



## HAVA TRAFİK KONTROL KAYNAKLI UÇAK KAZALARININ İNCELENMESİ

### INVESTIGATION OF ACCIDENTS RELATED TO AIR TRAFFIC CONTROL

Suat USLU<sup>1</sup>, Kadir DÖNMEZ<sup>2</sup>

#### Öz

Havayolu ulaşımı günümüzde en çok tercih edilen ulaşım şekillerinden biridir. Bunun en önemli nedeni; havayolu ulaşımının diğer ulaşım tiplerine göre son derece hızlı olmasıdır. Çok yüksek hızlar söz konusu olduğu için doğal olarak emniyet faktörü havacılıkta daha da fazla önem kazanmaktadır. Havacılığın genel olarak emniyetli bir ulaşım sistemi olduğu söylenebilir. Ancak bu kaza riskinin hiç olmadığı anlamına gelmez. Kaza riskini en aza indirebilmek için hem ulusal hem de uluslararası kuruluşlarca çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Bu çalışmaların hemen hepsinde havayolu ulaşımının emniyet seviyesini etkileyen en önemli unsur olarak insan faktörü ön plana çıkmaktadır. Pilotlar, hava trafik kontrolörleri, hava aracı bakım personelleri, uçuş harekât uzmanları, kabin görevlileri, uçak üretiminde çalışanlar vb. havacılıkta insan faktörlerini oluşturmaktadır. Dolayısıyla insan faktörü havacılık sisteminin tüm alanlarında kaza risk düzeyi üzerinde etkilidir. Ancak bu çalışmada sadece hava trafik kontrol alanı üzerine odaklanılacak ve hava trafik kontrolörlerinden kaynaklanan uçak kazaları ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Makalenin sonunda ise olası kazaların önlenmesi için çözüm önerileri sunulacaktır.

**Anahtar Sözcükler:** Hava Trafik Kontrol, Kaza, Havacılık, İnsan Faktörleri, Ulaşım

#### Abstract

Air transport is one of the most preferred way of transportation. The most important reason for this is; air transport is extremely fast when it is compared the other type of transportation. When it comes to very high speeds, naturally safety factor gain even more importance in aviation. It is generally said that Aviation is reliable transportation system. However it doesn't mean that there is no risk of accident in aviation. National and international institutions conduct several studies in order to reduce risk of accident to minimum level. In almost all of these studies, human factors come to the fore as an important factor that affecting level of safety of air transportation. Pilots, air traffic controllers, aircraft

<sup>1</sup> Yrd.Doç.Dr. Suat USLU, Anadolu Üniversitesi Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi Hava Trafik Kontrol Bölümü

<sup>2</sup> Arş.Gör. Kadir DÖNMEZ, Anadolu Üniversitesi Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi Hava Trafik Kontrol Bölümü

*maintenance technicians, flight operations specialists, cabin crew, working in aircraft production and etc. constitute the human factors in aviation. Thus, the human factor has an effect on crash risk level of all areas of the aviation system. However in this study it will be focused on only air traffic control field and plane crash which is caused by air traffic controllers will be examined in detail. At the end of the article it will be presented solutions to prevent potential accidents.*

**Keywords: Air Traffic Control, Accident, Aviation, Human Factors, Transportation**

## 1. GİRİŞ

Havacılığın başlangıcından bu güne insanoğlu birçok kaza ve olayla karşı karşıya gelmiştir. Havacılığın ilk yıllarında üretilen hava araçları donanım olarak insanların güvenli bir şekilde uçuşmasına imkân vermiyordu. Havacılık alanında yapılan çalışmalar ve buluşlar arttıkça insanoğlu uçan araçlara güvenmeye başladı. Bunun sonucunda hava taşımacılığı ortaya çıkmıştır. Hava taşımacılığının ilk yıllarında meydana gelen kazalar düşünüldüğünde çoğunun makine kaynaklı kazalar olduğu görülmektedir. Yani donanımsal eksiklikler insanoğlunun havacılığı geliştirmesinde aşması gereken en büyük engeldir. Zamanla teknolojinin gelişmesi ve hava araçlarının daha güvenli hale gelmesiyle kaza sebepleri de değişkenlik göstermeye başlamıştır. Günümüzde uçak kazalarının büyük bir çoğunluğu insan kaynaklı hatalardan meydana gelmektedir. Havacılıkta insan faktörü düşünüldüğünde ise en önemli rol şüphesiz pilotlar ve kontrolörlere aittir. Pilot ve kontrolörler gerek stres gerekse iş yükü gibi birçok faktörle baş etmek zorundadırlar, bu da onları hata yapmaya iter. Bu iki meslek grubu karşılaştığında ise pilotlar bir uçaktan sorumlu iken kontrolörlerin bir hava sahasında birden fazla uçağı takip etmek zorunda kaldığı görülmektedir. Bu sebeple kontrolörler üzerindeki stres bir hayli fazla olmaktadır. Kontrolör hatalarından kaynaklanan uçak kazaları düşünüldüğünde sonuçları çok ciddi olaylara sebep olabileceği anlaşılmaktadır. Bu makalede havacılık kazalarının sebepleri incelenecek ve hava trafik kontrol kaynaklı kaza örnekleri verilecektir verilen örneklerden yola çıkılarak çözüm önerileri sunulacaktır.

## 2. HAVACILIKTA KAZA VE EMNİYET

Havacılıkta kaza, ICAO/Annex 13'de (ICAO, Annex 13, 2010:1) insansız hava araçlarını da kapsayarak oldukça geniş bir şekilde tanımlanmaktadır. Ancak bu çalışmada ticari hava taşımacılığıyla ilgili kazalar inceleneceğinden, yine aynı kaynaktan yararlanarak kazanın şu şekilde özet bir tanımı yapılabilir; Havacılıkta kaza; bir hava aracının hareketi sırasında hava aracının içinde veya hava aracının herhangi bir parçasının çarpması sonucunda ya da jet motorunun itme gücüne maruz kalmak suretiyle bir insanın ölümcül ya da ağır şekilde yaralanması, hava aracının fiziksel yapısının, performansının ya da uçuş özelliklerinin olumsuz yönde etkilenmesi ve etkilenen parçaların tamir edilecek ya da değiştirilecek düzeyde zarar görmesi ya da arızalanması, hava aracının kaybolması ya da tamamen ulaşılamayacak bir yere düşmesi ile sonuçlanan olaylardır.

Prof. James Reason tarafından geliştirilen Reason Hata Modeli'ne göre, kazaların tamamına yakını bir olaylar zinciri nedeniyle meydana gelmektedir. Zincirdeki olaylardan en az bir tanesinin ortadan kaldırılabilmesi, kazayı önleyebilmektedir. (Emniyet Yönetim Sistemi, 2012:2) Bu nedenle, bir uçuş faaliyetindeki tüm zayıflıkların bilinmesi ve buna göre tedbirlerin alınması gerekir. Bu noktada

havacılıkta emniyet kavramı ön plana çıkmaktadır. Havacılıkta emniyet kavramına bakış açısına bağlı olarak çeşitli anlamlar yüklenebilmektedir. Bunlar şu şekilde özetlenebilir;

- a) Sıfır kaza
- b) Tehlikelerden uzak olma
- c) Hatalardan kaçınma
- d) Düzenlemelere uyma vb. (Emniyet Yönetimi El Kitabı, 2011:2-1)

Bu anlamlardan yola çıkarak emniyet; “hata ve ihlallerden kaçınarak kural koyucuların düzenlemeleri ile uyum içinde kazalardan, ciddi olaylardan, tehlikelerden, kötü bir sonuca neden olan veya olabilecek etkenlerden uzak ya da muaf olma durumu” olarak tanımlanabilir (Emniyet Yönetim Sistemi, 2012:10).

