

İstatistiklerle Hava Taşımacılığı Kazaları

Uçak-Havacılık-Uzay Mühendisliği Meslek Dalı Ana Komisyonu

Yazımızda hava-taşımacılığı istatistikleri çeşitli kaynaklardan derlenerek bilginize sunulmaktadır. Bu bildiri hazırlanırken, kazaların nedenleri üzerine yorumlar bulandırmaktan ziyade, istatistikleri sunan bilgilerle sınırlandırılmış bir yazı olması amaçlanmıştır. Yazıda kullanılan istatistik veriler, kaynaklarından alınarak ya olduğu gibi ya da kısaltılarak, üzerinde değişiklikler yapılmaksızın sunulmaktadır.

Otoritelerin kaza tanımlarına göz atarsak; “Hava-Araç Kazası” terimi, Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü’nün (International Civil Aviation Organization (ICAO)), “Hava Aracı Kazaları ve İncelenmesi” başlıklı 13'ncü ekinde ve 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu’nun 13. maddesine göre şu şekilde tanımlanmıştır:

“Uçuş harekâtı 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 dahil olmak üzere, hava-aracının herhangi

bir parçasının çarpmasıyla veya hava basıncına maruz kalmak suretiyle çok ağır 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 görmesi ve arızalanması, hava-aracının kaybolması veya enkaza ulaşamayacak bir yere düşmesi ile sonuçlanan olaylar”.

Kayıtlara geçmiş ilk uçak kazası; Orville Wright tarafından kullanılan Wright Uçağı ile 17 Eylül 1908'de meydana gelmiştir. Motor pervanelerinin birisinin kırılması sonucu uçak kontrolden çıkmış ve kazada bir kişi ölmüş bir kişi de ağır yaralanmıştır [1].

1944 yılında kurulan Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO), uluslararası sivil havacılığın güvenli ve düzenli büyümesini ve sivil havacılık için havayolları, havaalanları ile hava seyir tesislerinin gelişimini sağlamanın yanı sıra havacılık kaza inceleme protokolleri de yayınlamaktadır. Kaza kırım incelemelerinde, ülkemizin de üyesi olduğu ICAO'nun hazırlamış olduğu kaza soruşturma yönetmeliğinin takip edilmesi gerekmektedir. 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu’nun "Sivil Hava Aracı Kazaları" başlıklı ikinci bölümünde, kazaların soruşturulması ve gerekli önlemlerin alınması konusunda Ulaştırma Bakanlığı'na görev verilmektedir. Diğer bazı ülkelerin kaza kırım sorumlulukları şu kurumlardadır: Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Taşıma Güvenliği Kurulu (NTSB), Kanada Taşıma Güvenliği Kurulu (TSB), İngiltere

Tablo 1. Bazı Ulaşım Araçlarının 1995-2004 Yılları Arasında Kaza Oran Kıyaslamaları [2]. (Kaynaklar: Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Ulaşım Güvenlik Kurulu Kazalar ve Kaza Oranları Raporu 1995-2004, DOT Ölümlü Kaza Analiz Raporu)

	Milyon yolculuk bazındaki ölüm oranı	Bir yolculuktaki ölüm olasılığı
Havayolu İşletmeleri (Part 121)	0.019	52.6 milyonda 1
Otomobil	0.130	7.6 milyonda 1
Bölgesel havayolu (Küçük Uçak) (Part 135-tarifeli uçuş)	1.72	581,395 de 1
Küçük Uçak (Part 135 – Hava Taksi)	6.10	163,934 de 1
Genel Havacılık (Part 91)	13.3	73,187 de 1

Tablo 2. 31 Aralık 2004 Tarihi İtibarıyla Uçak Tiplerinin Güvenilirliğine İlişkin Ölümlü Kaza İstatistikleri [1]

