HAVACILIK KAZALARINDA UÇUŞ EKİBİ FAKTÖRÜNÜN ANALİZİ VE YENİ BİR MODEL ÖNERİSİ

Ertuğrul ALTUN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
KAZALARIN ÇEVRESEL VE TEKNİK ARAŞTIRMASI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AĞUSTOS 2009
ANKARA

Ertuğrul ALTUN tarafından hazırlanan HAVACILIK KAZALARINDA UÇUŞ EKİBİ FAKTÖRÜNÜN ANALİZİ VE YENİ BİR MODEL ÖNERİSİ adlı bu tezin yüksek lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Cevriye GENCER
Tez Danışmanı, Endüstri Müh. Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Kazaların Çevresel ve Teknik Araştırması Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Cevriye GENCER
Endüstri Müh. Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Emel Kızılkaya AYDOĞAN
Yöneylem Araştırması Anabilim Dalı, Erciyes Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Seda HATİPOĞLU
Trafik Planlaması ve Uygulaması Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Tarih : 19 / 08 / 2009

Bu tez ile Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Nail ÜNSAL
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ertuğrul ALTUN

HAVACILIK KAZALARINDA UÇUŞ EKİBİ FAKTÖRÜNÜN ANALİZİ VE YENİ BİR MODEL ÖNERİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Ertuğrul ALTUN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Ağustos 2009

ÖZET

Halen dünyada en güvenilir ve en hızlı ulaşım sisteminin havayolu taşımacılığı olduğu bilinen bir gerçektir. Ancak ne kadar güvenli olursa olsun risk faktörünün yüksek olduğu bu ortamda, bir çok kazalar meydana gelmektedir. Kazaların sebepleri incelendiğinde, kaza zincirindeki ortak halkanın insan faktörleri olduğu (pilotlar, hava trafik kontrolörleri, bakım elemanları, tasarımcılar, imalatçılar, vb.), insan faktörleri içerisinde de ana sebebin uçuş ekibi olduğu görülmektedir.

Yıllar içerisinde havacılık alanında çok büyük teknolojik ilerlemeler kaydedilmesine rağmen, bu teknolojik yenilikleri kullanan insan konusunda pek fazla bir değişiklik olmamıştır. Özellikle hava araçları gibi gelişmiş sistemlerin kullanılmasında ve uçuş görevinin başarıyla icra edilmesinde uçuş ekibinin üstlendiği rol çok daha belirgindir. Eldeki tüm kaynakların uygun ve etkin bir şekilde kullanımını içeren, ortaklaşa bir faaliyetin sonucu olan uçuş ekibi koordinasyonu ile doğru kararlar verilebileceği ve uçuş faaliyetlerinin çok daha emniyetli ve başarılı bir şekilde yürütülebileceği görülmüştür.

Bu tez çalışmasında tehditlerin farkına varabilmemiz için öncelikle insan kaynağı ve bu kaynağın ana unsuru olan uçuş ekibi üzerinde durulması gerektiği vurgulanmış, geçmişten günümüze insan performansı ve insan performansını etkileyen bu faktörler analiz edilmiştir. Havacılık kazaları incelenerek bu kazalara etki eden uçuş ekibi faktörü izah edilmiş; insan faktörleri inceleme modellerinden, İnsan Faktörleri Analizi ve Sınıflandırılması Sistemine uçuş ekibi faktörü uyarlanarak yeni bir model önerilmiştir. Elde edilen yeni model ile kazalara etki eden uçuş ekibi faktörlerinin daha etkin ve doğru bir şekilde tespit edilerek, bu sayede kaza oranlarının azaltılabileceği değerlendirilmektedir.

Bilim Kodu : **906.1.056**
Anahtar Kelimeler : **İnsan faktörü, uçuş ekibi kaynak yönetimi, havacılık kazaları, pilot faktörü**
Sayfa Adedi : **101**
Tez Yöneticisi : **Prof. Dr. Cevriye GENCER**

THE ANALYSIS OF THE FLIGHT CREW FACTORS IN AVIATION ACCIDENTS AND SUGGESTION A NEW MODEL

(M.Sc. Thesis)

Ertuğrul ALTUN

GAZI UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
August 2009

ABSTRACT

It's a known fact that the safest and fastest traveling system around the world is air transportation. However, how safe it may be, still a lot of accidents occur in this high risk environment. After investigating the causes of these accidents, it has been realized that the human factor (pilots, air traffic controllers, maintenance units, designers, manufacturers, etc.) is the common link to all accidents, and within the 'human' factor the flight crew holds the major proportion.

Although there has been a great technologic progression in aviation, the progression in the personnel using this technology is lacking parallelism. Especially in using advanced systems like aircrafts, the role of individuals composing a team in order to succeed a safe flight, is of great importance. It is seen that, only via flight crew coordination - which is the proper and effective use of every possible source- correct decisions and safe flights are successfully executed.

