

## GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE UÇAK KAZALARINDA İNSAN FAKTÖRÜ

Sinan KEİYİNCİ\*  
Metin Uzun \*\*  
Çukurova Üniversitesi SHYO, Adana  
Erciyes Üniversitesi SHYO, Kayseri

Ertuğrul KARATAY\*\*\*  
Mustafa ŞAHİN \*\*\*\*  
Erzincan Üniversitesi MYO Uçak Teknolojisi  
Programı, Erzincan

### ÖZET

1950 – 2010 yılları arası yaşanmış 1085 uçak kazasının sebepleri incelendiğinde, %60'tan fazlasının insan kaynaklı kazalar olduğu belirtilmiştir. İnsan kaynaklı kazalar; uçuş ekibi, uçak bakımı, hava koşulları, hava limanı ve hava trafik kontrolü gibi ana başlıklar altında incelenmektedir. Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu (ICAO) yaşanmış kaza ve olaylardan sonra havacılıkta görevli personellerin “insan faktörleri” konusunu da kapsayan eğitimleri iki yıllık periyotlarla almasını zorunlu kılmıştır. 1977 yılında dünyadaki havayolu filolarında yaklaşık 6,500 uçak varken 2012 yılında bu rakam 22,000 seviyelerini geçmiştir. Uçak sayısının artışının önümüzdeki yıllarda da devam edeceği öngörülmektedir. Bu gelişmelerin en önemli sebeplerinin başında havayollarına duyulan güven gelmektedir. Bu güvenin yaşanacak kazalarla sarsılmasını önlemek için havacılık otoriteleri, uçak imalatçıları, havayolu şirketleri ve havalimanı işletmelerine önemli görevler düşmektedir. Bu çalışmada geçmişten günümüze kadar olan süreçte yaşanan uçak kazaları istatistikleri ve bu kazalardaki insan faktörünün payı belirtilmiştir. İnsan faktörlerinin açıklanmasında faydalanabilecek modellerden birkaç tanesine yer verilmiştir. Sonuç olarak havacılık kazalarının nedenleri yıllara göre incelendiğinde makine ve malzeme faktörünün azaldığı fakat insan faktöründe gözle görülür bir düşme yaşanmadığı gözlemlenmiştir.

### GİRİŞ

Orville ve Wilbur Wright Kardeşler' in 17 Aralık 1903 tarihinde ilk motorlu uçağı üretmesiyle beraber dünyada sivil ve askeri havacılıkta önemli gelişmeler ortaya çıkmıştır. Havacılığın günümüzdeki seviyeye gelmesinde çok önemli olan bu adımdan 5 yıl sonra 17 Eylül 1908 günü kayıtlara geçmiş ilk uçak kazası Orville Wright tarafından kullanılan Wright Uçağı ile meydana gelmiştir. Motor pervanelerinin birinin kırılması sonucu uçak kontrolden çıkmış ve kazada bir kişi ölmüş, bir kişi de ağır yaralanmıştır [TMMOB, 2014]. Bu kazadan günümüze

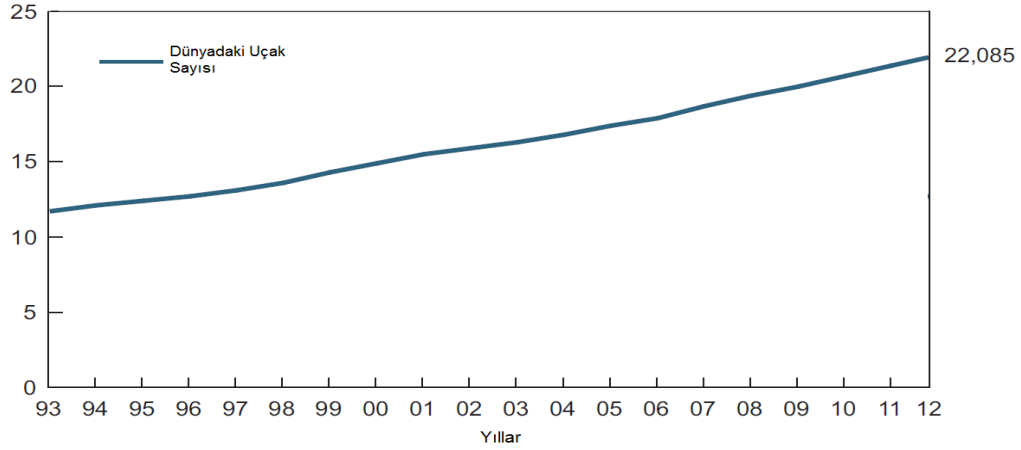
\* Ar. Gör., SHUİ . Böl.,E-posta: [skeiyinci@cu.edu.tr](mailto:skeiyinci@cu.edu.tr)

\*\* Ar. Gör., Uçak Gövde-Motor. Böl.,E-posta: [metinuzun@erciyes.edu.tr](mailto:metinuzun@erciyes.edu.tr)