Model	Oran	Ölümlü Kaza	Uçuş Sayısı	Derece
Aerospatiale Concorde	12.5	1	0.08 Milyon	19
Airbus A300	1.13	9	8.0 Milyon	12
Airbus A310	1.85	5	2.7 Milyon	13
Airbus A319/320/321	0.67	4	6.0 Milyon	7
Boeing 727a	0.66	46	70.0 Milyon	6
Boeing 737	0.62	47	76.0 Milyon	5
Boeing 747	1.62	24	14.8 Milyon	14
Boeing 757	0.56	4	7.2 Milyon	4
Boeing 767	0.46	3	6.5 Milyon	3
British Aerospace BAe 146	0.89	4	4.5 Milyon	10
Embraer 110 Bandeirante	3.73	28	7.5 Milyon	17
Embraer 120 Brasilia	0.71	5	7.0 Milyon	8
Fokker F-28	2.35	20	8.5 Milyon	16
Fokker F-70/F-100	0.67	3	4.5 Milyon	7
Lockheed L-1011 Tristar	0.91	5	5.5 Milyon	11
McDonnell Douglas DC-9	0.76	42	55.5 Milyon	9
McDonnell Douglas DC-10	1.97	15	7.6 Milyon	15
McDonnell Douglas MD-80	0.45	9	20 Milyon	2
McDonnell Douglas MD-11	5.71	4	0.7 Milyon	18
Saab 340	0.33	3	9.0 Milyon	1

Havacılık Kazalarını Soruşturma Kurulu (AAIB), Almanya Uçak Kazaları İnceleme Federal Bürosu (BFU), Fransa Sivil Havacılık Güvenlik Bürosu (BEA).

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki istatistiklere göre; ulaşım araçları ve yolculuk bazında ölüm oranları Tablo 1'de sunulmuştur. Tabloda, havayolları işletmeleri (FAR Bölüm 121), bölgesel havayolu (küçük uçak) (FAR Bölüm 135), otomobil ve genel havacılık sportif, eğitim vs. (FAR Bölüm 91) istatistiklerine yer verilmiştir. Ölümlü kaza sıralamasında, milyar yolculuk bazında 19 ölüm oranı ile havayolları işletmeleri en risksiz durumda görünmektedir. Bulgu; toplam yolculuğun ölümlü kazaya oranı ve kazada gerçekleşen ölüm oranı kullanılarak çıkarılmaktadır [2]. Benzer çalışmanın sonuçları, hareket saati ya da hareket mesafesi bazında olmak üzere, farklı kaynaklarda mevcuttur.

Havayolları ile otomobil arasında bulunan yaklaşık 6 katlık güvenlik oranı, hareket mili bazında elde edildiği zaman, 22 kata kadar çıkmaktadır.

Tablo 2'de uçak tiplerinin güvenilirliğine ilişkin 2004 yılına kadar olan ölümlü uçak kaza istatistikleri sunulmaktadır. İstatistiklere, kazada

Tablo 3. 31 Aralık 2004 Tarihi İtibarıyla Seçilmiş Bazı Havayollarının Güvenilirliğine İlişkin Ölümlü Kaza İstatistikleri [1]

Havayolu İşletmesi	Oran	Olay sayısı	Uçuş Sayısı
ABD ve Kanada			
Air Canada	0.63	3	4.75 Milyon
American Airlines/Eagle	0.59	10	17.0 Milyon
Delta Air Lines/Connection	0.30	6	20.0 Milyon
United Airlines/Express	0.50	9	18.0 Milyon
USAirways/Express (USAir)	0.56	8	55.5 Milyon
Latin Amerika			
Aerolineas Argentinas	1.20	2	1.67 Milyon
Mexicana Airlines	0.53	1	1.90 Milyon
Avrupa			
Air France	1.19	7	5.90 Milyon
British Airways	0.32	2	6.50 Milyon
Lufthansa	0.41	3	7.30 Milyon
Turkish Airlines (THY)	7.30	8	1.10 Milyon
Afrika ve Orta Doğu			
Iran Air	2.50	2	0.80 Milyon
Saudi Arabian Airlines	1.40	3	1.60 Milyon
South African Airways	0.63	1	1.60 Milyon
Asya			
All Nippon	0.22	1	4.64 Milyon
Indian Airlines	4.80	12	2.50 Milyon
Japan Airlines	2.05	5	2.44 Milyon

ölen kişi sayısı yansıtılmamaktadır. Uçak kaçırma olayları, istatistiklerin dışında tutulmuştur. Derece kolonunda belirtilen güvenilirlik sıralaması, en güvenliden (1) en riskliye (19) doğru gitmektedir. Ölümlü tek kaza sonucu uçuşları iptal edilen Concorde, tarihe geçen bu ilginç istatistiki bilgiyle; en riskli uçak olarak göze çarpmaktadır.