This study initially emphasizes on the human factor and its main element which is the flight crew in order realize the surrounding threats and finally the human performance and the factors affecting this

performance from past to present. Aviation accidents and the human factors pertaining to these accidents has been investigated and elucidated. Flight crew factor was adapted to Human Factor Analysis and Classification System that is one of the human factors analysing models and it was suggested as a new model. It is foreseen that the accident ratio can be reduced by means of accurate and efficient determination of the flight crew factors contributing to accidents, using the gained new model.

Science Code : 906.1.056
Key Words :Human factors, flight crew resource management,Aviation accidents, pilot factor
Page Number : 101
Adviser : Prof. Dr. Cevriye GENCER

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren, bilgisi, tecrübesi ve dinamizmi ile beni yüreklendiren çok değerli hocam Prof. Dr. Cevriye GENCER'e, bilgisi ile bana katkıda bulunan Uğur YILMAZ'a, teknik olarak desteğine başvurduğum Gencay BÖYÜK ve Ömer AKKAŞ'a, almış olduğum dersler ile çalışmalarıma ışık tutan Gazi Üniversitesinin değerli öğretim üyelerine ve manevi desteği ve anlayışı ile daima yanımda olan sevgili eşim Emine ALTUN'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET iv

ABSTRACT vi

TEŞEKKÜR viii

İÇİNDEKİLER ix

RESİMLERİN LİSTESİ xii

ÇİZELGELERİN LİSTESİ xiii

ŞEKİLLERİN LİSTESİ xiv

SİMGELER VE KISALTMALAR xv

1. GİRİŞ 1

2. İNSAN PERFORMANSININ TARİHİ 4

3. HAVACILIK KAZALARI VE İSTATİSTİKSEL ÖZETİ 8

3.1. Risk Kavramı 8

3.2. Havacılıkta Risk Faktörü 11

3.3. Kazaların Sınıflandırılması 12

3.4. Uçuşun Safhalarına Göre Kazalar ve Ölümler 14

3.5. Ana Sebebine Göre Kazalar 16

4. HAVACILIK KAZALARINDA İNSAN FAKTÖRÜ, PERFORMANSI VE LİMİTLERİ 19

4.1. Kazayı Etkileyen Faktörler 19

4.2. İnsan Faktörü ve İnsan Hataları 21

4.2.1. Dikkat bozucu tehditler 26

4.2.2. Uçuşa hazır olmak 28

Sayfa

4.3. İnsan Performansı ve Limitleri 30

4.3.1. Performansın tanımı 31

4.3.2. Pilot performansı 32

4.3.3. İnsan performansını etkileyen faktörler 33

4.4. İnsan Faktörlerinin Değerlendirilmesi 44

5. HAVACILIK KAZALARINDA UÇUŞ EKİBİ FAKTÖRÜ 48

5.1. Ekip Kavramı 48

5.2. Uçuş Ekibi 53

5.3. Uçuş Ekibi Kaynaklı Kazalar 58

5.3.1. Tenerife kazası 59

5.3.2. Trakya uçağı kazası 59

5.3.3. Diyarbakır kazası 59

5.3.4. Ukrayna uçağı kazası 60

5.3.5. Moldova uçağı kazası 60

5.3.6. Isparta kazası 60

5.3.7. THY Hollanda kazası 61

6. İNSAN FAKTÖRLERİ İNCELEME MODELLERİ 62

6.1. Delikli İsviçre Peyniri Modeli 62

6.1.1. Uçuş emniyeti ve İsviçre peyniri 65

6.2. İnsan Faktörlerinin Analizi ve Sınıflandırma Sistemi 68

6.3. İnsan Faktörlerinin Analizi ve Sınıflandırma Sisteminin Uçuş Ekibine Uyarlanması: Yeni Bir Model Önerisi 69

6.3.1. Emniyetsiz davranışlar 70

Sayfa

6.3.2. Emniyetsiz davranış öncesi şartlar 75

6.3.3. Emniyetsiz yönetim 80

6.3.4. Kurumsal etkiler 84

6.4. Belirlenen Örnek Kazalara Önerilen Modelin Uygulanması 88

7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME 92

KAYNAKLAR 96

ÖZGEÇMİŞ 101

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim **Sayfa**

Resim 2.1. İlk balonlu yükseliş, 15 Ekim 1783 4

Resim 2.2. Giffard tarafından 1852 yılında bulunmuş olan yönlendirilebilir balon 5