\*\*\* Öğr. Gör., Uçak Tek. Böl.,E-posta: [ekaratay@erzincan.edu.tr](mailto:ekaratay@erzincan.edu.tr)

\*\*\*\* Öğr. Gör.,Uçak Tek. Böl.,E-posta: [mustafasahin@erzincan.edu.tr](mailto:mustafasahin@erzincan.edu.tr)

uzanan süreçte uçak kazalarının nedenleri araştırıldığında, sadece %28'inin tek bir sebepten dolayı meydana geldiği görülmüştür. Bir diğer bulgu ise tarifeli yolcu taşımacılığı yapan şirketlerin yaptığı ölümlü kazaların %60'ının insan hatası başlangıçlı olduğu ve %70'ten fazlasının da insan hatasının kazanın doğrudan sebebi olduğudur. Geri kalan kazalarda ise uçak komponent arızası, kötü hava koşulları ve çeşitli faktörler tespit edilmiştir [Can, 2008].



Şekil 1: 1993 – 2012 yılları arası ticari uçak sayısının değişimi

Dünyada 1977 yılında havayolu filolarında yaklaşık 6,500 uçak hizmet vermekteyken, 2012 yılı sonunda bu rakam 22,000 seviyesini geçmiştir (Şekil 1). 2031 yılı tahminlerine göre bu sayısının 40.000'lere ulaşması beklenmektedir [Boeing, 2014]. Ayrıca 1959 yılından 2012 yılı sonuna kadar tüm dünyada 635 milyon sefer yapılmış ve 1,148 milyon saat uçuş gerçekleştirilmiştir. 7 üretici firmanın 33 farklı model yolcu uçağı hizmet vermiştir. Tablo 1'de gösterildiği gibi 1959 – 2012 yılları arası 1,828 ticari uçak kazası meydana gelmiştir ve bunların 608'i ölümlü kazalardan oluşmaktadır. 2003 – 2012 yılları arası oluşan ölümlü uçak kazası sayısı 75'tir. Bütün bu bilgiler ışığında elde edilen sonuçlara göre bir insanın uçak kazasında ölme ihtimali milyonda 0.35 olarak tespit edilmiştir [http://www.boeing.com/news/techissues/pdf/statsum.pdf,2014].

Uçuş Türü	Bütün Kazalar		Ölümlü Kazalar	
	1959-2012	2003-2012	1959-2012	2003-2012
Yolcu Uçağı	1450	323	487	59
Kargo Uçağı	255	71	77	13
Bakım testi, eğitim ve gösteri uçuşları	123	13	44	3
<b>Toplam</b>	<b>1828</b>	<b>407</b>	<b>608</b>	<b>75</b>

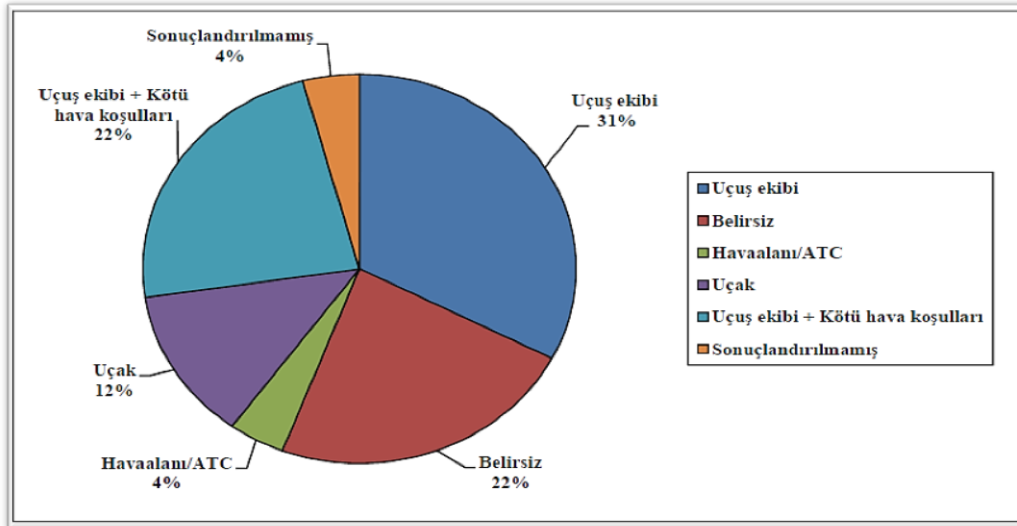
Tablo 1: 1959 – 2012 yıllar arası kaza istatistikleri

Kazaların oluşmasını önlemenin en önemli yollarından biri geçmişte yaşanmış kazaların nedenlerini tespit etmektir. Günümüze kadar uzanan süreçte uçak kazalarının sebepleri insan ve makine kaynaklı olarak iki kısma ayrılmıştır. Teknolojinin gelişmesi, standart kuralların konulması ve yeni takip/kontrol sistemlerinin kurulmasıyla birlikte makine kaynaklı hataların sayısı azalmıştır. Ekipman ve sistemlerde yaşanan bu gelişmelerle birlikte insanların nitelikleri zorlanmakta, daha üstün performanslar ve uzmanlıklar gerektirmektedir. Bu sebeple insan kaynaklı hataların arttığı görülmektedir [Megap, 2012].