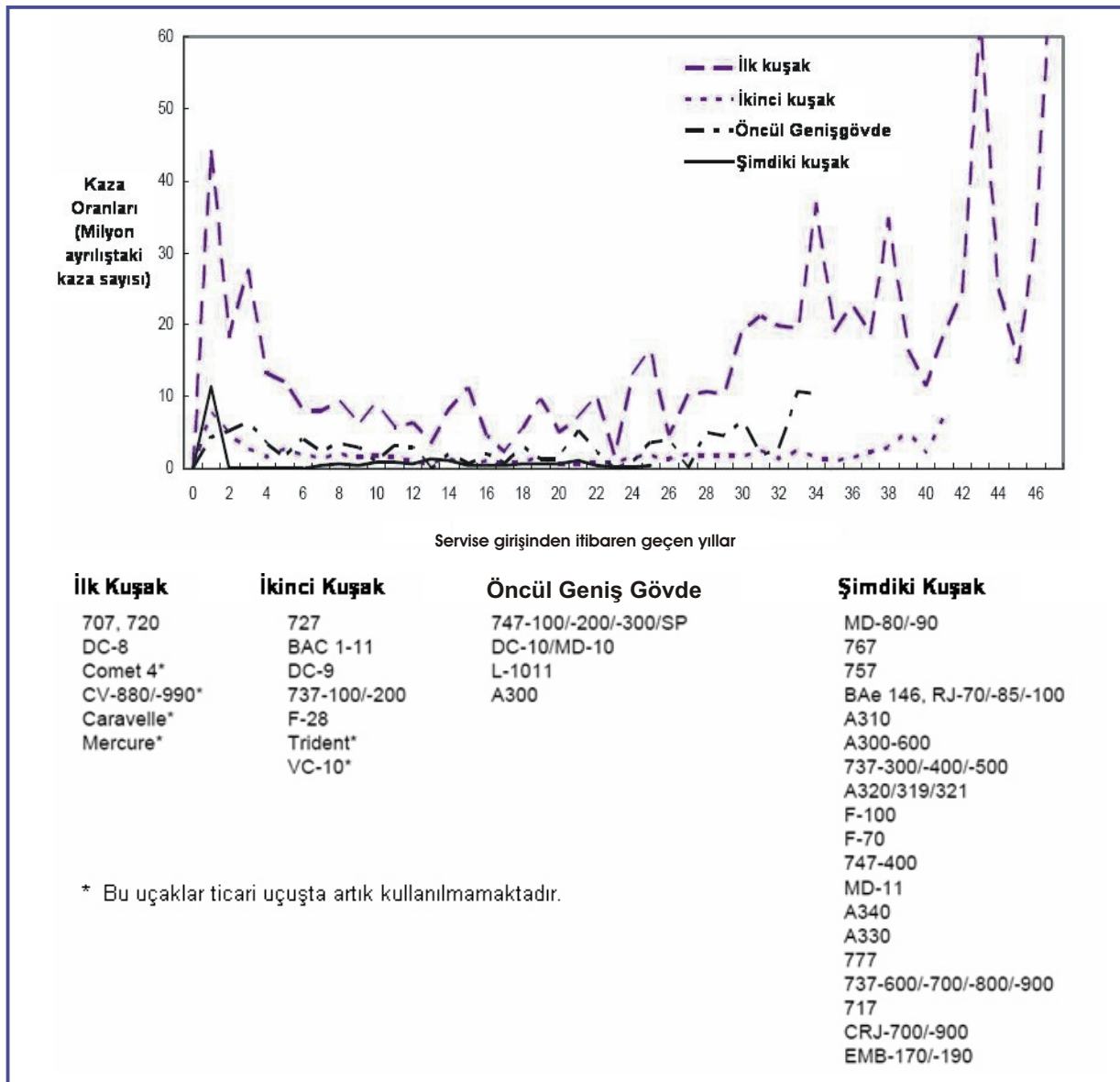
Ticari jet uçakların jenerasyonlarına göre sınıflandırılmış, yıllara bağlı kaza istatistikleri Şekil 1'de sunulmaktadır.