Son zamanlarda havacılıkta uluslararası kabul görmüş bir diğer tanıma göre ise emniyet; “Uçağın operasyonu ile ilgili ya da uçağın operasyonuna doğrudan destek olan havacılık faaliyetleriyle ilişkili risklerin azaltıldığı ve kabul edilebilir bir düzeyde kontrol edildiği durumdur” (ICAO, Annex 19, 2013:1-2).

Risklerin bertaraf edilmesi için tüm tedbirler alınmaya çalışılsa da içinde “insan” olan bir sistemin tehlikelerden ve operasyonel hatalardan tamamen arındırılması mümkün değildir. Esas olan sistem içerisindeki risklerin kontrol edilmesi ve yönetilmesi suretiyle risk seviyesinin makul düzeyde tutulmasıdır. Makul düzeydeki risklerin bulunduğu bir sistem “emniyetli” olarak kabul edilmektedir (Emniyet Yönetimi Sistemi, 2012:1).

### 3. HAVACILIKTA KAZA NEDENLERİ

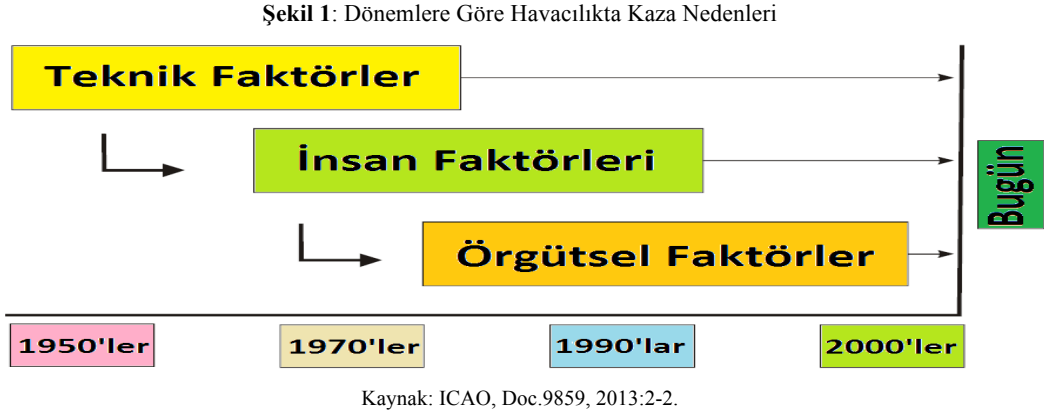
Hava taşımacılığının bugünkü güvenlik düzeyine ulaşmasında şüphesiz uluslararası düzeyde alınan önlemler ve yaptırımların etkisi olduğu gibi, kazalardan çıkarılan derslerde havacılığın güvenlik düzeyinin artmasına katkıda bulunmuştur.

Bugün dünyamızda havayolu filolarındaki yaklaşık 25.000 uçak, 50.000’den fazla rotada hizmet vermektedir (IATA, Annual Review, 2014:11). Bu uçakların yaklaşık yarısı aynı anda havada bulunabilmektedir (AirKule, 2012). Dünya hava sahasındaki bu yoğunluğa rağmen, uçak en emniyetli ulaşım aracı olmaya devam etmektedir. Ancak seyrek de olsa meydana gelen kazalar, havayolu ulaşımına olan güvenin sarsılmasına neden olabilmektedir. Massachusetts Institute of Technology tarafından yapılan bir araştırmada, bir yolcunun uçak kazasında yaşamını yitirme olasılığının 8 milyonda 1 olduğu açıklanmıştır. Bir başka ifadeyle bir yolcunun, uçak kazasında hayatını kaybetmesi için 21 yıl süreyle her gün uçuşu gerekmektedir. Yani risk faktörü son derece düşüktür (Torun, 2002:5). Risk faktörü düşük olmasına rağmen, uçak kazalarının nedenleri araştırıldığında, küçük hataların büyük felaketleri doğurduğu görülmektedir.

Havacılık tarihi incelendiğinde “kaza nedenlerinin” dönemseller olarak farklılık gösterdiği görülmektedir. Buna bağlı olarak havacılıkta emniyet kavramı ve alınan emniyet tedbirleri de zaman içinde değişim ve gelişim göstermiştir. Dolayısıyla havacılıkta kaza nedenleri ve emniyet kavramının tarihsel gelişimi üç aşamada incelenebilir;

1. Teknik faktörler dönemi (1900-1960)
2. İnsan faktörleri dönemi (1970-1990)
3. Örgütsel faktörler dönemi (1990-bugün)

Havacılıkta kaza nedenlerinin ve emniyet kavramının dönemlere göre tarihsel değişimi aşağıda şematik olarak gösterilmiştir (ICAO, Doc.9859, 2013:2-1, 2-2);

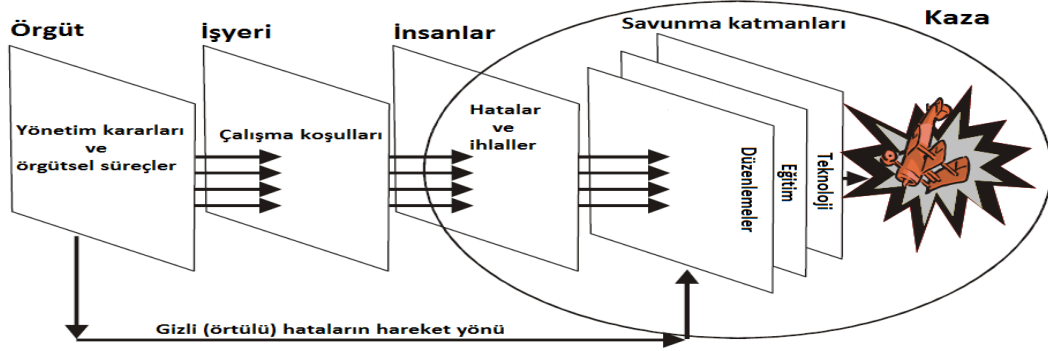


Ticari havacılığın ilk günlerinden 1950'lere kadarki dönemde yaşanmış olan sık kazaların ve tesis edilemeyen emniyetin temelinde gelişmemiş teknoloji ve yetersiz düzenlemeler yatıyordu. Bu dönemdeki kazalardan önemli dersler çıkarılmıştır. Bu nedenle “havacılığın tarihi kan ile yazılmıştır” ifadesi çok önemsenmiştir. Kazalardan çıkarılan dersler sonucunda teknoloji ilerlemiş ve düzenlemeler geliştirilmiştir. Böylece hava taşımacılığı diğer taşıma yöntemlerinden daha emniyetli bir hale gelmiştir.

Takip eden yıllarda kazalardan çıkarılan bir diğer ders de operasyonel personelin kurallara uymamasının önemli bir emniyet riski oluşturduğudur. Buna bağlı olarak riskleri bertaraf etmek için yapılan çalışmalar, insanı insan yapan özelliklere ve insan performansına yönelmiştir. Bu dönemin eksik yönü insan kaynaklı riskleri bireysel olarak değerlendirmesidir. 1990'lara gelindiğinde ise insanların bireysel görevlerini tam olarak yerine getirmesine karşın “operasyonel örgütlenme” yani örgütsel (organizasyonel) faktörler bir risk faktörü olarak ortaya çıkmıştır (Emniyet Yönetimi Sistemleri, 2012:1).