Sebebe	1950'ler	1960'lar	1970'ler	1980'ler	1990'lar	2000'ler	Tümü
Pilot Hatası	57	56	43	46	51	54	50
Diğer İnsan Hatası	2	9	9	6	9	5	7
Hava Koşulları	16	9	14	14	10	8	12
Mekanik Arıza	21	19	20	20	18	24	22
Sabotaj	5	5	13	13	11	9	9
Diğer	0	2	1	1	1	0	1

Tablo 2: 1950'den 2010 yılı sonuna kadar 1085 uçak kazasının sebeplerinin oranları [Karal, 2012]

Tablo 2'de istatistikler 1950'den 2010'a kadar dünyada yaşanmış, sebebi bilinen 1085 ticari uçak kazasının verileridir. Bu tabloda 18 yolcudan daha az insan taşıyan, askeri ve özel uçak kazalarının istatistikleri bulunmamaktadır. Diğer insan hatalarıyla ilgili gösterilen kısım hava trafik kontrolörlerinin ve bakım personelinin hatalarını göstermektedir. 1950 ve 2003 yılları arasında Türk Hava sahasında maksimum kalkış ağırlığı 5700 kg'ın üzerinde olan ticari uçakların tamamen hasarlandığı 37 kaza meydana gelmiştir. Bu kazalardan insan hayatı kaybının olduğu 23 tanesinin nedenleri ile ilgili dağılım Şekil 2'de gösterilmektedir [Yazgan, 2010]. 1950'lerden 2010 yılına gelinceye kadar olan dönemde dünyadaki uçak kazalarının %60'ına yakın bir kısmı direkt insandan kaynaklanan durumlarda ortaya çıkmıştır. Bu durum sadece havacılık sektörüne özgü değildir. Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre, Türkiye'de 2002 yılında karayollarında meydana gelen kazaların %98'inin insan hatasından kaynaklandığı belirtilmiştir [<http://www.planecrashinfo.com/cause.htm>, 2014].



Şekil 2: 1950 ve 2003 yılları arasında Türk Hava Sahası'nda meydana gelen uçak kazalarının oluşum nedenlerinin dağılımı [Yazgan, 2010]

1987 ile 2004 yılları arasında meydana gelen toplam 226 ölümcül uçak kazası incelendiğinde;

- 3631 kişinin ölümünün CFIT (Kontrollü uçuş şartlarında araziye çarpma),

- 2524 adet ölümün ise LOC-I (Uçuşta kontrolü kaybetme) nedeni ile gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Belirtilen bu iki kaza sebebi (CFIT ve LOC-I) gerçekleşen toplam 9541 ölümün %64'ünü oluşturmaktadır. Bu tespit, havacılık kazalarında insan faktörü analizinde yoğunlaşılması gereken ana noktalara ışık tutacaktır [Koldaş, 2006].

## TANIMLAR VE MODELLEMELER

**Hava-araç kazası:** 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu'nun 13. maddesinde; uçuş hareketi esnasında, kişilerin tali nedenlerle ve veya kendi kendini veya birbirlerini yaralamaları veya uçuş ekibi ve yolcular için ayrılan yerler dışında saklanarak kaçak seyahat edenlerin yaralanmaları hariç olmak üzere, hava-aracı içinde veya hava aracından kopan parçalarda dâhil olmak üzere hava-aracının herhangi bir parçasının çarpmasıyla veya hava basıncına maruz kalmak suretiyle çok ağır veya derecede yaralanması, motor ve aksesuarlarda meydana gelen arıza ve hafif hasarlar hariç olmak üzere hava-aracının fiziksel yapısının veya performansının ve uçuş karakteristiğinin menfi yönde etkilendiği ve bunların değiştirilmesi veya tamirini gerektirecek derecede hasar ve arızalanması, hava -arasının kaybolması veya enkaza ulaşamayacak bir yere düşmesi ile sonuçlanan olaylar olarak tanımlanmıştır [SHY - 13].