Tablo 2'de uçak bazında sunulmuş veriler, kuşak bazında incelendiğinde; daha anlamlı bir hal almaktadır. Genel olarak şu tespitler yapılabilir: Uçaklar servise yeni alındıkları yıllarda daha riskli olmaktadır ve ömrünün sonunda tekrar riskli hale gelmektedir. Doğal olarak, yeni kuşak uçaklar daha güvenli görünmektedir.

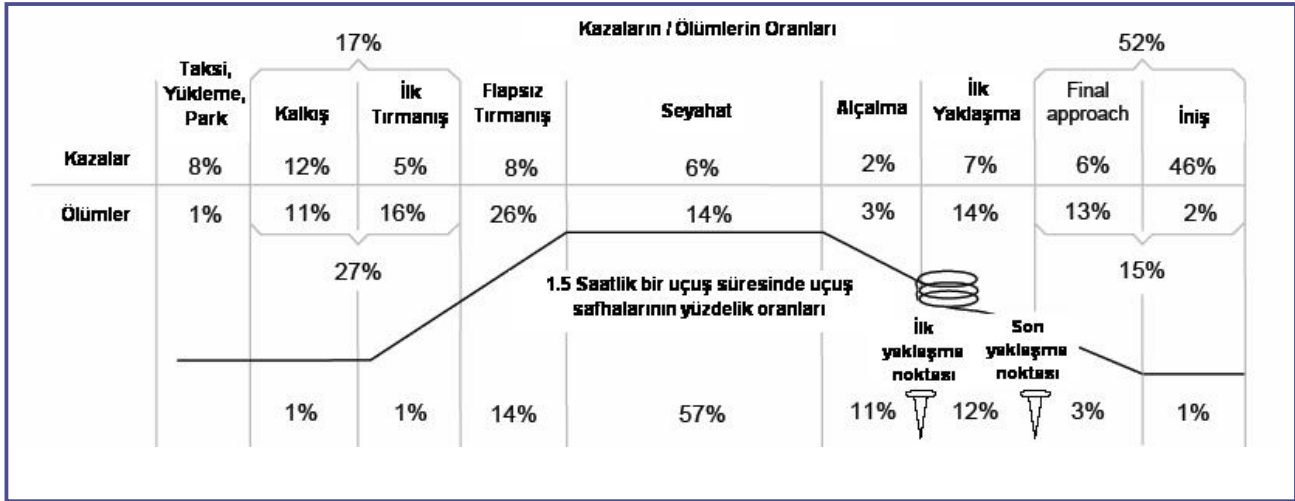
Tablo 3'te bazı havayolları işletmelerinin güvenilirliğine ilişkin 2004 yılına kadar olan ölümlü uçak kaza

istatistikleri sunulmaktadır. Kazada ölen kişi sayısı, istatistiklere etkimemektedir. Uçak kaçırma olayları istatistiklerin dışında tutulmuştur. Son kazası 75 kişinin hayatını yitirdiği 2003 yılı Diyarbakır uçak kazası olan bayrak taşıyıcı havayolumuz THY, istatistiklerden de görüldüğü üzere kötü bir sicile sahip bulunmaktadır.

