadan keşif ve kontrolü ile gözetleme faaliyetleri.

DİKKAT

Genel havacılık faaliyetleri burada yazılı olanlar ile sınırlı değildir. Hava işlerinde kullanılan hava aracı, yapılacak faaliyete özel ekipmanla donatılmış veya yapılacak iş için kullanılacak ekipmanı içerebilir.

Amatör havacılık faaliyetleri kategorisi altında; genel havacılıkta kullanılan hava araçlarının faaliyet alanları mevcut yönetmeliğe göre ise şu şekilde belirtilmiştir:

1. Amatör havacılık faaliyetleri, bir gerçek veya tüzel kişinin hiçbir mali kazanç olmaksızın yürüttüğü havacılık faaliyeti türünü kapsar.
2. Amatör havacılık faaliyetlerinde kullanılacak uçakların azami kalkış kütlesi 5700 kilogramın altındadır. Amatör havacılık faaliyetlerinde kullanılacak helikopterler ise tek motorlu ve azami kalkış kütlesi 3175 kilogramın altındadır.
3. Amatör havacılık faaliyetleri; Genel Müdürlük veya Genel Müdürlük tarafından yetkilendirilen kurum veya kuruluş tarafından yürütülür, sertifikalandırılır ve denetlenir.
4. İlgili kurum ve kuruluşlar tarafından amatör havacılık faaliyetlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için tedbirler alınır.

Resmi Gazete'de 8 Mart 1987 tarih ve 19394 sayılı Çok Hafif Hava Araçları İşletme Yönetmeliği (SHY-6C)'nde bazı tanımlamalar yapılmıştır. Buna göre çok hafif hava aracı, motorlu çok hafif hava aracı ve motorsuz çok hafif hava aracı olarak tanımlanmaktadır.

Çok hafif hava aracı terimi, motorlu ve motorsuz çok hafif hava araçlarını;

Motorlu çok hafif hava aracı (Ultralight) terimi, aşağıda verilen limitlerde sınırlandırılan sportif, eğlence, eğitim ve ticaret amacıyla kullanılan hava araçlarını kapsar:

Azami Boş Ağırlığı Tek kişilik-150 kg; iki kişilik-180 kg

Azami Kalkış Ağırlığı Tek kişilik-230 kg; iki kişilik-350 kg

DİKKAT

Bu ağırlıklara emniyet araçları; paraşüt, kask, can yeleği ve denize inişte kullanılan flatörler dâhil değildir.

Pert dö vites ya da diğer adıyla stol (stall) tanımlaması hava aracını taşıyan kuvvetin ortadan kalkması durumudur. Çok tehlikelidir. Modern taşımacılıkta kullanılan uçaklarda bu duruma tedbir olarak stall ikaz sistemleri bulunmaktadır.

En az kanat alanı: 10 metre kare.

Kumanda satıhları: En az iki eksende aerodinamik kumandalı.

Pert dö vites sürati: Gaz tam kesik iken en fazla 45 km/saat

En fazla Sürat: Gaz tam açık iken 160 km/saat

Yakıt kapasitesi (En çok) 19 Lt

Motorsuz çok hafif hava aracı (Hang Glider) terimi, boş ağırlığı 75 kg'dan az olan, motorsuz, hava hareketlerinin kaldırıcı gücünden yararlanılarak spor ve eğlence amacıyla uçulan hava araçlarını tanımlamaktadır.

Bu yönetmeliğe göre; paraşüt, yamaç paraşütü, yelkenkanat ve planör, motorsuz çok hafif hava araçları tanımına; microlight ve paramotor ise motorlu çok hafif hava araçları tanımına girmektedir. Bu araçlar sportif havacılık faaliyetlerinde sıklıkla kullanılmaktadır.

DİKKAT

Ülkemizdeki Resmî Gazete'de yayınlanmış yönetmeliğe göre çok hafif hava araçları ile ilgili sınırlandırma bilgileri verilmiştir. Ülkemiz dışındaki diğer ülkelerde tanımlamalar farklılık gösterebilir.

31 Mart 2011 tarihli Türk Hava Kurumu Genel Başkanlığı tarafından çıkartılmış Sportif Havacılık Kulüpleri Yönergesi'ne göre ise çok hafif hava araçları içinde motorlu olan hava araçlarının maksimum ağırlığı 495 kg ve motorsuz olan hava araçlarının maksimum ağırlığı 70.5 kg olarak tanımlanmıştır.

Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı'na göre genel havacılık faaliyetleri nelerdir? Açıklayınız.

SIRA SİZDE 1

GENEL HAVACILIKTA KULLANILAN HAVA ARAÇLARI VE ÇALIŞMA PRENSİPLERİ

Önceki bölümde verilen genel havacılık faaliyetleri gözönüne alındığında, özellikle ülkemizde genel havacılık faaliyetlerini gerçekleştirmekte uçak, helikopter, model uçak/döner kanat/insansız hava aracı, planör, paraşüt, yamaç paraşütü, yelkenkanat, microlight, paramotor, balon, zeplin gibi hava araçlarının çoğunlukla kullanıldığı görülmektedir. Bu bakımdan sözü edilen hava araçlarının burada tanıtımları yapılacaktır. Ancak genel havacılıkta kullanılan hava araçları burada yazılı olanlar ile sınırlı değildir. Ülkemizde en çok kullanılanlar ele alınmıştır.

İnsansız hava araçları (İHA'lar) çoğunlukla askeri amaçlı uçuşlarda kullanılmasına rağmen, yangınla mücadele gibi hava işleri faaliyetlerinde kullanılması durumunda genel havacılık hava araçları kapsamına girmektedir.

DİKKAT

Uçak

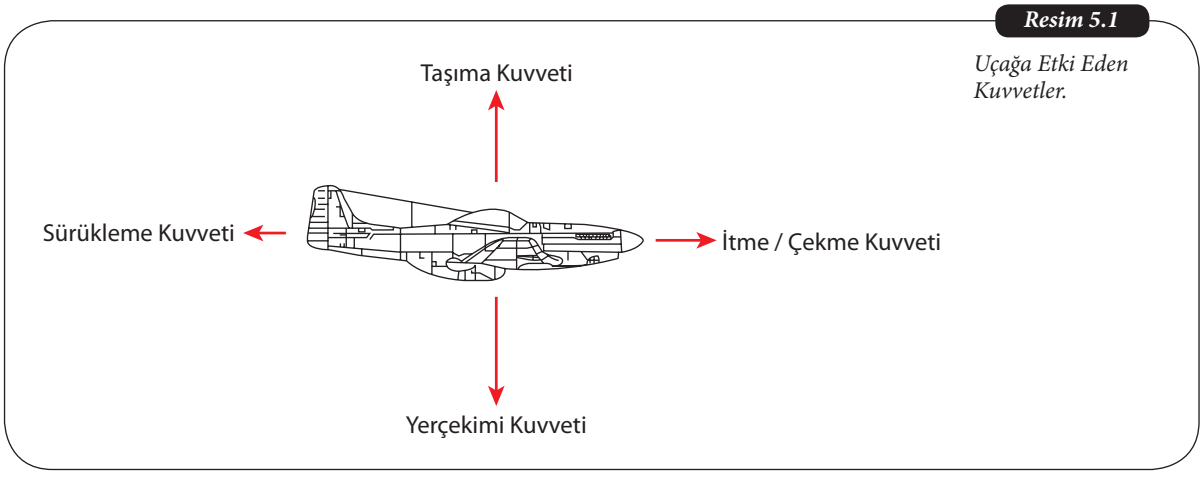
Genel havacılık faaliyetlerinin icra edilmesinde kullanılan en önemli araçlardan biri uçaklardır. Bu nedenle öncelikle uçakların tanıtılması ile başlanacaktır. Uçak, üzerinde taşıdığı güç sistemleri ile havanın aerodinamik kuvvetinden yararlanarak hareket edebilen taşıyıcı yüzeyleri sabit bir hava aracı olarak tanımlanabilir. Burada; uçağa etki eden aerodinamik kuvvetler hakkında temel bilgiler verildikten sonra, uçağın kontrol edilmesinde kullanılan ana uçuş kumandaları tanıtılacaktır.

Uçağa etki eden kuvvetlerden biri olan taşıma kuvveti sıklıkla kaldırma kuvveti ile karıştırılır. Doğrusu, taşıma kuvveti şeklindedir. Yine kuvvetlerden bir tanesi olan sürükleme kuvveti ise yanlışlıkla sürtünme kuvveti ile karıştırılır. Burada doğru kavram ise sürükleme kuvvetidir.

Uçağa Etki Eden Aerodinamik Kuvvetler

Bir uçağın üzerine Resim 5.1'de gösterildiği gibi dört temel aerodinamik kuvvet etki etmektedir. Bunlar şu şekildedir:

1. Taşıma kuvveti
2. İtme/çekme kuvveti
3. Yerçekimi kuvveti (Ağırlık)
4. Sürükleme kuvveti



Resim 5.1

Uçağa Etki Eden Kuvvetler.

Aerodinamik kuvvetlerden bir tanesi olan taşıma kuvveti, uçağın havada tutunmasını sağlayan kuvvettir. Uçaklarda bunu sağlayan elemanlar kanatlardır. Kanat kadar yüksek taşıma kapasitesi bulunmamakla beraber, kuyrukta bulunan yatay kuyruğunda taşımaya pozitif yönde katkısı bulunmaktadır.

İtme/çekme kuvveti ise havanın direncini aşabilmek için gerekli olan kuvvettir. Bu kuvvet, pervaneler ile sağlanır. Fakat pervaneye iletilen bu kuvvet temelde motorlar tarafından üretilmektedir. Genel havacılıkta kullanılan uçakların birçoğu pistonlu motor ve pervanenin birlikte kullanımı ile ya da turboprop motor tarafından elde edilir. Ticari taşımacılıkta kullanılan yolcu uçakları ise gaz türbinli motor olan torbofan motorları kullanmaktadır.

Sürükleme kuvveti ise, itme/çekme kuvvetine ters yöndeki kuvvet olup, uçağın ilerlemesine engel olan hava direnci olarak tanımlanabilir.

Kuvvetlerden bir diğeri olan yerçekimi kuvvetine ise, uçağın ağırlığı neden olmaktadır.

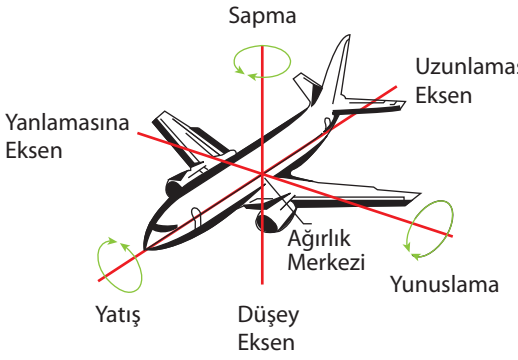
Uçağın sabit bir irtifa ve sabit bir hızla uçuşunu gerçekleştirebilmesi için burada sözü geçen kuvvetlerden itme/çekme kuvvetinin sürükleme kuvvetine, benzer şekilde taşıma kuvvetinin de yerçekimi kuvvetine eşit olması gerekir.

Uçak Ana Uçuş Kumandaları

Uçağın üç eksen etrafında hareketleri ana uçuş kumandalarıyla sağlanır. Üç eksen etrafında yaptığı hareketlerin isimleri yunuslama, yatış ve sapma hareketidir. Yunuslama hareketi, uçağın yanlamasına eksen etrafında yaptığı hareketin adıdır. Yatış hareketi, uçağın uzunlamasına eksen etrafında yaptığı hareketin adıdır. Sapma hareketi ise, uçağın düşey eksen etrafında yaptığı hareketin adıdır. Resim 5.2'de, bu hareketler temsili olarak gösterilmektedir.

Resim 5.2

Uçağın Eksenler Etrafında Yaptığı Hareketler.



Uçağın bu eksenler etrafındaki hareketi üç ana uçuş kumanda yüzeyi ile sağlanır. Ana uçuş kumanda yüzeylerinden biri olan irtifa dümeni ya da hareketli yatay stabilize, uçağın yunuslama hareketi yapmasından sorumludur. Uçak üzerindeki yeri ise, arka kısımda bulunan kuyruktaki yatay stabilizenin firar kenarındadır. Yunuslama hareketi uçuş sırasında burnun kuyruğa göre aşağıya ya da yukarıya getirilmesi durumu olarak kısaca ifade edilebilir. Bu sayede, uçak irtifa kaybeder ya da irtifa kazanır. İrtifa dümeni normal durumuna göre aşağıya doğru inerse, uçağın burun kısmı kuyrağa göre aşağıda kalır ve uçak irtifa kaybeder. İrtifa dümeni normal durumuna göre yukarı doğru kalkarsa, uçağın burun kısmı kuyruğa göre yukarıda kalır ve uçak tırmanış hareketi yapar. İrtifa dümeninin kumandası kokpitte lövye ile sağlanır. Pilot irtifa kazanmak istiyorsa lövyeyi geri çeker. İrtifa kaybetmek istiyorsa lövyeyi ileri yönde ittirir.

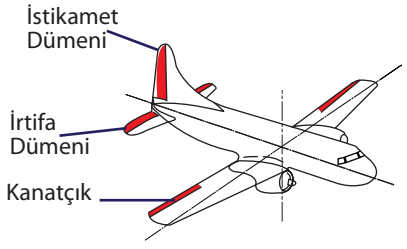
Ana uçuş kumanda yüzeylerinden bir başkası olan kanatçıklar, uçağın yatış hareketi yapmasından sorumludur. Kanatçıkların yeri kanatın sol ve sağında birer tane olmak üzere kanatın firar kenarındadır. Yatış hareketinde kanatlar artık yere göre paralel durumda değildir. Bir kanat aşağıda, öbür kanat ise yukarıdadır. Bu durumda da aşağıda kalan kanat yönünde dönme hareketi de başlar. Uçakta her bir kanatta bir adet kanatçık bulunur ve bu kanatçıklar birbirlerine göre ters çalışırlar. Yani bir kanatçık yukarı doğru açılmış iken diğer kanatçık aşağı yönde açılır. Yukarı doğru kalkan kanatçık o kanattaki hava akışını bozar ve o kanatın oluşturduğu taşıma kuvvetini azaltır. Diğer taraftaki kanatçık ise bu esnada aşağı doğru açılmış ve diğer kanata göre taşıma kuvveti daha fazladır. Bu durumda da uçak kanatçık tarafının yukarı doğru açıldığı tarafa doğru yatış hareketi yapmış olur. Pilot sola yatış hareketi yapmak istiyorsa lövyeyi sola doğru döndürür. Sağa doğru yatış hareketi yapmak istiyosa lövyeyi sağa doğru döndürür.

Ana uçuş kumanda yüzeylerinden bir başkası olan istikamet dümeni, uçağın sapma hareketi yapmasından sorumludur. Uçaktaki yeri ise, arka kısımda bulunan kuyruktaki düşey stabilizenin firar kenarındadır. İstikamet dümeni normal durumuna göre sola doğru döndürülürse, hava akımı sola döndürülmüş istikamet dümeni üzerinde bir kuvvet oluşturur ve bu kuvvet uçağın burnunu sola doğru çevirir. İstikamet dümeni normal durumuna göre sağa doğru döndürülür ise, hava akımı sağa döndürülmüş istikamet dümeni üzerinde bir kuvvet oluşturur ve bu kuvvette uçağın burnunu sağa doğru çevirir. Pilot sola doğru sapma hareketi yapmak istiyorsa ayak ucunda bulunan sol pedala basar ve istikamet dümeni sola doğru döner. Bu durumda da uçağın burnu sola doğru döner. Pilot sağa doğru sapma hareketi yapmak istiyorsa ayak ucunda bulunan sağ pedala basar ve istikamet dümeni sağa doğru döner. Bu durumda da uçağın burnu sağa doğru döner.

Resim 5.3'de, uçağın ana uçuş kumandalarının yerleri gösterilmektedir.

Resim 5.3

Uçağın Ana Uçuş Kumandaları.



Uçağın bu üç ana uçuş kumanda yüzeyinin dışında ayrıca yardımcı uçuş kumandaları bulunur. Bunlar, uçağın düşük hızlarda fazladan taşıma kuvveti oluşturmasını sağlayan slot ve flap'lardır. Slotlar kanatın hücum kenarında, flaplar ise kanatın firar kenarında bulunurlar. Düşük hızlarda uçağın taşıma kuvveti azalır. Bu durumu bertaraf etmek için kanatın hücum ve firar kenarlarında bulunan bu elemanlar kullanılarak kanatın kamburluğu arttırılır ve ekstra taşıma kuvveti sağlanır.

Bir başka yardımcı kumanda yüzeyi ise rüzgâr freni'dir (spoiler). Yerleri, kanatın üst kısmıdır. Normalde kapalıdırlar. Açılma durumlarında ise sürükleme kuvvetini arttırarak uçağın hızını azaltırlar. Özellikle uçağın iniş hareketinde daha kısa bir mesafede durabilmelerini sağlamak için kullanırlar.

Uçağın ana uçuş kumandaları ve yardımcı uçuş kumandaları nelerdir? Anlatınız.

SIRA SİZDE 2

Helikopter

Helikopter, dikine olarak kalkış ve iniş hareketi yapıp havada asılı kalabilen hava aracıdır.

Helikopterin Uçma Prensibi

Helikoptere etki eden kuvvetler uçaktakine benzer şekildedir. Aradaki en önemli fark taşıma kuvvetinin elde ediliş şekli ile ilgilidir. Uçaklarda taşıma kuvveti kanatlar sayesinde olur ve bunun için uçak hava içerisinde hareket ettirilmelidir. Helikopterde ise kanat sabit yapıda olmayıp, döner kanat şeklindedir. İki ya da daha fazla yapıda palden meydana gelmiş pervane ile gerekli olan taşıma kuvveti oluşturulur.

Helikopterin Bölümleri ve Uçuş Kumandaları

Helikopter en genel anlamda, gövde, iniş takımı, rotor sistemi, transmisyon ve motordan meydana gelir.

Burada rotor sistemi olarak ana pervanede ve kuyrukta bulunan paller kastedilmektedir. Newton'un üçüncü kanununa göre, her tepki kendisine eşit büyüklükte fakat aksi yönde bir tepki doğurur. Bu durumda da, helikopter sadece ana rotordan meydana gelmiş olsaydı, helikopter ana rotorun dönüş yönünün tersi yönde dönerdi. Kuyruk rotorunun ana görevi, helikopterin kendi çevresinde olan dönmeyi engellemesidir. Burada kuyruk rotoru anti-tork kuvveti oluşturarak buna engel olur.

Transmisyon ise, motor veya motorlardan aldığı gücü ana ve kuyruk pallerine yönlendirici şaftlar ile ileten dişli kutusudur.

Helikopterin uçuş kumandaları ise uçaktakinden bir hayli farklı ve karmaşıktır. Genel itibariyle ana rotor ve kuyruk rotorunun pal açılarının değiştirilmesi suretiyle irtifa, hız ve yön değişimi sağlanır.

Helikopter askı durumunda iken, helikopter ağırlığı ile taşıma kuvveti aynı büyüklükte ve birbirlerine zıt yöndedir. Örneğin, helikopterde öne doğru uçuş istendiğinde taşıma kuvvetinin ileriye gitmesini sağlayan kuvvet bileşeni arttırılır. Bu esnada irtifada herhangi bir değişiklik istenmiyorsa, taşıma kuvvetinin dikey bileşini helikopterin ağırlığına eşit olmalıdır.

Helikopterin ileri, geri ve yanal hareketleri için saykılik lövye kullanılır.

Kolektif hatve kolu helikopterin dikey yöndeki hareketinin kontrolü için kullanılır.

Resim 5.4

Helikopter.

Kaynak: *Anadolu Üniversitesi, Görsel Arşivi.*



Bir helikopterin askı durumundan geriye gitmesinin istenmesi durumunda etkiyen kuvvetler nasıl değişir? Açıklayınız.

SIRA SİZDE 3

Model Uçak/Döner Kanat/İnsansız Hava Aracı

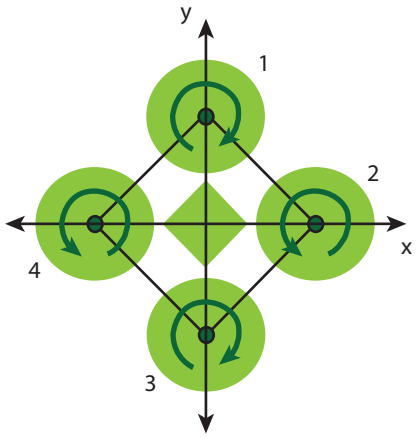
Amatör amaçlı kullanımda en çok tercih edilen genel havacılık hava araçlarından biri de model uçak veya döner kanattır. Model uçakların ve insansız hava araçlarının hareketi de uçaktakilere benzer niteliktedir. Bu bakımdan burada sadece döner kanatlar ile ilgili bilgilerin verilmesinin yeterli olduğu düşünülmüştür.

Döner Kanatın Uçuş Kontrolü

Döner kanatlar genellikle üç, dört, altı veya sekiz motorlu/rotorlu dikine iniş kalkış yapabilen hava araçları olarak tanımlanmaktadır. Burada sözü edilen döner kanatlar uzaktan kontrollü insansız hava araçlarıdır.

Döner kanatlar içinde dört rotorlu olan quadrokopterler en çok kullanılan insansız hava araçlarındandır. Resim 5.5'te temsili olarak bir quadrokopterin motor dönüş yönleri gösterilmektedir.

Resim 5.5



Quadrokopterde Motorların Dönüş Yönleri.

Tüm rotorların aynı devirde dönmesiyle tüm pervaneler üzerinde oluşacak aerodinamik taşıma kuvveti ve sürükleme kuvveti aynı olacaktır. Böylece quadrokopter yere göre sabit bir irtifada askıda kalabilecektir.

DİKKAT

Resim 5.5'teki tanımlamada, 1 ve 3 numaralı rotorların saat yönünde dönmesine, 2 ve 4 numaralı rotorların ise saatin tersi yönünde dönmesine dikkat edilmelidir. Rotorların yerleri ile ilgili tanımlamalar elbette değişkenlik gösterebilir. Burada önemli olan nokta, karşılıklı iki rotorun aynı yönde dönerken, diğer karşılıklı iki rotorun ise bunlara zıt yönde dönmesidir. Bu sayede quadrokopter üzerindeki tork dengelemesi sağlanmış olur.

Quadrokopterin uzunlamasına eksendeki hareketi ise quadrokopterin "ileri-geri hareketi" olarak tanımlanır. Bunun için, Resim 5.5'teki tanımlamaya göre 1 ve 3 numaralı rotorlar farklı hızlarda döndürülür. Bu hız farkı rotorların taşıma kuvvetleri arasında bir farka neden olacaktır ve daha yavaş dönen rotorun bulunduğu taraf ağırlık merkezinin aşağısına doğru yönelirken, hızlı dönen rotorun tarafı yukarı doğru eğilecektir. Bu durumda da y ekseni doğrultusunda hareket sağlanmış olur. Eğer bu hareket sırasında aracın

x ekseni doğrultusunda yani yanlamasına yönde hareket etmemesi isteniyorsa, rotordaki hız değişiklikleri toplam taşıma kuvvetini değiştirmeyecek şekilde ayarlanmalıdır.

Quadrokopterin yanlamasına eksendeki hareketi quadrokopterin "sağa-sola hareketi" olarak tanımlanır. Bunun için Resim 5.5'teki tanımlamaya göre 2 ve 4 numaralı rotorlar farklı hızlarda döndürülür. Bu hız farkı rotorların taşıma kuvvetleri arasında bir farka neden olacaktır ve daha yavaş dönen rotorun bulunduğu taraf ağırlık merkezinin aşağısına doğru yönelirken, hızlı dönen rotorun tarafı yukarı doğru eğilecektir. Bu durumda da x ekseni yönünde hareket sağlanmış olur. Eğer bu hareket sırasında aracın y ekseni doğrultusunda yani uzunlamasına yönde hareket etmemesi isteniyorsa, rotordaki hız değişiklikleri toplam taşıma kuvvetini değiştirmeyecek şekilde ayarlanmalıdır.

Döner kanatlarda rotorun hızını Elektronik Hız Denetleyicileri (ESC-Electronic Speed Controller) ayarlar. Lipo piller ise güç kaynağı olarak kullanılırlar. Kullanılan motorlar fırçasız elektrik motorlarıdır. Üretilecek döner kanatın taşıyacağı ağırlığa göre motor, pervane, batarya ve ESC'ler seçilmelidir.

Ayrıca kumanda için kontrol kumandası, alıcı-verici ünitesi ve çeşitli algılayıcılar döner kanatın üzerinde bulunur. Döner kanatlar ile görüntü çekimi gerçekleştirilecek ise kamera ve görüntülerin iletilmesinde gerekli olan telemetri sistemi de kullanılabilir.

Döner Kanatın Kullanım Alanları

Döner kanatlar çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bunlara devlet işleri, güvenlik uygulamaları, özel sektör uygulamaları ve endüstriyel uygulamalar örnek verilebilir.

Döner kanatlar havadan gözlem ve istihbarat için en iyi araçlardan biridir. Taşıyabileceği çeşitli kamera seçenekleri sayesinde havadan anlık video ve görüntü aktarımına olanak sağlar. Yüksek çözünürlükte görüntü aktarım olanağı sayesinde ihtiyaç duyulan istihbarat bilgisini ilk elden ulaştırır.

Ayrıca, devlet işlerinde pek çok uygulama alanı bulunmaktadır. Bunların en başında yangın, doğal afet gibi acil durum uygulamaları gelmektedir. Yangın ve doğal afetlerde kişilerin daha kolay bulunabilmesi, görevlilerin ulaşamayacağı yerlere kolayca müdahale edebilmesi nedeniyle döner kanatlar kullanılabilir. Havadan canlı görüntü aktarabilme özelliğiyle de en az kayıpla kurtarma çalışmaları yürütülebilmektedir.

Döner kanatlar güvenlik uygulamalarında da yerini almıştır. Kaza, gösteri, protesto durumlarda döner kanatlar, güvenlik birimlerine büyük katkı sağlamaktadır. Havadan tespit sistemiyle kazalar daha doğru bir şekilde analiz edilebilmektedir. Aktarılan görüntü ister bir kalabalığın yakından görüntüsü olsun, ister konum ölçümü yapılmak istenen araçların pozisyon bilgisi olsun ya da bir şüphelinin belirli bir anda ne yaptığı bilgisi olsun döner kanat aracı, bu kritik bilgilerin sağlıklı bir şekilde ve sessizce gerekli birimlere aktarılmasında önemli rol oynar.

Döner kanat olay yeri inceleme işlemlerinde, olay yerine herhangi bir zarar vermeksizin hızlıca ve sessizce kanıt toplayabilir. Olay yeri inceleme işleminde en büyük öncelik işlemin olabildiğince erken gerçekleştirilmesidir. Çünkü olay yerinde yaşanan bozulmalar kanıtları ortadan kaldırabilir. Gerçek bir helikopter veya uçak ile görüntü almak pahalı bir işlemdir ve yakından görüntü alımı zordur. Döner kanatın avantajı bununla kalmaz. Döner kanatta pervanelerin, uzaktan kontrollü bir helikopterin pervanelerine oranla küçük olması sayesinde kaza yapma riski daha azdır, bu da objelere güvenli şekilde daha da yakınlaşarak gerekli verilerin toplanmasını sağlar. Döner kanat ile hem kapalı ve hem de açık alanlarda istenilen konum ve açıdan görüntü alınabilir.

Döner kanat devlet uygulamaları dışı kullanımda da yerini almıştır. Haritacılık, medya ve ajansların tanıtım çalışmaları, televizyon-prodüksiyon canlı yayın uygulamaları, sinema çekim uygulamalarında döner kanat en çok kullanılan hava araçlarından birisidir.

Döner kanat endüstriyel çalışmalarda; proje takibi, ekipman kontrolü, boru hattı güvenliği ve kontrolü, tarım ürünleri takibi alanlarında da kullanılabilir.

İnsansız olarak kullanılan döner kanatlardan biri olan quadrokopterlerde motorların dönüş yönleri ne şekilde yapılmaktadır? Açıklayınız.

SIRA SİZDE 4

Planör

Planör, motor gücü olmadan atmosferdeki hava akımları vasıtasıyla uçabilen hava aracıdır. Üzerine etki eden aerodinamik kuvvetler uçak üzerine etki eden kuvvetlerle aynıdır.

Planörlerde İlk Kalkış Hareketi

Planörde motor bulunmadığından ilk kalkış hareketi iki şekilde mümkün olabilir. Bunlardan ilki otovinç kullanarak gerçekleştirilebilir. Bunun için planörün alt kısmına otovinçten gelen kalın bir tel bağlanır. Otovinçten gelen tel çekilmeye başlandıktan sonra planör belli bir hız değerine geldikten sonra tırmanmaya başlar ve telin takılı olduğu kanca yuvasından çıkar.

İkinci yöntem ise, planörün burun kısmının bir uçağa halat ile bağlanması ile sağlanır. Planörün uçağa nazaran aerodinamik yapısı daha iyi olduğu için daha çabuk yerden kesilir. Hareketin devamında bir kol yardımıyla halat planörden ayrılır. Resim 5.6'da bir uçak tarafından ilk hareketin verildiği bir planör gösterilmektedir.



Resim 5.6

Bir Uçak Tarafından İlk Hareketin Verildiği Planör.

Kaynak: *http://www.hannibal-mo.gov/city-departments/airport/glider-operations/*

Planörde İrtifayı Etkileyen Hava Akımları

Planörlerde yukarıda belirtildiği gibi motor bulunmaz. Bu durumda havada yeterince kalabilmek için iki çeşit etki sayesinde yükselebilir ve uçabilirler. Bunlar termikler ve çarpma rüzgârlarıdır.

Termik etki, basınç/sıcaklık farklılıkları nedeni ile meydana gelen dikey hava akımlarının yukarıya doğru yükselmesidir. Sıcak havanın kinetik enerjisinden faydalanılarak planör bu sayede sıcak hava ile yükselir. Bu yükselme, sıcak havanın yoğunlaştığı bir başka ifadeyle bulut oluşumunun gerçekleştiği yüksekliğe kadar devam eder. Planörcülükte bu uçuşa "termik uçuş" adı verilir.

Çarpma rüzgârları etkisi ise, basınç/sıcaklık farklılıkları nedeni ile meydana gelen rüzgârın, dağ, tepe gibi yer şekillerine çarpmasıyla oluşur. Bu çarpma sonucunda rüzgârlar, yukarı doğru yükselirler. Planörler, yükselen bu rüzgârlar içerisinde belirli bir yol izleyerek rüzgâr ile birlikte yükselirler. Planörcülükte bu uçuşa "yelken uçuşu" adı verilir.

SIRA SİZDE 5

Planörde ilk kalkış hareketi için kullanılan yöntemler nelerdir? Açıklayınız.

Paraşüt

Paraşüt, bir hava aracından veya yüksek bir yerden bir cismin veya bir insanın düşüşünü yavaşlatarak güvenli şekilde yere inmesini sağlayan hava aracıdır. Çok farklı tipte paraşüt bulunmaktadır. Bu bakımdan burada genel bilgiler verilip, özel durumlardan kaçınılacaktır.

Resim 5.7

Paraşüt.

Kaynak: *Anadolu Üniversitesi, Görsel Arşivi.*



Paraşütün Uçma Prensibi

Paraşütler havanın oluşturduğu sürükleme kuvvetinden faydalanarak hava içerisinde hareket ederler. Bu hareket aşağı yönlüdür. Bu durum yamaç paraşütlerinde daha farklı şekildedir. Yamaç paraşütlerinde hava akımlarından faydalanma ve irtifa kazanma mümkündür.

Paraşütün Bölümleri ve Uçuş Kumandaları

Paraşüt üç ana bölümden meydana gelir. Bu bölümler kuşam tertibatı, kubbe ve ip şeklindedir.Kuşam tertibatı, paraşütün içinde bulunduğu çantadır. Aynı zamanda yedek paraşütü de içerir.Kubbe, taşıma kuvvetinin ya da doğru şekilde ifade etmek gerekirse sürükleme kuvvetinin oluştuğu ve paraşütçünün yere daha yavaş bir şekilde inmesini sağlayan bölümdür.İpler ise kuşam tertibat ile kubbe arasında bağlantıyı sağlar.

Paraşütü sağa sola dönüş yaptırmak için kumanda ipleri kullanılır. Her iki kumanda ipi beraber kullanılırsa bu durumda irtifa kaybedilir.

SIRA SİZDE 6

Paraşütün ana bölümleri nelerdir? Açıklayınız.

Yamaç Paraşütü

Yamaç paraşütü, sivil havacılık mevzuatlarına göre çok hafif hava araçları sınıfındaki en hafif motorsuz hava aracıdır.

Yamaç Paraşütünün Uçma Prensibi

Yamaç paraşütünde motor bulunmadığından planörlerde olduğu gibi ilk harekete ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumda da pilot yeteri kadar yüksek bir yerden koşarak kanatın şişip dolmasını ve açılmasını sağlar. Rüzgâr tarafından şişirildiğinde yamaç paraşütü kanat yapısını alır. Bu durumda da gerekli taşıma gücü oluşur. Yamaç paraşütüne üç kuvvet etki eder. Bunlar taşıma kuvveti, yerçekimi kuvveti ve sürükleme kuvveti şeklindedir. Hareket, genel itibariyle ileri ve aşağı doğru sürdürülür. Bununla beraber, planörlerde olduğu gibi hava akımlarından faydalanılarak irtifanın arttırılması ve dolayısıyla uçuş süresinin uzatılması sağlanabilir.



Resim 5.8

Yamaç Paraşütü.

Kaynak: *Anadolu Üniversitesi, Görsel Arşivi.*

Yamaç Paraşütünün Bölümleri ve Uçuş Kumandaları

Yamaç paraşütü dört bölümde incelenebilir. Bu bölümler; kubbe, askı ipleri, taşıyıcı kolonlar ve kuşam tertibatı şeklindedir.

Kubbe, taşıma kuvvetinin sağlandığı bölümdür. Genellikle polyester veya naylon-ipek karşımından imal edilir. Rüzgârla şişirilebilen bir kanat gibi düşünüldüğünde paraşütten farklılık gösterir.

Askı ipleri, çok dayanaklı malzemeden üretilmişlerdir. Bununla beraber ince ve hafiflerdir. Bu durumda da sürükleme kuvveti yönünden avantaj sağlarlar. Ortalama bir yamaç paraşütünde 25'in üzerinde ana ip ve 200'ün üzerinde çatallara ayrılmış ip bulunur. Fren kolları kubbenin en arka kenarlarına iki ayrı grup olarak bağlanmıştır.

Taşıyıcı kolonlar, ipleri kuşam tertibatına bağlar. Pilota kalkış esnasında tutunma yeri imkânı sağlarlar. Ayrıca farklı kuşam tertibatlarının kullanımına da olanak sağlarlar.

Kuşam tertibatı, genelde tahta ya da plastikten yapılmış pilotun oturduğu tertibattır. Üzerinde hava yastığı, sırt koruyucu, yedek paraşüt, ağırlık koyma bölümü, cep vb. bulunur.

Yamaç paraşütünde sağa sola doğru dönüş hareketleri için fren kolları kullanılır. Sağa dönüş hareketi için sağ fren kolu, sola dönüş hareketi için ise sol fren kolu çekilir. İrtifa kaybedilmek isteniyorsa, her iki fren bir arada çekilir. İrtifa kazanılmak isteniyorsa mevcut hava akımlarından faydalanmak gereklidir.

Yelkenkanat

Yelkenkanat, meyilli bir yerden koşarak ya da yerden vinç ile çekilmek süretiyle havalanabilen motorsuz bir hava aracıdır. Bir başka adı ise deltakanattır.

Resim 5.9

Yelkenkanat.

Kaynak: *http://www.heraldextra.com/utahadventurer/flight/extreme/hang-gliding-champion-from-springville-strives-to-break-record/article_d0a8cadd-ca53-5241-86e5-8e2ebd03f3b5.html*



Yelkenkanatın Uçma Prensibi

Yelkenkanatta motor bulunmadığından yamaç paraşütü ve planörlerde olduğu gibi ilk harekete ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumda da pilot yeteri kadar yüksek bir yerden koşarak ve yeterince hızlanarak yelkananatın havalanmasını sağlar. Bu durumda da gerekli taşıma gücü oluşur. Yelkenkanata da üç kuvvet etki eder. Bunlar taşıma kuvveti, yerçekimi kuvveti ve sürükleme kuvveti şeklindedir. Hareket, genel itibariyle ileri ve aşağı doğru sürdürülür. Bununla beraber, planörler ve yamaç paraşütünde olduğu gibi hava akımlarından faydalanılarak irtifanın arttırılması ve dolayısıyla uçuş süresinin uzatılması sağlanabilir.

Yelkenkanatın Bölümleri ve Uçuş Kumandaları

Yelkenkanat altı bölümde incelenebilir. Bu bölümler; yelken bezi, iskelet boruları, kablolar, bağlantı parçaları, kuşam tertibatı ve tekerlek şeklindedir.Yelken bezi, taşıma kuvvetinin sağlandığı bölümdür. Sentetik ve sağlam yapılı dakron kumaşından yapılır. İskelet boruları, yelken bezinin içine yerleştirilmiş ve gerginliği sağlayan ana taşıyıcı borulardır. Alüminyum, çinko, magnezyum ve bakır elementlerinin karışımından imal edilirler. Kablolar, yelkenkanatın sabit ve gergin kalmasını sağlayan gergi telleridir. Pozitif tel olarak tanımlanan alt teller, yelkenkanat uçarken normal veya pozitif uçuş yükünü taşır. Negatif tel olarak tanımlanan üst teller ise, yelkenkanat dalış yaptığında negatif uçuş yükünü ve yerdeyken kanat ağırlığını taşır. Bağlantı parçaları, somun, civata ve bunun gibi malzemelerdir. Kuşam tertibatı, pilotun içine girdiği tertibattır. Aynı zamanda acil durumlarda kullanılmak üzere paraşütte bu tertibatın içindedir.Tekerlek, yelkenkanatın yerde sürüklenmesini ve bu sayede pilotun zarar görmemesini sağlar.

Bu bölümlerin haricinde kask da emniyet amaçlı olarak kullanılır.

Yelkenkanatlarda uçaklarda bulunan lövye, planörlerde bulunan direksiyon sistemi veya yamaç paraşütündeki fren kolları yoktur. Bunun yerine trapez denilen ve pilotun vücut ağırlık merkezinin yerini değiştirmek suretiyle kumanda ettiği mekanizma kulla-

nılır. Pilot sağa gitmek istediğinde vücudunu sağa doğru yatırır ve trapezi ise kollarıyla sola çeker. Pilot sola gitmek istediğinde ise, vücudunu sola doğru yatırır ve trapezi ise kollarıyla sağa çeker.

Microlight (Motorlu Yelkenkanat)

Microlight, çok hafif hava araçları sınıfına giren ve genellikle sportif amaçlı uçuşların gerçekleştirildiği bir hava aracıdır. Yelkenkanata motor ilavesi yapılmış hava aracı olarakta düşünülebilir. Kullanılan motorlar iki ya da dört zamanlı motorlardır.



Resim 5.10

Microlight.

Kaynak: *https://en.wikipedia.org/wiki/Ultralight_aviation*

Microlight'ın Uçma Prensibi

Microlightta motor bulunduğundan normal bir motorsuz yelkenkanattan farklı olarak ilk harekete ihtiyaç duymaz. Kalkış ve sonrası için üzerinde bulunan motor kullanılır. Bu durumda da pilot microlightı yeterince hızlandırarak havalanmasını sağlar. Bu durumda da gerekli taşıma gücü oluşur. Microlightta uçaklarda olduğu gibi dört kuvvet etki eder. Bunlar taşıma kuvveti, itme kuvveti, yerçekimi kuvveti ve sürükleme kuvveti şeklindedir.

Microlight'ın Bölümleri ve Uçuş Kumandaları

Microlight'a motorsuz yelkenkanata ait bölümlerin yanında birde motor ilavesi yapılmıştır. Kuşam tertibatı bir veya iki kişiyi oturur pozisyonda alacak şekildedir. Uçuş kumandası yelkenkanatta olduğu gibidir. Pilot, ağırlık merkezini değiştirme suretiyle yunuslama ve yatış hareketlerini yapabilir. Bununla beraber üzerinde olan motor sayesinde 3-4 saat havada kalabilir. Üzerinde bulunan motorun arıza yapması durumunda yelkenkanatta olduğu gibi süzülüş hareketi yaparak ve hava akımlarını kullanarak hareket edebilir. Kanatın görevini yapamaz duruma gelmesi durumunda paraşüt sistemini devreye sokmak mümkündür.

Paramotor (Motorlu Yamaç Paraşütü)

Paramotor, yamaç paraşütüne ek olarak pervaneli motorunda kullanıldığı hava aracıdır. Pervaneli motor, pilotun sırtında taşınabileceği gibi, pilotun oturduğu kabinin arka kısmında da yer alabilir. Bir başka adı, motorlu yamaç paraşütü veya paratrike'dir.

Resim 5.11

Paramotor.

Kaynak: *http://asasdeportugal.webnode.pt/paramotores/novidades-/*



Paramotorun Bölümleri ve Uçuş Kumandaları

Paramotorun ana bölümleri olarak motor, kanat, kuşam tertibatı, yedek paraşüt ve kask sayılabilir.

Pervaneli motor, ileri yöndeki hareketi ve hava aracının yükselmesini sağlar. Çok fazla sayıda motor tipi bulunmakla beraber en çok tercih edilen motor tipleri tek silindirli iki zamanlı motorlardır. İki ya da üç silindirli motorlar da kullanılabilir. Bu durumda, daha yüksek motor gücü sağlanmakla beraber daha fazla ağırlık ve daha fazla yakıt tüketimi şeklinde olumsuzluklarda meydana gelebilir. Bunun önlenmesi için önemli olan toplam ağırlığa uygun olacak şekilde motor tipinin belirlenmesidir.

Kanat, hava aracının süzülmesini sağlar. Genelde birçok üretici firma motor tipine uygun yapıda kanat üretmektedir.

Kuşam tertibatı, pilotun içinde oturduğu yamaç paraşütünün ve motorun bağlandığı ünitedir.Yedek paraşüt, acil durumlarda kullanılan ekipmandır. Özellikle irtifa uçuşlarında bulundurulması emniyet açısından çok önemlidir.Kask, kafa çarpmalarına karşı güvenlik amaçlı kullanılan ekipmandır.Paramotoroun ana bölümleri haricinde yapılacak uçuşun niteliğine göre, telsiz, varyometre, altimetre, harita, pusula gibi araçlarda kullanılabilir.Yamaç paraşütünde irtifa kazanımı hava akımları sayesinde olabilirken, paramotorda bu durum motor ile sağlanır.

Balon

Balon, havanın ısıtılması prensibine dayalı olarak çalışan hava aracıdır. Geçmişi diğer hava araçlarına göre çok daha eskidir. 1783 tarihinde ilk kez sıcak hava balonunun uçuşu gerçekleştirilmiştir.



Resim 5.12

Balon.

Kaynak: *Anadolu Üniversitesi, Görsel Arşivi.*

Balonun Uçma Prensibi

Balona etki eden üç kuvvet bulunur. Bunlar taşıma kuvveti, yerçekimi kuvveti ve sürükleme kuvveti şeklindedir. Pilot, taşıma kuvveti üzerinde etkide bulunarak balonun irtifa kazanmasını ya da kaybetmesini sağlar. Bunun için ateşleme ünitesini açarak ya da balonun tepe noktasındaki deliği genişleterek yapar. Kısaca balonun içindeki havanın sıcaklığı ile oynanarak irtifa kontrolü sağlanır.

Balonun Bölümleri ve Uçuş Kumandaları

Balonun ana bölümleri, yanmaz malzemeden üretilmiş ve sıcak havayla doldurulmuş balon bölümü ve onun aşağısında bulunan sepet bölümüdür.

Sepet bölümü, yolcuların taşınmasının yanı sıra havanın ısıtılmasını sağlayan ateşleme ünitesini ve yakıtı taşır.

Balonun irtifa kazanması istendiğinde, ateşleyiciyi çalıştıran ip çekilir ve ateş, balonun içindeki havayı ısıtarak yükselmesini sağlar. Eğer balonun alçalması istenirse, balonun üst bölümünde bulunan tepedeki deliği kontrol eden ip yardımıyla delik biraz

daha genişletilir ve sıcak havanın balonun tepesinden uçup gitmesine izin verilir. Zaman içerisinde balonun içindeki hava soğuyunca balon tekrar irtifa kaybetmeye başlar. Bu durumda ateşleyici ünite kullanılarak istenen irtifada tutunulmaya çalışılır. Öte yandan sağa-sola gitme hareketini belirleyen şey ise rüzgârdır. Kimi zaman rüzgârın yönü istendiği gibi gitmeyebilir. Bu bakımdan genel itibariyle balonun hareketini yerden bir araçta takip eder.