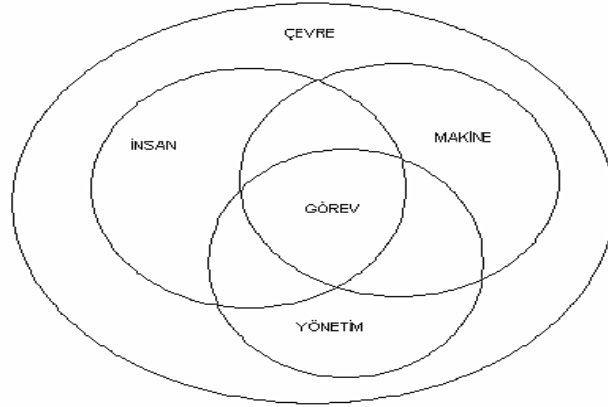
**İnsan Faktörü:** Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu (ICAO) 'ya göre, insanların çalışma ve günlük yaşam ortamları ile kullandıkları teçhizat, prosedür ve çevreleri ile olan ilişkileri ile ilgili bir kavramdır. Daha da önemlisi, insanların diğer insanlarla olan ilişkileri ile ilgili bir kavram olarak açıklanmış ve en önemli iki amacının emniyet ve verimlilik olduğu ifade edilmiştir [Yüksel, 2006]. Havacılıkta insan faktörü pilotların yanı sıra, uçuş ekibi, bakım teknisyenleri, meteorologları, hava trafik kontrolörleri vs. gibi uçuş operasyonda doğrudan yer alan tüm profesyonel kadroları içine almaktadır. Daha geniş bir bakış açısı buna tasarımcıları ve yöneticileri de dâhil etmek mümkün olmaktadır [Karatay, 2012].

Kaza araştırmalarının temel hedefi, kazaların muhtemel sebeplerini oluşturmak ve kontrol amaçlı ölçütler önermektir. Çünkü birçok havacılık kazası birbirinden ayrık karmaşık bir olaylar ve sebepler labirenti içerir, kazaları sebeplerine ya da tiplerine göre sınıflandırmak ya da kategorize etmek oldukça komplike bir süreçtir. Ayrıca tek bir çözümün çok geniş çapta ve miktarda, meydana gelebilecek kaza oranlarının düşürdüğü zamanların yanında, benzer kazaların sıklıkla farklı önleme stratejileri gerektirebildiği de görülmektedir.

Kaza modellemeleri;

- Kazalar ve tehlikeler arasındaki ilişkileri açıklamada
- Gerçeğin anlaşılmasına ve açıklanmasına yardım etmesi doğrultusunda
- Doğrudan gözlemlenemeyen şeylerin görünür kılınmasında
- Gerçekte var olan en yaklaşık durumların kullanılabilir hale getirilmesinde önemli katkılar sağlamaktadırlar [Can, 2008].

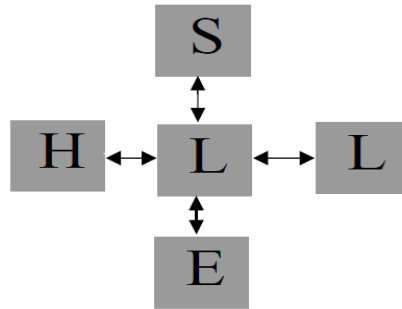
**5M Faktörü:** Bir uçuş ortamında sürekli olarak beş faktör vardır. 5-M formülü İngilizce 'de M harfi ile başlayan Machine (Makine), Medium (Ortam), Manner (Usül), Mission (Görev), Man (İnsan) kelimelerinin kısaltmalarından oluşmaktadır.



Şekil 3: 5M Model Diyagramı

5M modeli içerisindeki bazı unsurları kısaca tanımlarsak; Çevre, içinde uçuş operasyonlarının gerçekleştirildiği, ekipmanların kullanıldığı ve emniyeti doğrudan etkileyen personelin çalıştığı alanlardır. Görev ise sivil havacılıkta yolcu ve kargo taşımacılığı, ambulans, hususi, iş, eğitim, hava gözetleme, fotoğraf-çekimi, yangın söndürme, idari, bakım ve test maksatlı uçuşlar ile resmi uçuşları kapsar. Yönetim faktörünü de genel olarak 3 kısımda inceleyebiliriz. Birincisi havayolu yönetimi, satın alınacak uçağın tipini, onu uçuracak ve bakımını yapacak personeli, uçuş hatlarını ve kullanılan eğitim ve operasyon prosedürlerini belirler. İkincisi Federal otoriteler uçuşa elverişlilik standartlarını, personel lisanslandırma kriterlerini yayınlıyorlar ve hava trafik ve diğer hizmetleri sağlarlar. Son olarak da imalatçı firmalar tasarım ve üretimden, komponentlerden, güç sistemlerinden ve hepsinin uçuşa elverişliliklerini gözlemlemekten sorumludurlar [Can, 2008; Karal, 2012].

**SHEL Modeli:** İnsan faktörlerini anlamak veya insan faktörlerinin etrafındaki bileşenleri göstermek için SHEL modeli kullanılabilir. SHEL modeli ilk kez 1972 yılında Elwyn Edwards tarafından geliştirilmiştir. SHEL kelimesi, Software (prosedürler), Hardware (makinelere), Environment (çalışma koşulları) ve Liveware (canlı eşya/insan) sözcüklerinin baş harflerinden türetilmiştir [CAP 715, 2002].