1996-2005 yılları arası gerçekleşmiş ticari jet uçaklarının uçuş fazlarına göre kaza istatistikleri Şekil 2'de



Şekil 1. Ticari Jet Uçaklarının (boş ağırlığı 60000lb'dan fazla) 1959-2005 Yılları Arasında Gerçekleşen Kuşak Sınıflandırmasına Göre Kaza Oranları [3]



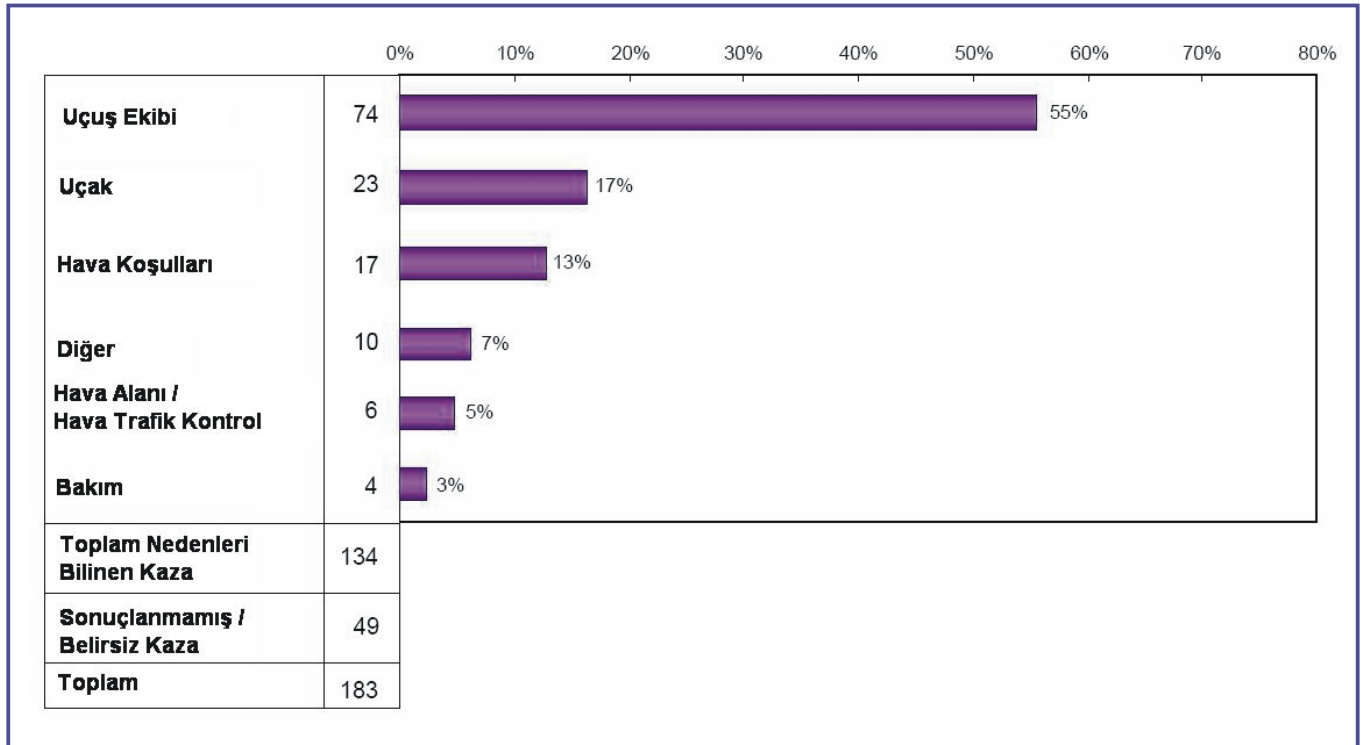
Şekil 2. Dünya Ticari Hava Taşımacılığında (boş ağırlığı 60000lb'den fazla uçaklar) 1996-2005 Yılları Arasında Gerçekleşen Uçuş Fazına Göre Kaza Oranları [3]

sunulmaktadır [3]. Kazaların çoğunluğunun iniş sırasında olduğu ve ölümlü kazaların ancak %10'unun normal uçuş esnasında olduğu Şekil 2'de görülmektedir.