Zeplin

Zeplin, balondan farklı olarak yönlenme hareketlerine izin veren motor ve dümenleri olan hava aracıdır. Günümüzde özellikle turistik ve reklam amaçlı olarak kullanılmaktadırlar.

Resim 5.13

Zeplin.

Kaynak: *http://blog.al.com/live/2010/07/allen_spill_could_be_contained.html*



Zeplinin Uçma Prensibi

Zepline etki eden dört kuvvet bulunur. Bunlar taşıma kuvveti, yerçekimi kuvveti, itki kuvveti ve sürükleme kuvveti şeklindedir. Gerek balon gerekse zeplin aerostatik kuvvetlerden faydalanarak uçarlar. İçlerindeki gaz gerekli olan taşıma kuvvetini meydana getirir. Uçak ve helikopter gibi hava araçlarında ise aerodinamik kuvvetler sonucu gerekli taşıma kuvveti sağlanır.

Zeplinin hazne bölümünde havadan çok daha hafif helyum gazı kullanılır. Zeplinin ilk kez kullanıldığı yıllarda üretiminin kolay olması sebebiyle hidrojen gazı kullanılmıştır. Ancak bu gaz yanıcı olması sebebiyle çok tehlikelidir ve nitekimde 1937 yılında Hindenburg felâketi olarak bir kaza yaşanmıştır. Bu kazada hidrojen tankları alev almış ve 97 kişilik yolcu ve mürettebat taşıyan zeplinden 36 kişi hayatını kaybetmiştir.

Zeplinin Bölümleri ve Uçuş Kumandaları

Zeplinde balondan farklı olarak gerekli itki kuvvetini sağlayan motor ya da motorlar bulunur. Ayrıca uçaklardakine benzer şekilde irtifa dümeni bulunur. Bu sayede zeplinin irtifası kontrol edilir. Bunun yanı sıra, havayı yönlendiren motorlar ile sağa-sola dönüş yapabilme kabiliyetine sahiptir. Bu araçlar sıklıkla farklı sportif amaçlı faaliyetler için de kullanılabilir. Örneğin; snowkite sporu aslında kar üstünde snowboardun paraşüt ile birlikte kullanımı olarak düşünülebilir. Kiteboard sporu da aslında sörf tahtası ile yine paraşütün birlikte kullanıldığı sporlardan birisidir. Sportif amaçlı olarak gerçekleştirilen bu faaliyetler, paraşütü şişiren hava akımları kullanılarak daha uzun süre sürdürülebilmektedir.

Özet

Genel havacılıkta kullanılan hava araçlarının kullanılabildiği faaliyetleri açıklamak.

Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı'na (ICAO) göre genel havacılık faaliyet kategorileri bu bölümde açıklanmıştır. Türkiye'de ise Resmî Gazete'de 14 Mayıs 2013 tarih ve 28647 sayılı Genel Havacılık Yönetmeliği (SHY-6B)'ne göre genel havacılık faaliyetleri; hava işleri ve amatör faaliyetler kategorisinde ele alınmaktadır. Bu yönetmelikte genel havacılıkta kullanılan hava araçlarının faaliyet alanlarının neler olduğu belirtilmektedir. Ayrıca genel havacılık hava araçları içerisinde özellikle sportif havacılıkta "Çok Hafif Hava Araçları" kullanılmaktadır. Resmi Gazete'de 8 Mart 1987 tarih ve 19394 sayılı Çok Hafif Hava Araçları İşletme Yönetmeliği (SHY-6C)'nde buna yönelik bazı tanımlamalar yapılmış ve bu araçların ağırlık, sürat vb. göstermesi gereken performansları belirlenmiştir.

Genel havacılıkta kullanılabilen hava araçlarını sıralamak.

Dünyada ve ülkemizde en çok kullanılan genel havacılık hava araçlarının; uçak, helikopter, model uçak/döner kanat/insansız hava aracı, planör, paraşüt, yamaç paraşütü, yelkenkanat, microlight, paramotor, balon ve zeplin olduğu görülmektedir.

Genel havacılıkta kullanılan hava araçlarının çalışma prensiplerini anlatmak.

Genel havacılık araçlarından uçaklarda, taşıma kuvveti kanatlar sayesinde sağlanır ve bunun olması için uçak, hava içinde hareket ettirilmelidir. Helikopterde ise kanat sabit yapıda olmayıp, döner kanat şeklindedir. İki ya da daha fazla yapıda palden meydana gelen pervane ile gerekliolan taşıma kuvveti elde edilir. Döner kanatlarda, tüm rotorların aynı devirde dönmesiyle tüm pervaneler üzerinde oluşacak aerodinamik taşıma kuvveti ve sürükleme kuvveti aynı olacaktır. Böylece döner kanat yere göre sabit bir irtifada askıda kalabilir. Planörlerin havada yeterince kalabilmeleri için termik ve çarpma rüzgârları etkisi gereklidir. Paraşütler ise havanın oluşturduğu sürükleme kuvvetinden faydalanarak hava içerisinde hareket ederler. Paraşüt, yamaç paraşütü ve yelkenkanatta motor bulunmadığı için ilk harekete ihtiyaç duyulur. Motorlu yelkenkanatta ise uçaklarda olduğu gibi taşıma, itme, yerçekimi ve sürükleme kuvvetleri etki eder. Paramotorda, pervaneli motor aracın yükselmesini sağlar. Balonda ise balonun içindeki havanın sıcaklığı ile oynayarak irtifa kontrolü sağlanır. Zeplin ve balon aerostatik kuvvetlerden faydalanarak uçar.

Kendimizi Sınayalım

1. Aşağıdakilerden hangisi uçak ana uçuş kumanda yüzeylerinden biridir?

a. Kanat
b. Kanatçık
c. Motor
d. Flap
e. Spoiler

2. Aşağıdakilerden hangisi uçak yardımcı uçuş kumanda yüzeylerinden biridir?

a. Kanatçık
b. İrtifa dümeni
c. İstikamet dümeni
d. Slot
e. Kanat

3. Aşağıkilerden hangisi uçağa etki eden kuvvetlerden biri **değildir**?

a. Taşıma kuvveti
b. Sürükleme kuvveti
c. Sürtünme kuvveti
d. İtme/çekme kuvveti
e. Yerçekimi kuvveti

4. Uzaktan kumandalı döner kanatlarda rotorun hızını aşağıdakilerden hangisi ayarlar?

a. ESC
b. Lipo pil
c. Kumanda alıcısı
d. Telemetri sistemi
e. Pervane

5. Planörde irtifayı etkileyen unsur aşağıdakileren hangisidir?

a. İrtifa dümeni hareketi
b. Motor gücü
c. Havanın yoğunluğu
d. Havanın sıcaklığı
e. Hava akımları

6. Sivil havacılık mevzuatlarına göre çok hafif hava araçları sınıfındaki **en hafif** motorsuz hava aracı aşağıdakilerden hangisidir?

a. Paraşüt
b. Yamaç paraşütü
c. Yelkenkanat
d. Paramotor
e. Microlight

7. Aşağıdakillerden hangisinde yamaç paraşütüne etki eden kuvvetler birlikte ve doğru olarak verilmiştir?

a. İtme/çekme kuvveti ve taşıma kuvveti
b. Ağırlık kuvveti
c. Taşıma kuvveti, yerçekimi kuvveti ve sürükleme kuvveti
d. Taşıma kuvveti, yerçekimi kuvveti, sürükleme kuvveti ve itme/çekme kuvveti
e. Taşıma kuvveti, itme/çekme kuvveti ve sürükleme kuvveti

8. Yelkenkanatın bir başka adı aşağıdakilerden hangisidir?

a. Deltakanat
b. Paramotor
c. Döner kanat
d. Yamaç paraşütü
e. Microlight

9. Yelkenkanatın kumandası için kullanılan mekanizma aşağıdakilerden hangisidir?

a. Direksiyon
b. Lövye
c. Fren kolları
d. Trapez
e. İskelet borusu

10. Aşağıdakilerden hangisi yamaç paraşütü bölümlerinden biri **değildir**?

a. Taşıyıcı kolonlar
b. Kuşam tertibatı
c. Kubbe
d. Askı ipleri
e. İskelet boruları

Yaşamın İçinden

Geçen yaz bu keyfi yaşadım ve aklım orada kaldı. Yine gidip yine uçacağım. Uçmanın o sonsuz özgürlüğünü ve heyecanını tattıktan sonra bunu tekrarlamak için gün sayıyorum.

Tatil yapmak benim için sadece plajda ya da yüzme havuzu başında uzanmaktan çok daha değişik anlamlar taşıyor. Gezi turları, kültür gezileri, antik şehirler, mağaralar derken, yaşamıma keyif veren tecrübelerin başında da geçen yaz Antalya/Kaş'da yaptığım yamaç paraşütü keyfi geliyor. Bu başlı başına değişik bir duygu, anlatılamaz farklı bir heyecandı. Kendimi gökyüzünde kuşlar gibi hür uçarken buldum ve sonsuz bir özgürlük duygusu yaşadım.

Alternatif turizm arayan doğa tutkunları için farklı bir seçenek bu deneyim. Yamaç paraşütü ne kadar tehlikeli olarak gösterilse de aslında kurallarına uyulduğu ve ciddi bir eğitim alındığında sanıldığı gibi tehlikeli değil. İyi eğitim almış bir pilot havayı ve rüzgarı tanır ve uygun olmayan şartlarda uçuş gerçekleştirmez.

Yamaç paraşütü ile küçük tepelerden kalkılıp, esen rüzgarın etkisiyle yüzlerce metre yukarılara çıkılabilmekte ve saatlerce havada kalıp kilometrelerce uzaklara uçulabilmektedir. Yamaç paraşütünde tek kişilik uçuşlar olduğu gibi yolcu uçurulan çift kişilik paraşütler de var ve buna " tandem" deniyor. Tandem yamaç paraşütüyle uçmak için pilotun kalkış öncesinde verdiği beş dakikalık brifinge uymak yeterli. Yolcunun tek yapması gereken, kalkış esnasında birkaç adım atarak koşmak. Her şey pilotun kontrolünde gerçekleşiyor. Uçuş sırasında siz sadece etrafı izler, isterseniz fotoğraf çekersiniz. Fakat ayağınız yerden kesildiği ilk andan itibaren her şeyi unutur, gökyüzünün ve uçmanın keyfini, özgürlüğün tadını çıkarırsınız.

Kaş'ın sırtını dayadığı tepelerden her gün onlarca paraşüt atlayışı yapılıyor ve gökyüzü bir uçurtma şenliğine dönüyor. Rengarenk paraşütler gökyüzünde amaçsızca dolaşıp özgürlüğün tadını çıkaran kuşlar gibi süzüle süzüle dağın üzerinde gezinip sonunda deniz kenarına iniyorlar.

Oğlum da bir doğa sporları tutkunudur ve lisanslı dağcıdır. Aslında kaya tırmanışçısı desem daha doğru olacak. Son iki senedir başka bir alana kaydı ve yamaç paraşütü yapmaya başladı. Sonrasında paraşüt pilotu olarak yolcu uçurmaya başlayınca ilk yolcularından biri de ben oldum. Bu heyecanı yaşayacaktım mutlaka ve beni oğlum uçuracaktı. Sabırsızca sıramı bekledim ve uçmak için dağa çıkan pilotlar ve yolcuların arasına, gökyüzü tutkunları grubuna katıldım.

Araçlarla, kıvrıla kıvrıla dağa çıkan bozuk bir yolda yapılan bir saatlik yolculuğun ardından, 650 metre yüksekliğindeki uçuş başlangıç noktasına geldik. Paraşütler araçtan indirilip yerlere serildi. Bizlere uçuş hakkında ve ne yapacağımızla ilgili kısa bir ders verildi ve hazırlıklar tamamlandı. Yamaca geldik. Bu ana kadar çok sakindim, ancak pilota bağlandıktan sonra ve önümüzdeki boşluğa bakarken gerildim. Ayağımın altındaki taşlar yuvarlanıp boşluğa uçuyordu.

Araç gereçler takıldı, ipler kelepçeler bağlandı, kasklar giyildi, pilota bağlı olarak oturdum ve yamaçta uçuşa hazır hale geldik. Diğer bir pilot da arkada havalanmaya hazır paraşütü tutmak için epeyce zorlanıyordu. Uygun rüzgar bulununca, rüzgarla beraber şişen paraşüt serbest bırakıldı ve pilotla birlikte yamaç aşağı birkaç adım koşarak kendimizi boşluğa bıraktık ve yaklaşık 45 dakikalık yolculuk başladı.

Sonrası inanılmaz bir heyecan, kendinizi boşluğa bırakıyorsunuz, rüzgarla beraber yükseliyorsunuz ve uçmaya başlıyorsunuz. Bu bir düşme değil. Gökyüzündesiniz, rüzgar sizi alıp götürüyor, ama her şey pilotun kontrolünde. İplerle dümeni idare ediyor. Rüzgarı yakalamaya çalışıyor. Bulduğu anda bir hortuma girmiş gibi aniden yukarı fırlıyorsunuz, o anafordan çıktığınız zaman sakinliyor tekrar bir rüzgar bulana kadar sakin uçuyorsunuz.

İlk anda müthiş bir heyecan yaşadım, bin kilometre yukarıda uçuyordum. Bu korku muydu veya panik miydi? İlk 5 dakika ipleri sıkmaktan ellerim bembeyaz kesildi, her sarsıntıda panikledim. Sonrası büyük bir keyif, uçmak, uçmak, uçmak. Sonsuzca özgürlük duygusu. Kuşlar gibi. İpleri sıkıca tutmaktan vazgeçtim, kollarımı iki yana açıp bacaklarımı da uzatıp kendimi uçmaya bıraktım.

Diğerleri de peş peşe arkamızdan atladılar. Etrafımızda onlarca paraşütçü hep beraber gökyüzünde gezinir olduk. Birbirimize el sallıyor, yüzümüzdeki gülücükleri birbirimize aktarıyorduk. Fotoğraflar da çekildi. İsteyen pilotlar, tabi ki yolcunun da kabul etmesi üzerine akrobatik hareketler de yapıyorlar. Bunlar heyecan arttırıcı sert dönüşler, burgu hareketleri, taklalar vb. artistik hareketler. Akrobasi yapan pilotları da hayranlıkla izledim. Başka bir boyuttaydım sanki.

Gökyüzündeki yolculukta, alta masmavi Akdeniz, karşıda Yunanistan'ın Meis Adası, makilikler içindeki Çukurbağ Yarımadası ve bütün bir Kaş, harita gibi muhteşem bir görüntü oluşturuyordu. Kah limanın üzerinde, kah yamaçlarda veya denizin ve Meis adasının üzerinde gezinerek 45 dakikayı bulan gezimiz sona erdi.

İnişe geçerken süzülüp yavaş yavaş alçaldık, bir kuşun yere konması gibi usulca aşağıdaki iniş pistlerine indik. Bekleyen görevliler bizi bağlayan kelepçe ve oturak bağlarımızdan kurtardılar.

Ayağım yere basmıştı ama aklım yukarılarda kalmıştı. Müthiş bir deneyim yaşamıştım. Bunu ilk fırsatta mutlaka tekrar yapmak istiyorum. Bu uçuşun ertesi günü de Kaş'da dalacaktım. Bu dalış hikayesi de başka bir yazı konusu olacaktı.

Şükran Demirtaş

Kaynak: http://blog.milliyet.com.tr/yamac-parasutu-ile-uctum-/Blog/?BlogNo=308728

Okuma Parçası

"Ben uçmak istiyorum. Neden mi? Çünkü, uçmakta özgürlük var, bağımsızlık var. Ancak o zaman kendimi özgür hissedeceğime inanıyorum. Bunun için kuşlara imreniyorum. Ben hiç uçağa binmedim. Uçağa binmek istiyorum. Gökyüzünün derinliğinde kaybolmak, maviyle buluşmak, bulutlarla dansetmek istiyorum. Özgür olduğumu biraz da olsa uçarak hissetmek istiyorum. Bazen salıncağa binerim. Çok sallanınca kendimi uçuyormuş gibi hissederim. O zaman içimde bir mutluluk belirir. Çünkü; bütün dertlerimden kurtulurum bir an bile olsa. Kendimi bir kuş gibi uçuyormuş sanırım bazen. O güzel duyguyu kucaklarım, hiç bırakmak istemem ama o güzel duygunun bir gün uçup gideceğini bilirim.

Bütün çocuklar, bütün gençler uçmak isterler. Ailesinin himayesi altından kurtularak kendi ayakları üstünde durduklarını, özgürlüklerine kavuştuklarını zannederler belki bir an da olsa...

Ben biliyorum. Bir gün ben de uçacağım. Ben de yukarıdan bakacağım insanlara ve dünyaya ve o zaman anlayacağım ki artık benim de birşeyler yapmam gerek bu vatan uğruna. Herkes benim gibi uçmak ister. Kim istemez ki uçmayı?

Yukarıdaki satırlar, Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ)'nin yayın organı, "Uçuş Noktası Dergisi"nin düzenlediği, "Gençliğin Havacılık Hayalleri" konulu kompozisyon yarışmasında birinci olan, "Uçmak ve Hayallerim" başlıklı kompozisyonu yazan Pakize Küçük'e ait. Pakize bu kompozisyonu ile yarışmada birinci oluyor. Hikaye de burada başlıyor.

Türk Hava Kurumu Üsküdar Şube Başkanı ve THK Genel Yönetim Kurulu Üyesi Türsen Hekimci, Genel Yönetim Kurulu Toplantısına katılmak üzere Ankara'ya gelirken uçakta okuyor bu yazıyı. Dikkatini çeken en önemli konu ise, Pakize'nin bir köy ilköğretim okulu öğrencisi olması. Yarışmaya katılan 200 öğrencinin içinde tek köy okulu öğrencisi Pakize. Diğerleri büyük kentlerimizin resmi, özel bilindik okullarının öğrencileri. Çantasına atıyor dergiyi. Toplantı sonrasında İstanbul'a dönüyor. Eşyaları arasında o dergiyi de görünce, konuyu yeniden hatırlıyor. Yazıyı eşine de okuyor. Duygulanıyorlar. Türsen Hekimci ve eşi birlikte karar veriyorlar. "Bu çocuk için bir şeyler yapmak lazım." Bu kararın ardından çalışmaya başlıyorlar. Önce Pakize'nin okuluna, oradan da ailesine ulaşılıyor.

Pakize Küçük, Afyonkarahisar'ın Dazkırı İlçesi, Akkeçili köyünde yaşıyor. Akkeçili Köyü İlköğretim Okulu 8. sınıf öğrencisi ve 13 yaşında. Çiftçilikle uğraşan Yüksel ve Bedriye Küçük çiftinin 3 kızından ortanca olanı. Ablası Kocatepe Üniversitesi'nde Tıbbi Sekreterlik öğrencisi, küçük kardeşi ise, ilköğretim okulunda 4. sınıfa gidiyor. Babası duyma engelli ve konuşamıyor.

Aile ziyaret ediliyor. Pakize ile ilgili geliştirilen projeler anlatılıyor. Ailenin ikna edilmesinde Pakize'nin ısrarı da etkili oluyor ve Pakize için aile gerekli izni veriyor. Bu iznin ardından Pakize, Türk Hava Kurumu'nun çağrılısı olarak Ankara'ya geliyor. Türsen Hekimci ile birlikte THK Genel Başkanını ziyaretlerinde, Genel Başkan "Anıtkabir'i Gördün mü?" diye soruyor. Pakize görmediğini söyleyince de hep birlikte Anıtkabir'e gidiliyor. Pakize kendi ilinin çevresinde geçen savaşları, okulundaki derslerinden biliyor. Ancak Anıtkabir Müzesi'nde bu savaşları üç boyutlu anlatan galerileri gezince, daha bir heyecanlanıyor. Orada söz veriyor. Ata'sının huzurunda, yurduna ve ulusuna yararlı bir havacı olmaya.

Pakize'yi, 19. Uluslararası Katibim Kültür ve Sanat Şenliği kapsamında, "Hezarfen Yeniden Üsküdar Semalarında" isimli havacılık etkinliklerinde tanıdım. Bu etkinliklere THK Üsküdar Şube Başkanı ve THK Genel Yönetim Kurulu Üyesi Türsen Hekimci'nin Özel Çağrılısı ve "ONUR KONUĞU" olarak gelmişti. Gözlerinden zeka fışkırıyordu. Türkkuşu Genel Müdürlüğü, Model Uçak Başlangıç Kursunu bitirdiğini ve bundan sonraki yaşamında iyi bir havacı olmak için çalışacağını anlattı bir çırpıda. Havacılığı seviyordu ve Sabiha Gökçen hayranı idi.

Şimdi Pakize Küçük, Türk Hava Kurumu'nun özel ilgisi altında. THK, havacılık konusunda ulaşmak istediği tüm hedefler için onun yanında.

Yolun açık olsun Pakize.

Talip Bölükbaşı

Kaynak: http://blog.milliyet.com.tr/ucmak-ve-hayallerim/Blog/?BlogNo=62186

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. b	Yanıtınız yanlış ise "Uçak Ana Uçuş Kumandaları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. d	Yanıtınız yanlış ise "Uçak Ana Uçuş Kumandaları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. c	Yanıtınız yanlış ise "Uçağa Etki Eden Aerodinamik Kuvvetler" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. a	Yanıtınız yanlış ise "Döner Kanatın Uçuş Kontrolü" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. e	Yanıtınız yanlış ise "Planörde İrtifayı Etkileyen Hava Akımları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. b	Yanıtınız yanlış ise "Yamaç Paraşütü" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. c	Yanıtınız yanlış ise "Yamaç Paraşütünün Uçma Prensibi" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. a	Yanıtınız yanlış ise "Yelkenkanat" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. d	Yanıtınız yanlış ise "Yelkenkanatın Bölümleri ve Uçuş Kumandaları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. e	Yanıtınız yanlış ise "Yamaç Paraşütünün Bölümleri ve Uçuş Kumandaları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (International Civil Aviation Organization-ICAO)'na göre genel havacılık faaliyetleri; ticari olmayan iş havacılığı, hava işleri, eğitsel uçuş, keyif uçuşu ve diğer uçuşlar olmak üzere beş alt kategoriye ayrılmıştır.

Sıra Sizde 2

Uçağın ana uçuş kumandaları kanatçık, istikamet dümeni ve irtifa dümenidir.

Uçağın yardımcı uçuş kumandaları ise, slot, flap ve rüzgar freni'dir.

Sıra Sizde 3

Helikopter askı durumunda iken helikopter ağırlığı ile taşıma kuvveti aynı büyüklükte ve birbirlerine zıt yöndedir. Helikopterde geriye doğru uçuş istendiğinde taşıma kuvvetinin geriye gitmesini sağlayan kuvvet bileşeni arttırılır. Bu esnada irtifada herhangi bir değişiklik istenmiyorsa, taşıma kuvvetinin dikey bileşini ise helikopterin ağırlığına eşit olmalıdır.

Sıra Sizde 4

Quadrokopterlerde, karşılıklı iki rotor aynı yönde dönerken, diğer karşılıklı iki rotor ise bunlara zıt yönde döner. Bu sayede quadrokopter üzerindeki tork dengelemesi sağlanmış olur.

Sıra Sizde 5

Planörde motor bulunmadığından ilk kalkış hareketi iki şekilde mümkün olabilir. Bunlardan ilki otovinç kullanarak gerçekleştirilebilir. Bunun için planörün alt kısmına otovinçten gelen kalın bir tel bağlanır. Otovinçten gelen tel çekilmeye başlandıktan sonra planör belli bir hız değerine geldikten sonra tırmanmaya başlar ve telin takılı olduğu kanca yuvasından çıkar. İkinci yöntem ise, planörün burun kısmının bir uçağa halat ile bağlanması ile sağlanır. Planörün uçağa nazaran aerdinamik yapısı daha iyi olduğu için daha çabuk yerden kesilir. Hareketin devamında bir kol yardımıyla halat planörden ayrılır.

Sıra Sizde 6

Paraşüt üç ana bölümden meydana gelir. Bu bölümler kuşam tertibatı, kubbe ve ip şeklindedir.

Yararlanılan Kaynaklar

Cansu, K., Tanatmış, A.A. (2001), **Uçuş Prensipleri**, Eskişehir. Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Y.O. Yayınları.

Cavcar A., Cavcar, M. (1999). **Uçuş Prensipleri**, Eskişehir. Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Y.O. Yayınları.

International Civil Aviation Organization, (2009). **Tenth Session of The Statistics Division, Review of the Classification and Definitions Used For Civil Aviation Activities**, Montréal.

(http://www.icao.int/Meetings/STA10/Documents/Sta10_Wp007_en.pdf)

Özgülbaş, O. (2000). **Yamaçparaşüt Sporu**, Ankara. THK Basımevi.

Resmi Gazete, (1987). **Çok Hafif Hava Araçları İşletme Yönetmeliği (SHY-6C)**, Sayı: 19394.

Resmi Gazete, (2013). **Genel Havacılık Yönetmeliği (SHY-6B)**, Sayı: 28647.

Rodwell, J.F. (2003). **Essentials of Aviation Management**, Kendall/Hunt Publishing Company, USA.

Saldıraner, Y. (1992). **Sivil Havacılık Faaliyetleri ve Türk Sivil Havacılık Otoritesi için Organizasyon Yapısı Önerisi**, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (http://www.shgm.gov.tr)

Sürmeli, F., Seçim, H., Sözbilir, H. (1991). **Sivil Havacılık Yönetimi,** Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Türk Hava Kurumu Genel Başkanlığı, (2011). **Sportif Havacılık Kulüpleri Yönergesi**, Ankara.

Wells, A.T., Chadbourne, B.D. (2003). **General Aviation Marketing and Management,** Krieger, Malabar, Florida.

Wells, A.T., Wensveen, J.G. (2004). **Air Transportation**, Thomson, USA.

Wensveen, J.G. (2007). **Air Transportation A Management Perspective**, Ashgate, Great Britain.

6

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Hava araçlarında kullanılan motorları ve işlevlerini ifade edebilecek,
- Hava araçlarında kullanılan ısı motorlarının çalışma prensiplerini anlatabilecek,
- Hava araçlarında kullanılan elektrik motorlarının çalışma prensiplerini açıklayabilecek,
- Hava araçlarında kullanılan motorlarda aranan özellikleri sıralayabilecek bilgi ve becerileri kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Motor
- Pistonlu ve Gaz Türbinli Motorlar
- Elektrik Motorları
- Motor Özellikleri

İçindekiler

Genel Havacılık → Genel Havacılık Hava Araçlarının Motorları

- GİRİŞ
- HAVA ARAÇLARINDA KULLANILAN MOTORLAR VE İŞLEVLERİ
- HAVA ARAÇLARINDA KULLANILAN ISI MOTORLARI VE ÇALIŞMA PRENSİPLERİ
- HAVA ARAÇLARINDA KULLANILAN ELEKTRİK MOTORLARI VE ÇALIŞMA PRENSİPLERİ
- HAVA ARAÇLARINDA KULLANILAN MOTORLARDA ARANAN ÖZELLİKLER

Genel Havacılık Hava Araçlarının Motorları

GİRİŞ

Dünyada ve Türkiye'de genel havacılık faaliyetleri yaygın olarak uçak, helikopter, model uçak/döner kanat/insansız hava aracı, planör, paraşüt, yamaç paraşütü, yelkenkanat (deltakanat), microlight, paramotor, balon ve zeplin gibi hava araçları kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Genel havacılık faaliyetlerinde, bu hava araçlarının bazıları motorlu, bazıları ise motorsuz olarak kullanılmaktadır. Bu hava araçlarından; model uçakların bazıları, paraşüt, yamaç paraşütü, yelkenkanat ve planör, motorsuz olarak kullanılan hava araçları sınıfına girerken; uçak, helikopter, model döner kanat, microlight, paramotor ve model uçakların bazıları ise motorlu olarak kullanılan hava araçları sınıfına girmektedir.

Motorlu hava araçlarının havada tutunması ya da hava içinde hareket ederek uçabilmesi için gerekli olan çekme veya itki kuvveti, motorlar tarafından sağlanmaktadır. Farklı amaçlar için kullanılan motorlu hava araçlarında farklı tipte motorlar bulunmaktadır. Hava araçlarında kullanılan motorların tipi, boyutları, sayısı; hava aracının tasarımına, amacına yani yük ve/veya yolcu taşıyıp taşımamasına ayrıca; istenen güç, performans özellikleri, hangi irtifa ve hızda uçulacağı gibi parametrelere göre değişmektedir. Bu ünitede, genel havacılık faaliyetlerinde kullanılan motorlu hava araçlarındaki motor tipleri, gerçekleştirmiş oldukları fonksiyonlar, çalışma prensipleri ve parçaları genel anlamda tanıtılmaktadır.

HAVA ARAÇLARINDA KULLANILAN MOTORLAR VE İŞLEVLERİ

Hava araçlarında kullanılan motorlar konusuna başlamadan önce genel anlamda motorun ne olduğu ve ne işe yaradığı hakkında kısa bilgi verilmesinde fayda vardır. Bir enerji türünü mekanik enerjiye dönüştüren makineler genel olarak motor şeklinde adlandırılmaktadır. Kullanılan enerji kaynağına göre motorlar; ısı motorları, elektrik motorları, hidrolik motorlar, pinomatik motorlar gibi farklı şekillerde adlandırılmaktadır. Bu motorların tümünde bir enerji dönüşümü sonucunda iş elde etme amacıyla bir mekanik enerji üretilmektedir. Isı motorlarında, uygun bir yakıtın hava ile karıştırılarak yakılmasıyla elde edilen ısı enerjisi; elektrik motorlarında ise bir elektrik kaynağından sağlanan elektrik enerjisi kullanılarak mekanik enerji elde edilmektedir. Elde edilen mekanik enerji, çeşitli amaçlar doğrultusunda faydalı iş üretmek için kullanılmaktadır. Resim 6.1'de içten yanmalı ısı motoru ve elektrik motoru gösterilmektedir.

Resim 6.1

(a) İçten Yanmalı Isı Motoru, (b) Elektrik Motoru

Kaynak: *https://tr.wikipedia.org/wiki/Motor*



(a)



(b)

Genel havacılık faaliyetleri oldukça geniş bir alanı kapsamasından dolayı, motor özelliklerine bağlı olarak hava araçlarında kullanılan motor tipleri de çeşitlilik göstermektedir. Genel havacılık hava araçlarında kullanılan motorlar, temel olarak ısı motorları ve elektrik motorları şeklinde sınıflandırılabilir. Genel havacılık hava araçlarında elektrik motorlarından ziyade pistonlu motorlar ve gaz türbinli motorların oluşturduğu içten yanmalı ısı motorları daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun en temel nedeni, içten yanmalı ısı motorlarından elde edilen mekanik enerjinin başka bir deyişle elde edilen gücün, elektrik motorlarından elde edilen güce göre daha büyük olması, dolayısıyla; hava aracının güç ihtiyacını karşılayabilmeleridir. Fakat gelişen teknolojiye bağlı olarak elektrik motorları da geliştirilmekte, kullanımları da zamanla artmaktadır. Genel havacılık hava araçlarında kullanılan ısı ve elektrik motorları kendi içlerinde alt sınıflandırmalara ayrılmakta ve bu sınıflandırılma Tablo 6.1'de gösterilmektedir.

Tablo 6.1
Genel Havacılık Hava Araçlarında Kullanılan Motorların Sınıflandırılması

Kaynak: *https://tr.wikipedia.org/wiki/Motor*

Genel Havacılık Hava Araçlarında Kullanılan Motorlar	Isı Motorları	İçten Yanmalı Motorlar	Pistonlu Motorlar
			Gaz Türbinli Motorlar
	Elektrik Motorları	DC Motorlar	Fırçalı Motorlar
			Fırçasız Motorlar
		AC Motorlar	Senkron Motorlar
			Asenkron Motorlar

DİKKAT

Isı motorları içten ve dıştan yanmalı motorlar şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Dıştan yanmalı ısı motorları genel havacılık hava araçlarında kullanılmamasından dolayı Tablo 6.1'de gösterilmemiş, ünite içinde ısı motorları başlığı altında kısaca açıklanmıştır.

Motorlu hava araçları da sahip oldukları motorlara göre birçok kategoride sınıflandırılabilir. Hava araçlarında kullanılan motorların tipi ve sayısı sınıflandırma çeşitlerinden sadece ikisidir. Örneğin; motor tipine göre bir uçak, piston motorlu uçak veya gaz türbin motorlu uçak şeklinde adlandırılabilir. Gaz türbinli motorların alt sınıflandırmalarına bağlı olarak da turbojet, turboprop, turboşaft ve turbofan motorlu uçak şeklinde daha ayrıntılı sınıflandırmalar da yapılabilir. Motor sayısına göre ise bir uçak; tek motorlu uçak veya çok motorlu uçak şeklinde tanımlanabilir.

SIRA SİZDE 1

Gaz türbinli motorların alt sınıflandırmalarına bağlı olarak uçaklar nasıl sınıflandırılabilir? Açıklayınız.

Resim 6.2'(a) ve (b)'de sırasıyla tek ve çift motorlu uçaklar gösterilmektedir. Her iki uçakda genel havacılık faaliyetlerinden biri olan eğitim uçuş faaliyetlerinde kullanılmaktadır.



(a)



(b)

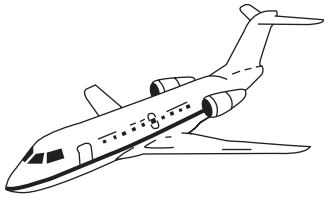
Resim 6.2

(a) Tek Motorlu Eğitim Uçağı, (b) Çift Motorlu Eğitim Uçağı

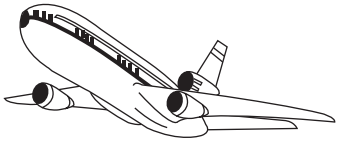
Kaynak: *www.ecas.anadolu.edu.tr*

Motor yerleşimleri hava aracında gerçekleştirdikleri işlevlere bağlı olarak değişebilmektedir. Örneğin; uçak ve helikopterde bu işlevler farklı olduğundan, motor yerleşimleri farklı olmaktadır. Resim 6.2 (a)'da gösterilen tek motorlu bir uçakta pistonlu motor, uçak gövde yapısının ön tarafına, burun kısmına yerleştirilmiştir. Resim 6.2 (b)'de gösterilen iki motorlu bir uçakta ise, iki adet turboprop motor uçağın kanatlarına simetrik olarak yerleştirilmiştir. Uçak üzerinde farklı yerlere yerleştirilen motorlar Resim 6.3'de gösterilmektedir. Resim 6.3 (a)'da iki adet gaz türbinli motor, uçak gövde yapısının arka tarafına simetrik olarak yerleştirilmiştir. Resim 6.3 (b)'de ise, iki adet gaz türbinli motor uçağın kanatlarına simetrik olarak, üçüncü gaz türbinli motor ise uçağın kuyruk kısmına yerleştirilmiştir.

Motorlar kullanıldıkları hava aracının tipine ve özelliklerine bağlı olarak hava aracının yapısında farklı yerlere yerleştirilmektedirler.



(a)



(b)

Resim 6.3

(a) Kuyruk Kısmına, (b) Kanatlara ve Kuyruğa Yerleştirilen Uçak Motorları

Kaynak: *Basic Maintenance Training Manual, Module 15 B1, SR Technics*

Uçaklardan farklı olarak, helikopter ve döner kanat model uçak gibi hava araçlarında ise, motorlar gövde yapısının üst kısmına yerleştirilmektedir. Microlight, ultralight ve paramotor gibi hava araçlarında ise, motorlar pilotun arka kısmındaki bir yerde bulunmaktadır. Bir helikopter ve microlight üzerindeki motor yerleşimleri Resim 6.4 (a) ve (b)'de gösterilmektedir. Sonuç olarak, hava araçlarında kullanılacak olan motorların tipleri, sayıları ve yerleştirildikleri yerler hava araçlarının tasarım özelliklerine bağlı olmaktadır.

Resim 6.4

Motorların (a) Helikopter, (b) Microlight Üzerindeki Yerleşimleri

Kaynak: *www.ecas.anadolu.edu.tr*



(a) (b)

SIRA SİZDE 2

Hava araçlarında kullanılacak olan motorların tipleri, sayıları ve yerleşimleri hangi kritere bağlı olarak değişmektedir? Açıklayınız.

Motorlar, hava araçlarının da içinde bulunduğu birçok alan ve uygulamada kullanılmaktadırlar. Uygulama alanlarına bağlı olarak motorların fonksiyonları, işlevleri değişmektedir. Hava araçlarında kullanılan motorlar için de durum aynıdır. Dolayısıyla hava aracının tipine bağlı olarak kullanılan motorların tipleri, işlevleri ve özellikleri de farklı olmaktadır. Motorların işlevlerinin farklı olmasının daha iyi anlaşılması açısından genel havacılıkta yaygın olarak kullanılan uçaklarda ve helikopterlerdeki motorlar örnek olarak incelenebilir.

Uçak motorlarının iki temel işlevi bulunmaktadır. Beşinci ünitede, uçağa etki eden aerodinamik kuvvetler konusunda anlatıldığı gibi bir uçağın uçabilmesi için yerçekimi kuvvetinin kanatlardan elde edilen taşıma kuvveti ile yenilmesi, sürükleme kuvvetinin ise motor tarafından üretilen çekme veya itki kuvveti ile yenilmesi gerekmektedir. Bir uçağın yerden hızlanarak kalkması ve sabit hızda uçması için motorların gerçekleştirdiği bu işlevlerden biri, kalkış esnasında yer sürtünmesi ile havanın yarattığı aerodinamik sürüklemenin yenilerek uçağın hızlandırılmasıdır. Diğer işlevi ise; uçağın öngörülen hızlarda uçuşu sırasında oluşan sürükleme kuvvetine eşit bir çekme veya itki kuvvetinin üretilmesidir. Bu çekme veya itki kuvvetinin üretilmesi pistonlu, gaz türbinli ve elektrik motorlarıyla gerçekleştirilmekte, fakat üretiliş şekilleri farklılık göstermektedir. Motorların uçaklarda gerçekleştirdiği bu iki temel işlev, genel havacılık hava araçlarından microlight, ultralight ve bazı model uçaklardaki motorlarla benzer yapıdadır.

Motorların helikopterdeki temel işlevi, pervaneleri sabit hızda döndürmektir. Helikopterler uçaklardan farklı olarak, yere dik istikamette kalkış ve iniş hareketi, havada asılı kalma, hava içinde ileri, geri, sağa ve sola yönde ilerleme gibi hareketlerini, pervanelerin dönme hareketleri ve pervanelerdeki pal açılarının düzenlenmesi vasıtasıyla gerçekleştirmektedir. Pervanelerin dönme hareketleri ise motorlar ve çeşitli bağlantı elemanları ile sağlanmaktadır.

DİKKAT

Hava araçlarından uçak ve helikopterin özellikleri için beşinci ünitenin incelenmesinde fayda vardır.

Herhangi bir motor tipinin kullanıldığı veya kullanılması gerektiği bir hava aracı tipi şeklinde kesin bir kural bulunmamaktadır. Bir motor tipi birçok farklı hava aracında kullanılabilmektedir. Burada önemli olan hava aracı tipine bağlı olarak motordan istenen ve beklenen performans özellikleridir. Motordan istenen ve beklenen performans özelliklerine bağlı olarak farklı motor tipleri tercih edilebilmektedir.

HAVA ARAÇLARINDA KULLANILAN ISI MOTORLARI VE ÇALIŞMA PRENSİPLERİ

Genel havacılıkta kullanılan hava araçlarında daha önce belirtildiği üzere yaygın olarak pistonlu ve gaz türbinli motorlar gibi içten yanmalı ısı motorları kullanılmaktadır. Isı motorlarında; ısı enerjisinin üretilmesi için çeşitli yakıtların yanması sağlanmaktadır. Yakıtların sahip oldukları kimyasal enerji, yanma olayı sonucunda ısı enerjisine dönüştürülmektedir. Ortaya çıkan ısı enerjisiyle yanmış gazların basıncı ve sıcaklığı arttırılmakta, yanmış gazların genleşmesiyle mekanik enerji elde edilmektedir.Isı motorları, yanma olayının motorun dışında ve içinde olmasına göre dıştan yanmalı motorlar ve içten yanmalı motorlar şeklinde iki grupta sınıflandırılmaktadır.

Dıştan yanmalı motorlarda, yakıtın kimyasal enerjisinin yanma olayı sonucunda ısı enerjisine dönüştürülmesi motorun dışında meydana gelmektedir. Buhar türbinleri dıştan yanmalı motorlara örnek olarak verilebilir. Yakıtın motor dışında örneğin bir kazanda yanması sonucunda ortaya çıkan ısı enerjisi suyun ısıtılmasında ve buhar elde edilmesinde kullanılmaktadır. Elde edilen buhar ise; türbinleri döndürmekte, sonuçta dönme şeklinde mekanik enerji elde edilmektedir. Bu mekanik enerji elektrik üretimi ve buhar enerjisi santralleri gibi çeşitli uygulamalarda kullanılmaktadır. Resim 6.5'te dıştan yanmalı bir motor olan buhar türbini gösterilmektedir.

Resim 6.5



Dıştan Yanmalı Bir Motor Olan Buhar Türbini

Kaynak: *https://en.wikipedia.org/wiki/Steam_turbine*

İçten yanmalı motorlarda, yakıtın kimyasal enerjisinin yanma olayı sonucunda ısı enerjisine dönüştürülmesi motorun içinde meydana gelmektedir. Bu motorlarda mekanik enerji elde etmek için yanma olayı ile basıncı ve sıcaklığı arttırılmış olan yanma ürünleri kullanılmaktadır. Pistonlu ve gaz türbinli motorlar, uçaklarda kullanılan içten yanmalı motorlara örnek olarak verilebilir. İçten yanmalı motorlarda ısı enerjisinden mekanik enerji elde edilmesi çevrim şeklinde adlandırılan bir dizi olayın tekrarlı bir şekilde sürekli olarak meydana gelmesiyle sağlanmaktadır.

Çevrim, bir dizi olayın tekrarlı bir şekilde sürekli olarak meydana gelmesiyle oluşur. İçten yanmalı ısı motorlarında, motor çevrimini oluşturan safhalar veya olaylar; emme, sıkıştırma, ateşleme, yanma ve egzoz şeklindedir.

Motor çevrimindeki ilk olay olan emme safhasında, hava-yakıt karışımı motor içerisine alınmaktadır. Sıkıştırma safhasında, hava-yakıt karışımı sıkıştırılmakta ve basıncı arttırılmaktadır. Ateşleme safhasında, motor tipine bağlı olarak bir buji veya ortam basıncı vasıtasıyla gerçekleşen ateşleme ile yanma olayı başlatılmaktadır. Yanma safhasında, elde edilen ısı enerjisi ile yanmış gazların genleşmesi sağlanarak, basıncı arttırılmaktadır. Yanmış gazların genleşmesi pistonlu motorlarda pistonun hareket ettirilmesini, gaz türbinli motorlarda ise türbin adı verilen bir parçanın dönmesini sağlamaktadır. Egzoz safhasında ise; yanmış gazlar motor dışına, atmosfere atılmaktadır. Motor çevrimini oluşturan bu safhaların veya olayların, (örneğin; ateşleme safhasının buji veya ortam basıncı vasıtasıyla meydana gelmesi gibi) farklı şekilde veya koşullar altında gerçekleştirilmesine bağlı olarak farklı motor çevrimleri oluşmaktadır. Bu motor çevrimlerine *Otto*, *Diesel* ve *Brayton* çevrimleri örnek olarak verilebilir. *Otto* ve *Diesel* çevrimi pistonlu motorlarda kullanılırken, *Brayton* çevrimi ise gaz türbinli motorlarda kullanılmaktadır.

İçten yanmalı ısı motorlarında motor çevrimi neyi ifade etmektedir? Motor çevrimini oluşturan safhalar veya olaylar hangileridir? Açıklayınız.