Resim 2.3. Wright Flyer, ilk kumanda edilebilir ve güçlendirilmiş motorlu uçak 6

Resim 2.4. İlk havacılık kazası 6

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge **Sayfa**

Çizelge 6.1. Emniyetsiz pilot davranışları 71

Çizelge 6.2. Emniyetsiz mürettebat durumları.....76

Çizelge 6.3. Emniyetsiz yönetim durumları 81

Çizelge 6.4. Kurumsal etkiler 85

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil **Sayfa**

Şekil 3.1. Havacılıkta tehdit ve hata yönetimi modeli 10

Şekil 3.2. Uçuşun safhalarına göre kaza ve ölüm oranları 15

Şekil 3.3 Ana sebebine göre kazalar..... 16

Şekil 3.4. Kazalarda uçuş ekibi oranı 17

Şekil 4.1. Kazayı oluşturan faktörlerin etkileşimleri 19

Şekil 4.2. İnsan / makine faktörlerinin zamana göre değişim eğrileri..... 21

Şekil 4.3. Pilot performansı 32

Şekil 5.1. Takım ve mercek yaklaşımı..... 51

Şekil 6.1. Aksaklıklara karşı koruma sağlayan peynir dilimi dizilişi..... 62

Şekil 6.2. Aksaklıklara karşı koruma sağlamayan peynir dilimi dizilişi..... 63

Şekil 6.3. Uygun koruma sağlayamayan peynir dilimi dizilişi 64

Şekil 6.4. Kazayı oluşturan örnek peynir modeli 67

Şekil 6.5. İnsan faktörlerinin sınıflandırılması..... 69

Şekil 6.6. Uçuş ekibi tarafından yapılan emniyetsiz davranış kategorileri 70

Şekil 6.7. Emniyetsiz davranış öncesi şartların kategorileri 75

Şekil 6.8. Emniyetsiz yönetim kategorileri..... 80

Şekil 6.9. Kazaları etkileyen kurumsal faktörler..... 84

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklama
ASYS	Akut Solunum Yetmezliği Sendromu
CRM	Crew Resource Management (Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi)
EKY	Ekip Kaynak Yönetimi
LSA	Loss of Situational Awareness (Durumsal Farkındalığın Kaybı)
IFR	Instrument Flight Rules (AletliUçuşKuralları)
İFASS	İnsan Faktörleri Analizi ve Sınıflandırma Sistemi
IMC	Instrument Meteorological Conditions (Aletli Meteorolojik Şartlar)
VMC	Visual Meteorological Conditions (Görerek Meteorolojik Şartlar)

1. GİRİŞ

İnsanoğlu uçma fikrini hayalinde hep canlı tutmuş ve onun gizemini çözebilmek için birçok girişimlerde bulunmuştur. Asırlar boyu bilim adamlarından sihirbazlara, askerlerden maceraperestlere kadar pek çok insan gökyüzüne çıkmanın yollarını aramıştır.

Bu noktada havacılığın yazılı tarihinin Leonardo Da Vinci'nin 1490 yılında yaptığı kanat tasarımlarıyla başladığı da kabul edilmektedir. Çin Mitolojisi'nde M.Ö. 1500'lerde uçan makineler ve insan taşıyan uçurtmalardan bahsedilmektedir.

Havacılık, içerisinde pek çok unsurun bulunduğu, üçüncü boyutta hareket kabiliyetinin kullanıldığı, çok değişik disiplinleri barındıran bir sistemdir. Havacılık, aynı zamanda, içinde çok değişik riskler bulundurur. Bu yüzden hava ulaştırmasında emniyete çok büyük önem verilir. Çünkü havacılıkta en küçük riskin bile çeşitli kazalara neden olabilme ihtimali yüksektir.

Uçak kazalarının teknik arızalar, kuş çarpması, meteorolojik koşullar, insan ve yönetim faktörleri gibi pek çok nedenleri vardır. Havacılığın başlangıç yıllarında ve ticari hava taşımacılığının ilk yıllarında kazaların çoğu uçağın teknik sorunları sonucu meydana gelmiştir. Havacılık endüstrisi havacılığın başlangıcından bu yana çok büyük gelişmeler kaydetmiştir. Uçak teknolojisindeki bu gelişmeler uçağı tehlikeli olmaktan çıkarmış, teknik arızalardan dolayı meydana gelen uçak kazalarının sayısını önemli ölçüde azaltmıştır [1].

Bahsettiğimiz bu faktörlerden insan faktörü ise havacılık kazalarında önemli bir yere sahiptir. Havacılıkta insan faktörü, insan fizyolojisi ve insan psikolojisinin çalışma alanları ile etkileşim içindedir. Çünkü, insanların birbirleriyle ve makinelerle etkileşim halinde olduğu farklı bir çevre, yani uçuş

ortamına yoğunlaşmak zorundadır. Havacılıkta insan faktörü bu ortamı ve bu ortamı oluşturan parçaları tek tek veya bir bütün olarak ele almak zorundadır.

Havacılıkta insan faktörü hakkında daha tekamül etmiş bilgilere sahip olunması ile uçuş ortamındaki uçuş emniyet elemanları, denetçiler ve yöneticiler havacılık kazalarının önlenmesinde daha öngörülü olabilirler. Muhtemelen, hiçbir iş alanı, modern uçuş yaşamında olduğu kadar, insanların birbirleri ile ve kullandıkları makineler ile olan karşılıklı ilişkilerine bu derece bağımlı değildir.

İnsan faktörü, havacılık kazalarının önlenmesinde önemli bir bakış açısını oluşturur. Hava araçlarını kullananlar, çok karmaşık bir yapıya sahip olan havacılık sistemlerinin kullanılmasını öğrenen, bakımını gerçekleştiren, işletimini sağlayan birçok insana, yani bu sistemi oluşturan birçok sistem elemanına güvenmek zorundadır.

Mevcut birçok uçuş sistemi ve bunları destekleyen aviyonik sistemler, onları kullanacakların özelliklerini yansıtan insan faktörleri ile sınırlandırılmıştır.