1996-2005 yılları arası dünya ticari jet filolarının tam hasarlı kaza istatistikleri ve temel kaza nedenleri

Şekil 3'te sunulmaktadır. Uçak kazalarının uçuş ekibi hatasından tasarım hatasına, sabotajdan kötü hava koşullarına, kuş çarpmasından uçak kaçırılmasına varana değin pek çok nedeni olmasına karşın; çoğunlukla insan hatasından kaynaklandığı da istatistiklere yansımaktadır [4].

Şekil 3'te sıralanan kaza nedenlerinden mühendislik ile en yakın olanlarından bir tanesi elbetteki tasarım hatası başlıdır. Bununla ilgili veriler Tablo 4'te sunulmaktadır. Bir tasarım hatasının kimi zaman üç kez aynı nedenden kaynaklı ölümlü kaza ile sonuçlanması, havacılık tarihi



Şekil 3. Dünya Ticari Jet Filolarının (boş ağırlığı 60000lb'dan fazla) 1996-2005 Yılları Arasında Gerçekleşen Tam Hasarlı Kazaların Temel Nedenleri ve Bu Unsurların "Toplam Nedeni Bilinen Kazalar" İçindeki Oranları [3]

Tablo 4. Tasarım Hatasından Kaynaklı Havayolları Kazaları [2]

Tasarım Hatası Kaynaklı Kazalar					
Tarih	Yer	Uçak	Hava Yolu	Kaza Nedeni	Ölüm
24.10.1947	Bryce Canyon, Utah/ABD	Douglas DC-6	United	Yakıt transfer ünitesi tasarım hatası	53/53
11.11.1947	Gallup, New Meksika	Douglas DC-6	American	Yakıt transfer ünitesi tasarım hatası	0/25
29.08.1948	Winona, Minnesota/ABD	Martin 202	Northwest Orient	Fırtınada sol kanadın dış kabuğu çatlak ilerlemesi kaynaklı olarak ayrıştı.	37/37
02.05.1953	Jalalogori, Hindistan	de Havilland DH106 Comet 1	British Overseas	Uçak fırtınada havada parçalandı	43/43
10.01.1954	Elba, İtalya	de Havilland DH106 Comet 1	British Overseas	Uçak havada parçalandı. Metal yorulmasından olduğu saptandı.	35/35
08.04.1954	Off Stromboli, İtalya	de Havilland DH106 Comet 1	Trans Canada	Uçak havada parçalandı. Metal yorulmasından olduğu saptandı. Üçüncü kez aynı aileden bir uçak aynı nedenle düştü.	21/21
05.02.1955	Calabar, Nijerya	Bristol 170 Freighter 21E	West African	Yorulma probleminden kanat kırıldı.	13/13
29.09.1959	Buffalo, Texas/ABD	Lockheed 188A Electra	Braniff	Pallerin titreşimi motor çeperini o da kanadı titreştirerek kanadın çırpınma (flutter) problemi yaşamasına neden oldu. Rezonance giren kanat koptu.	34/34
17.03.1960	Tell City, Hindistan	Lockheed 188C Electra	Northwest Orient	Pallerin titreşimi motor çeperini o da kanadı titreştirerek kanadın çırpınma (flutter) problemi yaşamasına neden oldu. Rezonance giren kanat koptu.	63/63
05.07.1970	Toronto, Kanada	McDonnell Douglas DC-8-63	Kanada Havayolları	Spoiler kolunun iki farklı ilişkisiz görevde fonksiyonu olmasından dolayı hatalı olarak açıldı ve motorların kaybına neden olarak kazaya sebebiyet verdi.	109/109
03.03.1974	Ermenonville, Fransa	McDonnell Douglas DC-10-10	Türk Havayolları	Arka Kargo Kapısı kilit mekanizmadaki bir hatadan dolayı uçak, basınç kaybetti ve yere çakıldı.	346/346
06.07.1982	Moscow, Rusya	Ilyushin IL-62M	Aeroflot	Motor yangın uyarı sisteminin yanlış alarm vermesi, motorların durmasına ve uçağın yere düşmesine neden oldu.	90/90
03.03.1991	Colorado Springs, Colorado ABD	Boeing B-737-291	United	Yatay stabilizörün deformasyonunun, hesaplananın üzerinde oluşması servonun kilitlenmesine neden oldu. Kilitlenen yatay stabilizör, uçağın dönerek yere düşmesine neden oldu.	25/25
06.04.1993	Over the Pasifik Okyanusu	McDonnell Douglas MD-11	China Eastern	Kontrol yüzey aktuatörleri istemsiz olarak çalışarak, flap'ın açılmasına ve anlık irtifa kaybına neden oldu.	2/264

sayfalarında yer almaktadır. Comet uçağının metal yorulma nedeni ile kazası bu örneklerden birisidir.