SIRA SİZDE 3

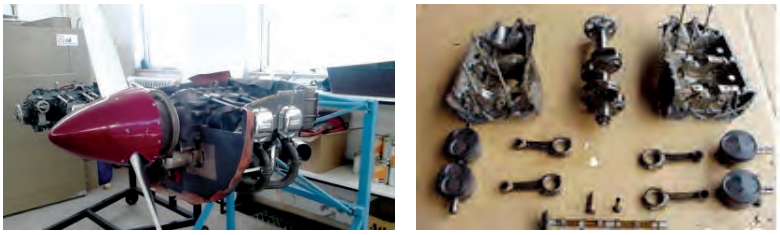
Pistonlu Motorlar

Pistonlu motorlarda bir veya daha fazla sayıda piston bulunmaktadır. Genel havacılıktaki uçakların büyük bir çoğunluğunda pistonlu motorlar kullanılmaktadır. Kullanım, bakım kolaylığı, ucuzluğu ve güvenilir olma gibi avantajları bu motorların genel havacılıkta yaygın olarak kullanılmasının nedenlerindendir. Resim 6.6'da bir eğitim uçağından sökülmüş pervane takılı bir pistonlu motor ve bu pistonlu motorun en temel parçaları gösterilmektedir.

Resim 6.6

(a) Uçaktan Sökülmüş Bir Pistonlu Motor ve (b) Pistonlu Motorun Sökülmüş Olan Parçaları

Kaynak: *www.ecas.anadolu.edu.tr*

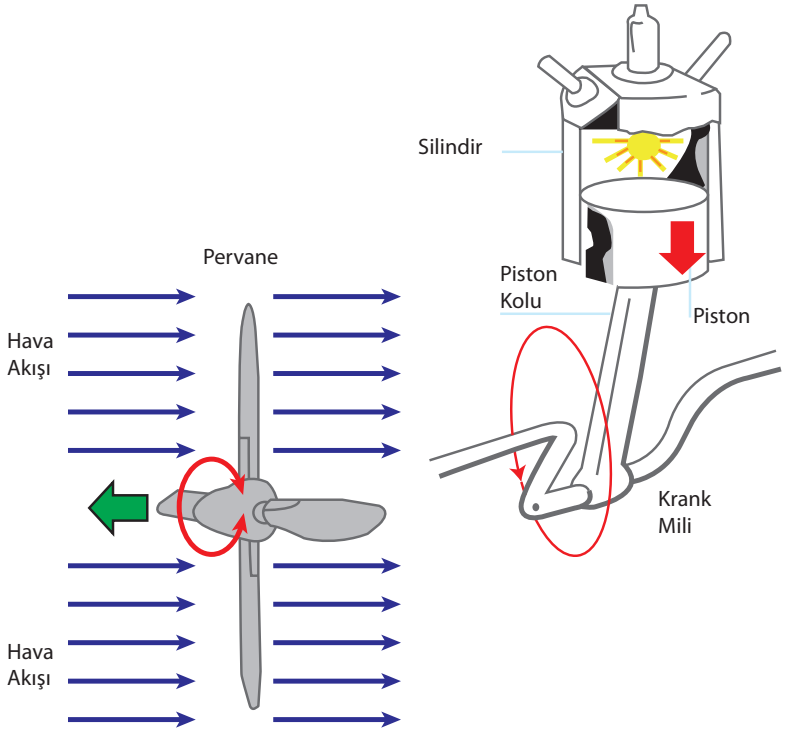


(a) (b)

Resim 6.6 (a)'da gösterilen pervane takılı bir pistonlu motor karşılıklı silindir düzenlemesine sahiptir, yani silindirleri karşılıklı olarak yerleştirilmiştir. Karşılıklı silindir yerleşimi pistonlu motorların sınıflandırılmasında kullanılan kritelerden birisidir. Bu pistonlu motorun Resim 6.6 (b)'de gösterilen en temel parçalarının yanı sıra birçok sayıda parçası bulunmaktadır.

Şekil 6.1

Bir Silindir İçinde Pistonun Hareketi ve Pervaneye İletilmesi



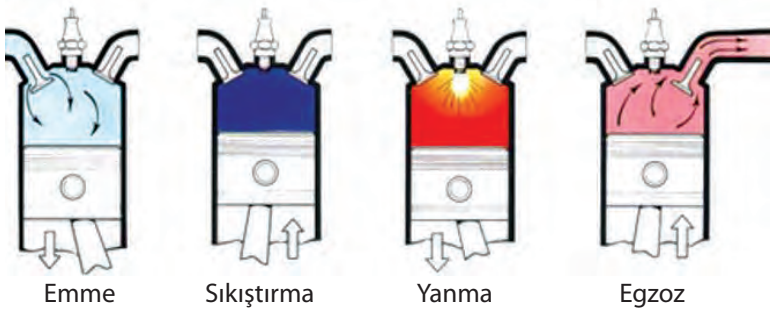
Pistonlu motorlarda ısı enerjisinden mekanik enerji elde edilmesinde kullanılan en temel parçalar; silindir, piston, piston kolu ve krank mili şeklinde sıralanabilir. Pistonlu motorlarda ısı enerjisinden mekanik enerji elde edilmesi; hava-yakıt karışımının bir silindir içinde yanması sonucunda genleşen gazların bu pistonu silindir içinde doğrusal olarak hareket ettirmesiyle sağlanmaktadır. Bu mekanizma basitleştirilerek şematik olarak Şekil 6.1'de gösterilmektedir.

Yanma sonucunda silindir içinde pistonun üst kısmında genleşen gazların oluşturduğu kuvvet, pistonu şekildeki gibi aşağı yönde hareket ettirmekte, bu kuvvet piston kolu vasıtasıyla krank miline iletilmektedir. Krank mili kendisine iletilen doğrusal yöndeki kuvveti dönme hareketine çevirerek bir pervaneye iletmektedir. Dönen pervane havayı hareket ettirerek uçağın uçması için gereken çekme kuvvetini meydana getirmektedir.

Pistonlu motorlarda emme, sıkıştırma, ateşleme, yanma ve egzoz safhaları pistonun silindir içerisinde hareket ettiği pozisyonlara bağlı olarak sırasıyla ve belirli zamanlarda meydana gelmektedir. Emme, sıkıştırma, ateşleme, yanma ve egzoz şeklindeki beş olay pistonlu motorlarda dört zamanda veya iki zamanda meydana gelmektedir. Bu beş olayın dört zamanda meydana geldiği motorlar dört zamanlı, iki zamanda meydana geldiği motorlar iki zamanlı pistonlu motorlar şeklinde adlandırılmaktadır.

Gerçekleşen dört zaman çevrimi süresince pistonlar belirli mesafelerde aşağı, yukarı yönde hareket etmekte ve pistonların doğrusal hareketlerinin iletildiği krank mili, iki devir yaparak dönmektedir. Dört zamanlı bir pistonlu motorun çalışması sırasında meydana gelen dört zaman ve beş olay Şekil 6.2'de şematik gösterilmektedir.

Şekil 6.2



Dört Zamanlı Bir Pistonlu Motor Çevrimindeki Dört Zaman. (A) Emme Zamanında Pistonun Aşağı Yönde Hareket Etmesi, (B) Sıkıştırma Zamanında Pistonun Yukarı Doğru Hareket Etmesi, (C) Yanma Olayı Sonucunda Pistonun Aşağıya Doğru Hareket Etmesi, (D) Egzoz Safhasında Pistonun Yukarı Yönde Hareket Etmesi

Kaynak: *The Jet Engine, Rolls-Royce plc, s.12.*

Ateşleme sistemlerine göre pistonlu motorlar, kıvılcım ateşlemeli ve sıkıştırma ateşlemeli olarak sınıflandırılmaktadır.

Dört zamanlı çevrimin ilk aşaması olan emme zamanında piston aşağı yönde hareket ederken, yakıt belli bir oranda hava ile karıştırılarak silindirin içine emme valfi olarak adlandırılan bir valf ile gönderilmektedir (Şekil 6.2 (a)). Bu sırada egzoz valfi kapalı pozisyondadır. Sıkıştırma zamanında emme valfi de kapanmakta ve piston yukarı doğru hareket etmektedir (Şekil 6.2 (b)). Pistonun yukarı yönde hareket etmesi ile beraber hava-yakıt karışımı piston tarafından sıkıştırılarak basıncı arttırılmaktadır. Pistonun yukarı yöndeki hareketini tamamlamasından hemen önce bir buji tarafından ateşleme olayı gerçekleştirilir. Ateşleme olayı bujiler ile gerçekleştirildiği gibi, bujiler olmaksızın sıkıştırılma sonucunda ortam basıncının yüksek değerlere arttırılması ile de gerçekleştirilebilmektedir. Ateşleme için bujilerin kullanıldığı motorlar kıvılcım ateşlemeli pistonlu motorlar, sıkıştırmanın kullanıldığı motorlar ise sıkıştırma ateşlemeli pistonlu motorlar şeklinde adlandırılmaktadır.

Kıvılcım ateşlemeli pistonlu motorlarda *Otto* çevrimi, sıkıştırma ateşlemeli motorlarda ise *Diesel* çevrimi kullanılmaktadır. *Otto* ve *Diesel* çevrimlerinin önemli bir farklılığı bulunmaktadır. Bu farklılık, yanma olayının meydana geldiği koşullardır. Yanma olayı *Otto* çevriminde sabit hacimde, *Diesel* çevriminde ise sabit basınç altında meydana gelmektedir. Kıvılcım ateşlemeli ile sıkıştırma ateşlemeli pistonlu motorlar arasındaki bir diğer fark, kullanılan yakıt türüdür. Kıvılcım ateşlemeli pistonlu motorlarda yakıt olarak benzin kullanılırken, sıkıştırma ateşlemeli motorlarda yakıt olarak dizel yakıtı kullanılmaktadır.

SIRA SİZDE 4

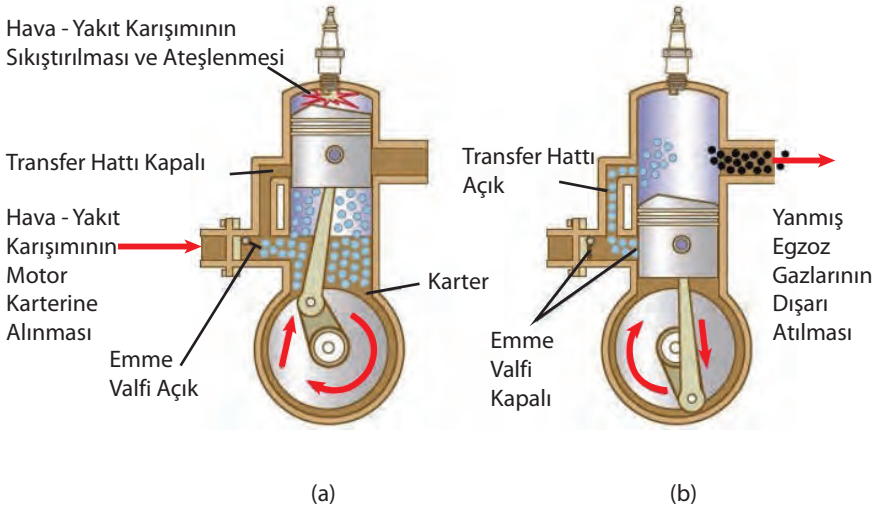
Otto ve Diesel çevrimleri hangi tip pistonlu motorlarda kullanılmaktadır? Aralarında ne gibi farklar bulunmaktadır? Açıklayınız.

Ateşleme zamanının hemen ardından yanma zamanı meydana gelmektedir. Yanma zamanında; meydana gelen ateşleme olayı ile hava-yakıt karışımı yanmaya başlamakta, ısı enerjisi üretilmektedir. Ortaya çıkan ısı enerjisi ile yanmış ve yanmamış hava genleşmeye başlamakta ve pistonu aşağıya doğru hareket ettirmektedir (Şekil 6.2 (c)). Pistonun yukarı yönde harekete başlamasından önce egzoz valfi şeklinde adlandırılan bir valf açılmakta, pistonun yukarı yönde hareketiyle de silindir içindeki yanmış ve yanmamış gazlar motor dışına, atmosfere gönderilmektedir (Şekil 6.2 (d)).

İki zamanlı pistonlu motorlarda ise, bahsedilen beş olay, dört zamanlı pistonlu motorlardan farklı olarak pistonun doğrusal olarak hareket ettiği toplam iki zamanda meydana gelmektedir. Gerçekleşen iki zaman çevrimi süresince pistonlar belirli mesafelerde aşağı, yukarı yönde hareket etmekte ve bu hareketler sırasında emme - sıkıştırma ve ateşleme – yanma – egzoz olayları eş zamanlı olarak meydana gelmektedir. Ayrıca pistonların doğrusal aşağı ve yukarı yöndeki hareketlerinin iletildiği krank mili, dört zamanlı pistonlu motorlardan farklı olarak bir devir yaparak dönmektedir. İki zamanlı pistonlu motorlarda, dört zamanlı pistonlu motorlardan farklı olarak çevrimde gerçekleşen olaylar sadece silindir içerisinde pistonun üst kısmında değil, pistonun üst kısmı ile beraber Şekil 6.3'te gösterildiği gibi pistonun alt kısmı olan karter olarak adlandırılan kısımda eş zamanlı olarak gerçekleşmektedir. Dolayısıyla iki zamanlı ve dört zamanlı pistonlu motorların silindir, piston, karter ve özellikle hava–yakıt karışımının silindir içine alındığı, egzoz gazlarının dışarı atıldığı kısımlar farklı yapıda olmaktadır. İki zamanlı bir pistonlu motorun çalışması sırasında meydana gelen iki zaman ve beş olay Şekil 6.3'te şematik gösterilmektedir.

İki zamanlı çevrimde piston yukarı yönde hareket ederken, yakıt belli bir oranda hava ile karıştırılarak pistonun alt kısmına karter içine bir valf ile alınmakta ve pistonun üst tarafındaki daha önceden alınmış hava–yakıt karışımı sıkıştırılmaktadır (Şekil 6.3 (a)). Pistonun yukarı yöndeki hareketini tamamlamasından hemen önce bir buji tarafından ateşleme olayı gerçekleştirilir ve hava–yakıt karışımı yanmaya başlar. Yanma olayı ile genleşen gazların meydana getirdiği basınç, pistonu aşağı yönde hareket ettirir. Pistonun aşağı yöndeki hareketi sırasında egzoz valfine ulaşması ile yanmış gazlar dışarı atılmaktadır ve pistonun alt kısmındaki karter içindeki hava-yakıt karışımını sıkıştırmaktadır.

Şekil 6.3



İki Zamanlı Bir Pistonlu Motorun Çalışması; (A) Pistonun Yukarı Yönde Hareket Etmesi, (B) Pistonun Aşağı Yönde Hareket Etmesi

Kaynak: *http://global.britannica.com/technology/two-stroke-cycle*

Pistonun aşağı yöndeki hareketi sırasında emme valfine ulaşılması ile de karter içindeki sıkıştırılmış olan hava–yakıt karışımı emme valfinden silindir içine pistonun üst kısmına alınmaya başlar (Şekil 6.3 (b)). Bu iki zaman sürecinde pistonun yukarı ve aşağı yönde olan hareketleri bir piston kolu vasıtasıyla krank milinine iletilmekte, krank milinin bir devir dönmesine yol açmaktadır. Krank milinin dönme hareketi çeşitli elemanlar vasıtasıyla bir pervaneye iletilmekte, pervanenin dönmesi sağlanmaktadır. Böylelikle iki zamanlı çevrim tamamlanmakta ve tekrar ederek devam etmektedir.

İki zamanlı pistonlu motorların verimleri dört zamanlı pistonlu motorlara göre daha düşüktür. Bunun nedeni pistonun aşağı yöndeki hareketi sırasında; karter içindeki hava–yakıt karışımının piston içine alınırken, yanmış gazların egzoz valfinden hemen hemen aynı zamanlarda dışarı atılmasıdır. Yanmış egzoz gazları dışarı atılırken, bir miktar hava-yakıt karışımı da egzoz gazları ile dışarı atıldığından verim azalmaktadır. Fakat iki zamanlı pistonlu motorlar, dört zamanlı pistonlu motorlara göre daha basit yapıda, daha düşük ağırlıklı ve maliyetli olduklarından ultralight, microlight, paramotor, model uçak, model döner kanat, deneysel ve insansız hava araçlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Resim 6.7'de iki zamanlı içten yanmalı motor kullanılan radyo kontrollü bir model uçak gösterilmektedir.

Resim 6.7



İki Zamanlı İçten Yanmalı Motor Kullanılan Radyo Kontrollü Bir Model Uçak

Kaynak: *https://www.facebook.com/ankmodel/photos/pcb.895819973838094/895819933838098/?type=3&permPage=1*

Pistonlu Motorların Sınıflandırılması

Pistonlu motorların sınıflandırması, zamanlama, ateşleme sistemlerine, hava-yakıt karışım sistemlerine, yakıt tiplerine, hava emme, soğutma sistemlerine ve silindir düzenlemelerine göre yapılır. Genel havacılık hava araçlarında kullanılan pistonlu motorların sınıflandırılması Tablo 6.2'de gösterilmektedir. En yaygın olarak pistonlu motorlardaki silindirlerin krank mili etrafındaki dizilişlerine yani silindir düzenlerine göre yapılan sınıflandırma kullanılmaktadır.

Tablo 6.2
Genel Havacılık Hava Araçlarında Kullanılan Pistonlu Motorların Sınıflandırılması

Kaynak: *İçten Yanmalı Motorlar Ders Notları, Yıldız Teknik Üniversitesi, Mak. Müh. Böl., s17.*

Genel Havacılık Hava Araçlarında Kullanılan Pistonlu Motorlar	Zamanlama Sistemlerine Göre	Dört Zamanlı
		İki Zamanlı
	Ateşleme Sistemlerine Göre	Kıvılcım (Buji) Ateşlemeli
		Sıkıştırma Ateşlemeli
	Hava-Yakıt Karışım Sistemlerine Göre	Karbüratörlü
		Yakıt Püskürtmeli
	Yakıt Tiplerine Göre	Benzin
		Dizel
		Diğer
	Hava Emme Sistemlerine Göre	Doğal Emişli
		Turbo veya Süperşarj Emişli
	Silindir Düzenlemelerine Göre	Tek Silindirli
		Sıralı Tip
		V, W Tipi
		Karşı Silindirli
		Radyal Tip
	Soğutma Sistemlerine Göre	Hava Soğutmalı
		Su Soğutmalı

Silindir düzenlemelerine göre pistonlu motorlar en genel anlamda tek silindirli, sıralı tip, V, W tipi, karşı silindirli, radyal tip şeklinde sınıflandırılabilir. Resim 6.8'de karşı silindirli ve radyal tip pistonlu motorlar gösterilmektedir.

Resim 6.8

Silindir Düzenlemelerine Göre (a) Karşı Silindirli ve (b) Radyal Tip Pistonlu Motorlar

Kaynak: *Aviation Maintenance Technician Handbook–Powerplant, Volume 1, s4, s5.*



(a) (b)

Gaz Türbinli Motorlar

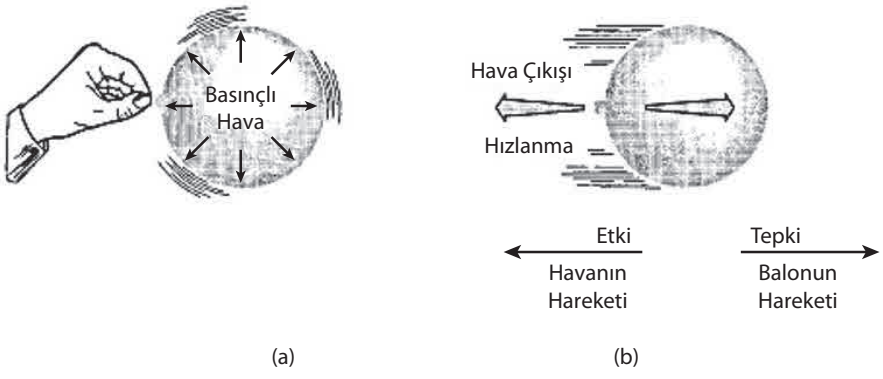
Genel havacılık hava araçlarında kullanılan içten yanmalı ısı motorlarından diğeri gaz türbinli motorlardır. Pistonlu motorlar küçük uçaklarda ve daha düşük irtifa ve uçuş hızlarında; gaz türbinli motorlar ise daha büyük uçaklarda, daha yüksek irtifa ve uçuş hızlarında kullanılmaktadır.

Pistonlu motorlarda olduğu gibi gaz türbinli motorlarda da hava-yakıt karışımının yanmasıyla ısı enerjisi elde edilmektedir. Gaz türbinli motorlarda hava-yakıt karışımının yanmasıyla elde edilen ısı enerjisi, motor içine alınan havanın hızlandırılarak istenen hareket yönünün tersi yönünde dışarı atılması için kullanılmaktadır. Bu olay, jet itkisi veya tepkisi şeklinde adlandırılmaktadır.

Jet itkisi Şekil 6.4'te gösterilen bir örnek ile daha iyi anlaşılabilir. Şekil 6.4 (a)'da hava ile şişirilmiş ağzı kapalı bir balon görülmektedir. Balonun içinde basınçlı hava bulunmaktadır. Balonun ağzı açıldığında, balonun içindeki basınçlı hava açılan ağız kısmından hızlı

bir şekilde dışarı çıkacak; balon ise Şekil 6.4 (b)'teki gibi havanın çıktığı yönün tersi yönünde hareket edecektir. Balonun bu şekildeki hareketi ile ilgili olarak fizik bilimindeki Newton hareket kanunlarına göre, her kuvvet etki ettiği yüzeyin tersi yönde ve eşit miktarda bir kuvvet oluşturmaktadır. Newton'un üçüncü hareket kanunu olarak tanımlanan bu kanun, etki – tepki kanunu olarak bilinir ve gaz türbinli motorların çalışma prensibinin temelini oluşturmaktadır.

Şekil 6.4

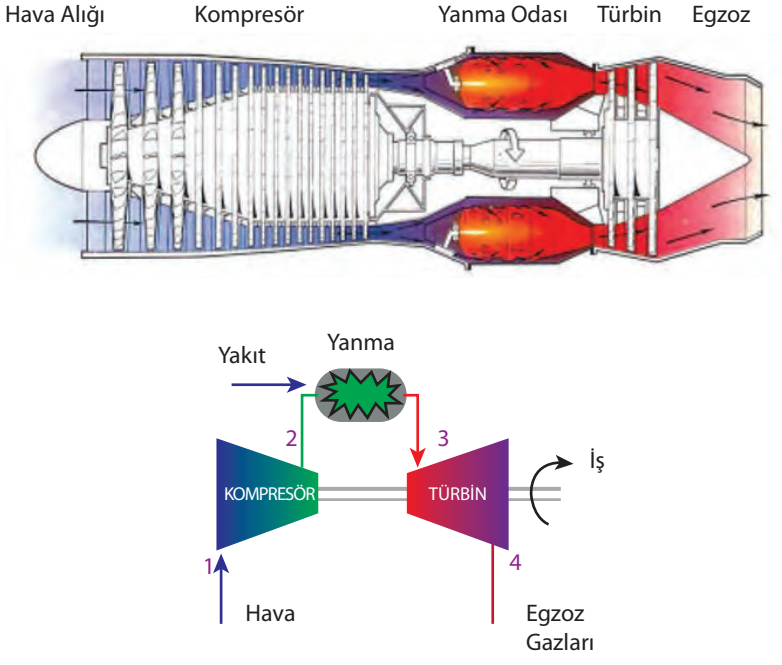


Etki – Tepki Kanunu; (a) İçi Hava Dolu Balon, (b) Balonun İçindeki Havanın Tersi Yönündeki Hareketi

Kaynak: *Basic Maintenance Training Manual, Module 15 B1, SR Technics, s8.*

Gaz türbinli motorların içine alınan havanın miktarı ve/veya motoru terkeden gazların hızlandırılması ne kadar fazla olursa, elde edilen itki kuvveti de o derecede büyük olacaktır. Egzoz gazlarının hızlı bir şekilde dışarı atılması yani itki kuvvetinin elde edilebilmesi için pistonlu motorlarda olduğu gibi emme, sıkıştırma, ateşleme, yanma ve egzoz olaylarının gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu olaylar pistonlu motorlarda silindirin içinde gerçekleşirken, gaz türbinli motorlarda birbiri ardına dizilmiş hava alığı, kompresör, yanma odası, türbin ve egzoz şeklinde adlandırılan kısımlarda gerçekleşmektedir. Bir gaz türbinli motordaki bu kısımlar Şekil 6.5'te gösterilmektedir.

Şekil 6.5



Bir Gaz Türbinli Motorda Bulunan Kısımlar ve Meydana Gelen Olaylar

Kaynak: *Anadolu Üniversitesi Technical Training Course for Avionics and Airframe &Powerplant Maintenance Degree Programs Course Notes, Module 15.1 Fundamentals, s17.*

Gaz türbinli motorların çalışmasında hava motorun içine hava alığından alınarak kompresöre doğru yönlendirilmektedir. Kompresör; dönen ve sabit parçalardan oluşmaktadır. Kompresörün dönmesiyle arkaya doğru ilerleyen havanın basıncı ve sıcaklığı arttırılmaktadır. Basıncı arttırılan hava bir sonraki kısım olan yanma odasına gönderilmektedir. Yanma odasında belirli oranda yakıt ile karıştırılan hava, bujiler ile ateşlenerek yanma olayı gerçekleştirilmektedir. Gaz türbinli motorlarda bujiler ile ateşleme olayı motorun ilk çalıştırılması sırasında uygulanmakta ve motorun çalışması sürecinde sürekli olarak gerçekleşen bir yanma olayı söz konusudur. Hatırlanacak olursa pistonlu motorlarda yanma olayı pistonun belirli pozisyona gelmesi ile gerçekleşmekteydi.

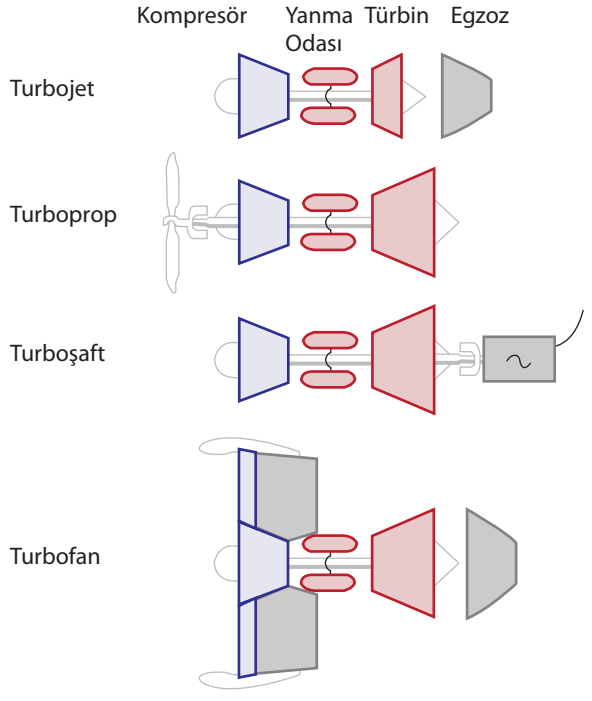
SIRA SİZDE 5

Gaz türbinli motorlar ile pistonlu motorlar arasında çalışmaları açısından ne gibi farklılıklar bulunmaktadır? Açıklayınız.

Yanma olayı sonucunda ortaya çıkan ısı enerjisi ile yanmış ve yanmamış gazların genleşmesi sağlanmaktadır. Genleşen hava, yanma odasından sonra türbin kısmına yönlendirilmektedir. Türbin kısmında kompresörde olduğu gibi dönen ve sabit parçalar bulunmaktadır. Genleşen sıcak gazların sahip olduğu enerji, türbinin dönen kısımlarını döndürerek enerjisinin bir kısmını kaybetmektedir. Türbinin döndürülmesi için harcanan enerji, türbine bağlı olan bir şaft ile kompresörün döndürülmesini sağlamaktadır. Türbinden çıkan sıcak gazlar motorun son kısmı olan egzoz kısmında hızlandırılarak atmosfere atılmaktadır. Egzoz kısmından çıkan gazların oluşturduğu ters yöndeki itki kuvveti uçağın hava içindeki hareketini gerçekleştirmektedir. Gaz türbinli motorların çalışma çevrimi Brayton çevrimi şeklinde adlandırılmaktadır.

Şekil 6.6

Gaz Türbinli Motor Tipleri



Kaynak: *https://en.wikipedia.org/wiki/Gas_turbine*

Uçak Gaz Türbinli Motorların Sınıflandırılması

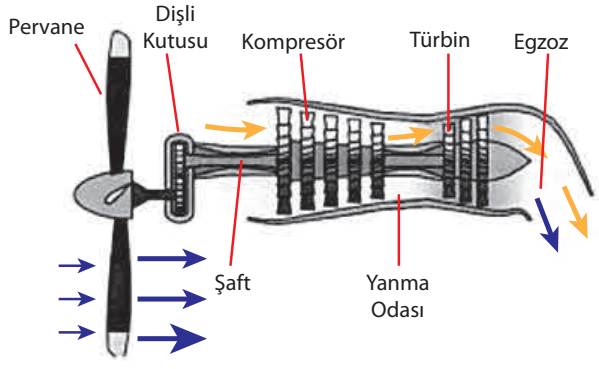
Genel havacılık hava araçlarında kullanılan gaz türbinli motorlar; turbojet, turbofan, turboprop ve turboşaft şeklinde sınıflandırılmaktadır. Turbojet motorları, uçaklar üzerinde kullanılan ilk gaz türbinli motorlardır. Turbofan, turboprop ve turboşaft motorlarının temeli turbojet motora dayanmaktadır.

Turbojet motorlarda itki kuvveti yanmış egzoz gazlarının yüksek hızda dışarı atılmasıyla elde edilmektedir. Dolayısıyla yüksek irtifada ve yüksek hızda uçan uçaklarda kullanılmaktadır. Fakat turbojet motorların gürültü seviyesi çok yüksektir ve aynı zamanda yakıt tüketimi fazla olan motorlardır. Diğer gaz türbinli motor tiplerinden olan turboprop ve turbofan motorlar; turbojet motorlarının yüksek hızlarda gürültülü çalışması ve ekonomik olmaması gibi özelliklerini iyileştirmek amacıyla geliştirilmiştir. Şekil 6.6'da turbojet, turboprop, turboşaft ve turbofan motorların sahip olduğu kısımlar şematik olarak gösterilmektedir. Bu motorların tümünde hava alığı, kompresör, yanma odası, türbin ve egzoz kısımları ortak olup, çalışma prensipleri temelde aynıdır.

Genel havacılık hava araçlarında kullanılan gaz türbinli motorlar nasıl sınıflandırılmaktadır ve hangi kısımlardan meydana gelmektedir? Açıklayınız.

SIRA SİZDE 6

Turboprop motorlar düşük hızlarda turbojet motorlara göre daha verimli ve ekonomik yapıda olan motorlardır. Gaz türbinli motorların düşük uçuş hızı olan uçaklarda kullanımları için turboprop motorları geliştirilmiştir. Bir turboprop motoru temel olarak Şekil 6.7'de gösterildiği gibi pervanenin döndürülmesi için gerekli gücün üretildiği; kompresör, yanma odası, türbin ve egzoz kısımlarına sahip bir gaz türbinli motordan, devir düşürücü dişli kısmından ve itki kuvvetinin elde edildiği bir pervaneden meydana gelmektedir.



Şekil 6.7

Turboprop Motorunun Kısımları

***Kaynak:** Anadolu Üniversitesi Technical Training Course for Avionics and Airframe &Powerplant Maintenance Degree Programs Course Notes, Module 15.16 Turboprop Engines, s13.*

Turboprop isminin içinde bulunan "prop" kelimesi pervane anlamına gelmekte; bu motorlarda elde edilen güç bir pervaneye iletilmekte ve pervanenin dönmesi ile uçağın uçması için gerekli olan hava içindeki hareketi sağlamaktadır. Dolayısıyla; turboprop motorlarda amaç, yanmış egzoz gazlarının yüksek hızda dışarı atılmasından ziyade, motora takılan bir pervanenin döndürülmesini sağlamaktır. Turboprop motorlar çalışma prensibi açısından jet motorları ile aynıdır. Fakat; turboprop motorlu bir uçağın hava içerisindeki hareketi için üretilen itki/tepki kuvvetinin elde edilişi turbojet motorlu bir uçaktan farklı olmaktadır. Turboprop motora sahip bir uçakta motordan elde edilen itki kuvveti Şekil 6.8'de gösterildiği gibi daha büyük kütledeki havanın daha düşük hızlarda pervane vasıtasıyla yönlendirilmesi ile elde edilmektedir.

Turboprop motorlarda türbinden elde edilen gücün % 75-80'i pervaneyi döndürmek için kullanılmakta, iş çevriminin sonunda tepki kuvvetinden ziyade tork kuvveti elde edilmektedir. Motor torku ya da diğer bir deyişle döndürme momenti pervaneye veya devir düşürücü dişlilere iletilen beygir gücü (horse power) veya şaft beygir gücü (shaft horse power) ile orantılı olmaktadır.



Şekil 6.8

(a) Turbojet, (b) Turboprop Motorlu Bir Uçakta İtki Kuvvetinin Elde Edilmesi

***Kaynak:** Basic Maintenance Training Manual, Module 15 B1, SR Technics, s10.*

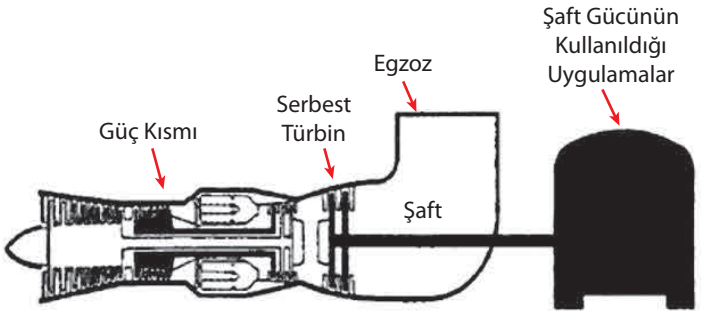
Turboşaft motorlar, bir şaft vasıtasıyla bir sistemi tahrik etmek için güç üretilmesinde kullanılan gaz türbinli motorlardır. Şekil 6.9'da bir turboşaft motorun temel kısımları gösterilmektedir. Bu kısımlar gaz türbinli motorun oluşturduğu güç kısmı ve serbest güç türbin kısmıdır. Serbest güç türbinine güç çıkış şaftı bağlıdır. Bu şaft ile motordan üretilen tork veya şaft gücü çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır.

Turboşaft motorlar genel havacılıkta hizmet veren modern helikopterlerin pek çoğunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Turboşaft motorlar, turboprop motorlarla benzer tasarıma sahiptirler. Hatta bazı motorlarda turboprop motorlardaki güç kısmı bile aynı bileşenlerden oluşmaktadır. Turboşaft motorları, hava araçlarındaki farklı güç ihtiyaçlarını karşılamak açısından birden fazla sayıda olabilmekte, hava aracı üzerine farklı yerlere, farklı şekillerde yerleştirilebilmektedir. Yerleştirildikleri yerde çeşitli bağlantı elemanları ve güç mekanizmaları bulunmaktadır.

Şekil 6.9

Bir Turboşaft Motorun Temel Kısımları

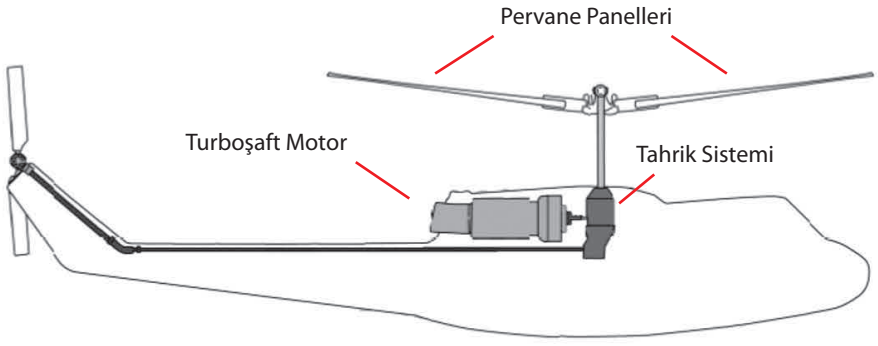
***Kaynak:** JAR 66 Cetogory B1 Module 15/17 Propulsion System, s1.*



Şekil 6.10'da turboşaft motoru, bağlantı elemanları, tahrik mekanizması, pervane ve palleri, gövde yapısının üst kısmına yerleştirilmiş olan bir helikopter gösterilmektedir. Helikopterlerin hava içinde hareket etmesini sağlayan pervane ve pallerin hareketi turboşaft motorlar ile tahrik sistemleri tarafından sağlanmaktadır.

Şekil 6.10

Bir Helikopterde Gövde Yapısının Üst Kısmına Yerleştirilmiş Olan Turboşaft Motoru



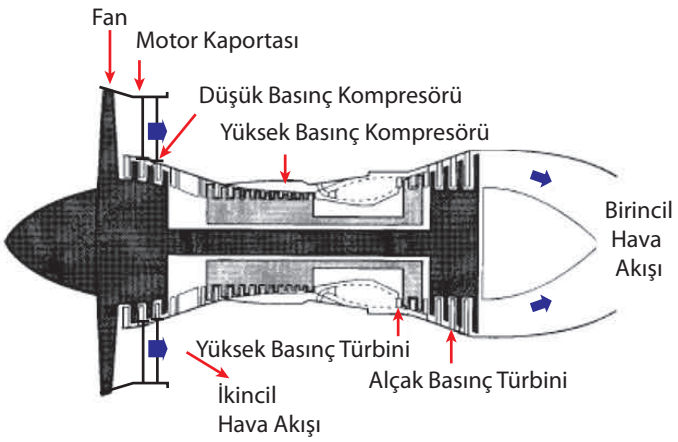
DİKKAT

Helikopter ve özellikleri için beşinci üniteyi inceleyebilirsiniz.

Turbofan motorlar, modern büyük uçakların çoğunda kullanılan gaz türbinli motor tipidir. Turbojet ve turboprop motorların dezavantajlı özelliklerini geliştirmek amacıyla tasarlanmışlardır. Turbojet motorların gürültülü çalışmaları ve ekonomik olmamaları gibi

dezavantajlar turbofan motorlarda ortadan kalkmıştır. Turboprop motorların ise sahip olduğu yüksek hızlarda ve irtifalarda verimli olmaması turbofan motorların geliştirilmesiyle giderilmiştir. Turbofan motorlar yapısal olarak turboprop motorlara benzemektedir. Bu benzerlik Şekil 6.11 incelendiğinde görülebilir. Her iki motor tipinde de temel olarak turbojet motorunun temel kısımları bulunmakla beraber; turboprop motorlarda motorun ön tarafında bir pervane, turbofan motorlarda ise motorun ön tarafında fan şeklinde adlandırılan pervaneye benzer bir komponent bulunmaktadır. Turboprop motorlardaki pervanelerden farklı olarak turbofan motorlarda fan komponenti, motoru kaplayan gövde (kaporta) içinde yer alacak şekilde yerleştirilmiştir.

Şekil 6.11



Bir Turbofan Motorun Kısımları

Kaynak: *Basic Maintenance Training Manual, Module 15 B1, SR Technics, s16.*

Turbofan motorların içine alınan hava, birincil ve ikincil hava akışı şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Birincil hava akışı turbojet motorlarda olduğu gibi kompresörde basıncı arttırıldıktan sonra yakıt ile karıştırılıp yakılmakta ve egzozdan dışarı atılmaktadır. Bu şekilde itki kuvvetinin bir kısmı üretilmektedir. İtki kuvvetinin büyük bir kısmı ise fandan geçen ikincil hava akışı vasıtasıyla elde edilmektedir. İkincil hava akışı fan parçasından hızlandırılarak yakılmadan doğrudan dışarı atılmaktadır. Fanın hareketi alçak basınç türbini tarafından sağlanmaktadır. İkincil hava akışının kütlesi birincil hava akışına nazaran çok büyük olduğundan elde edilen itki kuvveti de büyük olmaktadır. Turbofan motorlarda ikincil hava akış kütlesinin birinci hava akış kütlesine oranı, "bypass oranı" şeklinde tanımlanan bir parametreyle ifade edilmektedir. Fandan geçen hava akışı bypass oranına bağlı olarak, itki kuvvetinin %80'ninden fazlasını üretebilmektedir. İkincil hava akışı ile itki kuvveti elde edilirken, bu akış motorun sıcak parçalarının soğutulmasında da kullanılmaktadır. Resim 6.7'de bir iş jet uçağının kuyruk kısmında bulunan iki turbofan motoru gösterilmektedir.

Resim 6.9



Bir İş Jet Uçağının Kuyruk Kısmında Bulunan İki Turbofan Motoru

Kaynak: *Anadolu Üniversitesi Technical Training Course for Avionics and Airframe &Powerplant Maintenance Degree Programs Course Notes, Module 15.19 Powerplant Installations, s10.*

HAVA ARAÇLARINDA KULLANILAN ELEKTRİK MOTORLARI VE ÇALIŞMA PRENSİPLERİ

Elektrik motorlarında bir elektrik kaynağından sağlanan elektrik enerjisi kullanılarak mekanik enerji elde edilmektedir. Elde edilen bu mekanik enerji, çeşitli parçalar yardımı ile faydalı bir iş üretmek için kullanılmaktadır. Elektrik motorları buzdolapları, çamaşır makineleri, elektrikli süpürgeler, mutfak robotların, elektrikli hibrid arabalar, pompalar, fanlar, kompresörler, değirmenler gibi birçok cihaz ve uygulamada kullanılmaktadırlar. Resim 6.10'da farklı boyutlara sahip elektrik motorları ve bir elektrik motorunun temel parçaları gösterilmektedir.

Genel havacılıkta kullanılan hava araçlarında elektrik motorlarının kullanımı şu an için genel anlamda sınırlı olmakla beraber, zamanla elektrik motorları ve özellikle batarya teknolojilerinin geliştirilmesiyle artış göstermesi beklenmektedir. Elektrik motorlarının daha verimli, daha emniyetli ve güvenilirliklerinin daha yüksek olmaları, daha az gürültülü çalışmaları, çevre dostu olmaları, düşük bakım maliyetleri ve irtifaya bağlı olarak performanslarının değişmemesi gibi avantajları hava araçlarındaki kullanımları açısından bu motorlara olan ilgiyi arttırmaktadır. Fakat elektrik motorlarının sahip oldukları dezavantajlar hava araçlarındaki kullanımlarını sınırlandırmaktadır. Bunlar genellikle elektrik motorlarını besleyen güç kaynaklarından biri olan bataryalarla ilgilidir. Elektrik motor bataryalarının pahalı ve ağır olması, çabuk boşalmaları, tekrar şarj olmalarının uzun sürmesi, elde edilen güç değerlerinin düşük olması gibi dezavantajlar bulunmaktadır. Elektrik motorlarının beslenmesinde alternatif olarak kullanılan diğer kaynaklar olan yakıt hücreleri ve güneş hücreleri kullanımları sınırlı, fakat sürekli olarak geliştirilmekte olan teknolojilerdir.

Resim 6.10

Farklı Boyutlardaki Elektrik Motorları, (b) Bir Elektrik Motorunun Parçaları

Kaynak: *https://tr.wikipedia.org/wiki/Elektrik_motoru*



(a)



(b)

SIRA SİZDE 7

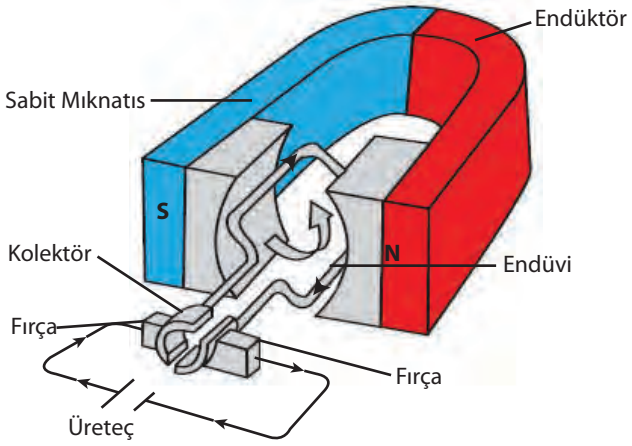
Genel havacılık hava araçlarında kullanılan elektrikli motorlarda bataryalarla ilgili dezavantajlar nelerdir? Açıklayınız.