İnsanların, fonksiyonel bir sistem elemanı olarak hata yapabileceği bilinen bir gerçektir. Hata miktarı, yapılan işin tekrar sayısı ve yoğunluğu ile bir ilişki içindedir. İnsan hatası, uçuş ekibinin performans grafiği, görevin gerektirdiği standartların altına doğru bir sapma gösterdiğinde, yani görevin gereğini yerine getiremediğinde uçak kazalarının meydana gelmesine neden olan alt yapıyı hazır hale getirir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki; insan hatası, havacılık kazalarının yaklaşık %70'inin sebebidir [2].

Bu sebeple tez çalışmamızda havacılık kazalarında insan faktörlerinden uçuş ekibi faktörü incelenmeye ve analiz edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde insan performansının tarihinden bahsedilmiş, uçuş denemelerinin tarihi ve beraberinde gelen ilk kazalar izah edilmiştir.

Üçüncü bölümde havacılık kazaları tanımlanmış, kazalardaki risk faktörü üzerinde durulmuş ve kazaların istatistiği çıkarılmıştır.

Dördüncü bölümde havacılık kazalarında insan faktörünün etkisi izah edilmiş, insanın ve özellikle pilotun performansından bahsedilmiş ve bu performansı etkileyen faktörler ortaya çıkarılmıştır. Bu bölümün sonunda da insan faktörlerinin kısa bir değerlendirilmesi yapılmıştır.

Beşinci bölümde havacılık kazalarına etki eden uçuş ekibi faktörü açıklanırken öncelikle ekip kavramı üzerinde durulmuş, uçuş ekibinin rolü izah edilmiş ve uçuş ekibi kaynaklı kazalara örnekler verilmiştir.

Altıncı bölümde insan faktörleri inceleme modellerinden "İsviçre Peyniri Modeli" ve "İnsan Faktörleri Analizi ve Sınıflandırma Sistemi (İFASS)" açıklanarak, İFASS'ye uçuş ekibi faktörü uyarlanmıştır.

Son bölümde havacılık kazalarının ve uçuş ekibinin bu kazalara etkisinin değerlendirilmesi yapılarak çalışma sonlandırılmıştır.

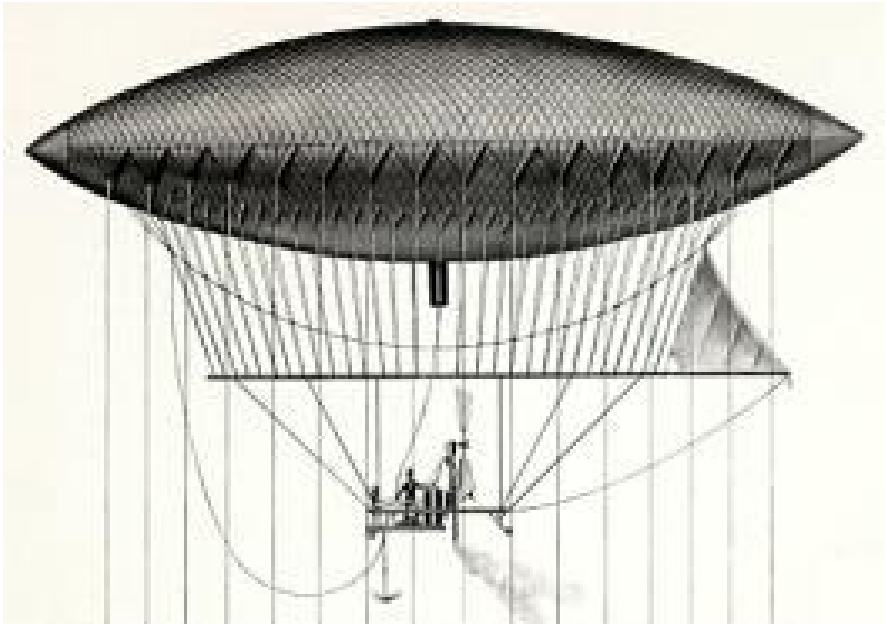
2. İNSAN PERFORMANSININ TARİHİ

İnsanoğlu bilinen tarihi boyunca gökyüzüne imrenerek bakmış ve uçmak istemiştir. 1632 yılında lodos bir havada Galata Kulesi'nden kuş kanatlarına benzer bir araç takıp kendini boşluğa bırakan ve uçarak İstanbul Boğazı'nı geçip 6000 m. ötede Üsküdar'da Doğancılar'a inen Hezarfen Ahmet Çelebi, Türk havacılık tarihinin en kayda değer simalarından birisidir. Bu uçuş hakkındaki belgeler şimdiye kadar sadece Evliya Çelebi'nin Seyahatname'sindeki ifadesinden ibarettir [3].