Şekil 4: SHEL Modeli

Modelin tam ortasında yer alan " L " insandır. İnsan genellikle bu sistem içinde en kritik ve en esnek bileşen olarak kabul edilir. Bu modelleme faktörlerindeki eksiklikler aşağıdaki şekilde olabilir:

S: Prosedürlerin yanlış yorumlanması, kötü tasarlanmış kontrol listeleri, yetersiz düzenlemeler ve test edilmemiş bilgisayar yazılımları

H: Yetersiz alet veya cihazlar, uygun olmayan ekipman, sürdürülebilirlik için yeterli olmayan uçak dizaynı

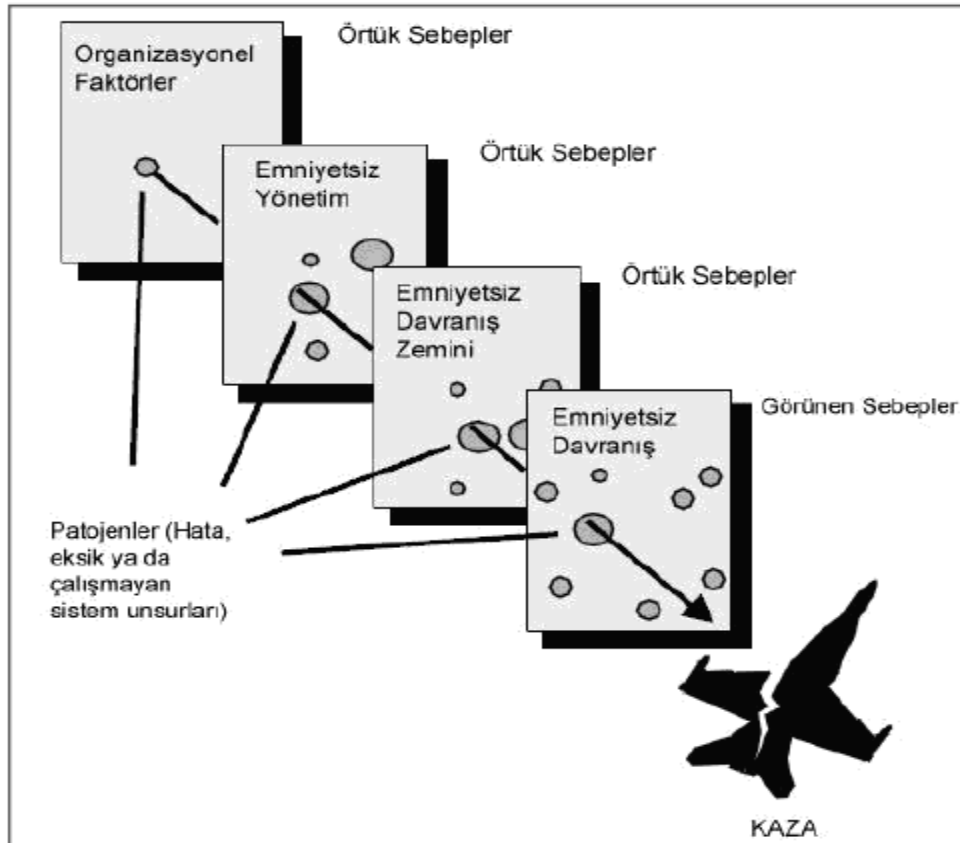
E: Uygun olmayan çalışma ortamı, yetersiz hangar alanı, değişken sıcaklıklar ve aşırı gürültü

L: Diğer insanlarla olan ilişkiler, yetersiz insan gücü, denetleme eksiklikleri ve yöneticilerin yetersiz desteklemeleri [CAP 716, 2003].

Modelin ortasındaki “ L “ yani insan diğer unsurlarla etkileşim halindedir. Havacılık kazalarında insan faktörünü ortadan kaldırmak mümkün görülmemektedir. Ancak, insan faktörünün söz konusu olduğu değişik alanlarda alınabilecek önlemlerle kazaların oluşmasına yardımcı olan unsurlar en aza indirilebilir [Altun, 2009].

**Reason Modeli:** Sivil Havacılığın ilerleme sürecinde “emniyet“ kavramı da değişikliklere uğramış, genişlemiştir. Ticari havacılığın ilk günlerinden 1950'lere kadarki döneminde gerçekleşen sık kazaların altındaki sebepler gelişmemiş teknoloji ve yetersiz düzenlemelerdir. Takip eden yıllarda yaşanmış kazalardan çıkarılan derslerden biri de operasyonel personelin kurallara uymamasının önemli bir emniyet riski oluşturduğudur. 1990'lara gelindiğinde ise insanların bireysel görevlerini tam olarak yerine getirmesine karşın “ organizasyonel faktörler “ bir risk faktörü olarak ortaya çıkmıştır.