Elektrik Motorlarının Sınıflandırılması

En yaygın olarak kullanılan elektrikli motor tipi elektro-manyetik motorlardır. Elektro-manyetik motorlarda mekanik enerji; rotor ve stator şeklinde adlandırılan parçaların elektrik akımıyla oluşturdukları manyetik alanların etkileşimi sonucunda üretilen kuvvetlerden elde edilmektedir. Elektro-manyetik motorların dışında yaygın olarak kullanılmayan ve farklı fiziksel prensiplere dayanarak çalışan elektro-statik motorlar ve piezo-elektrik motorlar şeklinde motorlarda bulunmaktadır.

Elektro-manyetik elektrik motorlarının çalışma prensibi elektromanyetizma ile ilgilidir. Tüm elektro-manyetik elektrik motorları temel olarak iki elektromanyetik esasa göre çalışmaktadır.

Elektrik motorları birçok şekilde sınıflandırılmaktadır. En yaygın olan sınıflandırma şekli elektrik motorlarında kullanılan elektrik kaynağına göre yapılan sınıflandırmadır. Bu sınıflandırmaya göre elektrik motorları; doğru akım (DC) motorları ve alternatif akım (AC) motorları olarak ikiye ayrılmaktadır. Doğru akım motorlarında mekanik enerji üretiminde doğru akım elektrik enerjisini kullanılırken, alternatif akım motorlarında alternatif akım elektrik enerjisi kullanılmaktadır. Basit yapıda bir doğru akım motoru şematik olarak Şekil 6.12'de gösterildiği gibidir. Bu doğru akım motorundaki temel parçalar; mıknatıslar, endüktör, endüvi, kolektör, fırça ve üreteç şeklinde sıralanabilir.



Şekil 6.12

Farklı Boyutlardaki Elektrik Motorları, (b) Bir Elektrik Motorunun Parçaları

***Kaynak**: Elektrik Bakım, Arıza Bulma ve Güvenlik, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını, s63.*

Şekil 6.12'de görüldüğü gibi gövde üzerinde sabit mıknatıslar bulunmaktadır. Mıknatısların arasında üzerinde sargılar bulunan, endüvi olarak adlandırılan dönen bir parça bulunmaktadır. Endüviye batarya, pil gibi bir üreteç tarafından fırça ve kolektörler vasıtasıyla elektrik akımı gönderilmektedir. Gelen akım endüvideki iletken kısmı elektromıknatısa dönüştürür ve iletkene giren kısım S kutbunu; iletkenden çıkan kısım ise N kutbunu oluşturur. Endüvinin çevresinde de mıknatıs bulunduğundan dolayı, zıt elektrik kutupları birbirini çekmesi ve aynı kutupların birbirini itmesi prensibine göre, iletken endüvi sabit manyetik alan içerisinde dönmeye başlar. Motordaki parçalardan biri olan kollektörler, endüvinin dönmesi sırasında zıt kutupların aynı hizaya geldiği anda bobindeki akımın yönünü ters çevirmekte ve bobinin uçlarındaki mıknatıslanmanın yönünü değiştirmektedir. Mıknatısın oluşturduğu sabit manyetik alan içinde endüvinin devamlı olarak dönmesini sağlanmaktadır. Daha büyük motorlarda mıknatıslar yerine sargılar kullanılabilmektedir. Fırçalar, elektrik akımını kollektör ile birlikte endüviye iletmektedir. Doğru akım elektrik motorları fırçasız da olabilmektedir.

Fırçasız doğru akım motorları özellikle hobi amaçlı radyo kontrollü arabalarda, model uçak ve helikopterlerde kullanılmaktadır. Bu motorlar sessiz, bakımı kolay, uzun ömürlü, yüksek hız ve tork değerlerine sahip motorlardır. Dıştan dönen ve içten dönen olmak üzere iki tipte fırçasız motor bulunmaktadır. Resim 6.11'de elektrik motoru kullanılan bir model uçak, bu model uçakta kullanılan fırçasız elektrik motoru ve motoru besleyen bir batarya gösterilmektedir. Resim 6.11 (a)'da gösterilen radyo kontrollü model uçağın uçması için gereken hava içindeki hareketi pervanenin dönmesi ile sağlanmaktadır. Pervanenin dönmesi için gereken mekanik enerji ise Resim 6.11 (b)'de gösterilen elektrik motoru ta-

rafından elektrik enerjisi kullanılarak üretilmektedir. Elektrik motorunu besleyen elektrik enerjisi, Resim 6.11 (c)'de gösterilen bataryadan sağlanmaktadır.

Resim 6.11

(a) Radyo Kontrollü Model Uçak, (b) Fırçasız DC Elektrik Motoru, (c) Batarya

Kaynak: *https://thkmodelucak.com/store//category/7/list*



(a)



(b)



(c)

Batarya, pillerin bir araya getirilerek oluşturulan pil grubudur. Pil ise kimyasal enerjinin depolanabildiği ve bu kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesinde kullanılan bir aygıttır. Piller genel olarak, şarj edilebilen ve edilemeyen piller olarak ikiye ayrılmaktadır. Elektrik motorlarının kullanıldığı hava araçlarında yaygın olarak şarj edilebilen piller kullanılmaktadır.

Piller içinde bulunan çeşitli kimyasal maddelerin elektrokimyasal reaksiyonları ile elektrik enerjisi üretilmektedir. Bir pilde pozitif (+) ve negatif (–) olmak üzere iki uç bulunmaktadır. Bu iki uç arasına bir iletken bağlandığında elektronlar negatif uçtan pozitif uca doğru akarak elektrik enerjisini meydana getirecektir. Lityum iyon (Li-ion), lityum polimer (Li-Po), nikel metal hibrid (Ni-Mh) ve nikel kadmiyum (Ni-Cd) piller yaygın olarak kullanılan pillerdir. Resim 6.12'de elektrik motoru kullanılan bir deltakanat ve tek motorlu bir uçak gösterilmektedir. Bu deltakanat ve uçağın pervaneleri bataryalardan beslenen elektrik motorları tarafından döndürülmektedir.

Resim 6.12

Elektrik Motoru Kullanılan (a) Bir Deltakanat, (b) Bir Uçak

Kaynak: *https://en.wikipedia.org/wiki/Electric_aircraft*



(a)



(b)

Pillerde elektrik enerjisi kimyasal maddelerin elektrokimyasal dönüşümü ile elde edildiğinden, pillerin kapasitelerine bağlı olarak belirli süreler sonunda elektrik enerjisi bitmekte ve pillerin şarj edilmesi gerekmektedir. Pillerin çabuk boşalmaları ve tekrar şarj edilme gereklilikleri uçuş süresini sınırlaması hava araçlarında elektrikli motorların yaygın olarak kullanılmasını etkileyen faktörlerdendir. Diğer bir faktör; artan güç ihtiyaçları için pil sayısının da artması gerektiğinden hava aracının toplam ağırlığının arttırmasıdır. Hava aracı ağırlığını arttırmalarının yanısıra pahalı olmaları, tekrar şarj olmalarının uzun sürmesi, elde edilen güç değerlerinin düşük olması gibi faktörler bataryalı elektrik motorlarının hava araçlarında yaygın olarak kullanılmasını etkileyen diğer faktörlerdir.

Elektrik motorlarının beslenmesinde alternatif olarak kullanılan kaynaklar yakıt hücreleri ve güneş hücreleridir. Yakıt hücreleri veya yakıt pilleri; uygun bir yakıt ve

oksitleyici maddenin elektrokimyasal bir reaksiyonu sonucunda elektrik enerjisi üretmektedirler. Elektrokimyasal bir reaksiyonla elektrik enerjisi üretimi bakımdan pillere benzemektedirler. Fakat piller, ihtiva ettikleri kimyasal maddelerin depo ettiği enerjiyi elektrokimyasal bir reaksiyon ile elektrik enerjisine dönüştürdüklerinden sınırlı miktarda elektrik enerjisi üretmektedirler. Yakıt pillerinde ise sistemde yakıt ve hava bulunduğu sürece elektrik enerjisi üretilmektedir. Hidrojen, alkalin, proton dönüşüm membran (PEM), fosforik asit, erimiş karbonat, katı oksit, metanol yakıt pilleri farklı tipteki yakıt pilleridir. Yakıt hücrelerinde kullanılan yakıtların temin edilme ve depolanma problemleri hava araçlarında elektrik motorlarını besleme açısından kullanımlarını sınırlandırmaktadır.

Elektrik motorlarının beslenmesinde alternatif olarak kullanılan diğer bir kaynak güneş hücreleridir. Güneş hücrelerinde; güneş ışığında bulunan enerji çeşitli paneller kullanılarak fotoelektrik reaksiyonu sonucunda elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Resim 6.13'de elektrik motorları kullanılan bir insansız hava aracı (İHA) gösterilmektedir. Bu İHA'nın elektrik motorlarına elektrik enerjisi, güneş enerjisi ve hidrojen yakıt pilleri tarafından sağlanmaktadır.



Resim 6.13

Elektrik Motoru Kullanılan İnsansız Hava Aracı

Kaynak: *https://en.wikipedia.org/wiki/NASA_Helios*

HAVA ARAÇLARINDA KULLANILAN MOTORLARDA ARANAN ÖZELLİKLER

Hava araçlarında motorların verimli bir şekilde kullanılabilmeleri açısından motorlarda aranan veya istenilen bazı özellikler bulunmaktadır. Bu özellikler en genel anlamda hafiflik, güvenirlik, ekonomi, boyut, gürültü ve titreşim şeklinde sıralabilir.

Hafiflik

Hava araçlarının genellikle hafif olması istenmektedir, çünkü bir hava aracının gövdesi ve motoru ne kadar hafif olursa, aynı miktarda yakıt için daha fazla yük ve yolcu şeklinde faydalı yük taşınabilir. Yük taşıma amaçlanmıyor ise; hava aracının gövdesi ve motoru ne kadar hafif olursa, daha fazla miktarda yakıt taşınabilir ve böylelikle daha fazla mesafe katedilebilir, uçuş menzili arttırılabilir. Bu sebeple motor parçaları mümkün olduğunca hafif malzemelerden üretilmektedir. Motorlarda hafiflik özelliği genellikle motor tipine bağlı olarak üretilen güç, tepki kuvveti ve ağırlık parametreleri ile bağlantılı olarak kullanılmaktadır. Pistonlu ve turboprop motorlarda hafiflik, üretilen beygir gücü başına düşen motor ağırlığıdır. Gaz türbinli jet motorlarında ise üretilen tepki kuvveti başına düşen motor ağırlık değerleri hafiflik özelliği olarak değerlendirilmektedir. Bu değerlerin olabildiği kadar küçük olması istenmektedir.

Güvenirlik

Motorların belirli kullanım ömürleri bulunmaktadır. Motorların bu kullanım ömürleri boyunca fonksiyonlarını yerine getirmeleri güvenirlik olarak tanımlanmaktadır. Motorların güvenirliklerinin yüksek olması istenir. Motor güvenirliklerini sağlamak için bakım işlemleri uygulanmaktadır. Bakım işlemlerinde motor parçaları belirli aralıklarda çeşitli

yöntemler kullanılarak kontrol edilmektedir. Kontrol işlemlerinde uygun olmayan parçalar veya ömürlerini tamamlayan parçalar onarılmakta veya yenisi ile değiştirilmektedir. Böylelikle motorların kullanım ömürleri boyunca fonksiyonlarını yerine getirmeleri sağlanmakta, güvenirlikleri istenen seviyelerde tutulmaktadır. Bakım ve kontrol işlemleri, bu konuda yetkili personeller tarafından, uygun teçhizatlar kullanılarak özel tesislerde gerçekleştirilmektedir.

Ekonomi

Motorların ekonomi özelliği açısından değerlendirilen özellikleri maliyetleri ile ilgilidir. Maliyetler ile ilgili ilk parametre satın alma maliyetleridir. Genellikle ilk satın alma maliyeti düşük olan motorlar tercih nedenidir. Motorların satın alma maliyetleri dışında, kullanımları ile ilgili maliyetleri bulunmaktadır. Yakıt tüketim değerleri, yedek parça ve bakım maliyetleri bunlar arasındadır. Motorlar mekanik enerji üreten ısı makineleri olduklarından, çeşitli yakıtları kullanmaktadırlar. Yakıt maliyetleri ile ilgili parametre olan *özgül yakıt tüketimi*, belirli bir süre tüketilen yakıt debisinin, motordan elde edilen güç veya tepkiye oranı şeklinde tanımlanmıştır. Motorlarda özgül yakıt tüketimi değerlerinin düşük olması tercih edilir. Bir diğer maliyet parametresi yedek parça ve bakım maliyetleridir. Motorlara bakım işlemlerinin zorunlu ve gerekli olmasından dolayı düşük bakım maliyetleri olması, bakım işlemlerinde değiştirilecek olan motor yedek parçalarının çabuk temin edilebilmesi ve uygun maliyetlere sahip olması istenir.

Boyut

Motorlarda aranan özelliklerden biri boyutlarının uygun değerlerde olmasıdır. Motor boyutları motor ağırlığını ve uçuş sırasında motorların yarattığı sürükleme kuvvetini etkilemektedir. Boyut açısından daha küçük bir motor daha hafif olacak ve daha az sürükleme kuvveti yaratacaktır. Bu da yakıt sarfiyatını azaltacaktır. Daha fazla faydalı yük taşınmasına imkân tanıyacaktır. Fakat motor istenilen performansı sağlamalıdır. Boyut özelliği açısından önemli bir konu motora ve motor parçalarına ulaşılabilirliktir. Bakım işlemleri sırasında motor parçalarına kolay ulaşılabilme ve değiştirilebilme özelliği oldukça önemlidir.

Gürültü ve Titreşim

Motorlarda aranan özelliklerden bir diğeri minimum düzeyde gürültü ve titreşim oluşturmasıdır. Özellikle içten yanmalı ısı motorları olan pistonlu ve gaz türbinli motorlarda dönen ve hareket eden parçalar, pervane ve sıcak egzoz gazlarının soğuk atmosfer havası ile karışımı gibi sebepler gürültü oluşturmaktadır. Bu gürültü uçuş ekibinin konforunu etkilemektedir. Gürültü uçuş ekibinin yanı sıra çevrede yaşayan insanları da olumsuz yönde etkileyen bir unsurdur. Ulusal ve uluslararası havacılık otoritelerinin gürültü konusunda kuralları ve yaptırımları bulunmaktadır. Motorlarda gürültüye neden olan bir diğer sebep motor parçalarının çalışmaları sırasında oluşan titreşimlerdir. Bu titreşim hareketleri gürültünün yanı sıra motor parçalarının kullanım ömürlerini azaltmakta bazı parçalara zarar verebilmektedir. Bu yüzden limit değerleri üzerindeki titreşimlere karşı önlemler alınmalıdır.

SIRA SİZDE 8

Genel havacılık hava araçlarında motorların verimli bir şekilde kullanılabilmeleri için aranan özellikler nelerdir? Açıklayınız.

Özet

Hava araçlarında kullanılan motorları ve işlevlerini ifade etmek.

Bir enerji türünü mekanik enerjiye dönüştüren makineler genel olarak motor şeklinde adlandırılmaktadır. Motorlar hava araçlarının da içinde bulunduğu birçok alan ve uygulamada kullanılmaktadırlar. Genel havacılık faaliyetleri oldukça geniş bir alanı kapsamasından dolayı, hava araçlarında kullanılan motor tipleri de çeşitlilik göstermektedir. Genel havacılık hava araçlarında kullanılan motorlar temel olarak ısı motorları ve elektrik motorları şeklinde sınıflandırılabilir. Bu motorların tümünde bir enerji dönüşümü sonucunda iş elde etme amacıyla bir mekanik enerji üretilmektedir. Motorlardan elde edilen mekanik enerji pervane, pal gibi elemanların döndürülmesinde kullanılmaktadır. Bu elemanların döndürülmesi ile hava araçlarının havada tutunması ya da hava içinde hareket ederek uçabilmesi için gerekli olan çekme veya itki kuvveti elde edilmektedir.

Hava araçlarında kullanılan ısı motorlarının çalışma prensiplerini anlatmak.

Genel havacılık hava araçlarında pistonlu motorlar ve gaz türbinli motorların oluşturduğu içten yanmalı ısı motorları ve elektrik motorları kullanılmaktadır. Isı motorlarında, uygun bir yakıtın hava ile karıştıralarak yakılmasıyla elde edilen ısı enerjisi kullanılarak mekanik enerji elde edilmektedir. Pistonlu motorlarda ısı enerjisinden mekanik enerji elde edilmesinde kullanılan en temel parçalar; silindir, piston, piston kolu ve krank mili şeklinde sıralanabilir.

Pistonlu motorlarda ısı enerjisinden mekanik enerji elde edilmesi; hava-yakıt karışımının bir silindir içinde yanması sonucunda genleşen gazların bir pistonu silindir içinde doğrusal olarak hareket ettirmesiyle sağlanmaktadır. Pistonlu motorlarda emme, sıkıştırma, ateşleme, yanma ve egzoz şeklindeki beş olay pistonun silindir içersinde hareket ettiği pozisyonlara bağlı olarak meydana gelmektedir. Pistonlu motorlarda olduğu gibi gaz türbinli motorlarda da hava-yakıt karışımının yanmasıyla ısı enerjisi elde edilmektedir. Elde edilen bu ısı enerjisi; pistonlu motorlarda mekanik enerjiye dönüştürülerek, pistonun silindir içinde hareket ettirilmesi ve pervanenin döndürülmesi için kullanılırken, hava-yakıt karışımının yanmasıyla elde edilen ısı enerjisi gaz türbinli motor tipine bağlı olarak farklı şekillerde kullanılmaktadır. Genel havacılık hava araçlarında temel olarak turbojet, turbofan, turboprop ve turbofan şeklinde dört tip gaz türbinli motor kullanılmaktadır. Turbojet ve turbofan motorlarda hava-yakıt karışımının yanmasıyla elde edilen ısı enerjisi; motor içine alınan havanın hızlandırılarak istenen hareket yönünün tersi yönünde dışarı atılması için kullanılmaktadır. Turboprop ve turboşaft motorlarda ise hava-yakıt karışımının yanmasıyla elde edilen ısı enerjisi türbin kısmında mekanik enerjiye dönüştürülerek, motor şaftına bağlı bir pervanenin döndürülmesi için kullanılmaktadır.

Hava araçlarında kullanılan elektrikli motorların çalışma prensiplerini açıklamak.

Genel havacılık hava araçlarında elektrik motorları da kullanılmaktadır. Bir elektrik kaynağından sağlanan elektrik enerjisi kullanılarak mekanik enerji elde edilmektedir. En yaygın olarak kullanılan elektrikli motor tipi elektro-manyetik motorlardır. Elektro-manyetik motorlarda mekanik enerji; rotor ve ve stator şeklinde adlandırılan parçaların elektrik akımıyla oluşturdukları manyetik alanların etkileşimi sonucunda üretilen kuvvetlerden elde edilmektedir. Hava aracının uçması veya havada asılı kalması için gereken hava içindeki hareketi pervanenin dönmesi ile sağlanmaktadır. Pervanenin dönmesi için gereken mekanik enerji ise elektrik motoru tarafından elektrik enerjisi kullanılarak üretilmektedir. Elektrik motorunu besleyen elektrik enerjisi pil, batarya, yakıt hücreleri ve güneş hücrelerinden sağlanmaktadır. Batarya, pillerin bir araya getirilerek oluşturulan pil grubudur. Pil ise kimyasal enerjinin depolanabildiği ve bu kimyasal enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesinde kullanılan bir aygıttır. Piller genel olarak, şarj edilebilen ve edilemeyen piller olarak ikiye ayrılmaktadır. Elektrik motorlarının kullanıldığı hava araçlarında yaygın olarak şarj edilebilen pillller kullanılmaktadır. Elektrik motorları birçok şekilde sınıflandırılmaktadır. En yaygın olan sınıflandırma şekli elektrik kaynağına göre yapılan sınıflandırmadır. Bu sınıflandırmaya göre elektrik motorları; doğru akım (DC) ve alternatif akım (AC) motorları şeklindedir. Doğru akım motorlarında mekanik enerji üretiminde doğru akım elektrik enerjisini kullanılırken, alternatif akım motorlarında alternatif akım elektrik enerjisi kullanılmaktadır.

Hava araçlarında kullanılan motorlarda aranan özellikleri sıralamak.

Hava araçlarında motorların verimli bir şekilde kullanılabilmeleri açısından motorlarda aranan özellikler bulunmaktadır. Bu özellikler en genel anlamda hafiflik, güvenirlik, ekonomi, boyut, gürültü ve titreşim şeklinde sıralanabilir. Motorlarda hafiflik özelliği; üretilen güç, tepki kuvveti ve ağırlık parametreleri ile bağlantılı olarak kullanılmaktadır. Pistonlu ve turboprop motorlarda hafiflik, üretilen beygir gücü başına düşen motor ağırlığıdır. Gaz türbinli jet motorlarında ise üretilen tepki kuvveti başına düşen motor ağırlığı değerleri hafiflik özelliği olarak değerlendirilmektedir. Bu değerlerin olabildiği kadar küçük olması istenir. Motorların kullanım ömürleri boyunca güvenirliklerinin yüksek olması arzu edilir. Motor güvenilirliklerini sağlamak için bakım işlemleri uygulanmaktadır. Böylelikle motorların kullanım ömürleri boyunca fonksiyonlarını yerine getirmeleri sağlanır. Motorlarda aranan bir diğer özellik ekonomidir. İlk satın alma maliyeti, yakıt sarfiyatı, yedek parça ve bakım maliyetleri, motorların ekonomi özelliği açısından değerlendirilen özelliklerini oluşturmaktadır. Bu maliyetlerin uygun değerlerde olması istenmektedir. Uygun boyutlara sahip bir motor daha hafif olacak, daha az sürükleme kuvveti yaratacak ve bakım işlemleri sırasında motor parçalarına ulaşılmasını kolaylaştıracaktır. Motorlarda aranan özelliklerden bir diğeri ise minimum düzeyde gürültü ve titreşim oluşturmasıdır. Gürültü, uçuş ekibinin yanı sıra çevrede yaşayan insanları da olumsuz yönde etkileyen bir unsurdur. Motorlardaki gürültü kaynaklarından bir tanesi olan titreşim ise motor parçalarının kullanım ömürlerini azaltmakta olup bazı parçalara zarar verebilmektedir.

Kendimizi Sınayalım

1. Bir enerji türünü mekanik enerjiye dönüştüren makinelere genel olarak ne ad verilir?

a. Jenerator
b. Pompa
c. Motor
d. Eşanjör
e. Konvertör

2. Aşağıdakilerden hangisi hava araçlarında kullanılan ısı motoru tiplerinden biri **değildir?**

a. Turbofan motor
b. Turboprop motor
c. Buhar türbini
d. Pistonlu motor
e. Turbojet motor

3. Aşağıdakilerden hangisi hava araçlarında kullanılan elektrik motor tiplerinden biri **değildir?**

a. Pistonlu motor
b. Fırçalı motor
c. Fırçasız motor
d. Senkron motor
e. Asenkron motor

4. Aşağıdaki motor tiplerinden hangisi pistonlu motorların silindir düzenlemelerine göre yapılan sınıflandırma içinde **yer olmaz?**

a. Sıralı tip
b. V tipi
c. Karşı silindir tip
d. Radyal tip
e. Karbüratörlü tip

5. Otto çevriminin kullanıldığı hava aracı motor tipi aşağıdakilerden hangisidir?

a. Turbojet motor
b. Turboprop motor
c. Turboşaft motor
d. Kıvılcım ateşlemeli pistonlu motor
e. Sıkıştırma ateşlemeli pistonlu motor

6. Hava araçlarında kullanılan gaz türbinli motorların temelinin dayandığı motor tipi aşağıdakilerden hangisidir?

a. Turbojet motor
b. Turboprop motor
c. Turboşaft motor
d. Turbofan motor
e. Pistonlu motor

7. Uygun bir yakıt ve oksitleyici maddenin elektrokimyasal bir reaksiyonu sonucunda elektrik enerjisi üreten güç kaynağı aşağıdakilerden hangisidir?

a. Pil
b. Batarya
c. Benzin
d. Yakıt hücreleri
e. Güneş hücreleri

8. Aşağıdakilerden hangisi hava araçlarında kullanılan elektrikli motorları besleyen güç kaynaklarından biri **değildir?**

a. Pil
b. Batarya
c. Benzin
d. Yakıt hücreleri
e. Güneş hücreleri

9. Hava araçlarında motorların kullanım ömürleri boyunca fonksiyonlarını yerine getirmeleri aşağıdaki kavramlardan hangisiyle açıklanır?

a. Ekonomi
b. Güvenirlik
c. Hafiflik
d. Gürültü
e. Boyut

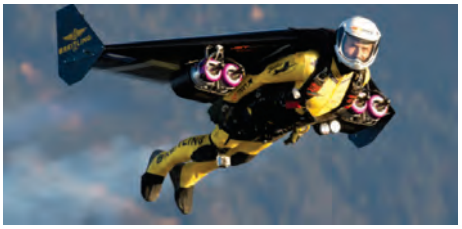
10. Aşağıdakilerden hangisi hava araçlarındaki motorlarda aranan özelliklerden biri **değildir?**

a. Ekonomi
b. Güvenirlik
c. Hafiflik
d. Titreşim
e. Mukavemet

Yaşamın İçinden

Yeni Bir Süper Kahraman mı?

Uçabilen ilk insanla tanışmaya hazır mısınız? Onun adı Yves Rossy. Jetman (Jet adam) lakaplı Yves Rossy, kendi geliştirdiği sırt roketi sayesinde sıra dışı bir uçuş deneyimi yaşayabilmekte…



Jetman kameralara poz veriyor.

Yves Rossy, 27 Ağustos 1959 yılında İsviçre'de dünyaya geldi. Bir dönem, İsviçre Hava Kuvvetlerinde savaş pilotluğu da yapan Rossy, geliştirdiği tek kişilik uçuş aracıyla inanılması güç bir işe imza atıyor. Uçuyor… Bu araç, yarı esnemez karbonfiber kanatlara sahip. Aracın kanat açıklığı, 2,4 metre. Sırt çantası gibi giyilebilen araç, dört adet jet motoruyla çalışıyor. Rossy'nin lakabının 'Jetman' olmasının sebebi de işte bu motorlar. Havada 6 ila 13 dakika arasında kalabilen Rossy'nin hız rekoru, saatte tam 304 kilometre. Bu denli hızlanabilmesinde giydiği özel jet giysisinin de katkısı var. Rossy, havadayken yönünü ise vücut hareketleri ile belirliyor. Araç, 1,5 ila 3,5 kilometre arasında bir yükseklikte uçabilmekte. Fakat bu fantastik roket, henüz yerden havalanabilecek güce sahip değil. Bu nedenle Rossy, uçuşuna bir balon, helikopter ya da uçaktan atlayarak başlıyor. Uçuşu tamamlayıp uygun irtifaya ulaştıktan sonra da paraşütünü açıyor ve yeryüzüne iniyor.



Balondan atlamadan önce, uçuş başlıyor ve uçuş tamamlandı…

Rossy'nin ilk resmi uçuşu, 2008 yılında İsviçre Alpleri'nin üzerinde gerçekleşti. Böylece uzun yıllardır harcadığı emeklerinin karşılığını almış oluyordu. Bu büyük başarıdan bir yıl sonra iki kıta arasında uçan ilk insan olma ümidiyle Cebelitarık Boğazı'nı geçmeyi denedi. Ancak işler onun istediği gibi gitmedi; şiddetli rüzgâr ve yoğun bulut kümeleri sebebiyle okyanusa çakılmak üzereyken son anda paraşütünü açabildi. Yaklaşık on beş dakika boyunca soğuk okyanus sularıyla mücadelesinin ardından destek helikopteri imdadına yetişti ve kurtarıldı. Bu talihsiz olay sebebiyle şevki kırılmayan hatta daha da kamçılanan Rossy, 2011 yılında ABD/Büyük Kanyon'da uçtu. 5 Mayıs 2012'de Brezilya Rio'da harika bir uçuş daha gerçekleştirdi. Hızını kesmedi ve 6 Kasım 2013'de Japonya'nın görkemli dağı Fuji'nin semalarında yükseldi.

13 Ekim 2015'te Jetman Yves Rossy ve partneri Vince Reffet'ın, Emirates filosuna bu yıl katılan Airbus A380 uçağıyla yaptıkları gösteri nefes kesti. Korkusuz jetman olarak bilinen Yves Rossy ve Vince Reff bu çılgın gösteri için ünlü Dubai silüetinin üzerini tercih ettiler.



Kaynak: *http://www.apron24.com/manset/nefes-kesen-ucus/*

Peki, bir gün tıpkı Rossy gibi biz de uçabilir miyiz? Eğer Alman mucit Fritz Unger, 'Skyflash' adını verdiği projesini tamamlayabilirse kesinlikle evet. Hem de yerden yükselerek… Rossy'nin sırt roketinden ilham alan Unger, 25 kg ağırlığında ve 160 kg taşıma kapasitesinde bir 'Skyflash' icat etti.



Skyflash Projesi

2013 yılında ilk uçuş denemeleri yapılan 'Skyflash', insanlığın bu büyük gayesini gerçekleştirmeye oldukça yaklaştı. Ne dersiniz? Bir gün penceremizden baktığımızda gökyüzünde uçan insanlar görebilecek miyiz?

Kaynak: http://www.advenport.com/makale/yeni-bir-super-kahraman-mi

Okuma Parçası

Pervaneli Yıllar

Sivil havacılık pervaneli uçaklarla başlar… Bu nedenle köklü havayollarının ilk kahramanları pervaneli uçaklardır. İşte, Türk Havayolları'nın ilk filosundaki kahramanlar…

1930'lar... Uzun yolculukların Türkiye'de tren ve gemilerle yapıldığı yıllar... Genç Türkiye Cumhuriyeti, istikbali göklerde aramak üzere bir karar vermişti. 1933 senesinde Hava Yolları Devlet İşletmesi'ni kurdu ve ilk Türk yolcu uçakları gökyüzünde görülmeye başladı. O ilk filoda üç tipte toplam beş uçak vardı: iki adet Junkers F 13, iki adet King-Bird ve bir tane de Tupolev ATN-9. Bunlardan Junkers, dünyanın "tümüyle metal" kasalı ilk uçağıydı. Dört yolcu ve iki pilot taşıyor, 150 kilometre hızla uçuyordu. Amerika'dan alınan King-Bird, beş yolcu taşıyordu. Filonun en büyüğü olan Tupolev ATN-9 ise 10 koltuğa sahipti ve Sovyetler Birliği bu uçağı 10. yılını kutlayan Türkiye Cumhuriyeti'ne hediye etmişti.

3 Şubat 1933'te ilk sefer gerçekleştirildi. Eskişehir-Ankara arasındaki bu uçuş için King-Bird'lerden biri motorlarını çalıştırdı, pervaneler dönmeye başladı ve sonra yavaşça havalandı. Devrin insanları trenlerle, gemi ve otomobillerle yolculuk yapmıştı, uçaklar öyle bildik bir şey değildi… Kuyruğunda Türk bayrağı ile Eskişehir-Ankara uçuşu için havalanan bu uçağın içindeki yolcular ve aşağıdan el sallayanlar neler hissetti kim bilir? Ama heyecanlı ve gurur dolu bu serüven işte o gün, bu uçuşla başladı. İlk tarifeli seferler Ankara-Eskişehir-İstanbul hattında bu uçaklarla yapıldı.

İlk Havilland'lar 1936'da alındı ve zaman içinde bunların Ekspres, Domini ve Dragon gibi versiyonları da filoya katıldı. Çift kanatları ve İspanyol paça görünümlü iniş takımlarıyla çok güzeldi bu uçaklar. Bunların gövde ve kanatları metal renkliydi ve üzerinde sadece kırmızı şeritler vardı. "Devlet Hava Yolları" ibaresi ilk olarak Havilland DH89'ların burun tarafına yazıldı.

Junkers 52'ler 1944 yılında katıldı filoya. Kanadında iki, burnunda da bir pervane çeviren 17 yolcu kapasiteli bu uçaklarla koltuk sayısı 185'e ulaştı. Ama asıl sıçrayış 1945 yılında gerçekleşti: 30 adet Douglas DC-3 alındı, böylece uçak sayısı 52'ye koltuk sayısı ise 845'e yükseldi. O güne kadar üç şehre yapılan seferler 19 kente yayıldı. DC-3'ler de öncekiler gibi metal renkteydi ama bunları ince kırmızı şeritlerle süsleyip gövdelerine Türkçe ve İngilizce "Devlet Hava Yolları" yazdılar.

1955'te yedi adet Heron H2 geldi; dört motorun uçurduğu bu uçakların 14 koltuğu vardı. O senenin 21 Mayıs günü milli havayolumuz, Türk Hava Yolları adını aldı. Artık uçak gövdelerine bu yeni isim yazılacaktı. 1958 yılında ise beş Viscount 794 alınarak filo bir kez daha güçlendirildi. Özellikle dış seferlerde kullanılacak olan Viscount'larla hem pistonlu motorlardan tepkili motorlara geçildi hem de gövdeye işlenen çizgilerle efsanevi "Pijamalı" desen dönemi başladı. İlk başta logo olmadığından kuyruğa sadece Türk bayrağı işlendi.

Fokker F27'lerle 1960'ta tanıştı yolcular. Yurt içi hatların güçlendirilmesi ve bunun son yeniliklere sahip uçaklarla yapılması kararlaştırılmıştı. Araştırmalar sonucunda F-27'ler seçildi. 40 koltuklu uçaklar üstten kanatlı olduğundan cam kenarında oturanlar aşağıyı daha iyi görebiliyordu. 1967 yılında filoya katılan bir diğer uçak DC 7B idi. Bu uçak, teslim edilecek bir jetin zamanında gelmemesi üzerine kiralanmıştı. Yolcular 70 kişilik bu iri kıyım uçakla üç ay boyunca uçtu. 1967 yılından itibaren jet uçaklara yönelen Türk Hava Yolları F-27'lerden sonra pervaneli uçak almadı. Son F27'nin 1973 yılında filodan çıkmasıyla meydan 10 yıl boyunca jetlere kaldı. 1983 yılında kira olarak gelen 50 koltuklu Dash 7'ler 3 yıl hizmet verdi ve kontrat bitince Türk Hava Yolları pervaneli uçak sayfasını kapattı. Yaşı erenler binip uçtu bu uçaklarla. Binmeyenler havada gördü, uğultusunu işitti. Bugünküler gibi konforlu ve hızlı değillerdi ama şu anki keyifli yolculukların arkasında inanın bu uçaklar var.

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. c	Yanıtınız yanlış ise "Hava Araçlarında Kullanılan Motorlar ve İşlevleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. c	Yanıtınız yanlış ise "Hava Araçlarında Kullanılan Motorlar ve İşlevleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. a	Yanıtınız yanlış ise "Hava Araçlarında Kullanılan Motorlar ve İşlevleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. e	Yanıtınız yanlış ise "Pistonlu Motorlar" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. d	Yanıtınız yanlış ise "Pistonlu Motorlar" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. a	Yanıtınız yanlış ise "Gaz Türbinli Motorlar" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. d	Yanıtınız yanlış ise "Hava Araçlarında Kullanılan Elektrik Motorları ve Çalışma Prensipleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. c	Yanıtınız yanlış ise "Hava Araçlarında Kullanılan Elektrik Motorları ve Çalışma Prensipleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. b	Yanıtınız yanlış ise "Hava Araçlarında Kullanılan Motorlarda Aranan Özellikler" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. e	Yanıtınız yanlış ise "Hava Araçlarında Kullanılan Motorlarda Aranan Özellikler" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Gaz türbinli motorların alt sınıflandımalarına bağlı olarak da turbojet, turboprop veya turbofan motorlu uçak şeklinde daha ayrıntılı sınıflandırmalar da yapılabilir. Motor sayısına göre ise bir uçak; tek motorlu uçak veya çok motorlu uçak şeklinde tanımlanabilir.

Sıra Sizde 2

Hava araçlarında kullanılacak olan motorların tipleri, sayıları ve yerleştirildikleri yerler hava araçlarının tasarım özelliklerine bağlı olmaktadır.

Sıra Sizde 3

İçten yanmalı motorlarda ısı enerjisinden mekanik enerji elde edilmesi çevrim şeklinde adlandırılan biri dizi olayın tekrarlı bir şekilde sürekli olarak meydana gelmesiyle sağlanmaktadır. İçten yanmalı ısı motorlarında, motor çevrimini oluşturan safhalar veya olaylar; Emme, Sıkıştırma, Ateşleme, Yanma ve Egzoz şeklinde sıralanmaktadır.

Sıra Sizde 4

Kıvılcım ateşlemeli pistonlu motorlarda Otto çevrimi, sıkıştırma ateşlemeli motorlarda ise Diesel çevrimi kullanılmaktadır. Otto ve Diesel çevrimlerinin arasındaki bir farklılık yanma olayının meydana geldiği koşullardır. Yanma olayı Otto çevriminde sabit hacimde, Diesel çevriminde ise sabit basınç altında meydana gelmektedir. Kıvılcım ateşlemeli pistonlu motorlarda yakıt olarak benzin kullanılırken, sıkıştırma ateşlemeli motorlarda yakıt olarak dizel yakıtı kullanılmaktadır.

Sıra Sizde 5

Gaz türbinli motorlarda egzoz gazlarının hızlı bir şekilde dışarı atılması yani itki kuvvetinin elde edilebilmesi için pistonlu motorlarda olduğu gibi emme, sıkıştırma, ateşleme, yanma ve egzoz olaylarının gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu olaylar pistonlu motorlarda silindirin içinde gerçekleşirken, gaz türbinli motorlarda birbiri ardına dizilmiş hava alığı, kompresör, yanma odası, türbin ve egzoz şeklinde adlandırılan kısımlarda gerçekleşmektedir.

Sıra Sizde 6

Genel havacılık hava araçlarında kullanılan gaz türbinli motorlar; turbojet, turbofan, turboprop ve turboşaft motorları şeklinde sınıflandırılmaktadır ve temel olarak birbiri ardına dizilmiş hava alığı, kompresör, yanma odası, türbin ve egzoz şeklinde adlandırılan kısımlardan meydana gelmektedir.

Sıra Sizde 7

Elektrik motor bataryalarının pahalı ve ağır olması, çabuk boşalmaları, tekrar şarj olmalarının uzun sürmesi, elde edilen güç değerlerinin düşük olması gibi dezavantajlar bulunmaktadır.

Sıra Sizde 8

Hava araçlarında motorların verimli bir şekilde kullanılabilmeleri açısından motorlarda aranan veya istenilen bazı özellikler bulunmaktadır. Bu özellikler en genel anlamda hafiflik, güvenirlik, ekonomi, boyut, gürültü ve titreşim şeklinde sıralanabilir.

Yararlanılan Kaynaklar

Anadolu Üniversitesi. (2012). Anadolu Üniversitesi Technical Training Course for Avionics and Airframe &Powerplant Maintenance Degree Programs Course Notes, **Module 15.1 Fundamentals**.

Anadolu Üniversitesi. (2012). Anadolu Üniversitesi Technical Training Course for Avionics and Airframe &Powerplant Maintenance Degree Programs Course Notes, **Module 15.16 Turbo-prop Engines**.

Anadolu Üniversitesi. (2012). Anadolu Üniversitesi Technical Training Course for Avionics and Airframe &Powerplant Maintenance Degree Programs Course Notes, **Module 15.17 Turbo-shaft Engines**.

Anadolu Üniversitesi. (2012). Anadolu Üniversitesi Technical Training Course for Avionics and Airframe &Powerplant Maintenance Degree Programs Course Notes, **Module 15.19 Powerplant Installations**.

Deniz, O. (2008). **İçten Yanmalı Motorlar Ders Notları**, Yıldız Teknik Üniversitesi, Mak. Müh. Böl. Otomativ Anabilim Dalı.

Karakoç, T. H., Turgut, E. T., **GTMS: Gaz Türbinli Motor Sistemleri**, T. C. Anadolu Üniversitesi yayınları; 1837, Sivil Havacılık Yüksekokulu Yayınları; 17, ISBN 978-975-06-0534-5.

Karakoç T. H. (2013). **Elektrik Bakım, Arıza Bulma ve Güvenlik**, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2781, Açıköğretim Fakültesi Yayını No: 1739, Eskişehir.

Kingston University. (2004). **JAR 66 Cetogory B1 Module 15/17 Propulsion System**.

Rolls-Royce plc, **The Jet engine**. (1986). Fifth edition, ISBN 0 902121 2 35.

SR Technics Technical Training. (2002). **Basic Maintenance Training Manual Module 15 B1 Gas Turbine Engine**.

U.S. Department of Transportation, Federal Aviatıon Administration, Flight Standards Service. (2012). **Aviation Maintenance Technician Handbook–Powerplant, Volume 1**, (www.faa.gov).

Yıldırım, A. A. (1988). **Uçaklarda Güç Sistemleri Ders Notu**, T.C. Anadolu Üniversitesi, Sivil Havacılık M. Y. O., Eskişehir.

7

Amaçlarımız

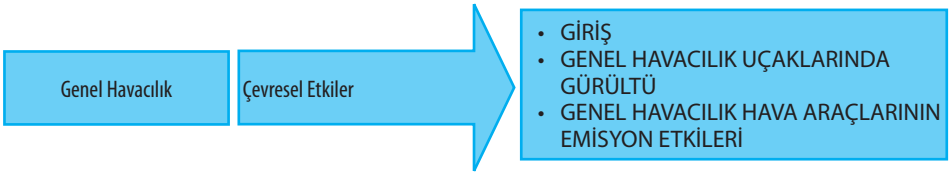
Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

- Havacılığın genel çevresel etkilerini ifade edebilecek,
- Genel havacılık hava araçlarının gürültü etkilerini özetleyebilecek,
- Genel havacılık hava araçlarının emisyon etkilerini açıklayabilecek bilgi ve becerileri kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Azotoksit
- Desibel
- Emisyon
- Gürültü
- Karbondioksit
- Kurşun

İçindekiler



Çevresel Etkiler

GİRİŞ

İlgili bazı okuyucular, ilk kez motorlu bir uçağın uçuş gerçekleştirdiği tarihin 17 Aralık 1903 olduğunu ve pilotların da Wright Kardeşler olduğunu hatırlayacaklardır. 2014'te ise ilk yolcu uçuşunun 100. yılı kutlanmıştır. 1 Ocak 1914 tarihinde, Amerika Birleşik Devletleri'nin (ABD) Florida Eyaleti'nde, St. Petersburg – Tampa bölgeleri arasındaki 34 km'lik mesafede gerçekleştirdikleri uçuş ile ilk uçak yolcusu olma ünvanını St. Petersburg'un eski belediye başkanı almıştır. Bu tarihten 38 yıl sonra, 1952'de ise jet motorlu uçaklar ilk kez yolcu taşımacılığında kullanılmaya başlanmıştır.

Havacılığın ve yolcu taşımacılığının bu tarihsel gelişimi esnasında 1903 yılında dünya nüfusu 1.6 milyar civarlarında iken, 2013 yılı verilerine göre havayolu ile seyahat eden yolcu sayısı 3.1 milyara ulaşmıştır. Bunun yanında, havayolu ile seyahat eden yolcu sayısının her geçen yıl yaklaşık olarak %4-5 oranında arttığı dikkate alındığında, bu alandaki çevresel etkilerin son derece önemli olduğu ifade edilebilir.

Havacılığın çevresel etkilerinin fark edilip bu konuda bir takım yönerge ve kuralların oluşturulmasına ise, 1970'li yıllara kadar gerçek anlamda başlandığı söylenemez. 1973'te ilk kez ABD'de EPA kısaltması ile bilinen Çevre Koruma Kurumu, ticari ve genel havacılıkta kullanılan uçak motorları için emisyon yönergeleri ilan etmiştir. Uluslararası bazda uçak motorlarından kaynaklanan emisyonların kontrolü için ise, Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) ancak 1981 yılında ilk emisyon standartlarını yayınlamaya ve uygulamaya başlayabilmiştir.

Günümüzde havacılığın çevresel etkileri iki ana başlık altında incelenmekte olup, bunlar gürültü ve emisyon şeklinde gruplanabilir. Bununla birlikte gürültünün, doğrudan etkisi nedeniyle daha bilinir olması sayesinde toplumda bu konuda daha yüksek bir bilincin varlığı, gürültü etkilerinin azaltılması üzerine görece daha fazla çalışmanın yapılmasında büyük rol oynamaktadır. Günümüzdeki uçaklar, 30-40 yıl önceki uçaklara göre %75'lere varan oranlarda daha az gürültülü olmalarına karşın, özellikle havaalanları çevresindeki insanlar ve diğer canlılar için önemli bir problem teşkil etmeye devam etmektedir. Zaman zaman mevcut bir havaalanının geliş ve kalkış prosedürlerinin yeniden yapılandırılması veya yeni inşa edilecek bir pistin konfigürasyonu gibi konularda havaalanı çevresinde yaşayan insanlar ve bu konuya ilgi gösteren toplum kuruluşlarının protestoları medyada karşılık bulmaktadır. Örnek vermek gerekirse, Frankfurt Havaalanı'nda üçüncü pist yapımı ile ilgili olarak terminal binası içerisinde uzun bir süre devam eden Pazartesi Protestoları'ndan bahsedilebilir.