Tablo 5'te ülkemizin bayrak taşıyıcısı Türk Hava Yolları uçaklarının, 1955-2005 yılları arasındaki ölümlü kazaları görülmektedir. En çok ölüm olayıyla sonuçlanan kazası; 1974 DC 10 Fransa kazası olmuştur. Ayrıca, Türkiye hava sahasında meydana gelen tüm kazaların listesi ve istatistikleri Kaynak [5] ve [6]'da bulunabilir.

Yukarıda sıraladığımız istatistiklere yansımış kazalar, ancak; bu şekilde önlemlerin alınmasına olanak vermiştir. Kazanın ardından, benzer bir kazanın bir daha meydana gelmemesi için ilgili otoritelerce (ICAO,vs.)

çalışmalar yürütülerek, havacılık firmalarına çalışma sonuçları bültenler ile duyurulmaktadır. Bu duruma ilişkin pek çok örnek mevcuttur. US Airways 767 uçağının tamiri ve testleri sırasında, benzer şekilde Brasil Airlines'ın 767 uçağının bakımı sırasında motorda yangın çıkmıştır. Bunun üzerine motor türbin diskinin daha sık tetkik edilmesi zorunlu kılınmıştır. Bir başka örnek de “ana iniş takımları” yıllar boyunca en çok arıza veren uçak bileşenlerinden birisi olmuştur. 1993 Fokker F28'in iniş sürecindeki kazası, bunlardan birisidir. Bu nedenle; ana iniş takımı, bakım prosesi ve tetkikleri açısından çok fazla geliştirilmiş ve katı kurallara sahip kılınmıştır. Bir diğer kaza ile dersler çıkarılan alan, yorulma ve korozyon

alanıdır. Bu kapsamda eski uçaklar periyodik olarak kontrolden geçirilerek, korozyon ve yorulmadan arındırıcı değişiklikler yapılmaktadır. Yeni sertifikaya olacak uçaklarda ise yorulma testleri artırılmıştır. Bu gelişmenin en önemli nedenlerinden bir tanesi; Aloha Airlines'ın 737 uçağının uçuş sırasında gövde dış kabuğunun bir kısmının gövdeden ayrılması olmuştur. İncelemeler; kabukların boylamasına birleşim yerlerinde, yorulma nedeniyle gerçekleşen ayrışmanın kazaya sebebiyet verdiğini göstermiştir [7].

Son olarak; Türkiye'de uçak kaza kırımından sorumlu kurum olan Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'nün hazırlamış olduğu, Diyarbakır kaza tutanağının bir kısmı Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 5. 1955-2004 Yılları Arasında Türk Hava Yolları Uçaklarının Karşılaştığı Kazalar [5]

Tarih	Tip	Kayıt	Ölüm	Yer
08-JAN-2003	BAe-146	TC-THG	75	Diyarbakır Havaalanı
07-APR-1999	Boeing 737-400	TC-JEP	6	Ceyhan
29-DEC-1994	Boeing 737-400	TC-JES	57	Van
16-JAN-1983	Boeing 727	TC-JBR	47	Ankara-Esenboğa
13-OCT-1980	Boeing 727		1	Diyarbakır
23-DEC-1979	Fokker F-28	TC-JAT	41	Cucuk Köyü
19-SEP-1976	Boeing 727	TC-JBH	154	Isparta
30-JAN-1975	Fokker F-28	TC-JAP	42	Marmara Denizi
03-MAR-1974	DC-10	TC-JAV	346	Bois d'Ermenonville
26-JAN-1974	Fokker F-28	TC-JAO	66	Izmir-Cumaovası
21-JAN-1972	DC-9-30	TC-JAC	1	Adana
03-FEB-1964	Douglas DC-3	TC-ETI	3	Ankara-Esenboğa
08-MAR-1962	Fairchild F-27	TC-KOP	11	Tarsus
23-SEP-1961	Fokker F-27	TC-TAY	28	Ankara
17-FEB-1959	Vickers Viscount	TC-SEV	14	London-Gatwick Havaalanı