Organizasyonel faktörlerden kaynaklanan kaza kavramı Prof. James Reason tarafından geliştirilen Reason Hata Modeli ile havacılıkta kabul görmeye başlamıştır. Bu modele göre, kazaların tamamına yakını bir olaylar zinciri nedeniyle meydana gelmektedir. Zincirdeki olaylardan en az bir tanesinin ortadan kaldırılması, kazayı önleyebilmektedir [Atioğlu, 2012].



Şekil 5: Reason Hata Modeli [Uyar, 2014]

Reason modelinde hatalar aktif ve örtülü olarak iki kısımda incelenir. Aktif hatalar etkisini hemen gösteren ihlaller veya hatalar sınıfıdır. Bu hatalar genellikle en önde çalışan personeller tarafından yapılır. Pilotun flap kolu yerine iniş takımı kolunu kaldırması aktif

hataya bir örnektir. Örtülü hatalar da kazadan daha önce yapılan ve uzun süre gizemini koruyan hatalardır. Bu hatalar genellikle düzenleyici otorite ve aktif çalışma ortamından uzak yöneticiler tarafından yapılır [CAP 715, 2002].

## UÇAK KAZASI ÖRNEKLERİ

Bir önceki bölümde belirtilen insan faktörü modelleri uçak kazalarının yorumlanmasında ve sebeplerin net olarak ortaya konmasında önemli bir rol oynamaktadır. Bu bölümde iki uçak kazasının oluşumu ve araştırma sonrası tespit edilen kaza nedenleri belirtilmiştir. Bu iki uçak kazalarının nedenleri incelendiğinde birden fazla faktörün etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Bir jet leasing şirketi olan Birgen Air'in Boeing 757-225 tipi uçağı, 6 Şubat 1996 gecesi Berlin ve Frankfurt'a uçmak üzere Dominik Cumhuriyetinin Puerto Plata şehrindeki Gregorio Luperon Havaalanından havalanışından kısa süre sonra düştü. Uçakta Karayipler'de tatil yapıp dönen Öger Tur'un 180 yolcusu ve 9 mürettebat vardı. Gece saat 23.42'deki kalkışta kaptan, hava sürat göstergesinin (ASI) düzgün çalışmadığını fark etti; buna karşılık ikinci pilotun göstergesi normaldi. Uçuşun iptalini gerektiren bu arızaya rağmen kalkış yapıldı. Uçak 4,700 ft (feet) irtifaya ulaştığında kaptanın göstergesi yanlış olarak 350 knot, ikinci pilotun göstergesi ise (doğru) 220 knot sürati gösteriyordu. Otopilot kaptanın göstergesini referans aldığı için bu sürati fazla bularak hız kesti; uçak aşırı irtifa kaybetti. Pilotlar hemen otopilotu devreden çıkararak tam gaz vermelerine rağmen stall oldu, 8 saniye içinde kıyıdan 5 mil açıkta Atlas Okyanusuna çakıldı ve kaza sonucu 189 kişi öldü [<http://www.hvtd.org/htm/ucuskazalari.html>].

Havalimanında bakım personeli ile yapılan görüşmelerde pitot tüplerinin üstüne korumalarının konulmadığını ortaya çıkarmıştır. 3 hafta boyunca korumasız olan pitot tüplerinin neden tıklandığını araştıran yetkililer ilginç bir bilgiye ulaşmışlardır. Puerto Plata şehrinde çamur sıvayan eşek arılarının yoğun olduğu ve bu arıların yuva yapmak için daha çok tüp şeklinde silindirik bir yer aradığı bilgisini edinmişlerdir. Çamurdan yapılan yuva tamamlandığında kuruyarak sertleşir ve havanın geçmesini engeller. Bunun sonucunda da pitot tüpünde ölçülen yanlış hava basıncı sebebiyle pilotun hız göstergesi uçağı olduğundan çok hızlı göstermiştir. Kaptanın pitot tüpüne göre çalışan otopilot kontrolündeki uçak hızın çok yüksek olduğunu kabul ederek burun yukarı hareketi yapmış ve uçağın stall'a girmesine neden olmuştur. Ayrıca Birgen air kazası sonrası yetkili kuruluşların yaptığı incelemeler sonrası uçağın ve ekibin, yolcu bulunamaması nedeniyle 25 gün boyunca Puerto Plata'daki havalimanında beklediğini tespit edilmiştir. Yetkililer üç haftadır evlerinden uzak olan ekibin bir an önce eve gitmek istemelerinin prosedürleri tam olarak uygulamamalarında etken olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç olarak uçak kazasına;

1. Teknik ekibin pitot tüpünü 25 gün örtüsüz bırakması, uçuş öncesi de kontrol etmemesi,
2. Uçuş ekibinin kalkış öncesi sürat saatindeki arızayı fark etmelerine rağmen uçuşu iptal etmemeleri;
3. Kaptan pilotun kıdem ağırlığıyla, ikinci pilotun uyarısına karşın arızayı önemsememesi,
4. 25 gün evlerinden ayrı kalıp sıkılan ekibin bir an önce dönme arzusu, kazayı hazırlamıştır [<http://www.hvtd.org/htm/ucuskazalari.html>].