Havacılığın diğer çevresel etkisi olan emisyonlar ise, gürültü ile kıyaslanacak olursa çok daha dar bir çevre tarafından bilinmektedir. Doğrudan etkisi gürültüye göre çok daha sınırlı olduğu ve kısa vadede gürültü kadar şiddetli bir rahatsızlık meydana getirmediği için emisyon konusunda daha zayıf bir bilinç söz konusudur. Bununla birlikte, son yıllarda ve özellikle gelişmiş ülkelerde görülmeye başlayan ve tüm dünyaya yayılan küresel ısınma ve sera gazı gibi temel tartışma konuları sayesinde havacılığın bu etkileri de gün geçtikçe daha tanınır hale gelmektedir.

Bu ünitede bu iki başlık, özellikle genel havacılık türü uçaklar için tartışılmaktadır. Çevresel etkileri azaltma konusunda yapılan çalışmaların uçak tipinden bağımsız olduğu durumlar için, diğer uçaklar için yapılan çalışmalardan da söz edilecektir. İlerleyen paragraflarda ilk önce gürültü, gürültü ölçeği ve gürültünün genel havacılık uçakları açısından etkisi değerlendirilecektir. Daha sonra genel havacılık uçaklarının meydana getirdikleri emisyonlar ve bunların etkileri irdelenecektir.

Gürültü Kavramı

İnsan kulağının algıladığı her türlü basınç değişimi ses olarak tanımlanır. Hava içerisinde bir molekül, kendisinin hemen yanı başındaki başka bir molekülü herhangi bir nedenle (akış, ısınma vb.) hareket ettirdiğinde bir basınç dalgası meydana gelir. Bu dalga hareketi, tıpkı domino taşları gibi bir molekülden diğer moleküle yayılarak enerjisini tüketene kadar hareketine devam eder. Bu yayılma hareketinin hızı, deniz seviyesinde ve standart atmosfer koşullarında 340 m/s'dir. Ses dalgası olarak tanımlanan bu yayılımın kaynaktan uzaklaştıkça şiddeti azalır.

Ses, tıpkı bir gölete atılan çakıl taşının yarattığı dairesel dalgalar şeklinde taşınır, hareket eder. Ayrıca; yine aynı çakıl taşı ve gölet örneğinde olduğu gibi sesin yayılabilmesi için bir ortama, bir maddeye ihtiyacı bulunmaktadır. Buna göre, örneğin vakumda, sesin yayılabileceği bir madde olmadığı için sesten de bahsetmek mümkün olmaz.

Sesi bu şekilde tanımladıktan ve ses dalgasının nasıl oluştuğundan söz ettikten sonra sıra gürültüye geldi. Peki gürültü gerçekte nedir? Gürültü, içerisinde yararlı bilgiler bulunmayan veya başka bir tanımla, duymak istemediğimiz seslere verdiğimiz isimdir. Açık kalan bir musluktan damlayan suyun, bir matkabın çalışırken çıkardığı ses veya bir jet motorunun meydana getirdiği seslerin tamamı gürültü olarak nitelendirilebilir. Dikkat edilirse; bir sesi gürültü olarak algılamak, ses kaynağının şiddetinin yanı sıra verdiği rahatsızlıkla da bağıntılıdır.

Decibel Kavramı

Knot birimi, özellikle havacılık ve denizcilikte kullanılan bir hız birimidir. Bir saatte bir deniz mili, yani 1852 metre anlamına gelir. Dolayısıyla 200 knot hızın uluslararası birim sistemindeki karşılığı yaklaşık 370 km/saat'tir.

Bir fiziksel büyüklüğün miktarını, şiddetini ölçmek ve karşılaştırma yapabilmek için bir takım fiziksel birimler kullanılır. Örneğin; işimiz ile evimiz arasındaki mesafeyi kilometre ile, bir uçağın hızını knot ile veya bir cisme uygulanan kuvveti Newton ile gösteririz.

Peki, sesi nasıl ölçeceğiz veya karşılaştıracağız? Günlük hayatımızda veya televizyonlarda ses ve gürültü ile ilgili kavramlar açıklanırken sıklıkla decibel birimi ile birlikte kullanıldığını görmüş veya duymuşsunuzdur. Ancak decibel teriminin anlamı sıklıkla karıştırılmaktadır.

Decibel, yukarıda bahsedilen fiziksel büyüklüklerden biri değildir. Yani sesin veya gürültünün mutlak değerini ölçmez. Bir oranın logaritmik ifadesi şeklinde açıklayabileceğimiz decibel'e özellikle güç ile ilgili değerlerde, iki farklı güç değeri arasındaki ilişkiyi gösteren bir terim olarak kullanımına rastlarız. Bazı durumlarda herhangi iki değer birbirlerinden çok farklı olabilmektedir. Örneğin en küçük çaplı molekül olan Hidrojenin (H_2) çapı $7.4x10^{-8}$ mm iken, içerisinde bol miktarda hidrojen bulunan güneşin çapı $1.4x10^{12}$ mm'dir. İki sayı arasındaki bu farkın çok büyük olduğu ve akılda anlamlı bir farkındalık yaratamadığı için bu iki sayının birbirlerine göre oranlarının logaritması alınarak daha

anlamlı bir şekilde ifade etmemiz mümkün olabilir. Bu sayede istenildiğinde bu iki değer bir grafik içerisinde daha net bir şekilde gösterilebilmektedir. Bu örnekteki değerler birbirlerine bölünüp logaritması alındığında 19.2 şeklinde bir sayı elde edilir. Bu değer "bel" olarak tanımlanır. Ondalıktan kurtulmak için bu sayıyı 10 ile çarparak decibel karşılığını buluruz. Eğer çarpım yapılmazsa bu durumda decibel yerine bel terimini kullanmak gerekecektir ki bel terimi pek yaygınlaşmamıştır. Örneğe geri dönecek olursak, elde ettiğimiz bu sonuca göre güneşin çapının hidrojen molekülünün çapından 192 decibel (veya 19.2 bel) daha fazla olduğunu söyleyebiliriz.

Dünyanın kütlesinin kendi kütlenizden kaç decibel daha fazla olduğunu bulabilir misiniz? Açıklayınız?

SIRA SİZDE 1

Yukarıdaki paragraflarda sesin bir ortamda basınç dalgası şeklinde yayıldığından bahsedildi. Bu dalganın basıncı değişken olup, yayılımı esnasında ortamın basıncını da değiştirir. Bu basınç değişimlerinin bir saniyedeki sayısı, sesin frekansı olarak tanımlanır ve Hertz adı verilen bir birim ile ölçülür.

İnsan kulağı 20 Hz ile 20.000 Hz arasındaki frekansları duyabilmektedir. Bu nedenle bu aralık, duyulabilir frekans aralığı olarak tanımlanmıştır. Bununla birlikte insan kulağı 1000 Hz (1 kHz) ile 4000 Hz arasındaki seslere daha fazla duyarlıdır. Bu sebeple gürültünün şiddeti, dBA adı verilen ve insan kulağının daha hassas olduğu frekans aralığına ağırlık veren bir sistem ile ölçülmektedir. Örneğin, buna göre 1000 Hz'nin altındaki düşük frekanstaki seslerin *decibel* değerleri düşürülerek gösterilmektedir.

Her canlının duyulabilir frekans aralığı birbirinden farklıdır. Örneğin, yapılan araştırmalara göre en yüksek duyma frekansının 300.000 Hz ile güvelerde olduğu bulunmuştur. Diğer hayvanlardan örneğin yarasaların duyma frekansı 20– 120.000 Hz iken yunuslarda 75–150.000 Hz arasındadır.

Yukarıda bahsedilen decibel teriminin kullanımı, konuyu sese getirdiğimizde daha net anlaşılacaktır. İnsan kulağının sese karşı son derece hassas olduğu bilinen bir gerçektir. Bilimsel literatüre göre kulağın duyabileceği en hafif sesin gücü 10^{-12} Watt/m^2 olarak verilmektedir. Kulağımızda sesten dolayı bir rahatsızlık hissettiğimiz ses eşiği ise genellikle 1 W/m^2 olarak kabul edilmekte olup, bu değerin decibel karşılığı 120 decibel'dir. Ayrıca deniz seviyesi atmosfer koşulları altında mümkün olabilecek (teorik) en yüksek şiddetli ses 191 decibel olarak hesaplanmıştır. Tablo 7.1'de karşılaştırma amacıyla bazı seslerin *decibel* karşılıkları verilmiştir.

Bir uçağın ne kadar gürültülü olduğuna nasıl karar veririz? Bu soruyu cevaplamak için bulunulan şartların göz önüne alınması gerekmektedir. Yani, uçak ile gözlemci arasındaki mesafe, gözlemcinin içeride veya dışarıda olması, yankı durumu, sesin şiddeti ve frekansı gibi birçok parametrenin dikkate alınması gerekmektedir. Ancak bu parametreler ışığında doğru bir gürültü ölçümü gerçekleştirilebilir.

Gürültünün Niteliği	Şiddeti (dBA)
Yaprak hışırtısı	20
Gece yarısı sessiz bir evin odası	32
Fısıltı (2 m uzaktan)	34
Normal konuşma	60
İşlek bir restoran	65
Elektrik süpürgesi çalışma sesi (3 m uzaktan)	69
Çalar saat (1 m uzaktan)	80
Uzun süre maruz kalındığında işitme kaybı başlangıcı	85
Yoğun şehir trafiği	92
Büyük dizel motorlu araç (10 m uzaktan)	92
Havalı zımpara makinası	95
Ev tipi çim biçme makinası	98
4 m^3'lük hava kompresörü	100
Havalı çekiç	107
Yolcu uçağı (150 m yukarıdan)	115

Tablo 7.1 *Günlük Hayattan ve Endüstriyel Faaliyetlerden Gürültü Seviyesine İlişkin Örnekler (dBA)*

Kaynak: *http://www.nonoise.org/library/ane/ane.htm#sect1.0*

SIRA SİZDE 2

Buraya kadar farklı decibel değerlerini tartıştık. Peki sizce 0 decibel ne anlama gelmektedir? Açıklayınız.

Birden fazla gürültü kaynağı varsa, bu durumda toplam gürültü nasıl bulunur? Matematikte, elimizde birbiri ile eş iki büyüklük olduğunda, bunların toplamını bulabilmek için basitçe bu iki büyüklüğü birbiri ile toplarız. Örneğin, her biri 300 sayfalık iki kitap okuduğumuzda, toplam 600 sayfa kitap okumuş oluruz. Ancak gürültü kaynaklarının ürettiği seslerin toplamını aritmetik olarak hesap edemeyiz. Bu toplamı yapabilmemiz için ya da diğer bir deyişle tüm gürültü kaynaklarından üretilen sesin bileşkesini bulabilmemiz için decibel değerleri öncelikle mutlak değerlere dönüştürülmeli, ardından bu değerler üzerinden toplama işlemi yapılmalı ve son olarak elde edilen toplam değer yeniden decibel'e dönüştürülmelidir.

Örneğin, bir bilgisayar kasası alacağımız zaman iki seçeneğimiz bulunsun. Bu iki bilgisayar kasasının gürültü seviyesi arasında 3 dBA'lık bir fark bulunsun. Bu fark ne anlama gelmektedir? Acaba bu fark ihmal edilebilir bir fark mıdır?

Örneğin; 100 m uzağımızda, her birine eşit mesafede bulunduğumuz ve motorları sırasıyla çalıştırılan üç uçağın gürültü seviyeleri tek başlarına 60, 65 ve 70 dBA şeklinde ölçülmüş olsun. Yani sadece birinci uçağın motorları çalışıyorken ölçülen gürültü seviyesi 60 dBA, ikinci uçağın 65 dBA ve üçüncü uçağın ise 70 dBA olsun. Burada sorumuz, her üç uçak motoru çalıştığında gürültünün kaç dBA olarak ölçüleceğidir. Yukarıda bahsedilen adımlar hesaplandığında toplam üç uçağın gürültü seviyesi 71.5 dBA olarak bulunacaktır. Benzer bir şekilde 100 dBA'lık bir gürültü kaynağımız varken yine 100 dBA'lık ikinci bir gürültü kaynağı ortaya çıktığında, toplam gürültü seviyesi yalnızca 3 dBA artmış olacaktır. Diğer bir deyişle gürültüyü iki kat artırmak, gürültünün decibel değerinde yalnızca 3 dBA'lık bir artışa neden olmaktadır. Bu sebeple decibel anlamında küçük değişimler aslında gürültüde oldukça önemli değişiklikler anlamına gelebilmektedir.

SIRA SİZDE 3

Sizce uçak gürültüsünün en önemli etkisi nedir? Açıklayınız.

GENEL HAVACILIK UÇAKLARINDA GÜRÜLTÜ

Genel havacılık uçaklarına baktığımızda, bu uçakların günümüzde oldukça konforlu ve yüksek performanslı olduğunu görüyoruz. Başta pilot eğitimi olmak üzere, bu uçaklar yolcu taşımacılığı, sportif, turistik, tarım ve sağlık amaçları ile kullanılmaktadırlar. Özellikle yüksek performans elde edilebilmesinde uçağın aerodinamik yapısının yanı sıra motorlarının etkisi büyüktür. Üreticiler; daha hızlı, daha güçlü ve daha uzak menzilli uçaklar yapabilmek için bu talepleri karşılayabilecek nitelikte motorlar üretmektedirler. Üretilen bu motorların sayesinde günümüzdeki uçak motorlarının çok daha büyük ve güçlü olmalarına karşın, yeni nesil teknolojik imkanların kullanılması ile eski motorlarla karşılaştırıldığında daha sessiz oldukları söylenebilir. Ancak yapılan araştırmalar göstermiştir ki tüm jet motorlu uçaklar, pervaneli uçaklar ve helikopterler ciddi birer gürültü kaynaklarıdır. Her ne kadar günümüzdeki teknolojik imkanlar, havacılık sektöründe çalışanları veya bir şekilde bu sektörün faaliyetlerinden etkilenen insanları gürültüye karşı daha iyi koruyabilecek önlemleri alabiliyor olsa da, havacılık kaynaklı gürültüler halen gürültü şiddetlerine verilen örneklerde en üst sıralarda karşılaşılmaktadır. Ayrıca; bu tür uçakların, genellikle çevresinde sessiz yerleşim bölgelerinin bulunduğu şehir dışı mahallelerde bulunan küçük havaalanlarında daha çok kullanıldıkları için icra ettikleri tüm uçuş faaliyetlerinde en az gürültü meydana getirmeleri oldukça önemli bir gerekliliktir.

Pilotlar açısında bakıldığında, motor gürültüsü ciddi bir rahatsızlık kaynağı olarak görülmektedir. Özellikle yoğun veya uzun uçuşlarda, birçok pilot değişen seviyelerde duyma kayıpları yaşadıklarını, özellikle bu uçuşlar sonrasında yorgunluk hissettiklerini ifade etmektedir. Bunların yanı sıra, özellikle yüksek motor gücü gerektiren uçuş fazlarında (kalkış gibi) gürültü nedeniyle iletişimde zorluklar yaşandığı da sıklıkla dile getirilen problemlerdendir.

Genel havacılık uçaklarının gürültü etkilerinin belirlenebilmesi için 1979 yılında ABD'de, EPA tarafından bir konferans gerçekleştirilmiştir. Gürültüden etkilenen toplum kuruluşları, hükümet yetkilileri, uçak üreticileri ve uçak işletmecilerinin katıldığı bu konferansta genel havacılık uçaklarının gürültü problemleri ile ilgili kaygılar, potansiyel riskler ortaya konulmuş, bu problem ile ilgili geliştirilmesi planlanan stratejiler tartışılmıştır.

Genel havacılık uçakları açısından dikkate değer bir başka nokta ise, bu uçakların faaliyet gösterdikleri havaalanlarındaki arka plan gürültü seviyelerinin (uçakların haricindeki gürültü kaynakları) diğer büyük havaalanlarındaki arka plan gürültü seviyelerinden daha düşük olmasıdır. Bu sebeple genel havacılık uçaklarının faaliyet gösterdikleri bu havaalanlarında, bu uçakların sebep oldukları gürültüler, havaalanı çevresinde yaşayanlar üzerinde daha etkili olmaktadır. Diğer bir deyişle, bu çevrede yaşayan bireylerin uçak gürültüsü algıları daha yüksek olmakta, bu da gürültüye yönelik şikayetlerin daha hassas ve daha çok sayıda oluşmasına neden olmaktadır. Ayrıca, bu tür havaalanlarının, özellikle trafik yoğunluğu dikkate alındığında, diğer büyük havaalanlarında uygulanan birçok maliyetli gürültü azaltma tekniklerinden faydalanamadıkları da bir gerçektir.

Gürültü Kısıtlamaları ve Havaalanı Uygulamaları

Uçakların gürültüleri ile ilgili gittikçe sıkılaşan, limitleri daha aşağılara çekilen çeşitli kısıtlamalar getirilmiştir. Hangi uçakların bu kısıtlamalara uyduğu ile ilgili olarak 'kademe' şeklinde bir teknik tanımlama kullanılmaktadır. Genel havacılık uçakları için bu kademeler aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

- 1. kademe uçaklar: Herhangi bir gürültü limitine dahil olmayan eski uçaklar,
- 2. kademe uçaklar: 1969'da yürürlüğe giren ilk gürültü limitlerine uyan uçaklar,
- 3. kademe uçaklar: 1977'de yürürlüğe giren gürültü limitine uyan uçaklar (Bu uçaklardan jet motorlu olanlar için ilk üretim tarihi 1977 ile 2006 arasında, pervaneli olanlar için üretim tarihleri ise 1985 ile 2006 arasında olanlar kapsam dahilinde bulunmaktadır.),
- 4. kademe uçaklar: İlk üretim tarihi 2006 yılı sonrası olan uçaklar.

Getirilen her yeni kademe, kendisinden önceki kademeye ilişkin yönergeleri hükümsüz kılmaktadır. Günümüzde 3. ve 4. kademe uçaklar en az kısıtlamaya tabii olan uçaklardır. Özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde gürültü ile ilgili kısıtlamalar her geçen zaman daha da sıkılaştırılmaktadır. Bu da bu bölgelerde bulunan havaalanlarında 2. kademe uçakların uçuş faaliyetlerini icra etmede gittikçe zorlanmalarına neden olmaktadır. Bunun yanında; Japonya ve Avusturalya gibi ülkelerde bu uçakların uçuşlarına izin verilmezken, başka bazı ülkelerde bu uçaklar herhangi bir yönetmeliğe tabi tutulmamaktadır. Diğer bir deyişle, gürültü kısıtlamaları konusunda dünya genelinde ortak bir uyumdan söz edilmesi pek de mümkün değildir. Bu durum, daha alt seviyede, havaalanından havaalanına da değişiklikler gösterebilmektedir. Örneğin; bir havaalanında 23:30 ile 06:15 arasında 2. kademe uçaklara izin verilmezken, 3. kademe uçaklara izin verilebilmektedir. Başka bir havaalanı hiçbir zaman 2. kademe uçağına izin vermeyebilir veya belirlenmiş gürültü seviyesinin üzerinde gürültüye sebep olan uçaklardan ek ücretler tahsil edebilir (Universal, 2013).

Burada örnek bir uygulamadan söz etmek yerinde olacaktır. John Wayne Havaalanı (SNA), Kaliforniya'nın Orange bölgesinde, yerleşim bölgelerine yakın bir alana kurulu bir havaalanıdır. Bu sebeple gürültünün azaltılması için bu havaalanında çok sıkı birtakım kurallar uygulanmaktadır. Bu kurallardan biri, Genel Havacılık Gürültü Yönetmeliği'dir. Bu Yönetmelik, genel havacılık kapsamındaki uçakların izin verilebilir maksimum gürültü seviyesi ve çalışma saatlerini düzenleyen bir yönetmeliktir. Havaalanı tarafından uygulanan bu Yönetmeliğe uymak zorunlu olmasına rağmen, hava trafik kontrolörünün gerekli talimatları doğrultusunda, sağlık ve acil durumlarda uygulama zorunluluğu ortadan kalkabilmektedir.

Havaalanının gürültü ölçümleri, on adet gürültü ölçüm istasyonu vasıtasıyla yapılmaktadır. Bu istasyonların ölçümleri sonucunda gürültü limitlerinin aşıldığı anlaşılan durumlarda kademeli şekilde yapılandırılan yaptırımlar uygulanmaktadır. Buna göre, bir veya birden fazla istasyonda gürültü limitinin ilk kez aşılması durumunda Yönetmelik gereğince uçağın sahibi, havayolu şirketi ve uçağın kendisi (kuyruk numarası) adına bir uyarı bülteni oluşturulur. Bu uyarı, oluşturulduğu tarih itibariyle üç yıl boyunca efektif olarak kayıtlarda görünür. Üç yıl içerisinde en fazla üç aşırı gürültü uyarısı daha aldığında uçak, havayolu ve uçağın sahibi üç yıl boyunca bu havaalanını kullanamaz. Eğer bu süre boyunca herhangi bir uyarı alınmazsa ilgili uçağa ait uyarı kaydı ortadan kalkar.

Yukarıda bahsedilen Yönerge haricinde, bu havaalanındaki uygulamalar sonucunda bazı uçakların gece saatlerinde havaalanından kalkışlarına (Gulfstream II, Jetstart II, Shooting Star T33 vb.), bazı uçakların gece saatlerinde havaalanına varışlarına (Gulfstream II, Shooting Star T33 vb.) ve bazı uçakların da (BAC 111, Westwind 1123 vb.) ne gece ne de gündüz saatlerinde havaalanını kullanmalarına izin verilmektedir.

İNTERNET

Konuyla ilgili detaylı açıklamalara http://www.ocair.com/generalaviation/noise adresinden ulaşabilirsiniz.

Bir uçağın belli başlı gürültü kaynakları, jet motorlu uçaklarda motor egzozundan çıkan gazlar ve motordaki dönen parçalar iken pervaneli uçaklarda pervanenin kendisi ve benzer şekilde dönen parçalar şeklinde yazılabilir. Jet motorlarında çok yüksek hızlarda dışarı atılan sıcak egzoz gazları en büyük gürültü kaynağını oluşturur. Bunun yanında; fan, kompresör ve türbin gibi dönen parçalar da önemli miktarda gürültü meydana getirir. Pervaneli uçaklarda ise, pervanenin yüksek devirlerde dönüşü, özellikle pervane ucunun açısal hızının ses hızına yakın değerlerde olması, pervane sayısı ve bunun gibi faktörler, gürültü seviyesi üzerinde etkili olmaktadır. Bu tip motorlarda bulunan kompresör ve türbinler ise yine toplam gürültüye katkı sağlamaktadır. Ayrıca, doğal olarak motor sayısı fazla olan uçakların daha fazla gürültüye neden olacakları da söylenebilir. Motorların yanı sıra uçakların gövdeleri de önemli gürültü kaynaklarındandır. Ancak, gövde ile ilgili meydana gelen gürültüler, uçağın uçuşu esnasında etkili olacaktır. Gövdenin hava içerisindeki hareketi, kanat veya gövdedeki hareketli yüzeyler (flaplar, iniş takım kapakları vb.) gövde kaynaklı gürültüler olarak tanımlanabilir. Uçakların yukarıda sayılan gürültü kaynaklarının toplam gürültü içerisindeki oranları, uçağın kalkış veya geliş yapmasına göre değişebilmektedir. Örneğin, gövdenin meydana getirdiği gürültünün toplam içerisindeki oranı, geliş yapan bir uçak için kalkış yapan bir uçağa göre daha yüksek olabilmektedir.

Gürültünün insanlar üzerindeki zararlı etkileri, gürültünün şiddetine ve maruz kalma süresinin uzunluğuna bağlı olarak değişebilmektedir. Yukarıda bahsedilen şikayetler, gürültünün şiddet ve süresi arttıkça çok daha etkili olacak şekilde ortaya çıkmaktadır. Örneğin; zaman zaman şehir üzerinde uçan jet uçaklarının verdiği rahatsızlık, normal şehirde yaşayanları, o şehre ilk kez gelen bir bireye ve uçağı kullanan pilota göre farklı şekilde etkileyebilmektedir, ya da haftanın her günü bu gürültüye maruz kalan birinin haftanın yalnızca bir günü bu gürültüye maruz kalan birine göre duyacağı rahatsızlıklar ve olası geçici işitme kayıplarının ağırlığı çok daha aşırı bir şekilde gerçekleşebilir. Gürültü nedeniyle sürekli işitme kaybı bir gecede oluşmaz. Bu kayıplar zaman içerisinde, belki de fark edilmeden, gittikçe artan bir şekilde gerçekleşir. Yapılan çalışmalara göre, haftada üç saatten daha fazla bir süre uçuşta bulunan genel havacılık pilot ve mürettebatın ilerleyen yıllarda işitme kaybı yaşama olasılığı ciddi miktarda yüksek bulunmuştur.

Yapılan testler ayrıca gürültüden etkilenmenin, gürültü esnasında zihinsel faaliyetlerde bulunulup bulunulmadığına göre de değiştiğini göstermiştir. Diğer bir deyişle; aynı uçakta yan yana oturan bir pilot ve bir yolcu, aynı miktarda gürültüye maruz kalsa dahi pilot bu esnada önemli bir seviyede zihinsel faaliyet gerçekleştirdiğinden gürültünün pilotta oluşturacağı etkiler, zihinsel faaliyeti görece daha düşük bir seviyede bulunan yolcuya göre çok daha yüksek olabilmektedir.

Havaalanı çevresinde yaşayan bireyler açısından uçak gürültüsünün en yoğun miktarda etkilediği durumlardan biri de, uçakların kalkış, iniş ve taksi fazlarının haricinde ayrıca yerde çalıştırılmalarıdır. Uçakların yerde çalıştırılmaları, uçuş öncesinde veya bakım sonrasında motorların ve diğer uçak sistemlerinin doğru bir şekilde çalışıp çalışmadığının testi amacıyla yapılmaktadır. Bazı durumlarda, motorların görece uzun sürelerde ve yüksek güçlerde çalıştırılmaları gerekebilmektedir. Bu anlarda, oldukça yüksek gürültü seviyeleri meydana gelmektedir.

Taksi fazı, kısaca uçakların pist ile park sahaları arasında kalan yollar üzerinde yapmış oldukları hareketlere verilen isimdir.

Bu tür çalıştırmalardan kaynaklanan gürültüyü azaltabilmek amacıyla bazı havaalanlarında gün içerisinde bu tür yer çalıştırılmalarının yapılabileceği belirli zaman aralıkları belirlenmiş olup, bu zamanların haricinde yer çalıştırılmaları yapılması yasaklanmakta veya kısıtlanmaktadır. Bu sayede gürültünün özellikle daha şiddetli rahatsızlıklara yol açabileceği, örneğin uyku saatleri için, bu etkiler önemli ölçüde azaltılmış olmaktadır. Yine ayrıca bazı havaalanlarında, bu çalıştırmaların etkilerinin daha da azaltılması amacıyla üç tarafı kapalı yapılar inşa edilerek gürültünün azaltılmasına çalışılmaktadır. Bu yapılar sayesinde gürültü seviyelerinde %20'ye varan azalmalar elde edilebilmektedir.

GENEL HAVACILIK HAVA ARAÇLARININ EMİSYON ETKİLERİ

İçerisinde yanmanın meydana geldiği her türlü makine veya motorda, kullanılan yakıta bağlı olarak bir takım kirleticiler meydana gelmektedir. Genel anlamda emisyon olarak tanımlanan bu kirleticilerden bazıları, yanma işleminin doğası gereği kaçınılmaz olarak üretilmektedir. Bunlara örnek olarak karbondioksit (CO_2) ve su buharını (H_2O) verebiliriz. Bazı emisyon türleri ise kullanılan yanma teknolojisine bağlı olarak değişen oranlarda üretilmektedir. Örnek olarak karbonmonoksit veya azotoksitlerin (azotdioksit veya azotmonoksit) verilebileceği bu ikinci grup emisyonların miktarı, kullanılan teknolojiye bağlı olarak az ya da çok olabilmektedir.

Hava ulaşımında kullanılan tüm hava araçları, motorları vasıtasıyla hareket edebilmektedir. Günümüzdeki hava araçlarında iki temel prensipte çalışan motorlar kullanılmaktadır. Bunlardan biri ve ilk ortaya çıkanı, otomobillerde de kullanılmakta olan pistonlu motorlardır. Bu motorların esas amacı, bir şaft vasıtasıyla bağlı oldukları bir pervaneyi döndürmektir. İkinci grup motorlar ise jet itki prensibine göre çalışmakta olup özellikle büyük yolcu uçaklarından savaş uçaklarına ve hatta kargo uçaklarına kadar geniş bir hava aracı grubunda kullanılmaktadır.

Yukarıda bahsedilen her iki motor türünün en önemli ortak noktalarından bir tanesi; her ikisinde de yanma işleminin gerçekleşiyor olmasıdır. Pistonlu motorlarda bu işlem bir silindir içerisinde olurken, jet motorlarında ise motorun "yanma odası" adı verilen bölümünde gerçekleşmektedir.

Yanma işlemi, bilindiği üzere yakıt, yakıcı (ateşleyici) ve yanmaya-uygun-ortam faktörleri bir araya getirildiğinde oluşmaktadır. Günümüzde motorlarda kullanılan yakıtların büyük bir oranı petrol kaynaklı yakıtlardan (fosil yakıtlar) sağlanmaktadır. Bu yakıtların temel özellikleri, kimyasal yapılarının büyük bir oranının karbon ve hidrojenden oluşmasıdır. Dolayısıyla içerisinde bu atomların bulunduğu bir yakıt, oksijen ile yakıldığında, ürünler hanesinde iki temel molekülün ortaya çıkması beklenir. Bu moleküller, kaçınılmaz olarak elde edilen karbondioksit ve su buharıdır.

Karbondioksit, günümüzde en çok bilinen emisyon türüdür. Küresel ısınmaya önemli etkisi nedeniyle en önemli sera gazı olarak da tanımlanan karbondioksit, petrol kaynaklı tüm yakıtların yanması ile ortaya çıkan bir numaralı emisyon olarak düşünülebilir. Yanma

esnasında yakıtın içerisindeki hidrojen ise oksijen ile birleşerek su buharı adı verilen gazı oluşturur. Bu gazın etkisi atmosferin hangi yüksekliğinde üretiliyor oluşuna göre değişmekle birlikte, sera gazı etkisi ve bunun yanında yapay sirius bulut oluşumu gibi etkilerinden söz etmek mümkündür.

Su buharı da bir çeşit sera gazı olmakla birlikte bu gazın atmosferde bulunma süresi diğer gazlara göre daha düşüktür. Su buharı ayrıca, uçakların havada iken arkasında görülen beyaz renkli izlerin oluşmasına neden olmaktadır. Bu izler daha sonra birleşerek adeta bir battaniye gibi bir alan kaplar ve bu şekilde bir bulut kümesi meydana gelmesine neden olur. Bu bulut kümesi de, yer küreden uzaya yansıyan güneş ışınlarını hapsederek yer yüzeyinin ısınmasına sebep olur.

İkinci grup emisyonlarda ise karbonmonoksit, azotoksit, yanmamış hidrokarbonlar, sülfürdioksit gibi gazlardan bahsedebiliriz. Bu emisyonların miktarı ise motor türüne, yakıt tipine ve yanma işleminin gerçekleştiği yanma odası tipine göre değişir. Karbonmonoksit gazı zehirli bir gaz olup renksiz ve kokusuzdur. Solunduğunda baş dönmesi, baş ağrısı, mide bulantısı ve kusma gibi etkilerin yanı sıra bilinç kaybı ve uzun süre maruz kalındığında kalp krizi ve en sonunda da ölüm ile sonuçlanır. Çoğunlukla tam olmayan yanma işlemlerinde ortaya çıkarlar. Bu durum motorlarda özellikle ilk çalıştırma ve düşük devirlerde çalışma esnasında gözlenmekte olup, bu iki emisyon türünün en yüksek miktarda oluştuğu motor fazları, rölanti fazları olarak ifade edilebilir. Karbonmonoksit gibi yanmamış hidrokarbonlar da motorların düşük devirlerinde yüksek miktarlarda ortaya çıkmakta olup, kullanılan yakıta bağlı olarak yüzlerce farklı bileşikte bulunabilmektedir. Bu bileşiklerin sağlık etkileri ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmamasına rağmen genel olarak bu emisyonlara uzun süreli maruz kalan kişilerde ciddi organik rahatsızlıklar, kanser ve erken ölümlere yol açabilecek problemlerin görülebileceği ifade edilmektedir.

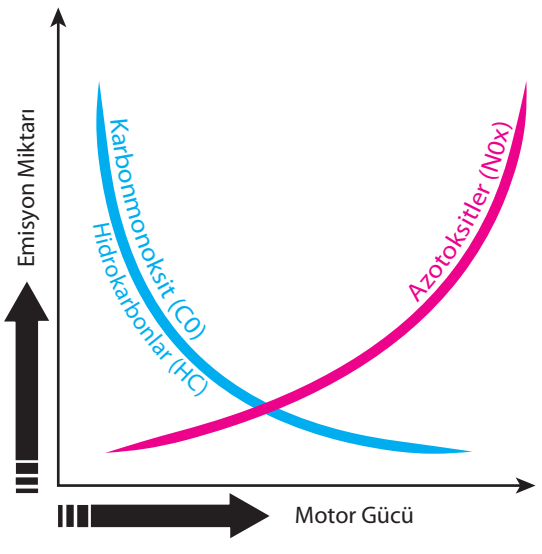
SIRA SİZDE 4

Uçak motorları sizce hangi uçuş fazlarında rölanti konumunda çalışırlar? Açıklayınız.

Karbonmonoksit ve hidrokarbonların aksine azotoksitler ise motorun yüksek devirlerinde ciddi miktarlarda oluşur. Bilindiği üzere atmosferin %78'ini oluşturan azot, yüksek sıcaklıklarda meydana gelen yanma işlemlerinde oksijen ile birleşebilmekte ve bu sayede zehirli bir gaz olarak bilinen azotmonoksit ve azotdioksite dönüşmektedir. Azotoksitler, ozon oluşumuna olan etkileri nedeniyle astım gibi solunum rahatsızlıklarına yol açmaktadır. Asit yağmurlarının oluşmasına katkıda bulunan azotoksitlerin ekosisteme ciddi zararlar verebileceği kanıtlanmıştır.

Şekil 7.1

Emisyonların Motor Gücü ile Değişimi



Şekil 7.1'de, uçak motorlarından kaynaklanan belli başlı emisyonların motor gücü ile değişimleri gösterilmektedir. Bu grafiğe göre, motorun hem düşük hem de yüksek güçte çalışması esnasında bir takım emisyonların yüksek miktarda oluştuğu durumlar ortaya çıkmaktadır. Örneğin, motorların rölanti durumunda oldukça yüksek miktarlarda karbonmonoksit ve yanmamış hidrokarbonların emisyonu söz konusu iken, motor gücünün artması ile bu emisyonlar azalmakta, ancak bu defa da azotoksitlerin miktarında ciddi bir artış gözlenmektedir. Bu durumun en önemli nedeni motorlarda meydana gelen yanma işlemidir. Genellikle bütün motorlarda düşük güçlerde yanma verimi görece daha düşük olup, bu da yukarıda belirtildiği gibi karbonmonoksit ve hidrokarbon emisyonlarının yüksek miktarlarda oluşmasına neden olmaktadır. Motor devri veya gücü arttıkça yanma verimi yükseleceğinden, daha önce oluşan karbonmonoksit ve hidrokarbonlar, karbondioksit ve su buharına dönüşebilmekte ve bu sayede bu gazların emisyon miktarlarında azalmalar söz konusu olmaktadır. Ancak bu seferde, yanma sıcaklığının artmasından dolayı, normalde yanma reaksiyonuna girdiği gibi çıkan azot, artık yüksek yanma sıcaklığından dolayı oksijen atomları ile reaksiyona girerek azotoksitleri meydana getirmektedir.

Günümüzde uçak emisyonlarının denetlenmesi ICAO tarafından yapılmaktadır. Bu denetleme işlemleri yalnızca büyük uçaklar içindir ve bu uçaklarda kullanılan motorların ilk modelinin üretilmesi esnasında yapılan emisyon testleri çerçevesinden dışarı çıkmamaktadır. Dolayısıyla genel havacılık türü uçaklar için halihazırda küresel bir denetleme mekanizmasından söz edilememektedir. Bununla birlikte bazı ülkeler, tek başlarına bu uçaklar ile ilgili bir takım çevresel yönergeler oluşturabilmektedir. Bunlara verilebilecek en iyi örnek İsviçre Havacılık Otoritesi - FOCA' dır. Bu kurum, kategori ve büyüklük fark etmeksizin tüm uçakların emisyonlarını takip etmekte ve denetlemektedir. Bu noktada bu kurum tarafından yapılan yeni çalışmalardan bir tanesinden söz edilmesi uygun olacaktır.

FOCA tarafından yürütülen bir çalışmada (FOCA, 2007), ülkede mevcut faaliyet gösteren pistonlu motorlu uçaklara ait geniş çerçevede bir emisyon performans değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu çalışmanın önemli bir özelliği, bu değerlendirmenin mümkün olduğunca düşük maliyetli bir emisyon ölçüm sistemi vasıtasıyla gerçekleştirilmiş olmasıdır. Kurulan bu sistem sayesinde pistonlu motorlu uçaklar için emisyon hesaplama metodolojisi geliştirilmiş, genel pilotaj tekniklerinin pistonlu motorlarda yanma ve bundan kaynaklanan emisyonlar üzerindeki etkileri incelenmiş, yeni pilotaj teknikleri, yeni motorlar, diğer teknolojik gelişmeler ve daha temiz yakıt kullanımı gibi stratejiler ışığında emisyonların ne ölçüde azaltılabileceği konularında analizler gerçekleştirilmiştir. Yürütülen tüm bu analiz ve çalışmalar sonunda 2007'de yayınlanan rapor kapsamında uçaklardan kaynaklanan emisyonların envanter çalışmalarında daha kapsamlı (genel havacılık kategorisindeki piston motorlu uçakların da dahil edilmesi ile) veriler elde edilmiş, piston motorlu uçakların çevresel etkileri belirlenmiş, pistonlu motorlu uçakların emisyonlarının azaltılması konusunda teknikler önerilmiş ve emisyonların azaltılması için pilotaj eğitiminde yapılması mümkün değişiklikler ortaya atılmıştır.

Genel havacılık uçaklarının emisyon ölçümlerine ait yapılan sınırlı sayıdaki diğer çalışmalara bakıldığında, bu çalışmalarda genellikle diğer büyük uçaklar için uygulanan metotların takip edildiği görülmektedir. Bu anlamda, bir havaalanında faaliyet gösteren uçakların emisyonları belirlenirken uçakların havaalanı çevresindeki faaliyetleri dikkate alınmaktadır. Bu faaliyetler teknik olarak uçağın iniş ve kalkış esnasındaki uçuş fazlarını içermekte olup, iniş kalkış çevrimi olarak tanımlanmaktadır. Bu çevrim kapsamında dört temel faz bulunmaktadır. Bunlar, taksi, kalkış, tırmanış ve alçalış şeklinde isimlendirilmiştir. Bazı detaylı çalışmalarda, bu fazlardan taksi fazı, kalkış ve iniş yapılan meydanlardaki taksi fazını ayrıca belirtmek üzere ayrı ayrı gösterilebilmektedir. İniş kalkış çevriminin bir önemli noktası ise uçuş faaliyetlerinin standart olarak 3000 ft (yaklaşık 1000 m) irtifanın

Burada bahsedilen 3000 ft değeri atmosferi oluşturan gazların ortalama karışma yüksekliğini ifade etmektedir. Karışma yüksekliği, aşağısındaki hava kütlesinin büyük oranda homojen bir şekilde karışmış olduğu yükseklik olarak tanımlanabilir.

altındaki bölümlerini dikkate almasıdır. Ancak, uçaklar uçulacak mesafeye de bağlı olarak büyük ölçüde aslında bu irtifanın üzerinde faaliyet gösterir. Dolayısıyla gerçekçi emisyon çalışmalarında iniş kalkış fazlarının yanı sıra 3000 ft irtifa üzerinde gerçekleşen uçuş konumları da dikkate alınmalıdır.

Yukarda bahsedilen iniş ve kalkış fazları boyunca uçaklardan kaynaklanan emisyonların hesaplanması için uçakların bu fazlarda geçirmiş oldukları toplam sürelerin de bilinmesi gerekmektedir. Genellikle bu konulardaki istatistiki bilgilere erişimin zor olması ve ayrıca bir standart gerekliliği gibi nedenler ile ICAO ilgili fazlara ait standart süreleri yayınlamıştır. Buna göre taksi, kalkış, 3000 ft irtifaya tırmanış ve 3000 ft irtifadan alçalış fazlarının süreleri sırasıyla 26 dk, 0.7 dk, 2.2. dk ve 4.0 dk şeklinde belirlenmiştir. Dikkat edilmelidir ki yayınlanan bu değerler amacı, tüm uçak tipleri ve tüm havaalanları için bir referans oluşturur ve bu değerler ile gerçek dünya şartlarındaki değerlerde önemli farklılıklar görülebilir.

Kurşun Emisyonu

Genel havacılık uçakları arasında, pistonlu motorlu olanların emisyon kapsamındaki çevresel etkileri, diğer motorlara göre önemli bir farklılık göstermektedir. Pistonlu motorların yakıtları AVGAS (aviation gasoline) adı verilen bir yakıt türü olup, vuruntunun önlenmesi ve valflerin sağlıklı çalışabilmesi için yakıt içerisine tetraetil kurşun (TEL) formunda kurşun katkısı yapılarak yakıtın oktan sayısı arttırılır. AVGAS'ın en çok kullanılan 100 oktanlı düşük kurşun içerikli türünde yakıtın litresinde 0.6 gr kurşun bulunmaktadır (Carr vd. 2011).

DİKKAT

Oktan sayısı bir çeşit motor performans göstergesi olup, silindirler içerisinde vuruntu adı verilen istenmeyen ve vaktinden önce gerçekleşen yanmayı ortadan kaldırmak ve valflerin aşınmalarını azaltmak gibi amaçlarla bazı yakıtlarda yüksek tutulması istenilen bir parametredir. Oktan sayısı ne kadar yüksek olursa, motor silindirlerinde vuruntu meydana gelmeden elde edilecek sıkıştırma oranı o oranda yüksek olabilecektir. Bu da belirli şartlarda yüksek oktan sayısının, daha yüksek motor performansı sağlayacağı anlamına gelmektedir. Ancak; örneğin 98 oktanlı bir yakıtın 95 oktanlı bir yakıta göre her zaman daha yüksek performans sağlayacağı da doğru değildir. Bu durum motor ve yakıt tipi gibi başka diğer faktörlerin de etkisi altındadır.

Piston motorlu uçaklardan kaynaklanan kurşun emisyonu üzerinde ciddi olarak çalışan kurumlardan biri olan Çevre Koruma Kurumu (EPA), kurşun içeren AVGAS uçak yakıtının ABD içerisinde kurşun emisyonu açısından en büyük kaynak olduğunu ve ABD için ülke envanterinin yarısına yakınını oluşturduğunu ifade etmektedir. EPA'ya göre 1970-2007 yılları arasında 14.6 milyar galon kurşunlu AVGAS kullanılması sonucunda çevreye 34.000 ton kurşun emisyonu meydana gelmiştir (FOE, 2014). Carr vd.'ne (2011) göre ise 2005 yılı için ABD'nin toplam kurşun emisyonu 1170 bin ton iken, bunun yarısı (590 ton) AVGAS kullanımı sonucu oluşan kurşun emisyonundan meydana gelmektedir. Ayrıca havaalanı yakınında yaşayanların veya bu bölgelerde okula giden çocukların, pilot ve bakım personelinin ciddi risk altında oldukları belirtilmektedir. Havadaki kurşun oranının artmasının kandaki kurşun seviyesini arttırması ve bunun da kalıcı ve ciddi nörolojik hasarlar ve ölümlere yol açabileceği ifade edilmektedir. EPA'ya göre 1990'dan bu yana bu etkiler üzerine yapılmış 6000'den fazla çalışma, çocuk yaşta düşük dozda kurşuna maruz kalan bireylerin IQ, öğrenme, hafıza ve davranış problemleri ile ilgili rahatsızlıklar yaşayabileceklerini göstermektedir. EPA, ayrıca kurşunun atmosferdeki kalıcılık etkisi sebebiyle bir kere atmosfere salındığında bu etkilerin yıllar boyunca sürebileceğini belirt-

mektedir. EPA tarafından 2006-2007 yıllarında Kaliforniya Santa Monica Havaalanı'nda yapılan bir çalışmada, çevre havada bulunan kurşun miktarının havaalanına yaklaştıkça arttığı, pistonlu motorlu uçuş operasyonlarının çevre bölgelerdeki havadaki kurşun konsantrasyonunun normal arka plan konsantrasyonlarına göre 4-5 kat arttırabileceği, hatta bunun maksimum 25 kata kadar yükselebileceği ifade edilmiştir (EPA, 2010).