Prof. James Reason tarafından geliştirilen “İsviçre Peyniri (Swiss-Cheese)” Modeli'ne göre kazaların nedeni, çoklu sistem savunmasının ardışık olarak ihlal edilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu ihlaller, donanım arızaları veya operasyonel hatalar gibi bir dizi faktör tarafından tetiklenebilir. İsviçre Peyniri Modeli, havacılık gibi karmaşık sistemlerin, savunma katmanları tarafından son derece iyi savunulması nedeniyle, bu gibi sistemlerde tek noktadan kaynaklanan hataların çok nadir olduğunu ileri sürer (Doc.9859, 2013: 2-2, 2-3). Aşağıda, havacılıkta kaza nedenleri İsviçre Peyniri Modeli ile şekilsel olarak gösterilmektedir;

Şekil 2: Havacılıkta Kaza Nedenleri (İsviçre Peyniri Modeli)



Kaynak: ICAO, Doc.9859, 2013:2-3.

Reason Modeli'ne göre tüm kazalar, hem "aktif" hem de "gizli (örtülü)" hataların bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. Olumsuz etkisini anında gösteren hata ya da ihlaller "aktif hata" olarak tanımlanır. Aktif hatalar genellikle pilot, hava trafik kontrolörü ve uçak bakım teknisyeni gibi en önde yer alan personelden kaynaklanmaktadır. Meydan işletmesinin yoğun kar yağışına rağmen frenleme testi yapmaması, bir balon pilotunun yükselmek için yanlış ip çekerek tepe paraşütünü açması, bir hava trafik kontrolörünün pilotu yanlış pist başına yönlendirmesi aktif hataya örnek verilebilir. "Gizli hatalar" kazalardan çok daha önce yapılmış bir işlem ya da alınmış bir karar nedeniyle sonuçları gizli (örtülü) kalmış hatalardır. Bu tür hatalar genellikle düzenleyici otoriteler ve karar vericilerden kaynaklanmaktadır. Örtülü hatalar başlangıçta hata olarak algılanmadıklarından problem ortaya çıkıncaya kadar zararlı olarak görülmezler (Emniyet Yönetimi Sistemi, 2012:2).

Nedeni ne olursa olsun hataların oluşumu buz dağına (iceberg) benzer. Buz dağının en uç noktasında çok ciddi, bilinen, görülen hatalar yer alır. Orta bölümde, yine suyun yüzünde, operasyonel açıdan önemli olaylar bulunur. Bunlar, havacılıkta gecikme ve sefer iptallerine neden olan konuları içerir. Alt bölüm, suyun altında kalan ve görünmeyen bu bölüm ise "gözden kaçanları ya da kaçabilecekleri" kapsar. Bunlar rapor edilmeden, rastlandığında çözümlenen sorunlardır. Büyük felakete neden olan olaylar, hatalara neden olan olaylar zincirini kırma fırsatları hep suyun altında kalır (Torum, 2002:12).

#### 4. HAVACILIKTA KAZA TİPLERİ

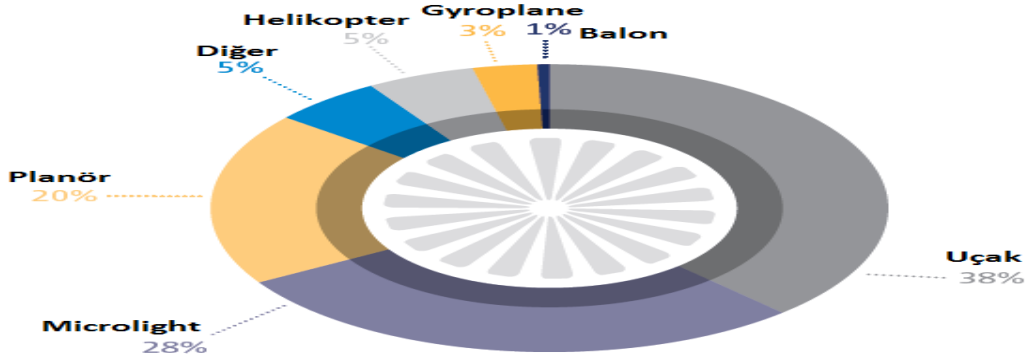
Uluslararası düzeyde yaptırımlar ve alınan önlemlerle, havacılıkta meydana gelen kazalar zamanla önemli ölçüde azalma göstermiştir. Bunda havayolu ulaştırma sisteminde yaşanan hava aracı kazalarının ayrıntılı bir şekilde araştırılmasının ve elde edilen sonuçlardan önemli derslerin çıkarılmasının etkisi çok büyüktür (Rose, 2004:467). Havacılıkta kaza tipleri çok farklı şekillerde sınıflandırılabilir. Örneğin, kaza yapan hava aracı tipleri bakımından şu şekilde bir sınıflandırma yapılabilir (Types and Causes of Aviation Accidents, 2013);

1. Ticari yolcu uçağı kazaları
2. Kargo uçağı kazaları
3. Kişisel (özel) uçakların kazaları
4. Hava-taksi uçakları veya helikopter kazaları

5. Ambulans uçaklar veya helikopterler kazaları
6. Gezi balonlarının, helikopterlerinin veya uçaklarının kazaları
7. Çok hafif hava araçlarının (ultralight, microlight, gyroplane vb.) kazaları
8. Sıcak hava balonlarının kazaları
9. Planör kazaları

Aşağıdaki şekilde 2009-2013 yılları arasında hava araçlarının kaza oranları gösterilmiştir (EASA, Aviation Safety Review, 2013:3);

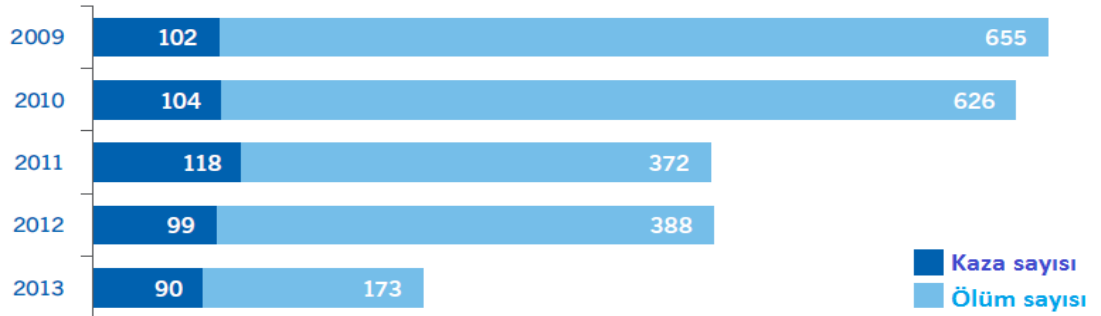
Şekil 3: Hava Aracı Tipleri Bakımından Kaza Oranları (2009-2013)



Kaynak: EASA, Aviation Safety Review, 2013: 3

Özellikle ticari yolcu uçaklarının yaptığı kazalar kamuoyunda büyük yankı uyandırmaktadır. Bunun nedeni, bu kazalar meydana geldiğinde büyük oranlarda can kaybı yaşanmasıdır (Types and Causes of Aviation Accidents, 2013: 1). Aşağıdaki şekilde yıllara göre kaza ve ölüm sayıları verilmiştir;

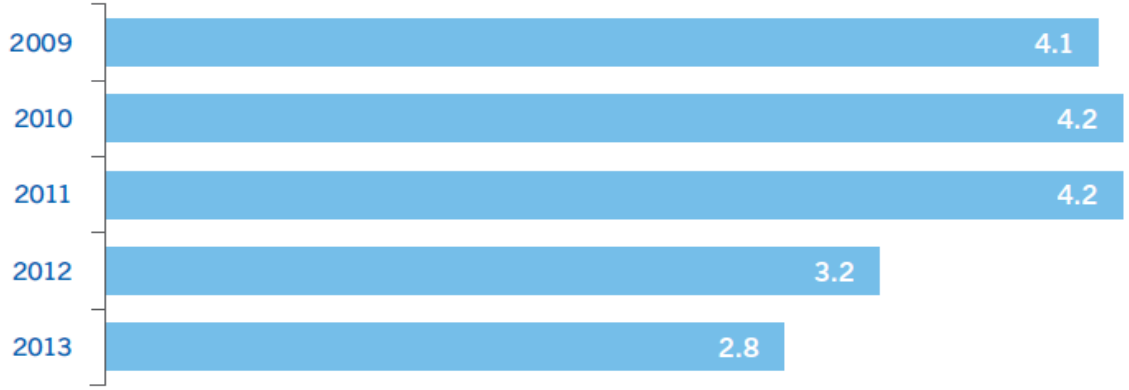
Şekil 4: Yıllara Göre Tarifeli Ticari Uçuşlarda Yaşanan Kaza ve Ölüm Sayıları