Literatür tarafından kabul edilmiş ilk insanlı uçuş 1783 yılında Paris'te gerçekleşmiştir. Jean-Francois Pilâtre de Rozier ve Francois d'Arlandes, Montgolfier kardeşler tarafından icat edilmiş bir sıcak hava balonu kullanarak 25 dakika uçmuş ve 8 km yol almışlardır. Balon, odun ateşi ile ısıtılıyor ve kumanda edilemiyordu, bu da rüzgar nereye götürürse oraya uçuyordu anlamına geliyordu. Tek sorun balonların yönlendirilememesi ve yatay hareket ettirme gücünü sağlayan rüzgara bağlılıktı [4].

Resim 2.1. İlk balonlu yükseliş, 15 Ekim 1783'te Francois d'Arlandes ve Pilatre de Rozier tarafından Montgolfier balonu ile yapılmıştır

Sonraki yıllarda ise balonların yönlendirilememesinin üstesinden gelindi, apacık belli ki, taşımanın yararlı bir formda oluşturulmasına izin verilmesine ihtiyaç vardı ve hava araçlarının konsepti formüle edildi. Başarılı olmuş ilk uçuş, Fransız mühendis Henri Giffard tarafından 24 Kasım 1852 yılında gerçekleştirilmiştir. Giffard bu uçuşu 160 kg ağırlığındaki ve 3 BG'ndeki buhar makinasını 43 metre uzunluğunda ve 12 metre çapındaki , hidrojenle dolu bir torbanın altına takarak Paris'ten havalanıp 30 km uzaklıktaki Trappes'e uçarak gerçekleştirmiştir [4].



Resim 2.2. Giffard tarafından 1852 yılında bulunmuş olan yönlendirilebilir balon

17 Aralık 1903'te Kittyhawk'ta(Kuzey Karolina) Orville Wright tarafından 'Wright Flyer' adındaki uçakla yapılan 12 saniyelik uçuş, ilk yapılan motorlu uçuştu ve modern havacılığın başlangıcıydı. Wright kardeşlerin 1903 yılında motor gücü ile ilk başarılı uçuş denemesinden hemen sonra havacılık sektörü çığ gibi büyümüş, bugün hava araçları insanoğlu için vazgeçilmez vasıtalardan biri olmuştur. 1970 yılında sivil havacılık sektöründe 8 milyon saat olan uçuş müddeti, 2007 yılında 43 milyon saate ulaşmıştır [5,14].

Resim 2.3. Wright Flyer, ilk kumanda edilebilir ve güçlendirilmiş motorlu uçak

Elbette ki uçak uçuşunun başlaması, uçakların ortaya çıkması uçak kazalarını da beraberinde getirmiştir.

Resim 2.4. İlk havacılık kazası

Kayıtlara geçen ilk havacılık kazası 17 Eylül 1908 tarihinde Wright kardeşlerden Orville Wright ve Amerikan Ordu temsilcisi teğmen Thomas Selfridge'in katıldıkları test uçuşu esnasında pervane arızası sebebiyle meydana gelmiştir. Kazadan ağır yaralı olarak kurtulmalarına rağmen teğmen

Thomas Selfridge hayatını kaybetmiştir. Havacılık sektöründe ilk başlarda önemsenmeyen fakat gelişimle beraber ön plana çıkan en önemli unsur uçuş emniyeti olmuştur. Yapılan insan hatalarını telafi etme imkânı olmayan bir sektörde uçuş öncesi alınacak tedbirlerle can ve mal kaybını önleme fikri benimsenerek, teknolojiden mümkün olan en üst seviyede faydalanılmıştır.

Hava aracı kazaları sonucunda kazanın doğası gereği büyük çapta maddi hasar ve can kaybı olmaktadır. Gerek kullanılan malzemenin maliyetinin yüksek olması, gerekse uçucu personelin yetiştirilmesindeki zorluklar ve maliyetlerinin yüksekliği hava aracı kazalarının önlenmesini veya aza indirilmesini zorunlu kılmaktadır. Gelişmiş teçhizatların kullanılabilirliği, meteorolojik tahminlerinde ilerlemeler havacılık kazalarının sayısını büyük ölçüde azaltmış, fakat teknolojinin ilerlemesi dışında bu kazaların oranlarında ciddi bir azalma olmamıştır. Yıllar içinde büyüyen bir sektörde havacılık kazalarının önlenmesine yönelik ilk günden bugüne birçok teknolojik gelişme yaşanmasına, sistemler geliştirilmesine rağmen, bu sistemde değişmeyen tek unsur insan olmuştur. Son yıllarda teknolojik gelişimlere paralel olarak hava araçlarının daha güvenilir imal edilmesi sebebiyle havacılık kazalarında “İnsan Faktörü” nün oynadığı rol daha belirgin hale gelmiştir.