Kurşun insan sağlığına farklı yollar ile etki etmektedir. Bunlar arasında sinir sistemi, kırmızı kan hücreleri, kardiyovasküler ve bağışıklık sistemleri sayılabilmektedir. Bebekler ve çocukların ise özellikle düşük seviyede kurşuna bile hassas oldukları, bunun da davranışsal ve öğrenme problemleri ile düşük IQ'ya yol açabileceği saptanmıştır. 2008 yılında EPA, Ulusal Çevre Hava Kalite Standartı (NAAQS) kapsamında kurşun konsantrasyonunu 1.5 μg/m^3'ten, üç yıl içerisinde üç aylık ortalama değer olarak 0.15 μg/m^3'e çekmiştir. Bununla birlikte, Santa Monica Havaalanı çevresinde yapılan kurşun emisyonlarının bu limiti aştığı ifade edilmektedir (Carr vd., 2011).

DİKKAT

Günlük hayatımızda kullandığımız birimlerde çeşitli önekler kullanmaktayız. Örneğin mesafe için metre teriminin yetersiz kalacağı durumlarda kilometre veya metrenin çok büyük kalacağı durumlarda milimetre gibi önekleri kullanarak ölçüler hakkında daha anlamlı tanımlamalar yaparız. Benzer olarak emisyonlardan bahsederken kullanılan birimlerden biri de mikrogram'dır. Mikro öneki ((mü) μ), bir değerin bir milyon kat daha küçüğü ya da 10^{-6} ile çarpılmış hali anlamına gelir.

Emisyonları Azaltma Stratejileri

Genel havacılık uçaklarının emisyon etkilerinin azaltılması için günümüzde uygulanan çeşitli stratejiler bulunmaktadır. Bu stratejilerin önemli bir bölümü üreticilerin gelişen teknolojinin imkanlarını kullanarak daha temiz motorlar imal etmesidir. Bununla birlikte şurası bir gerçektir ki, günümüzde motorların bu şekilde daha çevreci olarak imal edilmelerinin altında yatan önemli bir neden, yakıt ekonomisinin sağlanmasıdır. Zira daha çevreci motor aslında daha az yakıt tüketen motordur. Söz yakıtlardan açılmışken, son yıllarda alternatif yakıt kullanımı ilgi gören bir araştırma alanı olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yakıtlardan "biodizel" adı verilen yakıt türü ile ilgili çok sayıda test uçuşu yapıldığı söylenebilir. Örneğin, genel havacılık uçaklarından Bombardier Q400 tipi iki motorlu bir uçak üzerinde 2012'de yapılan bir test uçuşu ile normal uçak yakıtına %50 oranında biodizel eklenmiş ve bu şekilde çeşitli testler gerçekleştirilmiştir. Bu test uçuşları esnasında, uçuş esnasında motor kapatıp yeniden çalıştırma prosedürleri dahil olmak üzere birçok acil durum senaryoları çalışılmış ve biodizelin bu testlerde başarılı olduğu kaydedilmiştir. Bu örnekten de anlaşılacağı üzere, yakın bir gelecekte özellikle petrol kaynaklı yakıtların azalması ve alternatif yakıtların yaygınlaşması sonucunda çeşitli hava araçlarında bu yakıtların kullanımını görmemiz mümkün olabilecektir.

Daha çevreci uçuşlar için üzerinde çalışılan diğer konular arasında, optimize edilmiş bir hava trafik sistemi ile uçak ve motor yapısında daha hafif ve daha dayanıklı yeni malzemelerin kullanılması sayılabilmektedir. Özellikle her yıl düzenli bir şekilde artış gösteren hava trafiği, çeşitli emniyet tedbirlerinin de etkisi ile (uçaklar arasındaki minimum yatay ve dikey mesafelerin korunması gibi), bazı yoğun havaalanlarında sıkışıklık yaratmakta, bu da uçakların havada kalma sürelerinin olumsuz bir yönde etkilemektedir. Yakıt tüketimi ve çevresel etkiler açısından da negatif etkisi olan bu durum, daha iyi bir hava trafik yönetim sisteminin geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Özet

Havacılığın genel çevresel etkilerini ifade etmek.

İlk motorlu uçuşun gerçekleştirildiği 1903 yılından itibaren havacılıkta meydana gelen teknik gelişmeler, havacılığın tüm dünyada yaygınlaşarak çok önemli bir ulaşım aracı haline gelmesine neden olmuştur. Bununla birlikte hava araçlarından kaynaklanan ve göz ardı edilmesi mümkün olmayan önemli çevresel etkiler söz konusudur. Bu etkiler, gürültü ve emisyonlar şeklinde iki ana başlık altında sınıflandırılmaktadır. Gürültü, doğrudan algılanması nedeniyle havacılığın en çok bilinen çevresel etkisi olup tüm dünyada hava araçlarından kaynaklanan gürültünün en aza indirilmesi konusunda ciddi çalışmalar yapılmaktadır. Havacılığın diğer çevresel etkisi olan emisyonlar ise gürültüye göre daha az bilinmekte olsa da bu konuda da gerek uluslararası havacılık otoriteleri, gerekse de uçak ve motor üreticileri tarafından titizlikle yürütülen çalışmalar devam etmektedir. Bu ünitede bu iki etki hakkında bilgiler verilerek, genel havacılık türü uçakların gürültü ve emisyon etkileri hakkında açıklamalar yapılmıştır.

Genel havacılık hava araçlarının gürültü etkilerini özetlemek.

Gürültü, içerisinde yararlı bilgiler bulunmayan veya başka bir tanımla, duymak istemediğimiz seslere verdiğimiz isimdir. Görece şiddeti, desibel adı verilen bir terim ile tanımlanan gürültünün, günlük hayatta verilen örnekleri içerisinde en üst sıralarda jet uçaklardan kaynaklanan gürültü gelmektedir. Genel havacılık kategorisi uçaklarda hem jet hem de pervaneli motorlu uçaklar bulunmakta olup, bu uçaklardaki gürültü seviyeleri, teknolojik gelişmelerle büyük oranda azaltılmasına karşın halen son derece zararlı seviyededir. Bu uçaklarda özellikle pilot ve bakım ekibi olarak çalışan insanlarda gürültüye uzun süreli maruz kalınmasından dolayı yorgunluktan geçici veya kalıcı işitme kayıplarına uzanan zararlar ve riskler söz konusudur. Bunun yanında, bu tür uçaklar çoğunlukla eğitim veya çeşitli nedenler ile tarifesiz uçuşların yapıldığı küçük havaalanlarında faaliyet göstermektedirler. Ancak yürürlükte olan gürültü mevzuatları bu havaalanlarında, yoğun bir şekilde yolcu taşımacılığı yapılan havaalanlarındaki kadar etkili bir şekilde kullanılamamaktadır. Bu sebeple bu kategorideki uçaklar, özellikle bu havaalanları yakınında yaşayan topluluklar için önemli bir rahatsızlık kaynağı olabilmektedir. Bu etkiyi görece azaltmak için bazı havaalanlarında gürültü değerleri orta veya yüksek bulunan bazı uçak modellerinin havaalanını kullanabileceği zamanlar sınırlandırılabilmektedir. Son olarak, günümüzde uçak kaynaklı gürültüyü sınırlamak üzere ülkeden ülkeye farklılıklar görülebilmekte, bazı ülkelerde çok sıkı önlemler alınırken diğer bazı ülkelerde bu konuda ciddi adımlar atılamamaktadır.

Genel havacılık hava araçlarının emisyon etkilerini açıklamak.

Günümüzde uçak emisyonları genel olarak, karbonmonoksit, yanmamış hidrokarbonlar, azotoksitler ve duman şeklinde tanımlanmaktadır. Bu emisyonlar ICAO tarafından, hava araçlarında kullanılan motorların sertifikasyon süreci esnasında ölçülmektedir. Bununla birlikte genel havacılık uçaklarından kaynaklanan emisyonların, büyük yolcu uçaklarına göre çok düşük kalmaları nedeniyle bu kategorideki uçaklar için uluslararası boyutta etkili bir emisyon mevzuatı henüz yapılmamıştır. Ancak yapılan bazı çalışmalar göstermiştir ki bu uçakların karbonmonoksit emisyonları oldukça yüksek miktarlarda olabilmektedir. Bunun yanında, bu tip uçakların, motorları pistonlu olanlarda, kullanılan yakıttan kaynaklı ciddi kurşun emisyonları söz konusudur. Yapılan araştırmalar, günümüzde mevcut kurşun emisyonlarının yarısının bu tip uçaklardan kaynaklandığını göstermektedir. Ek olarak İsviçre gibi bazı ülkelerde, uluslararası otoriteden bağımsız bir şekilde bu uçakların emisyonları da Ulusal Sivil Havacılık Otoritesi (FOCA) tarafından takip edilmektedir. İlerleyen zamanlarda bu kategorideki uçaklar için de uluslararası boyutta çeşitli emisyon limit ve yönergelerinin yürürlüğe gireceği tahmin edilmektedir.

Kendimizi Sınayalım

1. Havacılığın çevresel etkileri ile ilgili ilk çalışmalara hangi tarihte başlanmıştır?

a. 1970
b. 1973
c. 1979
d. 1981
e. 1982

2. Ses, aşağıdakilerden hangisiyle ifade edilebilir?

a. Isı değişimi
b. Hız değişimi
c. Sıcaklık değişimi
d. Basınç değişimi
e. Momentum değişimi

3. Ses veya gürültünün ölçü birimi aşağıdakilerden hangisidir?

a. Knot
b. Logaritma
c. Desibel
d. Derece
e. Newton

4. Gürültü kaynağı iki kat artırıldığında ölçülen değer kaç dBA artmış olur?

a. Değişmez
b. 2
c. 3
d. 5
e. 10

5. Örnek havaalanı gürültü yönetmeliğine göre uyarılar aşağıdakilerden hangilerine verilebilir?

a. Uçak üreticisine ve havaalanı yöneticisine
b. Bakım ekibi ve hava trafik kontrolörüne
c. Havaalanı yöneticisi ve bakım ekibine
d. Havayolu şirketi ve havaalanı yöneticisine
e. Havayolu şirketi ve uçak sahibi

6. Kaçınılmaz olarak ortaya çıkan emisyon türü aşağıdakilerden hangisidir?

a. Karbonmonoksit
b. Karbondioksit
c. Azotoksit
d. Azotdioksit
e. Azotmonoksit

7. Uçak emisyonlarının meydana geldiği uçak bölümü aşağıdakilerden hangisidir?

a. Yatay kuyruk
b. Dikey kuyruk
c. Gövde
d. Kanat
e. Motor

8. Uçak emisyonlarını uluslararası boyutta takip eden kurum aşağıdakilerden hangisidir?

a. IATA (Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği)
b. FOCA (İsviçre Federal Sivil Havacılık Kurumu)
c. ICAO (Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı)
d. EPA (ABD Çevre Koruma Kurumu)
e. FAA (Federal Havacılık Teşkilatı)

9. Yalnızca pistonlu motorlu uçaklarda oluşan emisyon aşağıdakilerden hangisidir?

a. Su buharı
b. Karbonmonoksit
c. Karbondioksit
d. Kurşun
e. Azotoksit

10. Aşağıdakilerden hangisi uçak emisyonlarını azaltmada kullanılan stratejilerden biri **değildir?**

a. Daha hızlı uçaklar imal etmek
b. Daha hafif uçak imal etmek
c. Alternatif yakıtlar kullanmak
d. Daha iyi bir hava trafik yönetimi sağlamak
e. Yakıt sarfiyatı daha düşük motorlar imal etmek

Yaşamın İçinden

Uçak Gürültüsü Emlak Fiyatlarını Etkilemiyor

Avustralya'nın Queensland Eyaleti'nde yürütülen bir çalışmaya göre uçak gürültüsünün emlak fiyatları üzerindeki etkisinin çok az olduğu ya da hiçbir etkisinin bulunmadığı anlaşılmıştır. Hatta araştırmacılar, gürültü şikayetlerinin oldukça yoğun olduğu Brisbane Şehri'nin (Avustralya'nın doğu kıyısı) yüksek gelirli bölgelerinde emlak fiyatlarının, uçak gürültüsünden etkilenmeyen bölgelerdeki emlak fiyatlarına oranla daha hızlı bir şekilde arttığını ifade etmektedirler.

Queensland Teknoloji Üniversitesi'nde Ekonomi Profesörü Chris Eves şöyle devam etmektedir: "Çalışma ile elde ettiğimiz sonuçlara göre ulaşım sistemlerine, şehir merkezine, okullara, oyun ve eğlence alanlarına, havaalanı ve diğer hizmetlere yakınlık gibi faktörlerin, uçak gürültüsü veya bir uçuş hattının altında yaşamanın getirdiği negatif etkilere göre halk tarafından çok daha fazla önemsendiği gözlenmiştir".

Araştırma boyunca Brisbane Şehri'nin kırk ayrı bölgesinde yer alan 180,000 gayrimenkul satışı bölgelerin gürültüden etkilenme seviyelerine göre incelenmiştir. İncelenen bölgeler daha sonra Avustralya Hava Hizmetleri veri tabanına son beş yıl içerisinde kayıt edilen uçak gürültüsü şikayet sayısına göre sınıflandırılmış ve her bir bölgeye, gürültü şikayetlerinin sayısı ve içeriğine göre yüksek, orta ve düşük şeklinde kategoriler atanmıştır.

Analiz sonuçlarına göre uçak gürültüsüne maruz kalma veya gürültüden etkilenen bölgelerin yakınında ikamet etme gibi faktörlerin, yüksek değerli bölgelerdeki emlak fiyatlarının artışı üzerinde çok az bir fark yarattığı ortaya çıkmıştır. Prof. Eves'in verdiği bir örneğe göre uçuş hattının altında yer alan ve orta seviyede şikayet kategorisi içerisinde sınıflandırılan Bulimba isimli bölgede sermaye gelirleri, herhangi bir gürültü şikayetinin bulunmadığı New Farm bölgesine göre az miktarda daha yüksek gerçekleşmiştir. Hatta, şehir merkezinin 4 km uzağında bulunan ve ortalama konut fiyatlarının 1 milyon USD civarında olduğu nehir kıyısındaki bu bölgede sermaye gelirleri, benzer değerde ancak uçuş hatlarının uzağında bulunan Balmoral ve Ascot gibi diğer merkezi bölgelerden de daha yüksek gerçekleşmektedir. Bunun yanında daha düşük, orta sınıf ekonomik değerdeki bölgelerin veya şehir merkezindeki apart veya dairelerin karşılaştırılmasında da benzer durumla karşılaşılmış, yani gürültü etkisinin emlak fiyatları üzerinde önemli bir etkisi gözlenmemiştir.

Yapılan çalışmada, satış fiyatlarının yanı sıra kiralık gayrimenkullerde de, gürültü şikayetlerinin yüksek oranda gerçekleştiği bölgelerde dahi önemli bir etki bulunamamıştır.

Çalışmadan elde edilen nihai sonuca göre Brisbane'de uçuş yollarının altında kalan bölgelerde gayrimenkul fiyatları üzerinde, uçak gürültüsü yerine yukarıda sayılan diğer faktörlerin çok daha baskın olduğu anlaşılmıştır. Brisbane Havaalanı sözcüsü Rachel Crowley'e göre çalışma sonuçları, gayrimenkul değerlerinin, uçuş yolu altında bulunmasından dolayı düşeceği endişesini taşıyan gayrimenkul sahiplerini sevindirmiştir.

Bununla birlikte 2020 itibariyle Brisbane'de ikinci pistin tam olarak faaliyete geçirilecek olmasından dolayı yeni uçuş yolları tasarlanacaktır.

Kaynak: The Daily Telegraph (23 Kasım 2015)
http://www.dailytelegraph.com.au/news/breaking-news/plane-noise-doesnt-hurt-property-prices/storyfni0xqi3-1227619346678

Okuma Parçası

EPA Uçak Emisyonlarını Azaltmak Üzere Yeni Düzenlemeler Hazırlığında

EPA (ABD Çevre Koruma Kurumu) ticari uçaklardan kaynaklanan sera gazlarının sınırlandırılması ile ilgili ilk kritik adımı attı.

Obama Hükümeti geçen Çarşamba günü, Beyaz Saray'ın hava kirliliğini azaltma ve iklim değişimi ile mücadeleye yönelik yasa tasarısı ile uçak emisyonlarını azaltmak için yeni kuralların getirileceğine ilişkin sinyaller verdi.

EPA yayınladığı bir bildiride, ticari uçaklar ile küçük jet ve pervaneli uçakların küresel ısınmaya katkı sağladıklarını, bu sebeple Amerikan vatandaşlarının sağlığını ve refahını tehlikeye düşüreceğine değinen yorumlar ve bulgular paylaştı. Bir EPA yetkilisi bu bildirinin, kurumun nihayetinde yeni emisyon standartları getirmek istediği anlamına gelmediğini, ancak bildirinin sonucu olarak, tehlike arz eden durum raporunun, bu emisyonların Temiz Hava Sözleşmesi (Clean Air Act) kapsamında kontrol altına alınmasına yönelik gerekli ilk adım olduğunu ifade ettiğini söyledi.

Obama Hükümeti'nin yetkisi altında çalışan EPA, benzer bir bildiriyi 2009 yılında da dile getirmiş ve bu bildiri motorlu araçlar için yeni emisyon standartlarının geliştirilmesine yol açarken Temiz Hava Sözleşmesi'nin, enerji santrallerinin karbon emisyonlarını azaltmasına yönelik yaptırımlarını ağırlaştırması ile sonuçlanmıştır. Bu aksiyonlara sanayi çevreleri ve muhafazakâr kanun yapıcı kurumlar tarafından şiddetle karşı konulmuş ve bu hareket, federal hakların gaspı şeklinde değerlendirilmiş olmasına karşın mahkeme tarafından yürütmenin devamına karar verilmiştir.

EPA'nın Ulaşım ve Hava Kalitesi Ofis Başkanı Chirstopher

Grundler, basın mensupları ile Çarşamba öğleden sonra yaptığı basın toplantısında, "Şu an itibariyle EPA olarak herhangi bir yeni emisyon standartı geliştirme durumunda bulunmadıklarını, bunun yerine Temiz Hava Sözleşmesi'nin özel bir bölümü içerisinde ticari uçakların motorlarından kaynaklanan sera gazlarının iklim değişimine katkıda bulunduğunu, bu sebeple de Amerikan vatandaşlarının sağlık ve refahı üzerine riskler taşıdığına yer verilmesini önerdiklerini" söylemiştir. EPA tarafından ayrıca geliştirmeleri olası yönergelerin, havacılık sektöründe uygulanan uluslararası emisyon standartlarının bir parçası olacağı, ABD olarak bireysel bir tutum içerisinde bulunulmayacağı ifade edilmektedir. 2009 yılından itibaren, 191 ülkenin üyesi olduğu Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı-ICAO, zaten dünya atmosferinde en bol bulunan sera gazı olan karbondioksit emisyonları için uluslararası standartların geliştirilmesi üzerine çalışmalarına devam etmektedir.

Ticari uçaklar, ICAO'nun 2016 yılı Şubat ayında son haline getireceği beklenen standartların kapsama alanı içerisindeki uçakların %90'ını oluşturmaktadır. Küçük jet uçakları ve iş seyahatlerinde kullanılan bazı turboprop motorlu uçaklar ise geri kalan %10 içerisinde bulunmaktadır. Bununla birlikte söz konusu bu standartların askeri uçaklar ve tek motorlu küçük uçaklara uygulanmasının düşünülmediği ifade edilmektedir.

Grundler konuşmasında, en önemli amaçlarının uluslararası seviyede, anlamlı ve tarafsız standartların geliştirilmesi olduğu, ancak bu sayede, yani uluslararası standartların ulusal standartlardan çok daha fazla sayıda uçağı kapsayacağını ve çok daha fazla miktarda sera gazı emisyonunu kontrol altına alacağını ifade etti. Grundler ayrıca, EPA'nın büyük bir olasılıkla kendi oluşturduğu tehlike raporunun önümüzdeki baharda, kamuoyunun fikirleri alındıktan sonra son haline getirileceğini söyledi. Bununla birlikte, kurum tarafından uygulamaya konulacak yeni emisyon standartlarının 2017'den önce gerçekleşmeyeceğini ve en erken takip eden yıl içerisinde, yani bir sonraki başkanın yönetimi sırasında son haline getirileceğini ekledi.

Bazı rakamlar ile konuşmasına devam eden Grundler, ABD'de faaliyet gösteren uçakların tüm dünyada faaliyet gösteren uçaklardan kaynaklanan karbondioksit üretiminin %29'unu oluşturduğunu, ABD içerisinde ise, ulaşım sektörünün diğer tüm sektörlerden kaynaklanan karbon emisyonunun üçte birini oluşturduğunu söyledi. Bu oranın yaklaşık %11'inin uçaklar sebebi ile meydana geldiğini, bunun da ABD'nin toplam emisyonunun yaklaşık %3'üne karşılık geldiğini ifade etti.

Amerika'nın Havayolları isimli ve önde gelen havayollarının ortağı olduğu bir ticari organizasyon, 2020'ye kadar yakıt veriminde %1.5'lik bir iyileşme hedeflendiğini, ve olası herhangi bir yeni emisyon standardının uluslararası sözleşmelerin bir parçası olması gerektiğini, var olan bir yönergeye derme çatma bir şekilde eklenmemesi gerektiğini ifade etti. Bu organizasyonun Çevre Bölümü Başkan Yardımcısı Nancy Young, organizasyonun konu ile ilgili düşüncelerini şöyle özetledi:

"Havacılığın küresel bir endüstri alanı olması, uçak emisyonları ile ilgili standartların uluslararası seviyede görüş birliği sağlanarak geliştirilmesi gerekliliğini kritik hale getirmektedir. Bugün gündeme gelen konular, EPA'nın yeni uçaklar için küresel karbondioksit standartlarının geliştirilmesinde ICAO'ya karşı taahhüdünü tazelemiştir.

Kaynak: U.S. News & World Report
Yazan: Alan Neuhauser, 10 Haziran 2015
http://www.usnews.com/news/articles/2015/06/10/epa-sets-stage-to-limit-aircraft-emissions

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. b	Yanıtınız yanlış ise "Giriş" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. d	Yanıtınız yanlış ise "Gürültü" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. c	Yanıtınız yanlış ise "Desibel Nedir?" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. c	Yanıtınız yanlış ise "Desibel Nedir?" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. e	Yanıtınız yanlış ise "Gürültü Kısıtlamaları ve Havaalanı Uygulamaları" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. b	Yanıtınız yanlış ise "Genel Emisyonlar" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. e	Yanıtınız yanlış ise "Genel Emisyonlar" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. c	Yanıtınız yanlış ise "Genel Emisyonlar" konusunu yeniden gözden geçiriniz
9. d	Yanıtınız yanlış ise "Kurşun Emisyonu" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. a	Yanıtınız yanlış ise "Emisyon Azaltma Stratejileri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Dünyanın kütlesi $5.97 \cdot 10^{24}$ kg'dır. 70 kg kütledeki bir insan dikkate alındığında dünyanın bir insandan 229 *desibel* daha ağır olduğunu söyleyebiliriz. Benzer bir hesapla güneş ise dünyadan 55 *desibel* daha ağırdır diyebiliriz.

Sıra Sizde 2

Sıfır desibel, ölçülen değerin referans değere eşit olmasıdır.

Sıra Sizde 3

Doğal olarak uçak gürültüsünün en önemli etkisi, gürültüden dolayı hissedilen rahatsızlıktır. Bununla birlikte yapılan araştırmalar göstermiştir ki gürültü herkes üzerinde aynı etkiyi veya diğer bir deyişle aynı rahatsızlığı göstermemektedir. Bir kısım bireyler gürültüye karşı daha hassas iken, diğer başka bireylerde bu hassasiyet daha düşük seviyelerde oluşabilmektedir. Bu sebeple evleri bir uçağın kalkış yolunun altında olan iki bireyden biri uçak gürültüsü nedeniyle duyduğu rahatsızlıktan dolayı havaalanı protestolarına katılırken aynı noktada yaşayan diğer bir birey bu protestolara anlam veremeyebilir.

Uçak gürültüsünün diğer bazı etkileri de, duyma problemlerine yol açma riskidir. Bu sebeple, uçak yolculuklarınızda dikkat edersiniz, özellikle bakım ekibinde görev yapan kişilerin kulaklık kullandıklarını görebilirsiniz. Bunun yanında uçak gürültüsü nedeniyle konuşmalarda anlaşmazlık, psikolojik rahatsızlıklar ve uyku problemleri gibi durumlar da yaşanabilmektedir.

Uçak gürültüsü yalnızca gürültü kaynağının çevresindeki insanlarda gürültü problemleri yaratmamaktadır. Özellikle havaalanlarına yakın çevredeki gayrimenkullerin değerlerinin düşmesine, bu çevrede yaşayan çiftlik hayvanları, kuşlar, kediler ve köpekler gibi diğer canlıların rahatsız olmalarına da neden olabilmektedir.

Sıra Sizde 4

Uçak Motorları, genellikle yerde park esnasında veya pistte taksi yaparlarken rölanti konumunda çalışırlar. Bunun yanında piste inişe geçmek üzere alçalma fazı esnasında da rölanti devrine yakın bir devirde çalışırlar.

Yararlanılan Kaynaklar

Carr, E., Lee, M., Marin, K., Holder, C., Hoyer, M., Pedde, M., Cook, R., Touma, J. (2011). **Development and Evaluation of An Air Quality Modeling Approach to Assess Near-Field Impacts of Lead Emissions From Piston-Engine Aircraft Operating on Leaded Aviation Gasoline**, Atmospheric Environment, 45(32).

Environmental Protection Agency (EPA). (2010). **Development and Evaluation of an Air Quality Modeling Approach for Lead Emissions from Piston-Engine Aircraft Operating on Leaded Aviation Gasoline**. No. EP-C-06-094.

Federal Office of Civil Aviation (FOCA). (2007). **Aircraft Piston Engine Emissions Summary Report (No. 33-05-003)**. http://www.hjelmco.com/upl/files/2425.pdf

Friends of the Earth (FOE). (2014). **Petition for reconsideration of EPA's denial of friends of the Earth's october 3, 2006 petition for rulemaking seeking the regulation of lead emissions from general aviation aircraft under § 231 of the clean air act and petition for rulemaking seeking the Regulation of lead emissions from general aviation aircraft under § 231 of the clean air**. http://www2.epa.gov/sites/production/files/2014-05/documents/avgas-petition-reconsider-04-21-14.pdf

Gürültü değerleri, http://www.nonoise.org/library/ane/ane.htm#sect1.0

Universal. (2013). http://www.universalweather.com/blog/2013/07/aircraft-noise-restrictions-what-you-need-to-know/

8

Amaçlarımız

Bu üniteyi tamamladıktan sonra;

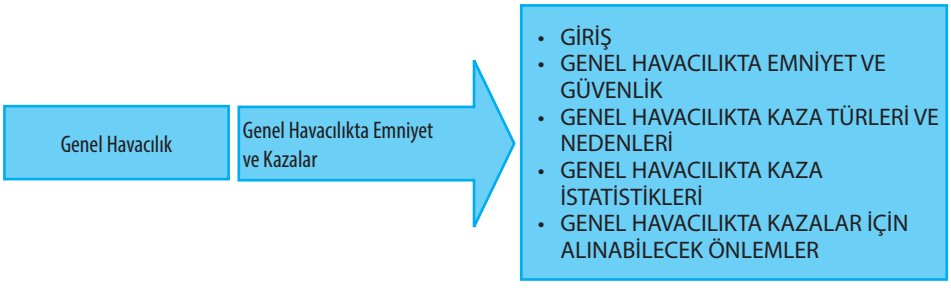
- Genel havacılıkta emniyet ve güvenlik faktörlerini açıklayabilecek,
- Genel havacılıkta kaza türleri ve nedenlerini örnekleyebilecek,
- Genel havacılık kaza istatistiklerini değerlendirebilecek,
- Genel havacılıkta kazaların önlenmesi için alınması gereken önlemleri özetleyebilecek

bilgi ve becerileri kazanacaksınız.

Anahtar Kavramlar

- Havacılık Emniyeti ve Güvenliği
- Kaza, Risk ve Tehlike
- Genel Havacılık Kazaları
- Kaza İstatistikleri

İçindekiler



Genel Havacılıkta Emniyet ve Kazalar

GİRİŞ

Havacılık ile ilgili doğrudan ya da dolaylı faaliyetlerde yer alan insanların aklına gelen temel sorulardan biri uçmanın yeterince emniyetli olup olmadığıdır. Wright Kardeşler'in 1903'te gerçekleştirdiği ilk kontrollü uçuştan günümüz modern hava araçları ile yapılan uçuşlara kadarki süreçte tüm dünyada birçok havacılık kazası meydana gelmiştir. Buna karşın havacılığın, diğer ulaşım türlerine kıyasla daha emniyetli bir ulaşım seçeneği olduğu bilinen bir gerçektir. Örnek vermek gerekirse, Amerikan Ulusal Ulaştırma Emniyet Kurulu (NTSB) tarafından 1995-2014 yılları arasında yapılan bir araştırmaya göre, otomobil ile yapılan bir yolculukta ölümlü kaza ile karşılaşma olasılığı 7,6 milyonda 1 iken; ticari hava taşımacılığı yapan bir hava aracı ile bu olasılık 56,6 milyonda 1 olarak ortaya çıkmaktadır. Ölüm olasılıkları arasındaki bu yaklaşık 7,5 katlık farkın temel nedeni olarak, ticari havacılık faaliyetlerinde ülkelerdeki sivil havacılık otoritelerinin uyguladıkları katı kurallar ve düzenlemeler bütünü gösterilebilir. Dünya genelinde, havacılık ile ilgili faaliyetlerde emniyet ve güvenlik kavramlarına gereken hassasiyeti göstermek adına özellikle ticari uçuş faaliyetlerinde sıkı denetimler ve yaptırımlar uygulanmaktadır. Bu da kaza oranlarının diğer taşımacılık faaliyetlerine nazaran daha düşük seviyelerde seyretmesine imkân sağlamaktadır.

Havacılık ile ilgili faaliyetlerde farklı kategorilere ait hava araçlarının, farklı kaza oranlarına sebep olduğu da belirtilmesi gereken bir husustur. Örneğin; genel havacılık faaliyetlerinde karşılaşılan kaza oranı, ticari havacılık kazalarına kıyasla daha yüksek değerlerdedir. Uçuşun amacı, kullanılan hava aracı tipi, pilotaj faktörü, hava koşulları, teknik arızalar gibi onlarca farklı etken kazalara doğrudan veya dolaylı olarak sebep olabilmektedir. Ayrıca, havacılık ile ilgili kazaların diğer ulaşım türlerinden farklı olarak toplum tarafından daha sık hatırlandığı, havacılık kazalarının insanların hafızalarında bıraktığı trajik etkinin daha belirgin olduğu da görülmektedir. İnsanların havacılık faaliyetlerine olan ilgi ve alakalarının kazalar neticesinde ani şekilde azaldığı; havacılık ile ilgili özel bir kategoride bile meydana gelen kaza oranının yüksek olmasının, tüm havacılık faaliyetlerinde olumsuz bir algı yarattığı da görülmektedir. Bu nedenle, havacılık faaliyetlerinin tamamında emniyet ve güvenlik en öncelikli konu olarak ortaya çıkmaktadır.

GENEL HAVACILIKTA EMNİYET VE GÜVENLİK

Havacılık emniyeti (aviation safety), hava araçlarının yaralanma ve can kaybına sebep olabilecek faktörlerden tamamen uzak tutulabilmesi için yapılan faaliyetler bütünü olarak tanımlanabilir. Havacılık güvenliği (aviation security) ise havacılık emniyetinin bir

alt başlığı olarak ele alınabilir. Bu kapsamda havacılık güvenliği yolcuların emniyetinin sağlanması ile doğrudan alakalı faaliyetlerdir. Bu faaliyetlerin sınırları ülkelerdeki mevzuatlara göre belirlenmektedir.

Ülkemizde genel olarak havacılık emniyeti ve havacılık güvenliği ifadelerinin, aralarında belirgin bir ayrım yapılmadan kullanıldığı görülmektedir. Ancak konu ile ilgili çalışmalar incelendiğinde bu iki ifade arasında belirgin farkların olduğu anlaşılmaktadır. İngiliz dilinde emniyet ve güvenlik kavramları için sırasıyla "safety" ve "security" kelimeleri kullanılmaktadır. Burada dikkati çeken esas nokta; İngilizcede bu iki kelimenin anlamları arasındaki farkın, Türkçedeki karşılıkları olarak kullanılan emniyet ve güvenlik kelimeleri arasındaki farka nazaran çok daha belirgin olmasıdır.

Bu iki kelime arasındaki farklılıklar incelendiğinde ingilizcedeki "safety" kelimesinin anlamları içerisinde "security" kelimesindeki "şüphe, endişe ve korku durumlarından uzak olma hali" anlamının olmadığı görülür. Ayrıca "security" kelimesi; sabotaj, saldırı ve çeşitli suç eylemleri gibi eylemler sonucunda insanlara zarar verecek, yaralayacak ya da ölmelerine neden olacak veya eşyaların zarar görmesine neden olacak, bilinçli bir şekilde ortaya çıkarılan tehlikelerden korumak ile ilgili faaliyetleri kapsamaktadır. "Safety" kelimesi ise tehlikesiz ve risksiz bir son durumu ifade eder. Bu farklardan hareketle havacılık emniyeti için, "tüm havacılık faaliyetlerinin; gerçek hayat şartlarında, bilinen tüm risk faktörlerinin ortaya konulduğu ve bunlardan kaçınıldığı kabul edilebilir risk seviyesinde gerçekleşmesidir" şeklinde bir tanım yapılabilir (Gerede, 2006).

Emniyet ve güvenlik ile ilgili yapılan açıklamalar doğrultusunda tahmin edilebileceği gibi havacılık faaliyetlerinde emniyet ve güvenlik kavramları, havacılığın sürdürülebilir ve sürekli bir faaliyet alanı olarak insanlar tarafından tercih edilmesinde en önemli iki şart olarak ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda, dünya genelinde havacılık ile ilgili düzenleyici, denetleyici ve uygulayıcı otoritelerin temel görevlerinden birinin havacılık emniyetini ve güvenliğini sağlamak olduğunu söylemek gerekir. Bu kapsamda ülkemizde de havacılık emniyeti ile ilgili olarak Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) tarafından, 13 Ocak 2012 tarih ve 28172 sayılı Resmi Gazete'de "Sivil Havacılıkta Emniyet Yönetim Sistemi Yönetmeliği (SHY-SMS)" yayınlanmıştır.

İNTERNET

Sivil Havacılıkta Emniyet Yönetim Sistemi Yönetmeliği'ne (SHY-SMS) Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün resmi web sayfası üzerinden http://web.shgm.gov.tr/doc4/SHY-SMS.pdf bağlantısı aracılığı ile ulaşabilirsiniz.

Bu yönetmelik hükümlerine göre hava seyrüsefer hizmet sağlayıcıları, havaalanı işletmecileri, terminal işletmecileri, hava taşıyıcılarına en az yolcu trafik, yük kontrol ve haberleşme ile ramp hizmeti veren yer hizmetleri kuruluşları, ikram üretim ve servis hizmeti veren yer hizmetleri kuruluşları, hava araçlarına hizmet veren akaryakıt kuruluşları, ticari hava taşıma işletmeleri, tip intibak eğitim organizasyonları, uçuş eğitim organizasyonları, onaylı bakım kuruluşları ve onaylı havacılık tıp merkezleri gibi çeşitli havacılık işletmelerinde emniyet yönetim sistemi uygulanması gerekmektedir. Emniyet yönetim sistemi, kabul edilebilir veya tolere edilebilir emniyetin sağlanması amacıyla organizasyon tarafından yerine getirilen, emniyet yönetim faaliyetleri olarak tanımlanan sistematik ve kesin yaklaşım olarak tanımlanmıştır.

Havacılık emniyeti konusu ile doğrudan ilgili ve vurgulanması gereken bir kavram da "risk" kavramıdır. Riskler, insanların tüm hayatları boyunca her yerde karşılaşma ihtimallerinin olduğu tehlikelerle ilgilidir. Taşımacılık faaliyetlerinde riskler, sadece hava taşımacılığı için ortaya çıkan bir kavram olmayıp, diğer tüm taşımacılık seçeneklerinde de mevcuttur. Taşımacılık alanında riskin hiç olmaması veya tamamen ortadan kalkma-

sı mümkün değildir. Risk kavramını tanımlamadan önce İngilizcede ayrı iki kelime ile ifade edilen "hazard" ve "danger" kelimelerinin tanımlanması faydalı olacaktır. Bu kelimeler için Türkçede ayrı iki kelime kullanılmamakla birlikte her iki kelimenin anlamına karşılık olarak sadece "tehlike" kelimesinin kullanıldığı görülmektedir. Federal Havacılık Dairesi'nin (FAA-Federal Aviation Administration) yaptığı tanıma göre "hazard;" kazalarda (accident) olduğu gibi beklenmedik bir anda ortaya çıkan, planlanmamış ve arzu edilmeyen bir olaya yol açan ya da böyle bir olayın oluşmasına katkıda bulunan durum, olay, nesne ya da şartlardır. Örnek vermek gerekirse; bir pervane palinde meydana gelen çentik, hava aracına yakıt ikmalinin doğru yapılmaması, pilot yorgunluğu ve hava aracı üzerinde doğru donanımın kullanılmaması durumları "hazard" kapsamında gösterilebilir. "Hazard" olarak nitelendirilen durumların ortak özelliği ise, İngilizcede "danger" kelimesi ile ifade edilen durumun kaynağı olmalarıdır. Örneğin; pervane palinde yer alan çentik, pervanede yorulma hasarına neden olarak pervanenin bu bölümden itibaren bir kısmının kopmasına yol açabilir.

Yorulma hasarı, bir malzemenin tekrarlı yüklere maruz kalması nedeniyle yapısal hasar oluşmasıdır.

Benzer şekilde yakıt ikmalinin doğru yapılmaması hava aracında yangına, motor hasarına ve hatta ölüme neden olabilir. Bu nedenle "hazard" tanımına giren olayların erken tespit edilip tedbirlerin alınması önemlidir.

En genel hâli ile risk ise, belirli bir zaman dilimi içerisinde istenmeyen, olumsuz bir durum ile karşılaşılması olasılığı olarak tanımlanmaktadır. "Hazard" olarak tanımlanan durumlar istenmeyen, planlı olmayan, beklenmedik bir anda karşılaşılan durumlar olduğundan risk oluşturan faktörlerdendir. "Danger" ifadesi ise risk ve "hazard" tanımlarını kapsayan bir ifade olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna göre "hazard" tanımı kapsamındaki risk oluşturan durumlar "danger" anlamına gelir. Belirtilen tüm bu tanımlamalar göstermektedir ki, diğer havacılık kategorilerinde olduğu gibi genel havacılıkta da emniyetin sağlanması için önemli hususlardan birinin, muhtemel risklerin öngörülmesi ve önleyici tedbirlerin alınması olduğu vurgulanmalıdır.

Yukarıda risk için yapılan genel tanım düşünüldüğünde, havacılık faaliyetlerinde risk nasıl tanımlanabilir? Açıklayınız.

SIRA SİZDE 1

Havacılık için "hazard" kapsamındaki olaylar kontrol altına alınamaz veya ortadan kaldırılamaz ise risk ortaya çıkacaktır. Risk, gelecekte karşılaşılacak olumsuz durum ile ilgili olarak belirsiz bir durum anlamını da taşır. Örneğin, daha önce "hazard" ifadesinin tanımı ile ilgili olarak verilen örnekte pervane palindeki çentiğin, önceden tespit edilememesi veya tespit edilse dahi durumun öneminin farkında olamama gibi tutumlar yüzünden, ilgili bakım onarım işlemlerinin yapılamaması nedeniyle hava aracında sebep olacağı hasarın büyüklüğüne dair bir belirsizlik durumu söz konusudur. Bu gibi nedenlerle, havacılıkta emniyetin tam anlamıyla sağlanabilmesi için, bu alandaki tüm faaliyetlerde ortaya çıkması muhtemel risklerin önceden belirlenmesi ve bunların etkilerinin minimum seviyelerde seyredeceği şartların oluşturulması gerekir.

"Güvenlik" (security) kavramı için bir tanımlama Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO-International Civil Aviation Organization) tarafından yapılmıştır. ICAO, Uluslararası Sivil Havacılık Anlaşması'nın destekleyici ekleri için kullanılan "Uluslararası Standartlar ve Önerilen Uygulamalar" başlığı altında yayınlanan 17. ekinde (Annex 17) güvenliği, "sivil havacılığı yasa dışı girişimlere karşı korumak" şeklinde tanımlamış ve bu amacın, tedbir alma ile insan ve malzeme kaynağının birleşimi yoluyla gerçekleştirilebileceğini vurgulamıştır. ICAO Ek 17'de, güvenlik tanımı içinde yer alan "yasa dışı girişim" ifadesini de detaylandırmıştır. Buna göre; sivil havacılık faaliyetlerinde yasa dışı girişim, sivil havacılık emniyetini tehlikeye sokan ve aşağıda çeşitli örnekleri verilen eylemlerdir:

- Hava aracının gasp edilmesi,
- Kullanımdaki bir hava aracının tahrip edilmesi,
- Hava aracında veya havaalanında insanların rehin alınması,
- Havaalanındaki veya havacılık tesislerine ait yerlerdeki hava araçlarına zorla girilmesi,
- Suç amacıyla, silah veya tehlikeli bir araçla hava aracına veya havaalanına girmek,
- Hava aracının; ölüme, ciddi vücut yaralanmasına veya varlıkların ve/veya çevrenin ciddi hasar almasına neden olacak şekilde kullanılması,
- Havaalanında veya sivil havacılık tesislerine ait yerlerde, yolcuların, mürettebatın, yer personelinin ya da etraftaki diğer insanların; uçuştaki ya da yerdeki hava aracının emniyetini tehlikeye atacak şekilde yanlış bilgi kullanımı ile iletişim kurması.

DİKKAT

Yasa dışı girişim kapsamında yukarıda sayılan örnek sayısı arttırılabilir. Bu noktada sivil havacılık faaliyetlerinde yasa dışı girişimlerin, sadece verilen örneklerle sınırlı olmadığına dikkat ediniz.

Bu bilgiler doğrultusunda havacılık güvenliği için genel kabul görebilecek bir tanım da yapılmıştır. Bu tanıma göre havacılık güvenliği (aviation security); doğrudan ve dolaylı olarak havacılık faaliyetleri kapsamına giren insanların, hava araçlarının ve hava taşımacılığı alt yapısının sabotaj ve terörist saldırılar gibi suç unsuru taşıyan ve bilinçli olarak yaratılmış tehlikelerden korunması ile ilgili faaliyetleri ve bunun için gerekli olan kaynakları kapsayan bir kavramdır (Gerede, 2006).