Kaynak: ICAO, Safety Report, 2014:5

Şekil 5 te ise yıllara göre 1 milyon kalkışta yaşanan kaza oranları gösterilmektedir;

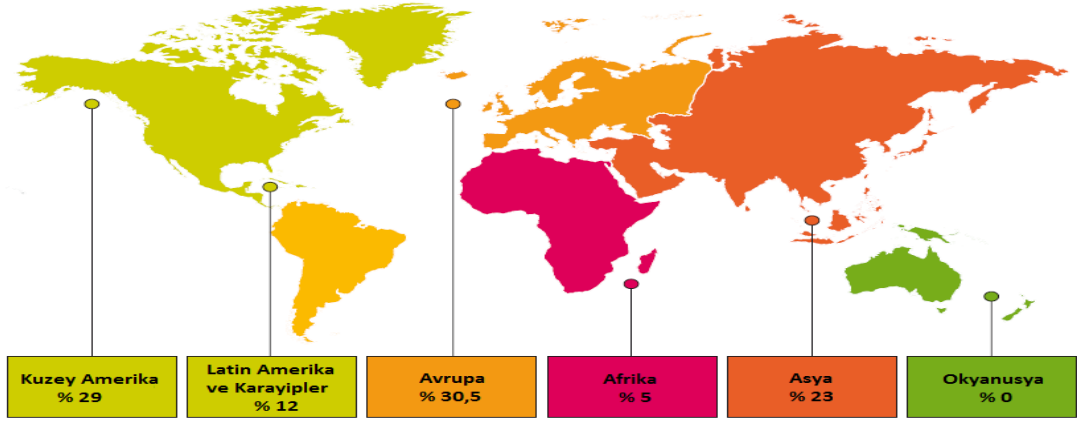
Şekil 5: Yıllara Göre Tarifeli Ticari Uçuşlarda Yaşanan Kaza Oranları (1 milyon kalkışta).



Kaynak: ICAO, Safety Report, 2014:8

Aşağıdaki şekilde, 2012 yılına göre dünyada tarifeli ticari uçuşlarda meydana gelen kaza oranları bölgelere göre gösterilmiştir;

Şekil 6: Tarifeli Ticari Uçuşlarda Bölgelere Göre Kaza Oranları (2012)



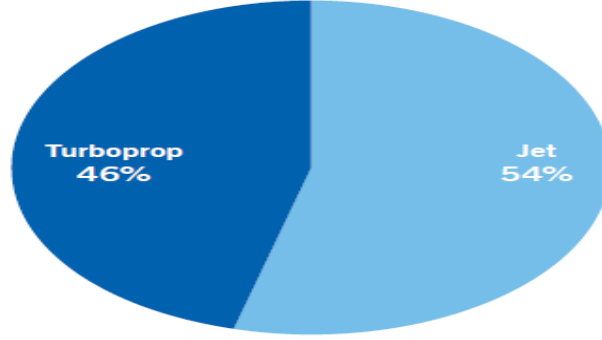
Kaynak: Global Aviation Safety, 2014: 24

Ticari yolcu uçaklarının yaptığı kazalar, motor tiplerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılır;

- 1-Turbojet motorlu uçak kazaları
- 2-Turboprob motorlu uçak kazaları

Uçaklar şeklinde sınıflandırılabilir. Aşağıdaki şekilde 2011-2013 yıllarında dünya genelinde yaşanan 103 kazada turboprop ve turbojet motorlu uçaklarının yaptığı kaza oranları gösterilmiştir;

Şekil 7: Motor tiplerine göre uçak kaza oranları (2011-2013 / 103 kaza).



Kaynak: ICAO, Safety Report, 2014:13

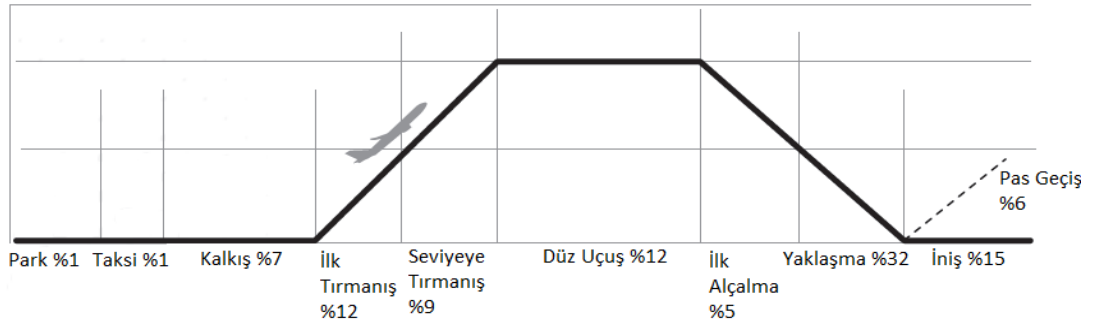
Uçuş safhaları bakımından havacılık kazaları ise temel olarak şu şekilde sınıflandırılabilir;

1. Kalkışta meydana gelen kazalar
2. Düz uçuşta meydana gelen kazalar
3. İnişte meydana gelen kazalar

Yukarıdaki bu sınıflandırma yükleme, boşaltma, geri itme (tow), park, bekleme, taksi, ilk tırmanış, seviyeye tırmanış, ilk alçalma, yaklaşma, son yaklaşma, pas geçiş gibi safhalara bölünerek daha da detaylandırılabilir.

Şekil 8’de 1993-2013 yılları arasında yaşanan kazaların uçuş safhalarına göre oranları gösterilmektedir;

Şekil 8: Uçuş Safhalarına Göre Kaza Oranları (1993-2013).



Kaynak: Airbus, 2014:13

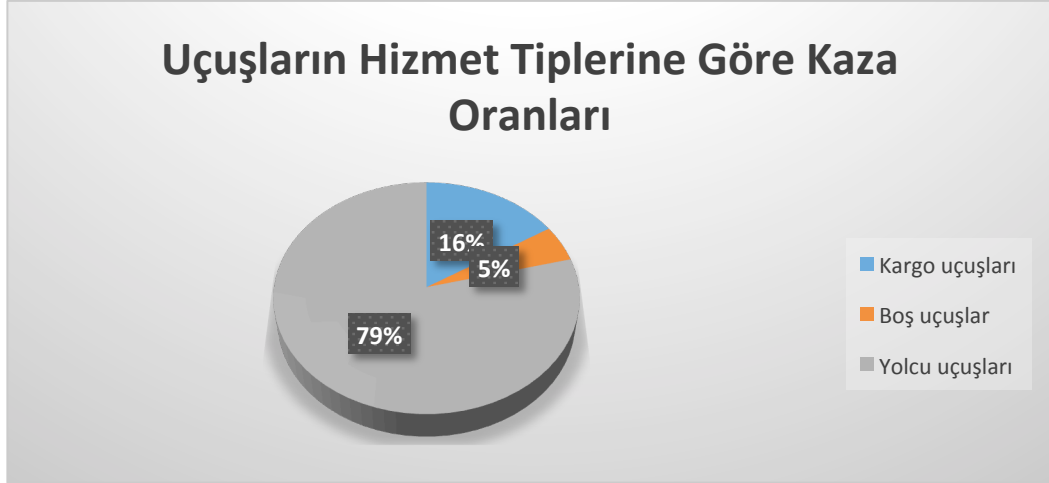
Uçuşların hizmet tipine göre meydana gelen kazaların sınıflandırılması aşağıdaki gibidir;

1. Yolcu uçuşlarında meydana gelen kazalar
2. Kargo uçuşlarında meydana gelen kazalar
3. Boş uçuşlarda meydana gelen kazalar

Aşağıdaki şekilde 2011-2013 yıllarında dünya genelinde yaşanan 103 kazanın hizmet tipi bakımından oranları gösterilmiştir;

Şekil 9: Hizmet Tiplerine Göre Kaza Oranları (2011-2013 / 103 kaza).