3. HAVACILIK KAZALARI VE İSTATİSTİKSEL ÖZETİ

3.1. Risk Kavramı

Tehdit, tehlikeye neden olan kaynakları ifade eder. Tehlike, hiçbir hasar veya yaralanmaya sebep olmayan ancak hasar ve yaralanma potansiyeli olduğu açıkça görülen olay veya durumdur. Yani tehditlerin değerlendirilmesidir. Risk ise bir olayın meydana geliş ihtimali ve eğer meydana gelirse ciddiyet derecesi olarak tanımlanabilir [6]. Yazılım, donanım, çevre, insan ve bilgiden oluşan kaynakların varlığının ya da yokluğunun yaratacağı tehlikelerin meydana getirdiği riskleri görmek için nelerin tehdit olduğu nelerin tehdit olmadığını iyi bilmek gerekmektedir. Bir uçuş görevinin planlanmasından sona ermesine kadar geçen süre içerisinde karşılaşılan tehdit kaynakları ve oranları incelendiğinde, bunların çevre ile ilgili olanları (arazi şartları, dağlar, binalar, kötü hava şartları) tehditlerin büyük bölümünü oluşturmaktadır. Daha sonra donanımdan kaynaklanan uçak ve sistem arızaları ile hava trafiğinin yönetilmesi için kullanılan teçhizatların arızaları gelmektedir. Takiben, alışılmadık usullerin kullanılması, yanlış dokümanların kullanılması ya da doğru dokümanların yanlış kullanılması gibi yazılıma dayalı tehditler gelmektedir. Çevre, donanım ve yazılımdan kaynaklanan tehditlerin tamamı insanı ve insan hatasını kapsamakta ve en önemli tehdidin insan olduğu gerçeğini ortaya çıkarmaktadır. İnsanın tehditleri algılayabilmesi için tehditleri ifade eden bilgileri algılaması gerekmektedir. Bilginin algılanıp değerlendirilememesi ise tehditlerin farkına varılamamasına yol açmaktadır.

Çalışmada tehditlerin farkına varabilmemiz için öncelikle insan kaynağı ve bu kaynağın ana unsuru olan uçuş ekibi üzerinde durulması gerektiği, insan kaynağındaki sorun çözüldüğü zaman diğer tehditlerin oluşturduğu tehlikelerin değerlendirilmesinde daha az hata yapılacağı, emniyetli ve etkin bir uçuş yapılabileceği hususu üzerinde durulmaktadır.

Helmreich tarafından yapılan araştırmaya göre bir uçuş görevinde karşılaşılabilecek tehdit alanları aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

- Arazi (dağlar, binalar),
- Kötü hava şartları,
- Uçak arızası,
- Alışılmadık hava trafik malumatı,
- Uçak dışı hatalar (hava trafik kontrol, bakım, planlama, yer ekibi),
- Görevin oluşturduğu baskı [7].

Şekil 3.1'de oluşturulan tehdit ve hata yönetimi modeline göre [8]; arazi yapısı, hava durumu, hava alanı şartları gibi beklenen durumlar, hava trafik emirleri, sistem arızaları, görev baskısı gibi beklenmeyen durumlar ile kokpitin dışında hava trafiği, bakım, uçuş planlama faaliyetleri dış tehditleri oluşturur. İç tehditler ise, dış tehditleri algılamadaki ekibin yapacağı hatalar sonucu oluşur. Dış ve iç tehditlerin yanı sıra tehditlere karşı ekip kaynak yönetimi (EKY) temelli tepkilerde bir kazanın oluşumuna etki etmektedir. Bu tehditlerin yarattığı tehlikelerin riskleri EKY becerilerinin etkin kullanılması yoluyla azaltılarak emniyetli bir uçuş yapılabileceği gibi bir uçak kazasına da yol açabilir[8]. Beklenen olaylar karşısında daha önceden yapılan görev analizleri ile tedbir almak daha kolay olmakla beraber beklenmeyen olayların karşısında verilen tepkiler EKY becerilerinin etkin kullanılmasına bağlı olarak değişebilmektedir.

Şekil 3.1. Havacılıkta tehdit ve hata yönetimi modeli

Doğru olarak değerlendirildiğinde, riskin değişken dereceleri vardır. Yapılması gereken, göze alındıkları zaman potansiyel yararlarına rağmen o risklere karşı koymak ve böylece riskin kabul edilip edilmeyeceğine karar vermektir [6]. Risk yönetimi kavramı, tehlike sahalarının belirlenmesi ve bu tehlikelerin elimine edilmesi veya kaçınılması için gerekli önlemlerin alınmasını içerir. Risk yönetimi koruyucu vasıflar taşır ve kayıpları azaltmayı hedefler [9].

Kabul edilebilir risk yargısı genellikle sübjektiftir ve çeşitli kültürler ve topluluklar arasında olduğu kadar benzer organizasyonlar arasında dahi farklılıklar olduğu görülür [10]. Riskler dört kategoride değerlendirilir. Birincisi, doğru olarak belirlenmiş olan bilinen riskler; ikincisi bilmeden ya da yanlış değerlendirme yaptığımız bilinmeyen riskler; üçüncüsü beklenen hiç bir yararı olmayan sebepsiz yere aldığımız anlamsız, amaçsız riskler; dördüncüsü bu riske girildiği taktirde insana belli bir yarar sağlayacak olan, bir amaç uğruna

alınan risktir. Yarar o kadar büyüktür ki riske girmeye değeceği değerlendirilir [6].