GENEL HAVACILIKTA KAZA TÜRLERİ VE NEDENLERİ

Genel havacılık faaliyetlerinde kullanılan hava araçlarının da diğer tüm havacılık kategorilerindeki araçlarda olduğu gibi kazalara karışma ihtimali bulunmaktadır. Bu kazaların ne tür kazalar olduğu ve hangi tip genel havacılık hava araçlarının yüksek oranlarda kazaya karıştığı gibi inceleme konularına geçmeden önce "hava aracı kazası" tanımının yapılarak, sınırlarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda, konu ile ilgili yönetmelik ve mevzuatlar incelendiğinde, genel kabul görebilecek bir tanımın ICAO tarafından; Uluslararası Sivil Havacılık Anlaşması'nın destekleyici ekleri için kullanılan "Uluslararası Standartlar ve Önerilen Uygulamalar" başlığı altında yayınlanan Ek 13'te (Annex 13) yapıldığı görülmektedir. Buna göre, hava aracının operasyonu esnasında yaşanan bir olayın kaza (accident) olarak nitelendirilebilmesi için olayın; insanların hava aracına uçuş maksadı ile biniş ve iniş anı aralığında gerçekleşmesi ve bununla beraber aşağıdaki şartlardan en az birini taşıyor olması gerekir:

ICAO'nun yaptığı tanıma göre, kazanın gerçekleştiği tarihten itibaren otuz günlük süre içerisinde alınan yaralar neticesinde ölüm olayı gerçekleşiyor ise bu tür yaralanma *ölümcül yaralanma* olarak adlandırılır.

1) Hava aracının içinde olmak veya hava aracından kopan parçalar da dâhil olmak üzere hava aracının herhangi bir parçası ile doğrudan temas halinde olmak veya jet motoru hava akımına doğrudan maruz kalmak durumları sonucunda *ölümcül şekilde yaralanmak,*

DİKKAT

Doğal sebeplerden meydana gelen yaralanmalar, normalde yolcu ve mürettebat için ayrılan alanların dışında kaçak yollardan saklanarak seyahat etme sebebiyle meydana gelen yaralanmalar ve kişilerin kendi kendilerine sebep oldukları veya kişilerde başkalarının sebep olduğu yaralanmalar birinci maddeye dâhil edilmemektedir.

2) Hava aracının; yapısal dayanımını, performansını veya uçuş karakteristiklerini olumsuz etkileyecek şekilde ve aynı zamanda büyük onarım veya bileşen değişimini gerektirecek şekilde hasarlanması veya yapısal kusurlara maruz kalması,

DİKKAT

Motor kusuru veya hasarı; motorun kendisi, kaplamaları veya aksesuarları ile sınırlı kalıyorsa veya meydana gelen hasarlar sadece pervane, kanat ucu, antenler, tekerler, frenler, fairingler gibi kısımlarda ise veya küçük göçükler ve hava aracının gövdesinde sivri nesneler sebebiyle oluşan delikler gibi hasarlar söz konusu ise bu durumlar iki numaralı madde kapsamına dâhil edilmez.

3) Hava aracının kaybolması veya tamamen ulaşılamaz hale gelmesi.

Kayıp hava aracı, hava aracının bulunması için yapılan resmi araştırmaların sonlandırılmasına rağmen hava aracının enkazının yerinin tespit edilemediği durumdur.

Hava aracının operasyonu esnasında emniyeti etkileyecek veya etkileme ihtimali olan ve kaza (accident) tanımı dışında kalan tüm durumlar ise olay (incident) olarak adlandırılmaktadır.

Genel havacılık faaliyetlerinde karşılaşılan kazaları; uçuşun gerçekleştirilme amacına göre zirai faaliyet, gezi, trafik tespit, acil tıbbi müdahale, yangınla mücadele, eğlence, sportif havacılık ve şahsi kullanım amaçlı yapılan uçuşlar sonucunda karşılaşılan kazalar olarak sınıflandırmak mümkündür. Tüm bu sınıflar içerisinde kullanılan hava aracı türleri ise piston motorlu küçük uçaklardan, helikopterlere; jet motorlu uçaklardan planör ve sıcak hava balonlarına kadar farklılıklar göstermektedir. Genel havacılık faaliyetlerinde çok çeşitlilik olması ve buna bağlı olarak bu faaliyetlerde kullanılan hava araçlarının da çok farklı tiplerde olması nedeniyle kazaların kategorize edilerek benzer özellikleri taşıyan kazaların ortak bir grup içerisinde incelenmesi gerekir. Bu sayede, özellikle ölümcül kazaların yüksek oranda yaşandığı genel havacılık kategorilerinin de ayırt edilebilmesi mümkün olmaktadır.

Ölümcül kaza, en az bir insanın ölümüyle sonuçlanan hava aracı kazası türüdür.

Araziye Yakın Kontrollü Uçuş Kazaları (CFIT- Controlled Flight Into Terrain)

Araziye yakın kontrollü uçuş kazaları, hava aracının motor gücü kaybı veya kontrol kaybı olmaksızın yere doğru yaklaşırken yeryüzeyindeki engellere, nesnelere veya doğrudan zemine çarpması ile sonuçlanan kazalardır. Bu tür kazalarda genellikle pilotlar, kazaya neden olan etkeni ya hiç farkedememekte ya da farkettikleri andan itibaren kaçış manevrasına başlasalar dahi manevrayı tamamlayabilecekleri yeterli süreye sahip olamamaktadırlar.

Tecrübeli pilotlar dahi CFIT kazalarına sebep olabilirler. Bu tür kazalara pilotların yaşadığı farkındalık kaybı, pilot yorgunluğu, uçulan ortamda bulunan yoğun bulutlar, sis ve görüşü engelleyen meteorolojik etmenler, altimetreye yanlış referans basınç değeri girme, hava aracı pozisyonu veya pilotlarda meydana gelen yön algısı kaybı gibi durumlar neden olur. CFIT kazaları genellikle aniden yükselen dağlık arazilerde veya havaalanı yakınlarında, uçağın iniş için alçaldığı sırada meydana gelir.

Hava aracında meydana gelen donanım arızaları da CFIT kazalarına neden olabilir. Arıza seyrüsefer ekipmanının tamamen devre dışı kalmasına neden olabilir veya bu ekipmanlardan herhangi birinin küçük bir bölümünü etkilemiş olabilir. Bazı durumlarda ekipmanın sadece bir kısmında arıza meydana gelmiş olsa bile, doğru çalışan ekipmanlardan gelen bilgilere rağmen pilotların hava aracını yanlış yönlendirmesi söz konusu olabilir. CFIT kazaları, düşük irtifa (low level) ve normal CFIT uçuşları için ayrı ayrı analiz edilmelidir.

Görerek Meteorolojik Şartlar (VMC); görüş mesafesi, bulutlara olan mesafe, tavanın öngörülen minimaya eşit olması ya da daha iyi olmasıdır. VMC bu meteorolojik koşulların sağlanmasının kısaltılmasıdır.

Düşük İrtifa (Low Level) CFIT Uçuşu Kazaları

Düşük irtifa CFIT uçuşlarında, hava aracı bu tür uçuşun doğası gereği kara yüzeyine, engellere veya kara üzerinde yer alan objelere yakın şekilde uçurulur. Bu uçuş, görerek meteorolojik şartlarda, (VMC-Visual Meteorogical Conditions) görerek uçuş kurallarına (VFR-Visual Flight Rules) göre gerçekleştirilir.

Görerek Uçuş Kuralları (VFR), VMC şartlarda belirtilen minimum parametrelere uygun veya bu parametrelerin daha üzerindeki değerlerde uçuş zorunluluğu sağlayan kurallar bütünüdür.

Bu koşullarda gerçekleştirilen düşük irtifa CFIT uçuşlarında pilotlar engeli, nesneyi veya kara yüzeyini görerek uçuş gerçekleştirir ve engellerden kaçmak için gerekli manevraları yaparlar. Görerek alçak seviyede yapılan uçuşlarda özellikle iletim hatları (elektrik iletim kablosu vb.) gibi engeller, geç fark edildiklerinden dolayı risk teşkil ederler. Pilot, uçuş öncesinde bu tür engellerin yerini tespit etmiş olsa dahi hava koşullarında meydana gelen ani değişimler veya öngörülemeyen zorunlu haller nedeniyle bu tür uçuşlarda kazalar açısından risk fazladır.

Düşük irtifa CFIT uçuşlarında ölümcül kazalar meydana geldiğinde, ilk önce gerçekleştirilen uçuşun uçuş amacına uygun olup olmadığı belirlenmelidir. Örneğin; zirai ilaçlama maksatlı yapılan bir uçuş amacı gereği düşük irtifada yapılmalıdır. Ancak özel veya iş ile ilgili nedenlerle gerçekleştirilen ve legal olmayan düşük irtifa uçuşları da düşük irtifa CFIT kazasına neden olabilir. Amacı gereği düşük irtifa CFIT uçuş gerçekleştiren hava araçları özellikle karanlık ortamda uçuş gerçekleştirdiklerinde iletim hatlarına, ağaçlara veya toprak yığınlarına çarpma gibi tehlikelerle karşı karşıya kalırlar.

Normal CFIT Uçuşu Kazaları

Aletli Uçuş Kuralları (IFR), hava aracının çeşitli gösterge ve seyrüsefer araçları sayesinde bu araçlara bağlı kalarak, görerek meteorolojik şartlarda belirtilen minimum parametrelerin altındaki değerlerde uçurulması için takip edilen kurallar bütünüdür.

Normal CFIT uçuşunda pilot hava aracını planlı bir düşük irtifa uçuşu yapmadan, normal uçuş prosedürlerine uygun şekilde uçurur. Ancak bu uçuş esnasında çeşitli sebeplerden dolayı hava aracının yere yaklaşarak engellere, nesnelere veya yer yüzeyine doğrudan çarpması sonucunda ortaya çıkan kaza normal CFIT uçuşu kazası olarak tanımlanmaktadır. Bu tür kazalarda pilotun aletli uçuş kurallarına (IFR- Instrument Flight Rules) ya da görerek uçuş kurallarına uygun şekilde uçuş gerçekleştirmesi gibi durumlar önem arz etmektedir.

İNTERNET

CFIT kazalarını engelleyici sistemlerle ilgili 2003 yılında yayınlanan bir köşe yazısına http://hurarsiv.hurriyet.com.tr/goster/haber.aspx?id=150373 bağlantısından ulaşabilirsiniz.

Araziye Yakın Sınırlı Kontrollü Uçuş Kazaları (MFIT: Managed Flight Into Terrain)

Araziye yakın sınırlı kontrollü uçuşta meydana gelen kazalar; hava aracının sınırlı şekilde kontrol edilebildiği durumlarda ve/veya herhangi bir nedenle performans kaybı yaşandığı durumlarda aracın irtifasını muhafaza edemeyerek yerdeki engellere, nesnelere veya yer yüzeyine doğrudan çarpması ile neticelenen kazalar olarak tanımlanmaktadır. Bu tür kazalarda pilotlar hava aracını emniyetli şekilde indirilebilmek için ihtiyaç duyulan irtifayı çeşitli nedenlerden dolayı muhafaza edememektedir. Bu nedenlerden en yaygın olanı motor gücünün tamamen veya kısmen kaybedilmesi durumudur.

Araziye yakın sınırlı kontrollü uçuşta meydana gelen kazalarında en sık karşılaşılan durumlar; suya zorunlu iniş (ditching), ağaçlara çarpma ve yere çarpma vakalarıdır. Bunlardan suya zorunlu iniş, motordaki mekanik arızalar, motora yeterli yakıt beslemesinin yapılamaması gibi güç kaybına neden olan faktörlerin etkisi ile ortaya çıkabilmektedir. Suya zorunlu inişlerde ölümlerin gerçekleşme nedenleri arasında; can yeleklerinin giyilmesine rağmen kullanılabilir durumda olmamaları, hava aracının batmasından önce kazazedelerin dışarı kaçamaması ve kazazedelerin can yelekleri ile birlikte hava aracı batmadan dışarı kaçabilmelerine rağmen, iniş esnasında aldıkları yaralar nedeniyle su üzerinde yeterli süre kalamamaları olarak sayılabilir.

Ağaçlara çarpma vakalarında, pilotlar iniş için uygun olmayan ormanlık bir bölge üzerinde uçmakta olan uçağı genellikle manevralar ile uygun bir zorunlu iniş bölgesine doğru yönlendirmeye çalışırlar. Ancak bu durumda da motor gücünün kısmen veya tamamen kaybı gibi nedenlerle hava aracı havada yeterince tutunamayarak irtifasını muhafaza ede-

mez. Hava aracının, yaptığı manevralar esnasında kanat yüzeylerinin veya doğrudan gövde yüzeyinin ağaçlara teması sonucunda alınan hasar, havada tutunma konusunda zorluk çeken hava aracının kararlı uçuş yapmasına da mâni olarak aracın tamamen kontrol dışı kalmasına neden olur.

Yere çarpma vakalarında, genellikle yakıtını tahliye eden uçak pilotu zorunlu iniş kararını vermiş olmasına rağmen; zorunlu olarak ineceği zemine sert iniş gerçekleştirerek kazaya neden olmaktadır. Bu tür kazalarda sert inişin gerçekleştiği zeminin özellikleri ve genel durumu, kazadan sonra hayatta kalan kazazede sayısını etkileyen bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Araziye Yakın Kontrolsüz Uçuş Kazaları (UFIT: Uncontrolled Flight Into Terrain)

Araziye yakın kontrolsüz uçuş kazası, uçuş esnasında hava aracının kontrolünün tamamen kaybedilerek yerdeki engel, nesne veya doğrudan yer yüzeyine çarpma ile sonuçlanan kazalar olarak tanımlanmaktadır. Pilotların herhangi bir nedenle uçuş esnasında görevlerini yapamayacak duruma gelmeleri nedeni ile uçuş kontrolünün kaybedilmesi durumu da araziye yakın kontrolsüz uçuş kazası grubu içerisine dâhil edilmektedir. Araziye yakın kontrolsüz uçuşta uçuşun düşük irtifada gerçekleştiriliyor olması, kaybedilen kontrolün kısmen de olsa geri alınabilmesi için daha az olanak sağlamaktadır. Bu tehlike özellikle zirai amaçlı veya yangınla mücadele amaçlı yapılan uçuşlarda belirgin şekilde kendini gösterir. Bu nedenle düşük irtifada kontrolsüz uçuş gerçekleştiren hava aracının yaptığı manevraların başarıya ulaşması daha yüksek seviyede eğitim alınmasını gerektirir.

Düşük İrtifa (Low Level) UFIT Uçuşu Kazaları

Bu tür uçuşlarda meydana gelen kazalara genellikle zirai ilaçlama, yangınla mücadele, keşif-gözlem, hava akrobasi ve gösterisi amaçlı uçuşlardaki manevralar esnasında rastlanmaktadır. Bu tür uçuşlarda uçuşun doğası gereği yere çok yakın uçulurken, yapılan ani manevralar nedeniyle "stall" tehlikesinden kaçınmak için yeterli irtifa ve zamanın olmadığı söylenebilir. Literatürde genel havacılık ile ilgili bu kategoride yer alan kazalar ile ilgili örnek kayıtlar bulunmaktadır. Bu örnek kayıtlarla ilgili genel durum ve kaza nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Stall; hava aracının ağırlığını dengeleyen taşıma kuvvetinin azalarak, aracın havada tutunamaz hale gelmesidir.

- Helikopter kuyruk rotorunun etkinliğini yitirmesi,
- Helikopter ana rotorunda güç kaybına bağlı olarak dönü hızının (RPM'nin) azalması,
- Pilotun uçuş bilgileri ile ilgili kafa karışıklığı ve endişe gibi nedenlerle uçağın kontrolünü kaybetmesi,
- Yaklaşan vadi yüzeyinden uzaklaşmak üzere ani tırmanma hareketi esnasında meydana gelen türbülans ve rüzgar değişkenliği nedeniyle kontrol kaybının yaşanması,
- Hava gösterisinde alçak geçişten hemen sonra gerçekleşen ani tırmanma hareketi sonucu kontrol kaybı.

Dönü Hızı: Döner bir cismin birim zamandaki dönüş sayısıdır.

Normal UFIT Uçuşu Kazaları

Literatürde genel havacılık ile ilgili UFIT uçuşunun normal operasyonu esnasında meydana gelen kazalar ile ilgili örnek kayıtlar bulunmaktadır. Bu örnek kayıtlarla ilgili genel durum ve kaza nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Motor gücünün kısmen veya tamamen kaybedilmesi sonucu hava aracının kontrolünün yitirilmesi,
- Görerek uçuş kurallarına (VFR) göre hareket eden pilotun referans olarak kullandığı doğal yatay hattı kaybetmesi,
- Türbülanslı ortam ve buzlanma durumunun sebep olduğu kazalar,

Türbülans, hava aracı etrafındaki hava moleküllerinin düzgün eğriler boyunca akmaları esnasında aniden girdaplı bir hal alarak, düzensiz ve değişken bir halde akmaya başlaması durumudur.

- Pilotun herhangi bir nedenle uçuş ile ilgili gerekli müdahaleleri yapamaması, doğru karar verme becerisini yitirmesi,
- Akrobasi hareketleri yapan gösteri uçaklarının yaşadığı âni kontrol kaybı,
- Hava aracının yapısal problemlerle karşılaşması veya sistem arızaları.

Uçuş Esnasında Hava Aracının Parçalanması Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Bu tür kazalarda, hava aracının havada kontrolü için kullanılması zorunlu olan çeşitli parçalar uçuş esnasında hava aracından ayrılarak, aracın kontrol edilemez duruma gelmesine veya kontrolün kısmen kaybedilmesine neden olur.

Hava Araçlarının Havada Birbirleri ile Çarpışması Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Hava araçlarının havada iken birbirleri ile temas etmeleri sonucu meydana gelen kazalardır. Bu tür kazalarda çarpışma önleyici sistemlerde meydana gelen arızalar, hava araçları haberleşme sistemi arızaları, uçuşun gerçekleştiği hava koşulları ve pilotların birbirlerini fark etmesine rağmen gerekli kaçındırma prosedürünü uygulayamaması gibi etkenler öne çıkmaktadır.

Hava Araçlarının Yerde Birbirleri ile veya Diğer Objeler ile Çarpışması Sonucu Meydana Gelen Kazalar

Bu tür kazalar; hava aracının pist veya taksi yollarını kullanımı esnasında diğer hava araçları, yer araçları, yerdeki nesneler veya hayvanlar gibi unsurlarla temas etmesi şeklinde tanımlanır.

Hava Aracı Dışında İnsanlara Çarpma Şeklinde Meydana Gelen Kazalar

Bu tür kazalar, herhangi bir nedenle hava aracı yakınında bulunan insanlara hava aracının yerdeki normal operasyonu esnasında çarpması şeklinde tanımlanan kaza türüdür. Bu kaza kategorisine, hava aracının kontrolünün kaybedilmesi veya aracın normal operasyonu haricinde olağan dışı bir durum nedeniyle kazanın gerçekleşmesi gibi durumlar dâhil edilmez.

Kalkış Kazaları

Hava aracının pistten kalkışı esnasında pist yüzeyi veya pist yakınında yer alan engel, toprak parçası gibi varlıklara çarpması ile yaşanan kazalardır.

İniş Kazaları

Kalkış kazalarına benzer şekilde iniş kazaları da hava aracının piste inişi esnasında pist yüzeyi veya pist yakınında yer alan engel, toprak parçası gibi varlıklara çarpması ile yaşanan kazalardır.

Genel Havacılık Kazaları İçin Genel Değerlendirme

Rotorcraft, ihtiyaç duyduğu taşıma kuvvetinin tamamını veya bir kısmını döner bir kanat sisteminden elde eden havadan ağır hava aracı türlerine verilen genel isimdir.

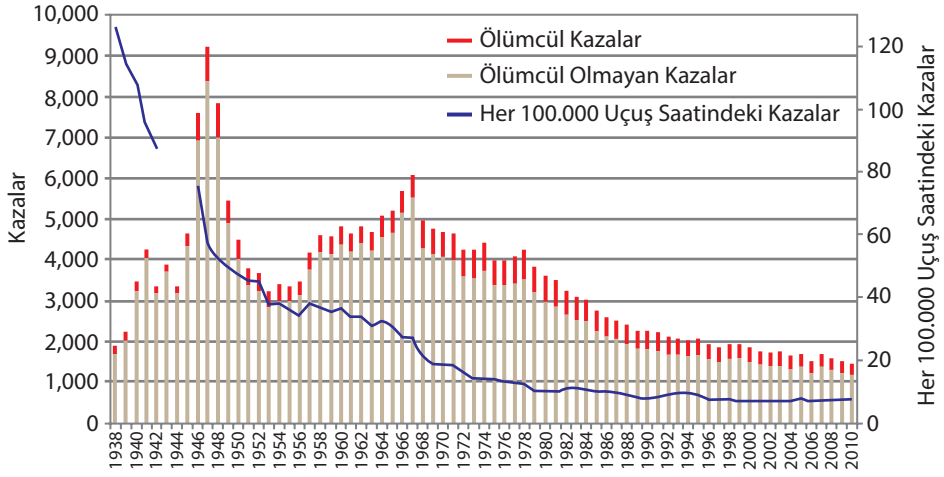
Havacılığın diğer kategorilerinde olduğu gibi genel havacılıkta da uçuş emniyeti, halkın genel havacılığı nasıl algıladığını etkileyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna göre genel havacılıkta gerçekleşen kaza türleri ve kazaların sıklığı, halkın bu faaliyetlere olan ilgisini ve doğrudan katılımını etkilemektedir. 30 Temmuz 2014 tarihli FAA verilerine göre, Amerika Birleşik Devletleri (ABD); amatör yapım hava araçları, rotorcraftlar, balonlar ve turbojet motorlu özel hava araçları da dâhil olmak üzere 220.000'den daha çok

sayıda hava aracı ile dünyada en çok genel havacılık faaliyetinde bulunan ve bu alanda en çok çeşitliliğe sahip olan ülkedir. Bu nedenle genel havacılık faaliyetleri kapsamında yaşanan kazalarla ilgili genel bir durum değerlendirmesi yapmak üzere; 1938 yılından 2010 yılına kadar geçen 73 yıl için ABD'de meydana gelen genel havacılık kazalarına ait istatistiki bilgilerin sunulduğu Şekil 8.1'deki grafikten faydalanılabilir. Grafik, genel havacılıkta karşılaşılan kazaların ölümcül olma veya olmama durumlarını ve her 100.000 saatlik uçuş süresi ölçeği için karşılaşılan kaza sayısına göre elde edilen oranları, 1938 yılından 2010 yılına kadar birer yıllık aralıklarda göstermektedir.

Helikopterler rotorcraft grubu içerisinde yer alan hava aracı türlerinden biridir.

DİKKAT

Şekil 8.1



ABD'de Genel Havacılık Kazalarına İlişkin İstatistiki Bilgiler

Kaynak: *Shetty, K. I. ve Hansman, R. J. (2013), Currenttand historical Trends in General Aviation in the United States, MIT International Center for Air Transportation, Rapor No: ICAT-2012-6, Massachusetts, USA.*

Grafiğin sol kısmındaki veri sütunu, belirtilen yıllarda meydana gelen ölümcül ve ölümcül olmayan kaza sayılarını belirtmekte kullanılmaktadır. Sağ veri sütunu ise, her 100.000 saatlik uçuş ölçeğine göre, belirtilen yıllarda meydana gelen ölümcül ve ölümcül olmayan genel havacılık kaza sayılarının toplamını vermektedir. Örneğin; 1950 yılında yaklaşık 4.500 genel havacılık kazası meydana gelirken, aynı yılda meydana gelen ölümcül kaza sayısı yaklaşık 500, ölümcül olmayan kaza sayısı ise yaklaşık 4.000 adet olarak karşımıza çıkmaktadır. Yine aynı yılda genel havacılık faaliyeti dâhilinde gerçekleştirilen her 100.000 saatlik uçuş süresi içinde yaklaşık olarak 47 adet genel havacılık kazasının meydana geldiği anlaşılmaktadır.

Grafik genel haliyle incelendiğinde; 1960-1970 yılları arasında 1970'li yıllara doğru yaklaşıldığında; 1968 yılından itibaren her 100.000 saatlik genel havacılık uçuş saati periyodunda gerçekleşen kaza sayısında düzgün bir azalma eğiliminin olduğu görülmektedir. Ayrıca grafiğe göre, 1967 yılından itibaren toplam genel havacılık kaza sayılarında nispeten düzgün bir azalma eğiliminin de olduğu söylenebilir.

FAA'in Haziran 2014 tarihli verilerine göre genel havacılıkta ölümcül kazalara en çok neden olan on adet faktör, ortaya çıkma sıklığına göre aşağıda sıralanmıştır:

1) Uçuş esnasında hava aracının kontrolünün kaybedilmesi,
2) CFIT operasyonları,
3) Güç sistemli hava aracında sistem bileşen hataları,
4) Düşük irtifa operasyonları,

5) Bilinmeyen ya da saptanamayan unsurlar,
6) Diğer unsurlar,
7) Yakıt ile ilgili nedenler,
8) Güç sistemi olmayan hava aracında sistem bileşen hataları,
9) Hava araçlarının havada birbirleri ile çarpışması,
10) Âni rüzgâr değişimleri (windshear) ve fırtına.

SIRA SİZDE 2

Onuncu maddede yer alan ani rüzgâr değişimi (windshear) nedir? Tanımlayınız.

Ülkemizde SHGM tarafından 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu'nun 13'üncü maddesine göre sivil hava araçlarının sebep olduğu (genel havacılığa özel bir yönetmelik değildir) ve karşılaştıkları kaza ve olayların; bildirilmesi, soruşturulması, incelenmesi, sonuçlarının belirlenmesi ve rapor edilmesi ile ilgili faaliyetler kapsamında hazırlanan "Sivil Hava Araç Kazaları Soruşturma Yönetmeliği (SHY-13)" metninin dördüncü bölümünde havacılık kazaları ile ilgili nedenler için yapılmış bir sınıflandırma yer almaktadır. Bu yönetmeliğe göre hava aracı kazalarının nedenleri; pilotaj, malzeme, bakım, idari ve diğer faktörler olmak üzere beş genel başlık altında incelenebilir.

Bu başlıklardan ilki olan plotaj faktörü; muhakeme, hava aracını kullanma tekniği, dikkatsizlik, bilgisizlik, disiplinsizlik ve sağlık gibi unsurlardan oluşur. Muhakeme faktörü; mevcut durum ve şartlara uygun olmayan ve pilot tarafından verilen yanlış kararlarla ilgilidir. Hava aracını kullanma tekniği faktörü; hava aracının kumanda ve sistemlerinin kullanılmasında yeteneksizlik ve çeşitli göstergelerin yanlış kıymetlendirilmesi gibi kullanma tekniği noktasından ileri gelen kazalarda neden olarak ortaya çıkar. Dikkatsizlik faktörü; pilotların herhangi bir sebepten ötürü odaklanamama ve konsantrasyon sağlayamaması gibi problemleri içerir. Bilgisizlik faktörü; hava aracı ile ilgili teknik bilgi eksikliği ile hava aracına ait karakteristiklerdeki bilgi veya uçuş görevinin yapılışına ait bilgilerdeki eksikliklerden ileri gelen problemlerdir. Disiplinsizlik faktörü; kanun, yönetmelik, yönerge ve emir esaslarını tam olarak uygulamama ve aykırı davranışlar sonucunda ortaya çıkan muhtemel sorunları içerir. Sağlık faktörü ise; vücut yapısı, ruhi bozukluluklar ve disoryantasyon gibi tıbbi durumları içeren bir konudur.

İkinci bir başlık olan malzeme faktörü kapsamında; malzemenin yorulması, bozulması, kendi kendine kırılması, imalat yetersizliği ile hava aracının bölümleri, aksesuarları, teçhizatları ve diğer parçalarında kullanıcı kusurundan kaynaklanmayan ve teknik sebepler sonucu meydana gelen etkiler vardır.

Diğer bir önemli başlık bakım faktörüdür. Hava aracının teknik el kitaplarına göre yapılmayan hatalı bakım, onarım, arıza giderme, revizyon, normal bakım, kontrol ve tadilat işlemleri sonucunda da kaza riskleri artar.

İdari faktörler; mevcut durum ve şartlar ile görevin özelliklerine uygun olarak personel ve malzemenin kullanılmaması, gerekli önlemlerin alınamaması, yerde ve uçuşta kontrol görevinin tam olarak yapılamaması, sevk ve idari kademede mevcut esasların uygulanamaması veya eksik uygulanması sonucunda kazalara neden olan faktörleri içerir. Pilotaj, malzeme, bakım ve idari faktörler dışındaki sebeplerle meydana gelen kuş çarpması, yabancı madde hasarı (FOD-Foreign Object Damage), seyrüsefer yardımcılarının arızalanması, meteorolojik nedenler ve benzeri faktörler "diğer faktörler" kapsamında değerlendirilir.

Havacılık kazaları ile ilgili sebepler arasında yer alan "diğer faktörler" başlığı altındaki kaza sebeplerinden biri olan yabancı madde hasarı (FOD) nedir? Tanımlayınız.

SIRA SİZDE 3

GENEL HAVACILIKTA KAZA İSTATİSTİKLERİ

2010 verilerine göre, bu yılda ABD'de genel havacılık faaliyetleri neticesinde karşılaşılan kazalar sonucu 450 kişi hayatını kaybetmiştir. Buna karşın, yine aynı yıl içerisinde ticari hava taşımacılığı nedeniyle hayatını kaybeden insan sayısı sadece 2'dir. Karşılaştırma yapabilmek adına aynı yılda yine ABD'de motosiklet dışındaki araçların karıştığı kazalar neticesinde 23.271 kişi; motosiklet kazaları neticesinde ise 4.518 kişi hayatını kaybetmiştir. Buna göre, havacılık kazaları diğer kaza türlerine göre daha az sayıda gerçekleşiyor olmakla birlikte, bahsi geçen taşımacılık alanlarındaki birim ölçekler arasındaki farklılıklar nedeniyle bu kaza türlerinin emniyet seviyelerinin belirgin bir sonuç elde edecek şekilde karşılaştırılabilmesi oldukça zordur.

2002'den 2012'ye kadar olan dönem incelendiğinde, ABD'de meydana gelen genel havacılık kategorisindeki kazaların yaklaşık %18'lik kısmının ölümle sonuçlandığı tespit edilmiştir. Ölümle sonuçlanan bu tür kazalara birçok faktör sebep olabilmektedir. Genel havacılıkta meydana gelen ölümlü kazaların yaklaşık %40'lık bölümünde ana etken, hava aracında meydana gelen yangındır. Bu nedenle hava aracı yangın risklerini azaltacak emniyet tedbirleri almak kazalarda hayatta kalma oranını artıracaktır. Yine aynı dönem içerisinde kötü hava şartlarından kaynaklanan kazalar incelendiğinde, bu kazaların üçte ikilik kısmının ölümlü olduğu tespit edilmiştir.

Verilere göre genel havacılık kazalarında ana etkenlerden birisi de pilot hatası olarak ortaya çıkmaktadır. Genel havacılıkta meydana gelen kazaların yaklaşık %85'lik kısmı pilot hatalarından kaynaklanmaktadır. Pilot hatalarından kaynaklanan kazalarda alkol kullanımının da payı bulunmaktadır. FAA, pilotların alkol kullanımına sınırlama getirmek amacıyla uçuş öncesindeki sekiz saatlik süre içerisinde alkol kullanımını yasaklamıştır. Ayrıca uçuş öncesinde kandaki alkol seviyesinin yüzde 0.04'den daha az olması gerektiğine dair bir düzenleme de yapılmıştır. Pilot hataları başlığı altında incelenebilecek bir başka husus, pilotların deneyimsiz olmalarıdır. Deneyimsiz pilotlar sadece genç pilotları kapsamamaktadır. Yapılan araştırmalar, yaşça büyük bazı pilotların da yeterli deneyime sahip olmadığını ortaya koymuştur.

Genel havacılık kazalarında, hava aracına yetkili teknik personel ve servis tarafından düzenli bakımların yaptırılmaması, araçların kullanımı öncesinde gerekli inceleme ve kontrollerin yapılmaması gibi durumlar da kazalara neden olan faktörler arasında yer alır.

Motor Tiplerine Göre Genel Havacılık Kazaları

2002-2012 yılları arasında ABD'de gerçekleşen genel havacılık kazaları, hava aracında kullanılan motor tiplerine göre incelendiğinde en yüksek kaza oranına, planör ve havadan hafif hava araçlarının sahip olduğu görülmektedir. Bilindiği üzere; bu tipteki hava araçlarında güç grubu kullanılmamaktadır. Güç grubunun olmaması, rüzgâr hızı ve hava basıncı gibi çevre şartlarındaki âni değişimlere karşı hava aracının kontrolünü zorlaştırmaktadır. Şekil 8.2'de bir planör kazası anında çekilmiş bir fotoğraf verilmiştir.

Şekil 8.2

Planör Kazası

Kaynak: *http://www.milliyet.com.tr/fotogaleri/36824-yasam-azrail-in-pes-ettigi-anlar/3*

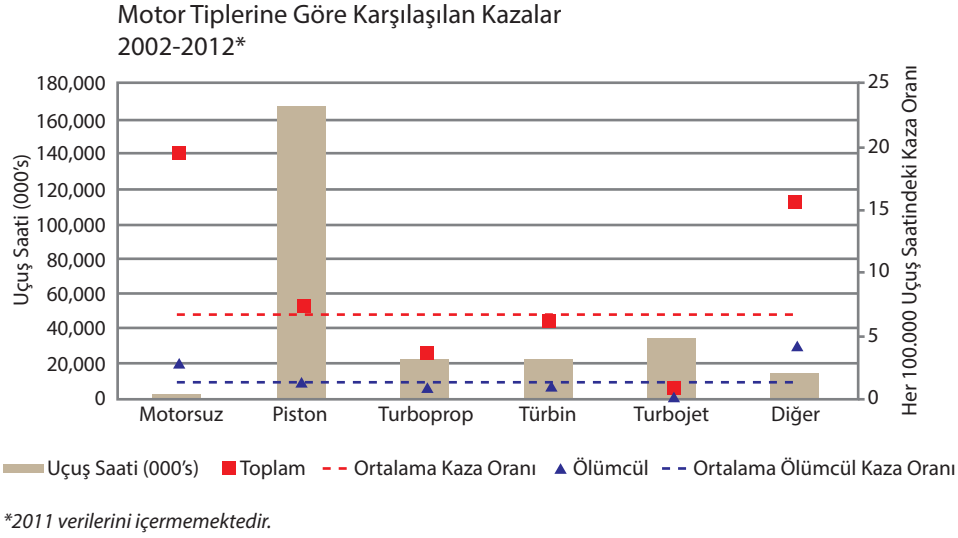


Genel havacılıkta en çok kullanılan motor tipi piston motorlardır. Genel havacılıkta piston motorlar en yaygın şekilde sabit kanatlı uçaklarda kullanılmaktadır. ABD'de genel havacılık faaliyetlerinde kullanılan piston motorlu hava araçları 2002-2012 yılları arasındaki dönem için incelendiğinde, kaza oranlarının yine aynı dönem aralığında genel havacılık faaliyetlerinde kullanılan hava araçlarının tamamına ait ortalama kaza oranından bir miktar fazla olduğu görülmüştür. Şekil 8.3'te genel havacılık faaliyetlerinde kullanılan araçların 2001-2012 yılları arasında (2011 verisi grafikte mevcut değildir.) toplam uçuş saati, ortalama toplam kaza oranı ve ortalama ölümcül kaza oranı ölçeklerine göre farklı motor tiplerine göre verilmiştir. Grafikte belirtilen yıl aralığında motorsuz hava araçları, genel havacılık faaliyetlerinde en az kullanıma sahip araçlar olarak ortaya çıkmaktadır. Grafik incelendiğinde; motorsuz hava araçlarının toplam kaza oranı, diğer tüm hava araçlarının ortalama değerlerinin oldukça üzerindedir. Motorsuz hava araçları için ölümcül kaza oranı da diğer hava araçlarının ortalama ölümcül kaza oranının üzerinde seyretmektedir. Şekil 8.3 piston motorlu genel havacılık araçlarının faaliyetleri açısından incelendiğinde; belirtilen dönemde en yüksek uçuş saatinin piston motorlu hava araçları tarafından gerçekleştirildiği görülmektedir. Grafiğe göre, piston motorlu araçlar ortalama toplam kaza oranının üzerinde bir orana sahipken, ortalama ölümcül kaza oranının bir miktar altında seyrettiği görülmektedir.

Şekil 8.3

2002-2012 Yılları Arasında ABD'de Farklı Motor Tipleri Kullanan Hava Araçlarının Karıştığı Kazalara Ait İstatistiki Bilgiler

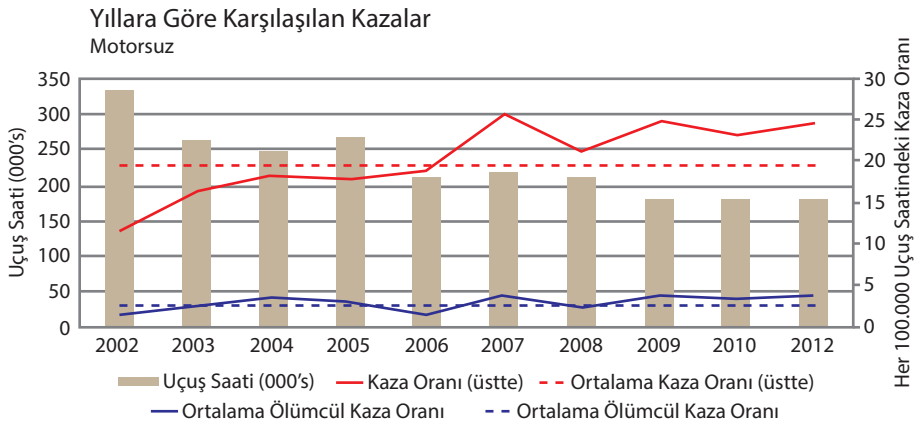
Kaynak: *McKinley, J. ve ark. (2014), General Aviation Experience in the United States, RGA Sigorta Şirketi, Global Research and Development Research Bulletin, Missouri, USA.*



**2011 verilerini içermemektedir.*

Ortalama toplam kaza oranı açısından, turboprop ve türbin motorlu uçaklar için durum incelendiğinde; bu motorları kullanan araçların kaza oranlarının ortalamanın daha altında olduğu gözlemlenmiştir. Buna karşın; farklı motor tiplerine sahip hava araçlarının öldürücülük oranları (lethality) incelendiğinde; motorsuz hava araçlarının diğer motor tiplerindeki hava araçlarına göre daha yüksek öldürücülüğe sahip olduğu söylenebilir. Şekil 8.4'te motorsuz genel havacılık hava araçlarının toplam uçuş saatleri, ortalama kaza oranı ve toplam kaza oranı değişimleri görülmektedir.

Öldürücülük oranı (Lethality), en az bir ölüm ile sonuçlanan kaza sayısının toplam kaza sayısına oranıdır.



Şekil 8.4

Genel Havacılıkta Kullanılan Motorsuz Hava Aracı Kazalarına Ait Oranlar

Kaynak: *McKinley, J. ve ark. (2014), General Aviation Experience in the United States, RGA Sigorta Şirketi, Global Research and Development Research Bulletin, Missouri, USA.*

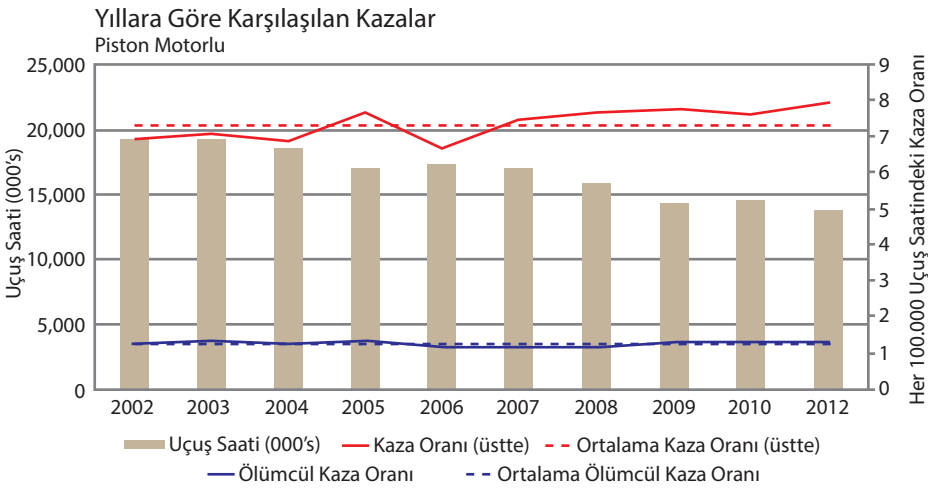
2002-2012 yılları arasında ABD'de genel havacılıkta kullanılan motorsuz hava araçlarının karıştıkları kazalar incelendiğinde; 2012 yılına doğru kaza oranlarının arttığı görülmektedir. Verilere göre; 2006 yılından itibaren kaza oranları, 2002-2012 yılları arasındaki ortalama kaza oranının üzerinde seyretmeye başlamaktadır. Buna karşın; bu dönem içerisinde 2012 yılına doğru gelindiğinde motorsuz hava araçlarının genel havacılık faaliyetlerinde kullanımının önceki yıllara göre azaldığı dikkati çekmektedir. Bu dönemde ölümcül kaza oranları incelendiğinde ise ortalama ölümcül kaza oranına göre farklı yıllardaki değişimin daha düzenli bir seyire sahip olduğu söylenebilir.

Piston motorlu hava araçlarının kaza oranları motorsuz hava araçlarına göre daha düşük seviyelerdedir. Piston motorlu hava araçları, 2002-2012 dönemi için ABD'deki genel havacılık faaliyetleri bakımından incelendiğinde; 2012 yılına yaklaştıkça kaza oranlarının, ortalama kaza oranının üzerinde seyrettiği görülmektedir. Bu tip hava araçları için bahsi geçen dönemde ölümcül kaza oranının, ortalama ölümcül kaza oranına çok yakın değerlerde seyrettiği söylenebilir. Piston motorlu hava araçlarının genel havacılık faaliyetlerinde kullanımı sonucunda yıllara göre toplam kaza oranı ve ölümcül kaza oranı bilgileri Şekil 8.5'te verilmektedir.

Şekil 8.5

Genel Havacılıkta Kullanılan Piston Motorlu Hava Aracı Kazalarına Ait Oranlar

Kaynak: *McKinley, J. ve ark. (2014), General Aviation Experience in the United States, RGA Sigorta Şirketi, Global Research and Development Research Bulletin, Missouri, USA.*

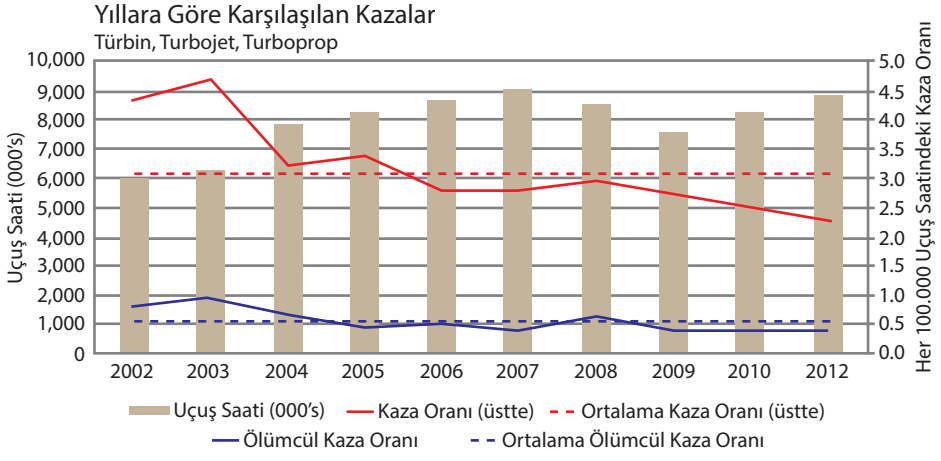


Gaz türbinli motor kullanan genel havacılık maksatlı hava araçlarında ise durum biraz farklıdır. Verilere göre; kaza oranları ve ölümcül kaza oranlarının azalma eğilimi gösterdiği gözlemlenmektedir. Şekil 8.6'da gaz türbinli motora sahip genel havacılık hava araçları için toplam kaza oranları ve ölümcül kaza oranlarının yıllara göre değişimi gösterilmektedir.

Şekil 8.6

Genel Havacılıkta Kullanılan Gaz Türbinli Motorlu Hava Aracı Kazalarına Ait Oranlar

Kaynak: *McKinley, J. ve ark. (2014), General Aviation Experience in the United States, RGA Sigorta Şirketi, Global Research and Development Research Bulletin, Missouri, USA.*



Hava Aracı Tiplerine Göre Genel Havacılık Kazaları

ABD'de genel havacılık faaliyetlerinde kullanılan hava araçlarının çoğunluğunu sabit kanatlı hava araçları oluşturur. 2002 ile 2012 yılları arasında genel havacılık maksatlı uçuşlar incelendiğinde; en düşük kaza oranları, helikopter ve sabit kanatlı uçaklarda gözlemlenmektedir. En yüksek kaza oranları ise planörlerde gözlenmektedir. Verilere göre; planörlerin ölümcül kaza oranı, bahsi geçen dönemdeki toplam ölümcül kaza oranının yaklaşık dört katı seviyesindedir. Tablo 8.1'de Amerika'da 2002-2012 yılları arasında (2011 yılı hariç) hava aracı tiplerine göre genel havacılık faaliyetleri sonucunda karşılaşılan kazalarla ilgili bilgiler sunulmuştur.