Bu uçak kazası Reason modeli esas alınarak incelendiğinde aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmıştır.

- **Organizasyonel Faktörler:** Şirket kültüründe hiyerarşinin kabul görmesi, eğitim departmanının eksikliği, eğitim eksikliklerini ölçecek bir kalite sisteminin yokluğu

- Emniyetsiz Yönetim: Yetersiz eğitim planlaması ve insan faktörleri ile ilgili farkındalık eksikliği
- Emniyetsiz Davranış Zemini: Hiyerarşi ve eğitim eksikliği
- Görünen Sebep: Pitot tüpünün tıkanması sonucu kaptan hız göstergesinin yanlış değer göstermesi ve mürettebatın bu duruma gerekli yanıtı verememesi sonucu uçağın stall'a girmesi [Uyar,2014].

25 Ocak 1990 günü Avianca havayollarına ait bir Boeing 707 uçağı Kolombiya'dan New York'a gitmek üzere havalandı. New York'taki JFK havalimanında ise kötü hava koşulları nedeniyle birçok uçuş iptal ediliyor veya erteleniyordu. Kulede çalışan hava trafik kontrolörlerine daha çok uçağa iniş izni verilmesi için büyük baskılar yapılmaktaydı. Fakat akşam saatlerine doğru rüzgâr daha da sertleşmiş ve birçok başarısız inişe sebep olmuştu. Avianca uçağı uçuştan önce 36 ton yakıt almıştı. Bu yakıtla Boeing 707 uçağı New York'tan sonra 2 saatlik mesafeye gidebilirdi fakat ertelemeler nedeniyle New York'a yaklaşıp kadar hava trafik kontrolörleri tarafından 3 noktada 2 saate yakın havada bekletildi. Yakıtı azalmakta olan uçakta kaptan pilotun İngilizcesi iyi olmadığı için kuleyle olan görüşmeleri yardımcı pilot yürütmekteydi. Depolardaki yakıt bitmek üzereyken yardımcı pilot kule ile yaptığı görüşmede yakıtın çok azaldığını belirtmiş ve acil durum bildirimini yerine kuleden iniş için sadece öncelik istemiştir. Bu kritik süreçte kulede yaşanan vardiya değişimi ile Boeing 707 uçağının sorumluluğu başka bir hava trafik kontrolörüne geçmiştir fakat yeni kontrolöre uçağın yakıt durumuyla ilgili bilgi verilmemiştir. Sonunda iniş izni alan uçak kalan yakıtla sadece bir iniş deneyebilirdi. Bunu hesaplayan uçuş mühendisi de bu bilgiyi pilotlara vermemiştir. İniş sırasında sert bir rüzgâr kesiği yiyen uçak, yoğun sis nedeniyle pisti pas geçmiştir ve dört motorunun da yakıt bitmesi nedeniyle durması sonucu yere çakılmıştır. Kaza sonucu 149 yolcunun 65'i ve 9 mürettebatın 8'i hayatını kaybetmiştir.

Yukarıda belirtilen olay uçak kazalarında insan faktörünün ne derece önemli olduğunu göstermektedir. İkinci bölümde insan faktörü modellemelerinde de değinildiği gibi hiçbir kaza ve olay tek bir nedenden meydana gelmemektedir. Avianca kazasının sebepleri kötü hava koşulları, hava trafik kontrolörlerinin üstündeki ağır iş yükü ve baskılar, kaptan pilotun İngilizcesinin iyi olmaması ve en önemlisi yardımcı pilotun kaza yaşanana kadar kuleye acil durum bilgisi vermemesidir. Kaza sonucu yetkililer kazanın birinci sebebi olarak pilotların kuleye havacılıkta acil durumu ifade eden 'may-day' bilgisini vermemesi olarak göstermişlerdir. Ayrıca kulede yaşanan vardiya değişiminde eksik bilgi verilmesi, uçuş mühendisinin yakıtla bilgisini tam olarak pilotlara iletmemesi gibi etmenler de kazanın oluşmasına zemin hazırlamıştır [NTSB,1990].