3.2. Havacılıkta Risk Faktörü

Havacılıkta kaza kırım oranları 100.000 saat üzerinden değerlendirilir. Günümüzde yüksek teknolojinin sağladığı imkanlar sayesinde askeri havacılıktaki kaza kırım oranları 100.000 uçuş saatinde, 1950'lerdeki 20'li rakamlardan, Amerikan Ulusal Ulaştırma Güvenlik Ajansı raporlarında geçen en son 2,39 sayısı ile tek haneli rakamlara kadar indirilebilmiştir [11]. Bu rakam uçuşun doğasında olan riskler nedeniyle hiçbir zaman sıfır olmayacaktır. Çünkü uçuş oldukça risk de olacaktır.

Belirli bir zaman dilimi içinde yapılan uçuş faaliyetlerinde "hiçbir şekilde kaza olmayacaktır veya kaza olma olasılığı sıfırdır" demek maalesef pek de bilimsel bir yaklaşım olmaz. Sonuçta, Türk Sivil Havacılık Sistemi'ndeki kazalar soğukkanlılık ile karşılanmalıdır. Önemli olan, söz konusu riskin en aza indirilmesi ve emniyetin yönetilmesidir. Hiçbir sistemde riskleri tamamen yok etmek mümkün değildir. Risk yönetimiyle riskler kontrol altına alınabilir ve önlenebilir. Yöneticiler risklere karşı, kazaları önleme doğrultusunda yapılacak işlemlerde üç olasılıktan biri çerçevesinde karar verirler:

- Tehlikenin tamamen yok edilmesi ve ortadan kaldırılması,
- Tehlikenin kabul edilmesi ve var olan tehlikeye göre, sistemin hataları kaldıracak ve kaza olasılığını azaltacak şekilde tasarlanması ve kontrol edilebilmesi,
- Tehlike yok edilemiyor ve kontrol altına alınamıyorsa, tehlike ile birlikte yaşamanın öğrenilmesi, olarak sıralanmaktadır [12].

3.3. Kazaların Sınıflandırılması

Türkiye'nin de taraf olduğu 7 Aralık 1944 tarihli Uluslararası Sivil Havacılık Anlaşması'nın hava aracı kazalarının incelenmesi konusundaki 13'üncü Eki

“hava aracı kazası” terimini şu şekilde tanımlamaktadır: “Uçuş harekatı 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 parçalar da dahil olmak üzere hava aracının herhangi bir parçasının çarpmasıyla veya hava basıncına maruz kalması suretiyle çok ağır veya 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 ve arızalanması, hava aracının kaybolması veya enkaza ulaşılamayacak bir yere düşmesidir “[13].

Hava aracı kazalarının sonucunda karşımıza çıkan durumlar aşağıdadır:

Ölümcül kaza: Ölümcül yaralanma ile sonuçlanan kazadır [5].

Ölümcül yaralanma: Kaza nedeni ile 30 gün içinde ölüm ile sonuçlanan yaralanmadır[5].

Ciddi yaralanma: Kaza sonucunda;

- Yaralanmadan sonraki 7 gün içinde ihtiyaç duyulan ve 48 saatten fazla hastanede kalmayı gerektiren,
- El veya ayak parmaklarının ya da burun kemiğinin kırılması gibi basit kırıklar dışındaki kalan herhangi bir kemiğin kırılmasına neden olan,
- Ciddi kanama ya da sinir, kas, tendon hasarı ile sonuçlanan yırtılmalar oluşturan,
- Herhangi bir iç organın yaralanmasına, vücudun %5’inden daha fazlasında ikinci veya üçüncü derece yanıkların oluşmasına, yaralanmaya neden olacak miktarda bulaşıcı maddelere veya radyasyona maruz kalınması sonrasında oluştuğu belirlenen yaralanmalardır [5].

Hava aracı kazaları meydana gelen hasar durumuna göre “külli hasar”, “büyük hasar”, “küçük hasar” ve “sınıfsız hasar” olmak üzere dört hasar derecesinde sınıflandırılır [13,5] ;

Külli hasar (Hull lose): Onarılması maliyet ve etkinlik açısından ekonomik olarak değerlendirilmeyen büyük uçak hasarıdır. Uçağın kaçırılması, kaza enkazı bulunamadan sonlandırılan enkaz arama çalışmaları ve uçağın büyük hasar görmesi ile birlikte enkaza ulaşılmasının mümkün olmadığı durumlar da külli hasar tanımı içinde değerlendirilen olaylardır [5].

Büyük hasar (Substantial damage): Yapısal kuvveti, performansı ya da uçağın uçuş karakteristiğini olumsuz olarak etkileyen ve normal şartlarda bu durumlardan etkilenen unsurların büyük ölçüde onarım ve parçalarının değişimini gerektiren hasar veya yapısal arızalar bütünüdür.

Büyük hasar olarak kabul edilmeyen durumlar şunlardır:

- Bir motorun arızalanması veya hasarlanması sonucu sadece ilgili motorla sınırlı kalan motor arızası ya da hasarı,
- Burkulmuş aerodinamik kaplama,
- Yüzeyde meydana gelen çöküntü,
- İniş takımlarının, tekerleklerin, lastiklerin veya flapların hasarlanması

[5].