	Hava Aracı		Kaza Sayıları			Kaza Oranı	
Hava Aracı Türü	Sayı	Uçuş Saati (000s)	Toplam	Ölümcül	Öldürücülük Oranı (Lethality)	Toplam	Ölümcül
Planör	19.506	1.093	303	52	17,2%	27,71	4,76
Sabit Kanat	1.811.516	219.306	13.053	2.304	17,7%	5,95	1,05
Helikopter	88.465	29.375	1.717	278	16,2%	5,85	0,95
Diğer	283.737	14.237	2.369	588	24,8%	16,64	4,13
Toplam	2.203.224	264.012	17.442	3.222	18,5%	6,61	1,22

Tablo 8.1
Hava Aracı Tiplerine Göre Genel Havacılık Kazalarına Ait Veriler (2002-2012)

Kaynak: *McKinley, J. ve ark. (2014), General Aviation Experience in the United States, RGA Sigorta Şirketi, Global Research and Development Research Bulletin, Missouri, USA.*

Planörler genel havacılık faaliyetlerinde hem toplam uçuş saati hem de sayı bakımından diğer hava aracı türlerine göre daha az kullanıma sahipken, toplam kaza oranı ve ölümcül kaza oranında yüksek seviyelerde değerler almaktadır. Ayrıca planörler için yapılan incelemeler sonucunda elde edilen verilerden, kaza oranlarının belirtilen yıllar için artarak seyrettiği gözlemlenmektedir.

DİKKAT

Tablo 8.1'de kaza oranları hesaplanırken, ilk önce ilgili hava aracı türünün belirtilen zaman dilimi içerisinde yaptığı toplam uçuş saati değeri 100.000 saatlik uçuş ölçeğine bölünür. Kaza oranı hesabı için, bu araç türünün kaza sayısı da hesaplanan bu değere oranlanarak kaza oranları hesaplanır. Dolayısıyla elde edilen oranlar, 100.000 saatlik uçuş saatine göre hesaplanmış olur.

Sabit kanatlı genel havacılık uçakları için durum incelendiğinde, yıllara göre toplam kaza oranları ve ölümcül kaza oranlarındaki değişimin daha az olduğu göze çarpmaktadır. Ancak; sabit kanatlı uçakların genel havacılık faaliyetlerindeki kullanımında azalmanın da meydana geldiğini vurgulamak gerekir.

Genel havacılıkta helikopter kullanımının yıllara göre artış gösterdiği görülmektedir. Bununla beraber; toplam kaza oranları incelendiğinde, genel havacılıkta helikopter kazalarının yıllara göre azalma eğiliminde olduğu anlaşılmaktadır. Bu sonuç genel havacılıkta helikopter kullanımının gelecek yıllarda daha da artacağını düşündürmekle birlikte helikopterlerde emniyetle ilgili kaygıların kısmen de olsa azalacağı şeklinde yorumlanabilir.

SIRA SİZDE 4

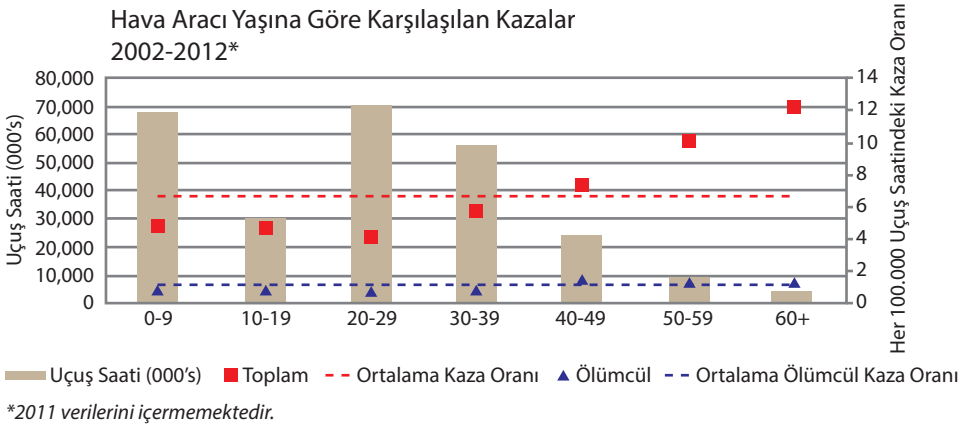
Tablo 8.1'de verilen değerlere göre hava aracı türlerine göre ölümcül olmayan kaza oranlarının nasıl hesaplanabileceğini bulunuz.

Hava Aracı Yaşına Göre Genel Havacılık Kazaları

Tahmin edilebileceği gibi hava aracının yaşı ile kazalara karışma miktarı arasında bir ilişki bulunmaktadır. Kazalar için yapılan araştırmalarda hava aracının yaşı, kazanın yaşandığı andaki tarih ile hava aracının üretildiği tarih arasındaki fark olarak alınır. Şekil 8.7'de farklı yaşlardaki genel havacılık hava araçları için toplam kaza oranları ve ölümcül kaza oranlarının yıllara göre değişimi gösterilmektedir.

Şekil 8.7

2002-2012 Yılları Arasında ABD'de Farklı Yaşlardaki Hava Araçlarına Ait İstatistiki Bilgiler



**2011 verilerini içermemektedir.*

Kaynak: *McKinley, J. ve ark. (2014), General Aviation Experience in the United States, RGA Sigorta Şirketi, Global Research and Development Research Bulletin, Missouri, USA.*

Şekil 8.7'de verilen grafik incelendiğinde özellikle 30 yaşını geçen hava araçlarının yıllar geçtikçe kazaya karışma ihtimallerinin hızlı bir şekilde arttığı gözlemlenmektedir.

Literatürde yukarıda belirtilen farklı unsurlara yönelik kaza istatistiklerine ek olarak hava aracının uçuş gerçekleştirdiği bölge ve iklim şartları, uçuşun VFR veya IFR koşullarda gerçekleşmesi, uçuşun ticari olup olmaması gibi ölçütlere göre yapılmış istatistiki çalışmalara da sıklıkla rastlanmaktadır.

GENEL HAVACILIKTA KAZALAR İÇİN ALINABİLECEK ÖNLEMLER

Havacılık kazaları sonucunda ölüm ve ciddi yaralanma oranları, taşımacılık sektöründeki diğer kategorilerin çok altında olmasına rağmen, halkın havacılık kazalarına göstermiş olduğu reaksiyon diğer ulaşım türlerine göre yüksektir. Hava aracı kazalarında ölüm gerçekleşsin ya da gerçekleşmesin, kazaların yaşanması toplumun havacılık ile ilgili genel algısında hızlı bir olumsuz etki ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca kazalar neticesinde ihtiyaç duyulan kurtarma operasyonları, yaralıların tedavilerinin tamamlanması ve sonrasında hayatlarını eskisi gibi devam ettirebilmelerinin sağlanması, hava aracının mümkünse tamiri, enkaz arama ve kaldırma çalışmaları gibi süreçler milyon dolarlık maddi külfeti de beraberinde getirmektedir. Bu nedenle havacılıkta kazaların minimum seviyede tutulması öncelikli hedeftir.

Ülkelerdeki havacılık ile ilgili düzenleyici ve kural koyucu kurumların görevlerinden biri de, havacılık faaliyetlerinde emniyet ve güvenliğin sağlanmasına yönelik yeni stratejiler belirleyerek, yeni teknolojilerin bu amaçla kullanımını sağlayabilecek şartların oluşmasına katkı sağlamaktır. Örneğin, FAA için öncelikli konulardan biri ölümlü genel havacılık kazalarının oranını azaltmak şeklinde belirlenmiştir. Bu gibi amaçlar doğrultusunda FAA, genel havacılık operasyonlarına ait bilgileri, bu kategorideki risk faktörlerinin, çeşitli programlar aracılığı ile analiz edilmesi ve risklerin kazalara neden olmadan, önceden belirlenebilmesini sağlayabilecek bir sistem tasarımı konusunda çalışmaktadır. Bu tür çalışmalarda veri olarak kullanılabilecek her türlü bilgi ve belgenin paylaşımı, ortak komisyonların kurularak bilgi çeşitliliğinin artırılması bu kapsamda önemli bir husustur.

Ülkemizde sivil havacılık kazalarını ve olaylarını Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından verilen yetki kapsamında soruşturmak ve sonuçlarına göre gerekli tedbirleri almak hangi kurumun görevidir?

SIRA SİZDE 5

Diğer havacılık kategorilerinde olduğu gibi genel havacılıkta da kazalarla ilgili esas nedenlerin belirlenebilmesi için havacılıkla ilgili düzenleyici-denetleyici otoritelerin, hava aracı kullanıcılarının ve endüstrilerin eldeki verileri kullanmak üzere birlikte çalışarak olası riskleri belirlemesi gerekir. Bu tür risklerin belirlenmesinden sonra da emniyet stratejilerinin oluşturulması gerekir. Havacılık otoriteleri ve ajansları tarafından yapılan emniyet ve güvenlik ile ilişkili zorunlu düzenlemelere tüm havacılık kurumları tarafından mutlaka uyulmalı, bu süreçlerin takibi kurum yöneticileri ve personeli tarafından titizlikle yapılmalıdır.

Genel havacılık ile ilgili gayriresmî işletme usulleri ve hava aracı sahiplerinin, kullanıcılarının ve pilotlarının tamirat işlemlerini kendilerinin yapmaları veya yaptırmaları gibi sıklıkla karşılaşılan durumlar da havacılık emniyeti açısından ciddi riskler ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle bu tür bakım ve onarım işlemlerinin mutlaka yetkili servisler ve/veya üretici firma aracılığıyla, uygun sertifika ve/veya lisansa sahip teknik personellere yaptırılması gereklidir.

Hava aracı kazalarını önlemede önemli uygulamalardan biri de her kurumun, kendi ihtiyaçlarına ve özelliklerine göre; yaptığı görevleri, kullandığı hava aracı sayısı ve tiplerini, mevcut tesislerini ve bu tesislerde icra edilen görevleri, personel ve ehliyet seviyelerini, potansiyel tehdit sahaları gibi hususları göz önünde bulundurarak kazaları önleme planı ve programlarını oluşturmasıdır. Bu noktada havacılık ile ilgili tüm alanlardaki personelin; uygun eğitimleri alması, bu eğitimlerini güncel tutması, değişen emniyet ve güvenlik gerekliliklerine hızlı şekilde uyum sağlayabilmesi önemlidir.

Havacılık kuruluşlarında, insan limiti ve kapasitesi dikkate alınarak fiziksel ve ruhsal stres oluşturacak faktörlerin oluşması engellenmeli, çalışılan ortam ve çevre şartlarının bu tür etkileri ortadan kaldırmaya katkı sağlayacak şekilde tasarımının yapılması gereklidir.

Özet

AMAÇ 1 *Genel havacılıkta emniyet ve güvenlik faktörlerini açıklamak.*

Tüm havacılık faaliyetlerinin sorunsuz bir şekilde gerçekleşebilmesi için en öncelikli iki şart emniyet ve güvenliğin sağlanmasıdır. Ülkemizde genel olarak havacılık emniyeti ve havacılık güvenliği ifadelerinin, aralarında belirgin bir ayrım yapılmadan kullanıldığı görülmektedir. Ancak konu ile ilgili literatür incelendiğinde bu iki ifade arasında belirgin farkların olduğu anlaşılmaktadır. Havacılık emniyeti için (aviation safety), "tüm havacılık faaliyetlerinin; gerçek hayat şartlarında, bilinen tüm risk faktörlerinin ortaya konulduğu ve kaçınıldığı kabul edilebilir risk seviyesinde gerçekleşmesidir" şeklinde bir tanımlama yapmak uygun olacaktır. Emniyet tanımında geçen risk kelimesi ise, belirli bir zaman dilimi içerisinde istenmeyen, olumsuz bir durum ile karşılaşılması olasılığı olarak tanımlanmaktadır.

"Güvenlik" (security) kavramı ise Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (International Civil Aviation Organization-ICAO) tarafından "sivil havacılığı yasa dışı girişimlere karşı korumak" şeklinde tanımlamıştır. Ayrıca ICAO bu amacın, tedbir alma ile insan ve malzeme kaynağının birleşimi yoluyla gerçekleşebileceğini vurgulamıştır. Tanımda yer alan yasa dışı girişimler; hava aracının gasp edilmesi, kullanımdaki hava aracının tahrip edilmesi, hava aracında veya havaalanında insanların rehin alınması gibi durumları ifade etmektedir.

AMAÇ 2 *Genel havacılıkta kaza türleri ve nedenlerini örneklemek.*

Genel havacılık kazalarını; uçuşun gerçekleştirilme amacına göre zirai faaliyet, gezi, trafik tespit, acil tıbbi müdahale, yangınla mücadele, eğlence, sportif havacılık ve şahsi kullanım amaçlı yapılan uçuşlar sonucunda karşılaşılan kazalar olarak sınıflandırmak mümkündür. Tüm bu sınıflar içerisinde kullanılan hava aracı türleri ise piston motorlu küçük uçaklardan, helikopterlere; jet motorlu uçaklardan planör ve sıcak hava balonlarına kadar farklılıklar göstermektedir. Genel havacılık faaliyetlerinde çok çeşitlilik olması ve buna bağlı olarak bu faaliyetlerde kullanılan hava araçlarının da çok farklı tiplerde olması nedeniyle kazaların kategorize edilerek benzer özellikleri taşıyan kazaların ortak bir grup içerisinde incelenmesi gerekir. Böyle bir sınıflandırma yapıldığında kaza türlerini; araziye yakın kontrollü uçuş kazaları (CFIT), araziye yakın sınırlı kontrollü uçuş kazaları (MFIT), araziye yakın kontrolsüz uçuş kazaları (UFIT) ve diğer kazalar şeklinde dört ana başlık altında toplamak mümkündür. Araziye yakın kontrollü uçuşta meydana gelen kazalarda hava aracında kontrol kaybı yoktur. Bu tür kazalarda genellikle pilotlar, kazaya neden olan etkeni ya hiç farkedememekte ya da farkettikleri andan itibaren kaçış manevrasına başlasalar dahi manevrayı tamamlayabilecekleri yeterli süreye sahip olamamaktadırlar. Araziye yakın sınırlı kontrollü uçuşta meydana gelen kazalar; hava aracının sınırlı şekilde kontrol edilebildiği durumlarda ve/veya herhangi bir nedenle performans kaybı yaşandığı durumlarda irtifasını muhafaza edemeyerek yerdeki engellere, nesnelere veya yeryüzeyine doğrudan çarpması ile neticelenen kazalar olarak tanımlanmaktadır. Araziye yakın kontrolsüz uçuş kazaları ise, uçuş esnasında hava aracının kontrolünün tamamen kaybedilerek yerdeki engel, nesne veya doğrudan yer yüzeyine çarpma ile sonuçlanan kazalar olarak tanımlanmaktadır. Diğer kategorisinde incelenen kazalar; hava aracının parçalanması, havada çarpışma, yerde çarpışma, hava aracı ile insanların ve diğer nesnelerin çarpışması, iniş ve kalkış kazaları gibi farklı türlerdeki kazalardır.

FAA'in Haziran 2014 tarihli verilerine göre genel havacılıkta ölümcül kazalara en çok neden olan on adet faktör gerçekleşme sıklığına göre; uçuş esnasında hava aracının kontrolünün kaybedilmesi, CFIT operasyonları, güç sistemli hava aracında sistem komponent hataları, düşük irtifa operasyonlarları, bilinmeyen ya da kararlaştırılamayan unsurlar, diğer unsurlar, yakıt ile alakalı nedenler, güç sistemi olmayan hava aracında sistem komponent hataları, havada hava araçlarının birbirleri ile çarpışması, ani rüzgâr değişimleri ve fırtına şeklinde sıralanmaktadır.

Bu sayılan nedenlere ek olarak yangın, pilotaj hatası, bakım onarım işlemlerinin yetkili teknik personel ve servislere yaptırılmaması gibi durumlar da kazalara neden olurlar. Ayrıca SHGM tarafından 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu'nun 13'üncü maddesine göre sivil hava araçlarının sebep olduğu ve karşılaştığı kaza ve olayların; bildirilmesi, soruşturulması, incelenmesi, sonuçlarının belirlenmesi ve rapor edilmesi ile ilgili faaliyetler kapsamında hazırlanan "Sivil Hava Araç Kazaları Soruşturma Yönetmeliği (SHY-13)" metninin dördüncü bölümünde havacılık kazaları ile ilgili sebepler için yapılmış bir sınıflandırma da yer almaktadır. Bu yönetmeliğe göre; hava aracı kazalarının sebep faktörleri, pilotaj, malzeme, bakım, idari ve diğer faktörler olmak üzere beş genel başlık altında incelenmektedir.

AMAÇ 3 *Genel havacılıkta kaza istatistiklerini değerlendirmek.*

Ülkelerde havacılık faaliyetlerinde meydana gelen kazalarla ilgili istatistiki bilgileri toplayan, bunları analiz eden ve sonuçlarını kamuoyu ile paylaşan çeşitli kurumlar bulunmaktadır. Bu kurumlar topladıkları bu bilgilerden hareketle havacılık faaliyetlerinde emniyet ve güvenlik seviyelerini daha da üst seviyelere çıkarmayı hedeflemektedirler. Bu kapsamda havacılığın çeşitli kategorilerinde verilerin birbirleri ile kıyaslanmasında uçuş saati, ortalama kaza oranı, ölümcül kaza oranı gibi çeşitli parametreleri belirli zaman aralıklarında farklı kategorilerde gözlemleyerek emniyet ve güvenlik ile ilgili genel sonuçlar elde edilmeye çalışılır. Genel havacılıkta istatistiki bilgiler; hava aracında kullanılan motor tipi, hava aracı tipi, hava aracı yaşı gibi kıstaslara göre ayrı ayrı incelenir. Örneğin; 2002-2012 yılları arasında ABD'de gerçekleşen genel havacılık kazaları, hava aracında kullanılan motor tiplerine göre incelendiğinde en yüksek kaza oranına, planör ve havadan hafif hava araçlarının sahip olduğu görülmüştür. Bu bilgi bu tipteki hava araçlarında güç grubu kullanılmaması nedeniyle ortaya çıkan bir problemi akla getirmektedir. Çünkü bu tür hava araçlarının diğer genel havacılık hava araçlarından en belirgin farkı güç grubu taşımamasıdır. Yapılan araştırmalar, güç grubu taşımamaları nedeniyle bu tipteki hava araçlarının, rüzgâr hızı ve hava basıncı gibi çevre şartlarındaki ani değişimlere karşı aracın kontrolünü zorlaştırdığını ortaya çıkarmıştır. Bunun gibi farklı kıstaslardaki kazaların, ölümcül veya ölümcül olmayan kaza sayıları, kazalarda hangi etkenlerin daha baskın olduğu ve hangi emniyet ve güvenlik açıklarının ortaya çıktığını belirlemede veri kaynağı olarak kullanılması kazaların önlenmesinde veya olası risklerin önceden tespit edilebilmesinde önemli bir husus olarak karşımıza çıkmaktadır.

AMAÇ 4 *Genel havacılıkta kazaların önlenmesi için alınması gereken önlemleri özetlemek.*

Ülkelerdeki havacılık ile ilgili düzenleyici ve kural koyucu kurumların görevlerinden biri de, havacılık faaliyetlerinde emniyet ve güvenliğin sağlanmasına yönelik yeni stratejiler belirleyerek, yeni teknolojilerin bu amaçla kullanımını sağlayabilecek şartların oluşmasına katkı sunmaktır. Bu amaçla, havacılık düzenleyici-denetleyici otoriteler, hava aracı kullanıcıları ile endüstrilerin eldeki verileri kullanmak üzere birlikte çalışarak olası riskleri belirlemesi ve sonrasında da çeşitli emniyet stratejileri oluşturması gereklidir. Havacılık otoriteleri ve ajansları tarafından yapılan emniyet ve güvenlik ile ilişkili zorunlu düzenlemelere tüm havacılık kurumları tarafından mutlaka uyulmalı, bu süreçlerin takibi kurum yöneticileri ve personeli tarafından titizlikle yapılmalıdır. Genel havacılık faaliyetlerinde kullanılan hava araçlarının bakım ve onarım işlemlerinin mutlaka yetkili servisler ve/veya üretici firmalar aracılığıyla, uygun sertifika ve/veya lisansa sahip teknik personellere yaptırılması gereklidir. Kurumların kendi ihtiyaç ve özelliklerini göz önüne alarak oluşturduğu kazaları önleme planı ve kurumların bu konularda personeline yaptığı eğitimin türü ve güncelliği önem arz etmektedir. Ayrıca havacılık kuruluşlarında, insan limiti ve kapasitesi dikkate alınarak fiziksel ve ruhsal stres oluşturacak faktörlerin oluşması engellenmeli, çalışılan ortam ve şartların buna göre oluşturulması da bu tür kazaların engellenmesine katkı sağlayacak faktörlerdendir.

Kendimizi Sınayalım

1. Kaynağı "hazard" olarak tanımlanan olaylar ve bu olayların sonrasında ortaya çıkan durum aşağıdakilerden hangisidir?

a. Farkındalık (awareness)
b. Emniyet (safety)
c. Güvenlik (security)
d. Tehlike (danger)
e. Etki (effect)

2. Tüm havacılık faaliyetlerinin; gerçek hayat şartlarında, bilinen tüm risk faktörlerinin ortaya konulduğu ve kaçınıldığı kabul edilebilir risk seviyesinde gerçekleşmesine ne ad verilir?

a. Havacılık güvenliği
b. Havacılık emniyeti
c. Havacılık olayı
d. Havacılık kazası
e. Havacılık riski

3. Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu'nun (ICAO) tanımına göre ölümcül yaralanma, kazanın gerçekleştiği andan itibaren kaç günlük sürede ölüm olayının gerçekleştiği durumdur?

a. 3
b. 7
c. 15
d. 21
e. 30

4. Aşağıda verilen kaza türlerinden hangisi uçuş amacına göre oluşturulan genel havacılık kaza kategorilerinden biri **değildir?**

a. Zirai ilaçlama amaçlı yapılan uçuş kazası
b. Acil tıbbi müdahale amaçlı yapılan uçuş kazası
c. Uçakla ticari yolcu taşıma amaçlı yapılan uçuş kazası
d. Yangınla mücadele amaçlı yapılan uçuş kazası
e. Gezi amacıyla yapılan uçuş kazası

5. Hava aracının operasyonu esnasında emniyeti (safety) etkileyecek veya etkileme ihtimali olan ve kaza (accident) haricindeki durumları belirtmede kullanılan kavram aşağıdakilerden hangisidir?

a. Etki (effect)
b. Risk (risk)
c. Neden (cause)
d. Olay (incident)
e. Güvenlik (safety)

6. Araziye yakın kontrollü uçuş kazasının (CFIT) gerçekleşememe nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

a. Pilot yorgunluğu
b. Uçulan ortamda görüş yetersizliği (sis vb.)
c. Pilotun yön kaybı yaşaması
d. Seyrüsefer ekipmanı arızası
e. Hava aracının motor gücü kaybı

7. Federal Havacılık Dairesi (FAA), pilotların alkol kullanımına sınırlama getirmek amacıyla uçuş öncesindeki kaç saatlik zaman dilimi içinde alkol kullanımı yasaklamıştır?

a. 5
b. 8
c. 12
d. 24
e. 48

8. Ani rüzgâr değişimi ve ani hava basıncı değişimi gibi durumlarda kontrolden çıkma olasılığı diğerlerinden daha yüksek olan genel havacılık hava aracı aşağıdakilerden hangisidir?

a. Helikopter
b. Piston motorlu uçak
c. Türbin motorlu uçak
d. Planör
e. Rotorcraft

9. Aşağıdakilerden hangisi ülkelerdeki havacılık ile ilgili düzenleyici ve kural koyucu kurumların havacılık kazaları ile ilgili görevlerinden biri **değildir?**

a. Havacılık faaliyetlerinde emniyet ve güvenliğin sağlanmasına yönelik tedbirler almak
b. Yeni teknolojilerin havacılık emniyeti ve güvenliğini arttırıcı yönde kullanılmasını sağlamak
c. Havacılık emniyeti ve güvenliği ile ilgili yeni stratejiler belirlemek
d. Hava araçlarının emniyetli şekilde daha ekonomik uçuş gerçekleştirmesini sağlayacak çalışmalar yapmak
e. Hava aracı kazalarına neden olan risk faktörlerinin önceden tespitine yönelik çalışmalar yapmak

10. Aşağıdakilerden hangisi genel havacılıkta kazalar nedeniyle ortaya çıkan maliyet kalemlerinden biri **değildir?**

a. Kurtarma operasyonu maliyeti
b. Yaralı tedavisi maliyeti
c. Hava aracı bakım/onarım maliyeti
d. Hava aracı komponent tasarım maliyeti
e. Enkaz arama ve kaldırma çalışmaları maliyeti

Yaşamın İçinden

Şu TCAS Dedikleri

Kazaların önleyicisi TCAS yani Trafik İkaz ve Çarpışma Kaçınma Sistemi, verdiği ikazlarla bir kere daha gündeme geldi. Peki, neydi bu TCAS?

Gökyüzünün uçsuz bucaksız maviliğinde aynı anda binlerce uçak, yüz binlerce yolcusuyla uçuyor. Hava Trafik Kontrol (ATC) merkezlerindeki kontrolörler, bu inanılmaz uçak trafiğini yönlendiriyor. Kimi zaman kontrol dışı yakınlaşmalar, karşılaşmalar meydana geliyor. İşte o an devreye TCAS yani Trafik İkaz ve Çarpışma Kaçınma Sistemi devreye giriyor. Olası facialar bu sistem sayesinde önceden pilotlara bildiriliyor. TCAS, 1950'lerden itibaren havacılığın gündemine çarpışma kazalarıyla girdi. İlk geliştirilen TCAS I, sadece pilotları diğer uçakların yani trafiğin nerede bulunduğunu gösteriyordu. Bu sistem yeterli olmayınca ikinci nesil sistemlere yani TCAS II'ye geçildi. Sistem, uçakların pozisyonunun yanı sıra herhangi bir çarpışma riskinde dikey kaçınma manevrasını yani hangi uçağın alçalacağını veya tırmanacağını pilotlara bildiriyor. Avrupa'da 2005'ten bu yana ağırlığı 5 bin 700 kilogramın üzerinde veya 19'dan daha fazla yolcu taşıyan tüm uçaklarda TCAS II'nin 7. versiyonunun bulunması mecburi.

Nasıl Çalışıyor

TCAS II, 80 mil yani 148 kilometre yarıçapındaki alanda uçakların 900 metre yukarısında veya altındaki tüm trafikleri takip ediyor. Uçak 22 kilometreden yakın ve 330 metre yukarı veya aşağıda ise TCAS II, mesafe ve kalan zamanla ilgili hesaplamalara başlıyor. Diğer uçak 6.1 kilometreden yakın veya çarpışmaya 40 saniye kaldıysa, sistem pilotu sesli olarak uyarmaya başlıyor. Buraya Trafik İkaz Bölgesi adı veriliyor. TCAS II, diğer uçağın sistemi ile irtibata geçiyor. Uçaklardan biri pozisyonuna göre yükselmesi diğerinin de alçalması pilotların önündeki göstergede belirtiliyor. İki uçak arasındaki mesafe 3.8 kilometre veya çarpışmaya 25 saniye kaldığında artık uçak kaçınma manevrası bölgesine giriyor. TCAS II sesli olarak pilota "alçal" veya "yüksel" komutlarını veriyor. Pilotların hemen bu komutları uygulamaları gerekiyor. Ancak sistem, uçağın kumandalarına müdahale etmiyor. Kaçınma hareketinin pilotlar tarafından yapılması gerekiyor.

Kaza Ders Oldu

Çarpışma riskinde pilotların ATC'yi dinlemeden TCAS'dan gelecek uyarıları dikkate alıyor. 2002'de Almanya'da meydana gelen kazada DHL'in Boeing 757 kargo uçağıyla Rus Bashkiran Havayolları'nın Tu-154'ü çarpışmıştı. TCAS uyarısına göre Rus uçağı yükselmesi gerekirken ATC'nin yanlış yönlendirmesiyle diğer uçak gibi alçalmış ve çarpışmayla 71 kişi hayatını kaybetmişti. Bu kazadan sonra çarpışma riskinde pilotların TCAS yönlendirmesini kesinlikle dikkate almaları gerektiği bir kere daha ortaya çıkmıştı. Üçüncü nesil TCAS, Honeywell şirketi tarafından geliştiriliyor. Sistemde, pilotlara dikey hareketlerle beraber yatay yönlendirmeleri de yapılacak. Yani TCAS III, pilota yükselerek sağa dön veya alçalarak sola dön gibi ikazlarda bulunabilecek.

Kaynak: http://www.hurriyet.com.tr/su-tcas-dedikleri-5664886 23 Aralık 2006.

Okuma Parçası

Sportif Havacılık Kazaları

Sportif havacılık genel havacılığa ait özel bir alt kategoridir. Sportif havacılık kategorisinde genellikle eğlence faaliyetleri amacıyla farklı türlerdeki birçok hava aracının kullanımı söz konusudur. Sportif havacılık kategorisinde kullanılan hava araçları; planörler, balonlar, zeplinler, cayro uçaklar (gyroplane) ve ultra hafif hava araçları gibi özellikle gezi ve şahsi kullanım amaçlı araçlardır. Sportif havacılık kazaları genel havacılık kazaları için yapılan incelemelerde çoğunlukla yer almaz. Bunun nedeni bu tür hava araçlarının yaptıkları uçuş faaliyetleri nedeniyle kendilerine has özellikler taşımasıdır. Federal Havacılık Teşkilatı (FAA), 2004 yılında sportif havacılık pilotları ve hafif sportif havacılık hava araçları için yaptığı yeni düzenlemeleri uygulamaya koyarak, pilotlar ve hava araçları için yeni sertifikasyon sınıfları oluşturmuştur. Yapılan bu yeni düzenlemeler, havacılığın bu kategorisindeki emniyetin arttırılmasının sağlanması hedefinin bir parçasıdır. Sportif havacılığın çok çeşitliliğe sahip bir genel havacılık kategorisi olması nedeniyle, sportif havacılığın kapsamı ile ilgili değerlendirmelerle ilgili FAA ve Ulusal Ulaştırma Emniyet Kurulu (NTSB) arasında bile farklılıkların olduğu göze çarpmaktadır.

Yakın zamana kadar, kaza analiz çalışmalarında sadece balon ve planör kazaları ile ilgili bilgiler kayda değer şekilde yer almaktaydı. Özellikle balon uçuşu ile ilgili olarak yapılan çalışmaların düzenli aralıklarla yayınlandığı görülmektedir. Son birkaç yılda, planör operasyonları ile alakalı çalışmalar da dikkat çekmektedir. Yapılan bazı çalışmalar cayro uçaklar (gyroplane) ile ilgili iken bazıları da ultra hafif hava araçları ile ilgilidir. Bu çalışmalar haricinde bazı organizasyonlar da kaza istatistikleri ile ilgili çeşitli raporlar yayınlayarak havacılık emniyetine katkı sağlamaktadırlar. Bu alanda nadiren birden fazla sayıda bu kategorideki araçların incelendiği çalışmalara rastlanmaktadır. Son zamanlardaki farklı hava

araçları için yapılan çalışmalar; farklı zaman dilimleri, farklı örneklem boyutları ve kaza raporlarında özel unsurlara odaklanma gibi etkenler nedeniyle hızlı bir karşılaştırmanın yapılabilmesine olanak vermemektedir. Bu da sportif havacılıkla ilgili bu tür hava araçları için yapılmış genel bir karşılaştırma çalışmasının olmadığı anlamına gelir.

Bu çalışmada sportif havacılık için 26 yıllık dönem incelenmiştir. Çalışma sportif havacılığın genel boyutlarını ve karakteristik özelliklerini belirlerken ayrıca bu kategorideki hava araçlarının sportif havacılık kapsamındaki rollerini de belirlemektedir.

Metodlar

NTSB'nin online olarak sunduğu verilerden alınan sonuçlara göre 1982 ile 2007 yılları arasındaki 26 yıllık süreçte 2.118 sportif havacılık kazası meydana gelmiştir. 1982 yılından bu yana, NTSB kazalarla ilgili bilgileri daha düzenli ve sistematik olarak tutmuştur. 1982 yılından önceki bilgiler birbirinden farklı raporlama formlarının kullanıldığı ve kazalar ile ilgili daha az detay içeren bir sistemle tutuluyordu. Şimdi, her bir kaza için yapılan NTSB kodlamasına ait bilgiler, ileride analizlerde daha kapsamlı araştırmaların yapılabilmesi için bir veri tabanına aktarılmaktadır. Bu çalışmada sadece kaza tanımına giren vakalar incelenmiştir.

Genel havacılık ve sportif havacılık kazaları arasında yapılacak bir kıyaslama sportif havacılık kazalarının karakteristiklerine ait sonuçların ortaya çıkmasında faydalı olacaktır. Geçmişte genel havacılık ve ev yapımı (home built) hava araçlarının karıştığı kazalarla ilgili çalışmalara ek olarak, 10 yıllı aşan bir süreçteki genel havacılık kazalarını inceleyen detaylı bir çalışma da karşılaştırma yapabilmek amacıyla bu çalışmada kullanılmıştır. Sportif havacılık ile ilgili bilgilerin raporlanmasının, gayri resmi işletme şartları ve hava aracı sahiplerinin ve pilotların tamirat işlemlerini kendilerinin yapmaları veya yaptırmaları gibi sıklıkla karşılaşılan durumlar nedeniyle daha düzensiz şekilde gerçekleştiğini vurgulamak gerekir.

Sonuçlar

NTSB bilgi bankası; planörler, ultra hafif hava araçları, cayro uçaklar, balonlar ve zeplinler için toplam 2.118 kaza raporlamaktadır. 1980'li yıllarda, 1983 yılında 221 adetle maksimum sayıda gerçekleşmek üzere, yılda ortalama 100'den fazla kaza gerçekleşmiştir. 1990'dan itibaren, yılda meydana gelen kaza sayıları 50 ile 80 adet arasındaki değerlerde seyretmiştir.

2007 yılında gece yapılan uçuşlar ile ilgili, 1.924 saatlik planör uçuşu ve 5.523 saatlik havadan hafif hava aracı uçuşu gerçekleştirilmiştir. Bunların toplam uçuş saatine göre oluşturdukları oranlar sırasıyla %1.79 ve %5.14'tür. Hafif sportif havacılık kategorisinde 7.673 saatlik gece uçuşu yapılırken, bu değer bu kategorideki toplam uçuş saatinin %3'lük kısmını oluşturmaktadır. Tüm kategorilerde gece uçuşu, toplam uçuş saatinin küçük bir kısmını oluşturmaktadır.

Pilotların ortalama yaşı 47 iken, bu ortalamaya dâhil biri 14 diğeri 90 yaşında olan planör pilotları bulunmaktadır. 137 vakada pilotun yaşı belirtilmemiştir. Pilotların sahip olduğu toplam uçuş saati deneyimi 1 ile 23.530 saat arasında değişmektedir. Hava aracına özel deneyim gerektiren araç tipleri için bu deneyim 0 ile 7.500 saat aralığında değişmektedir.

Sportif havacılıkta en yaygın kaza sebebi, veri setlerinde frekansı 100'ün üzerinde görülen, uçuş esnasında planlama ve karar verme hataları olarak ortaya çıkmaktadır. Bu hataları doğru uçuş hızının muhafaza edilememesi durumu takip etmektedir. 165 vakada kaza sebebi "müsaade (clearance)" iken, 140 vakanın sebebi de hava koşulları olarak ortaya çıkmaktadır. Hava aracı ile ilgili gözlem ve kontroller 116 vakada kaza sebebidir. Rüzgâr şartlarından 107 vakada bahsedilirken, bunlardan 101 tanesinde stall nedeniyle kaza meydana gelmiştir.

Uçak yangını vakası %31'lik ölüm oranı ile diğer tüm vakaların neden olduğu ölüm oranından daha fazla bir değer göstermektedir. Kazalarla ilgili veri setlerindeki 522 hava aracı ev yapımıdır. 501 vaka için kritik yaralanmalar rapor edilmiştir. Bunların %46'sı ölümcül olup bu oran %12'lik diğer hava araçlarının neden olduğu ölüm oranından yüksektir. Birçok ev yapımı hava aracı, cayro uçak ve ultra hafif hava aracıdır.

Tartışma

Sportif havacılıktaki ultra hafif hava araçları ve cayro uçaklar gibi motorlu hava araçları daha yüksek oranda ölümcül kazaya ve hava aracı kırımına neden olmalarına rağmen literatürde bu araçlar daha yeni yeni dikkate alınmaya başlanmıştır. Bu tür hava araçlarında kullanılan veriler, son birkaç yıla ait olmaları ve tüm hafif hava araçlarının aynı kategoride toplanması yaklaşımından elde edilen veriler olması nedeniyle güvenilir değildir. Tüm kaza sayılarının toplamına göre en düşük ölümcül kaza sayısı balonlardadır. Ayrıca balonlar için kaza analizleri nispeten daha sık yapılmıştır.

Olayların oluş biçimi ve ciddiyetine göre sportif havacılık kazalarını motorlu ve motorsuz hava aracı kazası şeklinde iki gruba ayırmak mümkündür. Bu gruplandırma, FAA'nın hafif motorlu hava araçlarını tek kategoride toplama kararını destekliyor olsa da, bazı hava aracı türlerindeki farklılıklar da yok sayılmamalıdır. Ultra hafif hava araçları ve cayro uçaklar hâlihazırda farklı kaza karakteristikleri göstermekle birlikte hafif motorlu hava aracı kategorisi NTSB'nin bilgi bankasında bulunmamaktadır. Bu nedenle ileride yapılacak araştırmalar için FAA ve NTSB bilgilerinin birleştirilerek kullanım olanağı bulunmamaktadır. Sayılar dikkate alındığında planörler ve balonların önemli çalışma alanları olduğu, ayrıca

kazaların ciddiyeti göz önüne alındığında cayro uçak ve ultra hafif hava araçlarının gelecekte kazalarla ilgili çalışmalarda ilgi odağı olacağı sonucuna varılmıştır.

Kaynak: De Voogt, A. J. ve Van Doorn, R. R. A. (2010), "Sports Aviation Accidents: Fatality and Aircraft Specificity," Aviation, Space and Environmental Medicine, Cilt No. 81, No. 11, Sayfa: 1033-1036.

Kendimizi Sınayalım Yanıt Anahtarı

1. d	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılıkta Emniyet ve Güvenlik" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
2. b	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılıkta Emniyet ve Güvenlik" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
3. e	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılıkta Kaza Türleri ve Nedenleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
4. c	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılıkta Kaza Türleri ve Nedenleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
5. d	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılıkta Kaza Türleri ve Nedenleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
6. e	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılıkta Kaza Türleri ve Nedenleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
7. b	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılıkta Kaza İstatistikleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
8. d	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılıkta Kaza İstatistikleri" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
9. d	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılıkta Kazalar İçin Alınabilecek Önlemler" konusunu yeniden gözden geçiriniz.
10. d	Yanıtınız yanlış ise "Genel Havacılıkta Kazalar İçin Alınabilecek Önlemler" konusunu yeniden gözden geçiriniz.

Sıra Sizde Yanıt Anahtarı

Sıra Sizde 1

Havacılık faaliyetlerinde risk, doğrudan ya da dolaylı olarak havacılık faaliyetleri kapsamına giren insanların, hava araçlarının, kullanılan donanım ve altyapının herhangi bir nedenle zarar görme olasılığıdır.

Sıra Sizde 2

Ani rüzgâr değişimi (windshear), hava aracının uçuş yaptığı ortam içerisinde çok kısa aralıklı mesafelerde bile, rüzgârın hem şiddetinde hem de yönünde büyük değişikliklerin olması durumudur. Bu durum özellikle kalkış ve inişlerde hava aracını etkileyerek kazalara sebep olabilmektedir.

Sıra Sizde 3

Yabancı madde hasarı, normalde hava aracı veya hava aracının alt sistemleri ile alakası olmayan bir kitlenin, nesnenin veya hava aracı donanımından kopan bir parçanın, hava aracında oluşturması muhtemel fiziksel hasarlar için kullanılan bir ifadedir.

Sıra Sizde 4

Grafiğe göre kazalar için hava aracının türüne göre toplam ve ölümcül kaza sayıları ayrı ayrı belirtilmiştir. Bu ikisi arasındaki fark o hava aracı türüne ait ölümcül olmayan kaza sayısını verecektir. Bu değerin ilgili hava aracının karıştığı toplam kaza sayısına oranı ölümcül olmayan kaza oranını verir.

Sıra Sizde 5

Ülkemizde sivil havacılık kazalarını ve olaylarını Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından verilen yetki kapsamında soruşturmak ve sonuçlarına göre gerekli tedbirleri almak, 18 Kasım 2005 tarihinde yayınlanan 5431 sayılı "Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun'da" sınırları belirtildiği üzere Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün görevidir.

Yararlanılan Kaynaklar

Australian Transport Safety Bureau (2004), **"General Aviation Fatal Accidents: How Do They Happen? (A Review of General Aviation Fatal Accidents 1991 to 2000),"** Aviation Research Paper No: B2004/0010, Australian Government, Australia.

Bell Helicopter Textron (2007), **"Sooner or Later Foreign Object Debris Becomes Foreign Object Damage",** Foreign Object Debris and Foreign Object Damage (FOD) Prevention For Aviation Maintenance & Manufacturing.

Federal Aviation Administration (FAA) (2009),"Risk Management Handbook", U.S. Department of Transportation, Washington, USA.

Gerede, E. (2006). **"Havacılık Emniyeti ve Havacılık Güvenliği Kavramları Arasındaki İlişki ve Farkların Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma",** Yönetim Dergisi, Sayı: 54, Cilt: 17.

Graham, J. (2013). **Definition of a Rotorcraft,** Royal Aeronautical Society, A Specialist Paper by the Royal Aeronautical Society, London, UK.

Hamza, R. (2015). **Air Accident Prevention,** Guyana Civil Aviation Authority.

http://boeing.mediaroom.com/2002-07-19-Aviation-Safety-and-Aviation-Security

http://www.faa.gov/news/fact_sheets/news_story.cfm?newsId=16774

http://www.milliyet.com.tr/1998/11/26/haber/hab21.html

https://eys.anadolu.edu.tr/node/4

International Civil Aviation Organization (2005), Annex 2 to the Convention on International Civil Aviation-**Rules of the Air** (3. Baskı), Montréal, Quebec, Canada.

International Civil Aviation Organization (2011), Annex 17 to the Convention on International Civil Aviation - **Safeguarding International Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference** (9. Baskı), Montréal, Quebec, Canada.

International Civil Aviation Organization (2013), **Safety Management Manual (SMM)** (3. Baskı), Doc. 9859, International Civil Aviation Organization, Montréal, Quebec, Canada.

International Civil Aviation Organization, (2001), Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation - **Aircraft Accident and Incident Investigation** (9. Baskı), Montréal, Quebec, Canada.

McKinley, J. ve ark. (2014). **General Aviation Experience in the United States,** RGA Sigorta Şirketi, Global Research and Development Research Bulletin, Missouri, USA.

Shetty, K. I. ve Hansman, R. J. (2013). **Currentand Historical Trends in General Aviation in the United States,** MIT International Center for Air Transportation, Rapor No: ICAT-2012-6, Massachusetts, USA.

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (1985), **Sivil Hava Araç Kazaları Soruşturma Yönetmeliği (SHY- 13),** http://www.shgm.gov.tr/doc3/shy13.doc (erişim tarihi 25.11.2015)

UHUM-MEDAK (2007), **"İstatistiklerle Hava Taşımacılığı Kazaları",** Mühendis ve Makine, Sayı: 566, Cilt: 48.

Young, S. L. ve ark. (1990). **"Judgments of Hazard, Risk and Danger: Do They Differ?",** Proceedings of the Human Factors Society 34th Annual Meeting, Santa Monica, USA.