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Havacılık sektöründe 20. Yüzyılda çok büyük gelişmeler meydana gelmiştir. Havayolu, teknoloji ve malzeme biliminin gelişimiyle en güvenilir ulaşım yollarının başında gelmeye başlamıştır. Teknolojide ve malzemede yaşanan gelişmelerle birlikte makine veya malzeme kaynaklı hataların azalmasına rağmen insan kaynaklı hatalarda düzenli bir azalma yaşanmadığı gözlemlenmiştir. Geçmişten günümüze kadar havacılıkta yaşanan kazalar incelendiğinde insan faktörünün %60-70'lerde birinci faktör olduğu tespit edilmiştir. İnsan kaynaklı hataların azaltılması için havacılık otoriteleri teknisyen ve pilotlara iki yılda bir eğitim düzenlenmesini uygun görmüşlerdir. Uçak kazalarının modellemeleri de incelendiğinde insan en zayıf halka olarak öne çıkmaktadır. Bu sebeple insanın hata yapma ihtimalini düşürmek için diğer unsurlarla olan ilişkileri dikkatle incelenmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır. Edward Murphy 'nin "Bir işi yapmanın hatalı bir yolu mevcutsa, izleyeceğin yol, çoğu zaman o yol olur" sözü bugün geçmişte yaşanan kazaları incelediğimiz zaman daha iyi anlaşılabilir. Uçak kaza modellemelerinden olan SHEL modelinde ortada bulunan insan faktörünün diğer



unsurlarla yapacağı etkileşimler daha detaylı incelenmeli, bu ve diğer modellemeler hakkında havacılık alanında çalışan personellere detaylı bilgiler verilmelidir.

## Kaynaklar

Altun, Ertuğrul., 2009. *Havacılık Kazalarında Uçuş Ekibi Faktörünün Analizi ve Yeni Bir Model Önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Atioğlu, E.,2012. *Emniyet Yönetim Sistemi Temel Esaslar*, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Yayınları Havaalanları Daire Başkanlığı, Ankara.

Can, İ.,2008. *Havacılık Güvenliği Açısından İnsan Kaynakları Yönetimi ve THY Teknik A.S.'nde Bir Araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İstanbul

CAP 715, Civil Aviation Authority., *An Introduction to Aircraft Maintenance Engineering Human Factors for JAR 66*, 2002.

CAP 716, Civil Aviation Authority., *Aviation Maintenance Human Factors (EASA / JAR 145 Approved Organizations)*, 2003.

CAP 718, Civil Aviation Authority., *Human Factors in Aircraft Maintenance and Inspection*. 2002.

Karal, H., 2012. *Uçak Kazalarında İnsan Kaynaklı Risklerin Önlenmesine Yönelik Ekip Kaynakları Yönetimi*, Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Koldaş, H., 2006. *Havacılık Kazalarında İnsan Faktörünün Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Megep Mesleki ve Teknik Eğitim Programlar ve Öğretim Materyalleri, 2012. *İnsan ve Çevre*, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.

National Transportation Safety Board (NTSB), *Aircraft Accident Report, Avianca, The Airline Of Columbia, Boeing 707-32*, Washington D.C., 1990.

Sivil Hava Araç Kazaları Soruşturma Yönetmeliği (SHY-13), Birinci Kısım, Madde-3, [www.shgm.gov.tr](http://www.shgm.gov.tr), son erişim tarihi: 23.02.2014

TMMOB., Türkiye Makine Mühendisler Odası Uçak-Havacılık-Uzay Mühendisliği Meslek Dalı Ana Komisyonu, *Mühendis ve Makine*, Cilt 48, Sayı 566, s. 1, (Web Sayfası: [http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/8997733ec258a9f\\_ek.pdf?dergi=96](http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/8997733ec258a9f_ek.pdf?dergi=96)), son erişim tarihi: 19.02.2014

Uyar, T., *Havacılık Emniyeti Ders Notları 7. Hafta "Kaza Modelleri"*, (Web Sayfası: [http://www.tevfikuyar.com/wp-content/uploads/2013/01/7\\_Hafta\\_HavacilikEmniyeti.pdf](http://www.tevfikuyar.com/wp-content/uploads/2013/01/7_Hafta_HavacilikEmniyeti.pdf)) , son erişim tarihi: 28.05.2014

Web Sayfası:

[http://tr.wikipedia.org/wiki/Birgenair'in\\_301\\_sefer\\_say%C4%B1%C4%B1\\_u%C3%A7u%C5%9Fu](http://tr.wikipedia.org/wiki/Birgenair'in_301_sefer_say%C4%B1%C4%B1_u%C3%A7u%C5%9Fu)), son erişim tarihi: 16.04.2014

Web Sayfası: <http://www.planecrashinfo.com/cause.htm> , son erişim tarihi: 23.02.2014

Web Sayfası: <http://www.boeing.com/boeing/commercial/cmo/> , son erişim tarihi: 10.02.2014.

Web Sayfası: <http://www.boeing.com/news/techissues/pdf/statsum.pdf>, son erişim tarihi: 20.02.2014

Web Sayfası: <http://www.hvtd.org/htm/ucuskazalari.html/>), son erişim tarihi: 12.05.2014

Yazgan, E., 2010. *Pilot Hatasına Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi*, Doktora Tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Yüksel, M., Demirtaş, Ö., Kurt., M. ve Akay, D., 2006. *Havacılık Kazalarında İnsan Faktörü*, *Savunma Bilimleri Dergisi*, Cilt.5, Sayı 1.