Kaynak: ICAO, Safety Report, 2014:13

Havacılık literatüründe yapılan en önemli ve en çok kabul gören kaza sınıflandırmaları ise, olay tipine göre yapılan, başka bir ifadeyle nedensellik üzerine odaklanan sınıflandırmalardır. Kaza nedenlerine göre çok farklı şekillerde sınıflandırmalar yapmak mümkündür. Örneğin pilot, havayolu işletmesi ve uçak üreticisine bağlı nedenlerle kazalar yaşanabilmektedir. Aynı şekilde; kuş çarpması, türbülans, mekanik problemler, iniş takımı sorunları, kabin basıncı problemleri, motor arızaları ve hatta lazer ışığı gibi pek çok nedenlerle kazalar yaşanabilmektedir.

2010-2013 yılları arasında meydana gelen kaza sebepleri

Kuş çarpması	7 kaza (%5,2)
İniş takımı arızası	8 kaza (%5,9)
Kabin basıncı problemi	5 kaza (%3,7)
Motor arızası	4 kaza (%3)
Kuyruk çarpması	3 kaza (%2,2)
Türbülans	71 kaza (%52,6)
Uçağa lazer tutulması	3 kaza (%2,2)

Kaynak: Hess and Weigley, 2013:1

2010-2013 yılları arasında kuş çarpması nedeniyle 7 kaza (%5,2), iniş takımı arızası nedeniyle 8 kaza (%5,9), kabin basıncı problemi nedeniyle 5 kaza (%3,7), motor arızası nedeniyle 4 kaza (%3), iniş ve kalkış sırasında uçağın kuyruğunun pilot tarafından piste çarpılması nedeniyle 3 kaza (%2,2), türbülans nedeniyle 71 kaza (%52,6) ve pilotun gözüne yerden lazer ışığı gönderilmesi sonucu 3 kaza (%2,2) meydana gelmiştir. Örneğin, 2012 yılında ABD’de, 19 yaşında bir kişi, pilotun gözüne lazer ışığı yönelterek kazaya neden olduğu için 30 ay hapis cezası almıştır. (Hess and Weigley, 2013:1)

Bu çalışmada, çalışmanın amacından hareketle birincil kaza nedenlerine göre aşağıdaki şekilde genel bir sınıflandırma yapılmıştır;

1. Pilotaj hatasına bağlı kazalar
2. Bakım hatalarına bağlı kazalar
3. Üretim hatalarına bağlı kazalar
4. Hava trafik kontrol hatalarına bağlı kazalar

Bu sınıflamada “insan hataları” temel alınmıştır. Çünkü insan hataları havacılık kazalarının çoğunluğunda en büyük faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Pape vd., 2016 ). Bu hataların yaşandığı en önemli alanlardan biri de hava trafik kontrol alanıdır.

## 5. HAVA TRAFİK KONTROL HATALARINA BAĞLI KAZALAR

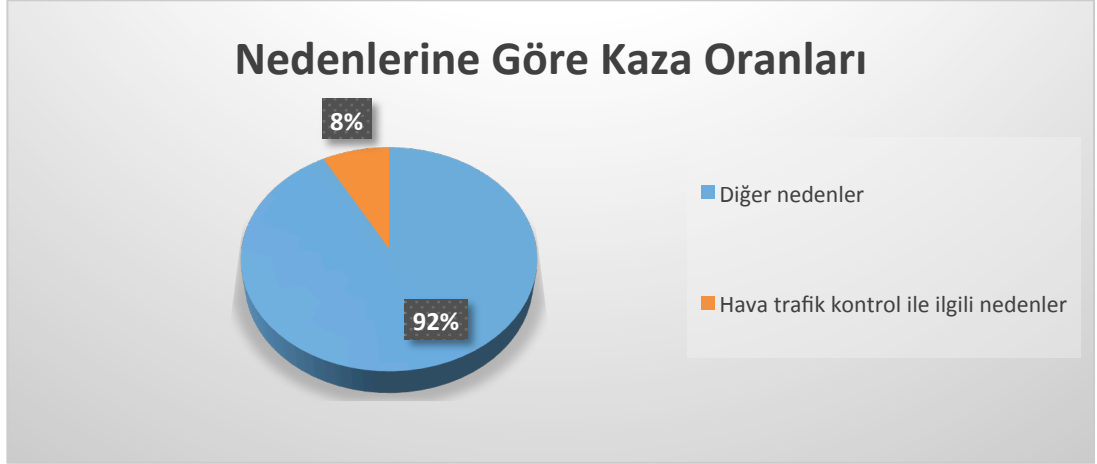
Hava trafik kontrol; hava araçlarının bir noktadan ulaşmak istedikleri başka bir noktaya gerçekleştirdikleri uçuşlarının öncelikle emniyetli şekilde gerçekleşmesi için uçuşun tüm aşamalarının yönetilmesi, başka bir ifade ile havadaki ve havaalanındaki hava trafiğinin emniyetli, düzenli ve hızlı bir şekilde akışının sağlanmasıdır (SHGM, 2016).

Bu işlevi yerine getiren meslek grubu ise hava trafik kontrolörleridir. Bir hava trafik kontrolörü, pilotlara telsiz aracılığıyla tavsiye, bilgi ve talimatlar iletir. Pek çok yardımcı üniteyle birlikte çalışarak ve ileri teknoloji araçlar kullanarak kendi kontrol sahasındaki onlarca hava aracına aynı anda hava trafik kontrol hizmeti sağlar. Hava trafik kontrolörlerinin görevlerini şu şekilde sıralamak mümkündür (SHGM, 2016);

1. Hava araçları ile telsiz ve/veya radar temasını korumak
2. Hava araçlarının yerdeki ve havadaki hareketlerini yönlendirmek
3. Hava araçlarına tırmanma veya alçalma talimatları vermek
4. Hava araçlarına meteorolojik bilgiler sağlamak
5. Hava araçları arasında asgari yatay ve dikey mesafelerin (ayırılmaların) korunmasını sağlamak
6. Beklenmedik olayları, acil durumları ve plan harici trafiği sevk ve idare etmek
7. Pistte ve pistten gerçekleştirilecek hareketleri kontrol etmek
8. Hava araçlarının terminal etrafındaki yer hareketlerini düzenlemek
9. Diğer araçların havaalanı etrafındaki yer hareketlerini sevk ve idare etmek