Tablo 6. 08.01.2003 Diyarbakır Uçak Kaza Tutanağından Bir Bölüm [8]

KAZAYLA İLGİLİ KISA BİLGİ:

İŞLETMECİSİ	TÜRK HAVA YOLLARI A.O.
SAHİBİ	TRIDENT JET (DUBLIN) LIMITED
HAVA ARACI TİP VE MODELİ	BAE AVRO 146 RJ -100
TESCİL İŞARETİ	TC-THG
KAZA YERİ	DİYARBAKIR
KAZA TARİHİ	08.01.2003
KAZA SAATİ	18:19 UTC
ÖLÜ VE YARALI	75 ÖLÜ, 5 AĞIR YARALI
RESMİ GAZETE TARİHİ	25 Ekim 2004 (25624 sayılı)

UÇUŞUN HİKAYESİ

THY envanterinde bulunan BAe -146 (RJ-100) tipi, TC-THG tescil işaretli uçak, 08 Ocak 2003 tarihinde TK - 634 sefer sayılı İstanbul – Diyarbakır tarifeli uçuşu esnasında, saat 18:19 UTC’de Diyarbakır Askeri Havaalanı 34 pist başına 900 metre mesafede araziye çarparak düşmüştür. Kazada ikisi pilot, üçü kabin görevlisi ve yetmiş yolcu olmak üzere toplam 75 kişi hayatını kaybetmiş, 5 yolcu ise ağır yaralı olarak kurtarılmıştır.

.....

SONUÇ

1. Uçuş Ekibi tarafından, 2800 ft irtifada MDA'ya gelinmesine ve yaklaşma ışıkları veya pistin görülememesine rağmen inişte ısrarcı davranılmıştır.
2. Kötü hava koşulları kaza nedenine katkıda bulunmuştur.

TAVSİYELER

1. Türk Hava Yolları'nın bütün uçuş ekiplerine, TK-634 sefer sayılı uçuşun kaza tahkikatında öğrenilen bilgileri kullanarak, işleme prosedürlerinde belirtilen hususlar ile yaklaşma ve iniş öncesi uyulması gereken limit ve kurallara riayetini önemini tekrar hatırlatması ve uygulamaların sağlanması için önlem alması tavsiye edilmektedir.
2. Türk Hava Yolları'nın kaptan olma ile ekip oluşturma ve planlama standartlarını yeniden gözden geçirerek, bu konuya önlem alması tavsiye edilmektedir.
3.

.....

KAYNAKÇA

1. AirDisaster, [http:// www. Airdisaster. com/statistics/](http://www.Airdisaster.com/statistics/)
2. Plane Crash Info, [http://www.planecrashinfo.com/cause. htm](http://www.planecrashinfo.com/cause.htm)
3. “Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents Worldwide Operations 1959-2005”, Boeing, Mayıs 2006
4. M. Cavcar, A. Cavcar, “Türkiye Hava Sahası Ticari Hava Taşımacılığı Kazalarına Genel Bakış:1950-2003”, Mühendis ve Makina, No:518, Mart 2003.
5. “Aviation Safety Network”, <http://aviation-safety.net/index.php>
6. M. Özdoğan, N. Tosun, F. Ağalar, M. Eryılmaz, K. Aydınuraz, “An evaluation of civilian aviation accidents in Turkey from 1955 to 2004”, Ulusal Travma Dergisi, sf 318-324, 2005
7. US National Transportation Safety Board, “Lessons Learned and Lives Saved 1975-2005”, 2005
8. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, <http://www.shgm.gov.tr/kaza/2.htm>