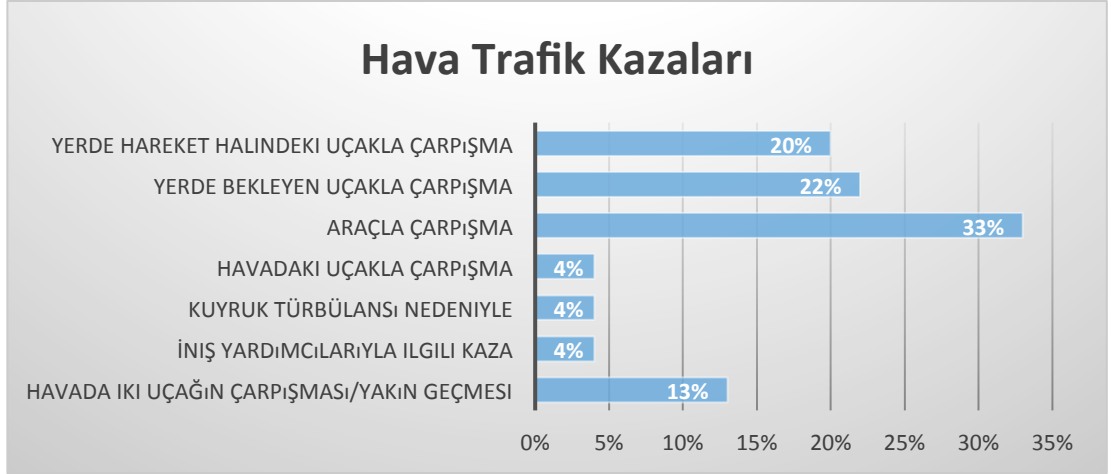
Bu yoğun ve karmaşık görevlerin yerine getirilmesi sırasında insan kaynaklı hatalar ortaya çıkabilmektedir (SHGM, 2016). Aşağıdaki şekillerde hava trafik kontrol hatalarına bağlı kazaların oranı gösterilmektedir;

Şekil 10: Nedenlerine Göre Kaza Oranları



Kaynak: Bos, 2012:20

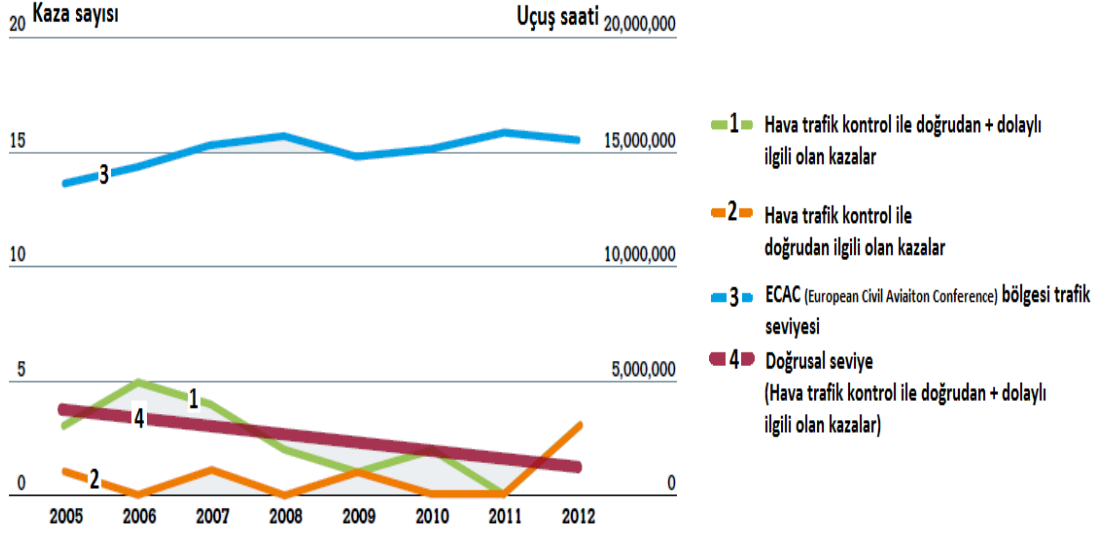
Şekil 11: Hava Trafik Kazaları



Kaynak: Bos, 2012:22

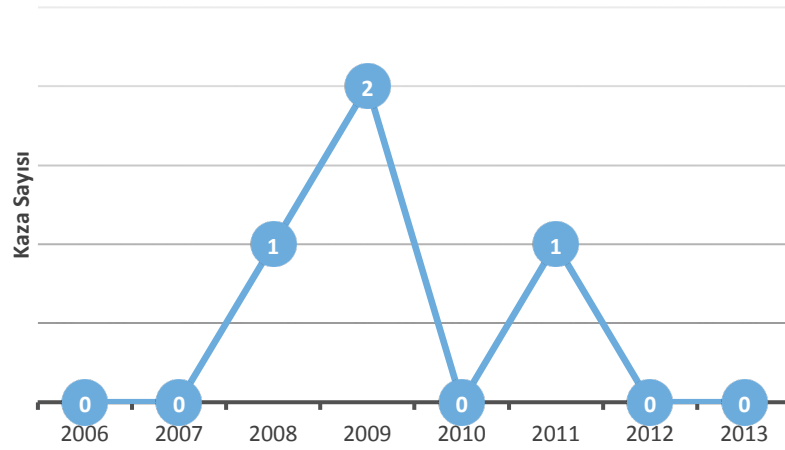
Aşağıdaki şekilde ECAC (European Civil Aviation Conference) bölgesinde 2005-2012 yılları arasında meydana gelen hava trafik kontrol kaynaklı kazalar gösterilmiştir;

Şekil 12: ECAC Bölgesindeki Hava Trafik Kontrol Kaynaklı Kazalar (2005-2012).



Kaynak: Eurocontrol Annual Safety Report, 2013: 3

Şekil 13: 2006-2013 yılları arası doğrudan hava trafikle alakalı kaza sayıları

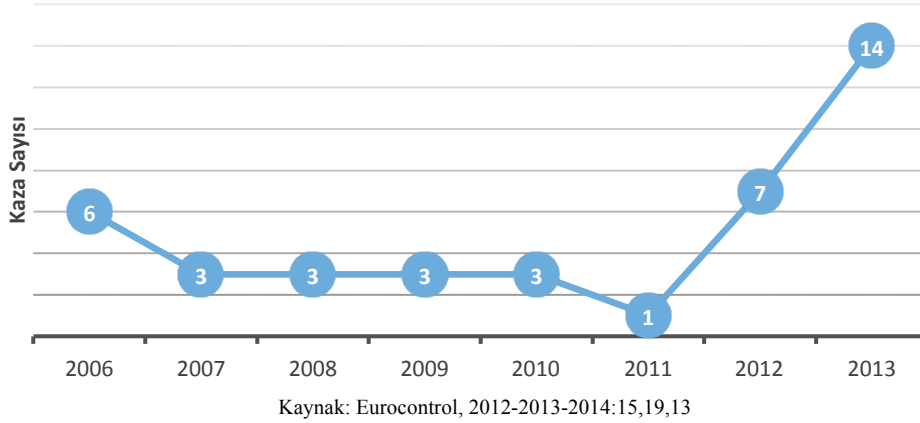


Toplam Kaza: 99 78 73 66 63 76 88 67

Kaynak: Eurocontrol, 2013-2013-2014:15,19,13

Eurocontrol'ün yayınlamış olduğu yıllık raporların karşılaştırılması sonucu yukarıdaki oranlar elde edilmiştir. Kaza sayıları eksenini doğrudan hava trafik kontrol ile alakalı kazaların sayılarını göstermektedir. Yine aynı şekilde Eurocontrol'ün yayınlamış olduğu yıllık raporların karşılaştırılması sonucu elde edilen verilere göre doğrudan ya da dolaylı olarak hava trafik kontrolünden kaynaklanan düz uçuşta araziye çarpma kazalarının sayıları aşağıdaki grafikte verilmiştir.

Şekil 14: 2006-2013 yılları arası hava trafik kontrol kaynaklı, düz uçuşta araziye çarpma kaza sayısı



### 5.1 Hava Trafik Kontrol Kaynaklı Kaza Örnekleri

Birçok uçak kazasının doğrudan ya da dolaylı olarak insan kaynaklı olduğu bilinmektedir. Havacılıkta insan faktörleri düşünüldüğünde ilk akla gelen pilotlar ve hava trafik kontrolörlere aittir. Pilotlar üzerinde birçok inceleme ve araştırma mevcut fakat hava trafik kontrolörlere söz konusu olunca bu araştırmalar oldukça az kalmaktadır. Boeing şirketine göre son 10 yıldaki ticari kazaların %55 i pilot hatalarından, %17si uçak hatalarından, %13üm kötü hava koşullarından, %5 i hava alanı ve hava trafik kontrolöründen, %3ü bakım kaynaklı ve %7si de çeşitli hatalardan kaynaklanmaktadır. ATC hataları tüm hataların yaklaşık %5ini kapsamaktadır ve bu diğer hatalarla kıyaslandığında oldukça düşük bir orandır. Ancak şunu da unutmamak lazım; pilot hatalarından kaynaklanan %55lik kısımda doğrudan ya da dolaylı olarak da hava trafik kontrolörlere katkıları bulunmaktadır (Moon vd., 2011: 48).

Şekil 15: EUROCONTROL'un yayınlamış olduğu kontrolör iş yükü-saat grafiği

Treshold %	Tanımlama	1 saatte kaydedilen çalışma zamanı
70 ve üzeri	Aşırı yük	42 dk. ve üzeri
54-69	Ağır yük	32-41 dk.
30-53	Orta yük	18-31 dk.
18-29	Hafif yük	11-17 dk.
0-17	Çok hafif yük	0-10 dk.

Kaynak: EUROCONTROL 2003:5

Yukarıdaki tabloda kontrolörler üzerindeki bir saatlik periyotta iş yükünün çalışma saatlerine göre nasıl olduğu görülmektedir. 30 dakikalık bir çalışmanın ortalama olduğu görülmektedir aşağıda iş yükünün de etkisiyle meydana gelen birkaç kaza örneği verilecektir;

Hava trafik kontrolörlerinden kaynaklanan kazalara örnek olarak 1956 yılında Amerika da Grand kanyon üzerinde bir alanda bir DC-7 uçağı ve L1049 uçağı yaklaşık 20.000 feet'de çarpışmış ve bu kaza 128 yolcunun ölümüne yol açmıştır. Kaza sonrası yapılan araştırmalarda kazaya sebep olan etmenler

arasında trafik yoğunluğu, ATC insan gücü eksikliği, trafik bilgilerinin eksik iletilmesi gibi unsurlar yer almıştır.

Yine hava trafik kontrol kaynaklı bir kaza şu şekilde meydana gelmiştir; İsviçre Zürih'te Rus Bashkirian hava yolu şirketine ait TU-154 uçağı ve Amerikan DHL ye ait bir B757 kargo uçağı 360 uçuş seviyesinde aynı çarpışma bölgesinde uçuyorlardı. İki uçakta çarpışmadan kaçınmak için alçalmaya başladı uçuş seviyesi 354 e gelindiğinde Rus Bashkirian hava yollarına ait uçak Amerikan uçağına sağ tarafından çarptı ve 71 kişinin ölümüne sebep oldu. Bu kaza sonrası yapılan incelemelerde kazanın ATC talimatı hatası, RADAR hatası, trafik sıkışıklığı, ve ATC insan gücü eksikliğinden kaynaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. (Moon vd., 2011:48)

Bu örnekler ek olarak bazen kontrolörler dilsel beceri olarak eksik kalabilmekte ve bu büyük felaketlere yol açabilmektedir aşağıdaki örnek bunun apaçık bir göstergesidir.

Hava trafik kontrolöründen kaynaklanan diğer bir kazada ise 1989 yılında Malezya Kuala Lumpur hava alanına yaklaşmakta olan uçağın pilotu kule ile iletişime geçer. Kule uçağına “Two Four Zero Zero” ya alçalmanın serbest olduğunu bildirir. Pilot bu alçalma iznini alır ve şöyle der; “Ok Four Zero Zero” kule muhtemelen “native speaker” (ana dili İngilizce) olmadığı için bu yanlış geri bildirimini yakalayamaz ve uçak alçalması gereken 2400 feet yerine 400 feet'e alçalmaya başlar ve 481 feet'deyken bir dağın zirvesine çarpar. Bu kazada hava trafik kontrolörünün etkisi açıkça görülmektedir. (Breul 2013:72)

Yukarıdaki örneklerde verilen kazalarda hava trafik kontrolörleri üzerindeki iş yükünün yanı sıra dilsel eksiklikler, yorgunluk ve eksik iş gücü gibi problemler öne çıkmaktadır.

Hava trafik kontrolörünün dolaylı yoldan katkısı olan bir uçak kazası da şu şekildedir; Miami uluslararası hava limanına yaklaşımda olan bir uçakta uçuş ekibi burun iniş takımlarında yaşanan bir ışık problemiyle uğraşıyorlardı aynı zamanda uçak olması gerekenden çok daha hızlı bir şekilde alçalıyordu ancak uçuş ekibi ikinci problemin farkında değildi. İkinci problemin farkında olan kontrolör ise uçuş ekibine şu şekilde sordu; “Orada her şey yolunda mı?”. Uçuş ekibi bunu ilk problemle ilişkilendirdi ve “OK etrafımızda dönüş yapıp ineceğiz” diye cevap verdi. Kontrolör bu cevabın alçalma problemiyle ilgili olduğunu zannetti ve onları uyarma gereği görmedi. Ne yazık ki uçak yaklaşık 30 saniye sonra Everglades bölgesine çakıldı. (Breul, 2013:73)

Yukarıda ki örnekte açıkça görülmektedir ki hava trafik kontrolörleri bazı olaylarda en az pilotlar kadar paya sahiptir. Karşılıklı yanlış anlaşılardan doğan bu kazada hava trafik kontrolörünün payı oldukça büyüktür.

## 6. SONUÇ

Havacılıkta emniyetin sağlanabilmesi için temel kavram tehlikelerden kaçınmaktır. Ancak ne kadarda tehlikelerden kaçınılmaya çalışılsa da içinde insan olan bir sistemde tehlikelerden tamamen arınmak mümkün değildir. Böyle bir sistemde alınabilecek en önemli tedbir risk seviyesini makul düzeyde tutmaktır. Bu bağlamda uluslararası düzenlemeler ve yaptırımlar sayesinde havacılıkta kaza oranı son yıllarda oldukça düşmüştür. Ancak alınan bu önlem ve yaptırımların her biri kazalar sonrası

çıkarılan derslerden olmuştur. Kaza sonrası ders çıkarılmasından ziyade bilimsel araştırmalara yoğunlaşmalı ve olabilecek her türlü senaryolar üzerinde çalışılmalıdır.

Hava trafik sistemlerinde emniyet her zaman kabul edilebilir bir düzeyde olmak zorundadır. Bu nedenle hava trafik sistemlerinin emniyet açısından belirli aralıklarla değerlendirilmesi gerekir. Bunun yanı sıra ICAO özellikle aşağıda sıralanan belirli durumlarda bir hava trafik sistemi için emniyet değerlendirmesini gerekli görmektedir (ICAO, Doc.4444, 2007:2-4)

a) Bir hava sahası içinde ya da bir hava meydanında azaltılmış ayırma minimalarının kullanılması durumunda

b) Bir hava sahası içinde ya da bir hava meydanında kalkış ve varış yöntemleri de dahil olmak üzere yeni bir işletim yöntemi uygulandığında

c) Hava trafik hizmetleri yol yapısında yeni bir düzenleme yapıldığında

d) Bir hava sahası için yeni bir sektörlendirme yapıldığında

e) Bir hava meydanındaki pistler ve/veya taksi yollarında fiziksel bir değişiklik yapıldığında

f) Yeni bir haberleşme, izleme sistemi ya da donanımı veya emniyetle ilgili önemli sistemler ya da donanımlar kullanılmaya başlandığında

Yine ICAO'ya göre, emniyet değerlendirmesi yaparken aşağıdaki faktörler göz önüne alınmalıdır;

a) Uçak tipleri ve performans özellikleri

b) Trafik yoğunluğu ve tipi

c) Hava sahasının yapısı, hava trafik yol yapısı, hava sahası sınıfı

d) Hava meydanı yerleşim planı (pist ve taksi yolunun yapısı, uzunluğu vb.)

e) Hava-yer haberleşme tipi ve haberleşme konuşmaları için zaman parametresi, kontrolör müdahale yeteneği

f) İzleme sisteminin tipi ve yetenekleri, kontrolör için destekleme ve uyarı işlevlerini sağlayan sistemlerin varlığı

g) Olağandışı ve önemli yerel ya da bölgesel meteorolojik olaylar (ICAO, Doc.4444, 2007:2-5).

Havacılıkta birçok kaza çeşidi görülmektedir. Hava aracı bakımından en çok kaza yapan araçlar uçaklardır. Uçaklar arasında ise en çok kaza yapan ve daha ciddi sonuçlar doğuran kazalarda başrolde ticari uçaklar bulunmaktadır. Ticari uçak kazalarının kuzey Amerika ve Avrupa da yoğunlaştığı görülmektedir. Son yıllarda yaşanan ticari uçak kazaları azalsa da yine en ölümcül kazalar bu tip uçuşlarda olmaktadır.

Ticari uçuşlarda yaşanan kazaların büyük çoğunluğunun yolcu uçaklarında meydana geldiği görülmektedir. Yine ticari uçuşlarda meydana gelen kazaların, uçuşun tırmanma ve iniş kısımlarında yoğunlaştığı görülmektedir. Bu bağlamda düşünülürse bu kazalarda iki faktörün en önemli rolleri paylaştığı söylenebilir. Bunlar pilotlar ve hava trafik kontrolörleridir.

Hava trafik kontrolörleri ve pilotlara verilen eğitim güncel ve sürekli olmalıdır. Yine bu iki insan faktöründen kaynaklanan kazaların önlenmesi için bu iki iş grubu birbirini çok iyi tanımalıdır. Bu bağlamda iki gruba da birbirini yakından tanıması için diğer grubun eğitimi verilmelidir. Yani pilotlara

hava trafik kontrol eğitimi, kontrolörlere ise pilotluk eğitimi mutlaka verilmelidir. Eğer mümkün ise kontrolörlere pilot lisansı, pilotlara da kontrolör lisansı almaları zorunlu tutulmalıdır.

Yine kazaların önlenmesinde bu iki insan faktörünün birbirinin ortamını iyi tanınması sağlanmalıdır. Mesela pilotlar kule ortamını, kontrolörlerde kokpit ortamını iyi bilmelidirler. Bu konuda pilotlara belirli bir uçuş saatine orantılı olarak kulede de vakit geçirmesi zorunlu tutulmalı, yine kontrolörlere belirli periyotlarla uçuş ekibine katılarak uçuşlara katılması zorunlu tutulmalıdır.

Sadece kontrolörler düşünüldüğünde kontrolörler üzerine düşen iş yükü çok iyi takip edilmeli ve kesinlikle belirlenen limitleri aşılmamalıdır. Kontrolörlerin hastalık yorgunluk ya da psikoloji gibi koşulları yine uzmanlar tarafından sürekli takip edilmelidir.

Mevcut şartlarda kontrolör eğitimleri iyileştirilmeli ve eğitim veren kurumlar daha sık denetlenmelidir. Bu eğitimi veren okul ya da kurumlara maddi destek sağlanmalı çünkü simülatörler, gelişmiş bilgisayarlar bu eğitimin olmazsa olmaz bir parçasıdır. Yine eğitimleri verecek nitelikli personel yetiştirilmeli ve kurumlara temin edilmelidir.

## 7. KAYNAKÇA

- Airbus (2014), *Commercial Aviation Accidents 1958-2013 A Statistical Analysis*, France (13).
- Airkule (2012), <http://www.airkule.com/haber/11-BIN-UCAK-AYNI-ANDA-HAVADA-/12656>
- EASA, (2013) *Annual Safety Review*, Luxembourg (3)
- BOS, Hans van den (2002), “Safety Criteria Within LVNL”, Air Traffic Control, *The Netherlands Validation and Safety Workshop*, (20-22)
- BREUL, Carsten (2013), “Language in aviation: The relevance of linguistics and relevance theory”, *LSP Journal*, Cilt.4, Sayı.1, (72-73)
- Emniyet Yönetimi El Kitabı (2011), “Safety Management Manual SMM”, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Yayınları Hava Alanları Daire Başkanlığı, Aralık, (2-1)
- Emniyet Yönetimi Sistemi Temel Esaslar (2012), Sivil havacılık genel müdürlüğü Haziran, (1, 2, 10)
- EUROCONTROL (2013), *Annual Safety Report 2013*, (3,19)
- EUROCONTROL (2013), *Annual Safety Report 2012*, (15)
- EUROCONTROL (2014), *Annual Safety Report 2014*, (13)
- EUROCONTROL (2003), *Pessimistic Sector Capacity Estimation*, Cilt.21, Sayı.3, (5)
- Global Aviation Safety (2014), *Study Allianz Global Corporate & Specialty/Embry-Riddle Aeronautical University*, Munich Germany, (24)
- HESS Alexander H.M and WEIGLEY Samuel (2013), “The Nine Most Common Airplane Accidents”, <http://247wallst.com/special-report/2013/04/24/the-nine-most-common-airplane-accidents/>
- IATA Annual Review (2014), *70th Annual General Meeting*, Doha, (11)
- ICAO, Annex 13 (2010), “Aircraft Accident and Incident Investigation, Tenth edition. Montreal”, *ICAO Publication*, July, (1-1)
- ICAO Annex 19 (2013) “To the Convention on International Civil Aviation”, Safety Management, First edition, *ICAO Publication*, July, (1-2)



- ICAO, Doc.9859 (2013), Safety Management Manual (SMM), “Chapter 2 Safety Management Fundamentals”, *ICAO Publication*, (2-3)
- ICAO, Doc 4444 (2007), ATM/501 Air Traffic Management Fifteenth Edition, *ICAO Publication*, (2-5)
- ICAO, Safety Report (2014), *ICAO Publication*, Montreal Canada (5,8,13)
- MOON, Woo-Choon - YOO, Kwang-Eui - CHOI, Youn-Chul (2011), “Air Traffic Volume and Air Traffic Control Human Errors”, *Journal of Transportation Technologies*, (48)
- PAPE, Anthony M.- WIEGMANN, Douglas A.- SHAPPELL, Scott, 2016, “Air Traffic Control (ATC) Related: Accidents and incidents: A Human Factor Analysis”. *Institute of Aviation University of Illinois at Urbana-Champaign Savoy*, (2016)
- ROSE, Andrew (2004), “Free Lessons in Aviation Safety,” *Aircraft Engineering and Aerospace Technology. Emerald Insight*, Cilt.76, Sayı.5, (467).
- SHGM Web (2016), <http://web.shgm.gov.tr/tr/havacilik-personeli/2129-hava>
- TORUM, Oya (2002) THY İnsan Faktörleri Mayıs 2012 (5,12)
- Types and causes of aviation crashes (2013), Injury HelpLine Resources – The personal injury blog <http://www.injuryhelpline.com/blog/aviation-accident-injury-types-causes-compensation/>