Küçük hasar: Kazaya uğrayan hava aracının hasarlı parçalarının sökülmesi, tamiri, tekrar yerine takılması veya değiştirilmesi ile uçuşa elverişli duruma getirilebildiği hasarlardır [13].

Sınıfsız hasar: Olaya maruz kalan hava aracının uçuşa elverişliliğini etkilemeyen küçük parça değişimi veya onarımını gerektiren hasarlardır [13].

3.4. Uçuşun Safhalarına Göre Kazalar ve Ölümler

Bir uçuş görevi, başından sonuna kadar aynı faaliyetlerin tekrarlana geldiği bir faaliyet değildir. Her uçuş görevinin kendine has özellikleri vardır. Ancak,

tüm uçuş görevlerinde ortak olan noktaları belirleyerek havacılıkta uçuş kazalarını bu ortak noktalardan faydalanarak değerlendirmek varılacak sonuçlara daha somut bir bakış açısı ile yaklaşmayı sağlayacaktır. Bu amaçla bir uçuş görevi, sırası ile şu safhalara ayrılmıştır:

1. *Taksi, yükleme ve park:* Bu safha ; uçuş öncesinde uçağın görev için hareket edeceği noktaya park etmesi, taşınacakların uçağa aktarılması ve sonrasında uçağın park ettiği noktadan kalkış yapacağı piste kadar taksi yollarını kullanarak hareket etmesidir.

2. *Kalkış:* Uçağın kalkış maksadıyla pist içinde yerini alması, kalkış kontrollerini tamamlaması ve frenleri bırakarak kalkış rulesine başlaması ve gerekli sürate ulaştıktan sonra havalanarak pistten temasını kesmesidir.

3. *İlk tırmanış:* Uçağın pistten temasını kesmesinden iniş takımlarını ve kaldırmayı artırıcı yüzeyleri (flaplar gibi) yukarı alarak irtifa almasıdır.

4. *Tırmanış (Flaplar yukarıda):* Uçağın ilk tırmanışından sonra kendisine tahsis edilen seyir irtifasına ulaşmasıdır.

5. *Seyir rotası (Düz uçuş):* Uçuş görevinin gerektirdiği irtifada ya da irtifalarda uçağın yol almasıdır.

6. *Alçalış:* Uçağın iniş yapacağı meydan için seyir irtifasını terk etmesinden ilk yaklaşma fiksine ulaşana kadar irtifa vermesidir.

7. *İlk yaklaşma:* Uçağın iniş yapmak maksadı ile süratini düşürmesi, iniş hazırlıklarını yapması ve istikrarlı bir şekilde son yaklaşma fiksine ulaşmasıdır.

8. *Son yaklaşma:* Uçağın iniş hazırlıklarının son kez gözden geçirilerek aletli uçuş kurallarında (IFR) ya da görerek uçuşta piste yaklaşmanın sürdürülmesidir.

9. *İniş:* Uçağın piste temas etmesinden uygun frenleme tekniği kullanarak emniyetle süratini istenen değerlere düşürmesi ve iniş rulesi sonrasında pisti terk etmesidir.

Şekil 3.2'de uçuşun safhalarına göre kaza ve ölüm oranları verilmiştir [5].

Şekil 3.2. Uçuşun safhalarına göre kaza ve ölüm oranları

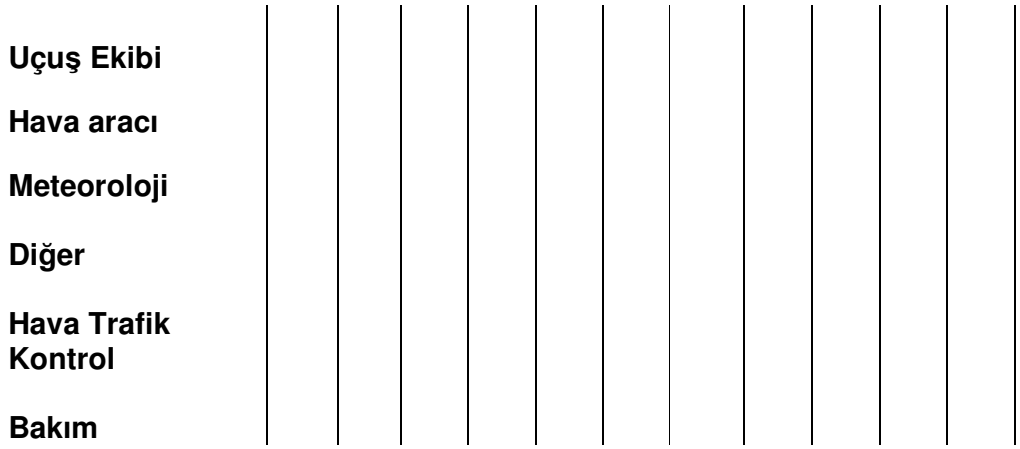
Şekil 3.2 incelendiğinde kazaların %12'si taksi ve park yeri, %11'i kalkış, %20'si tırmanış, %9'u düz uçuş, %5'i alçalma, %19'u yaklaşma, %24'ü iniş sırasında meydana geldiği; ölümlerin ise %12'si kalkış, %31'i tırmanış, %19'u düz uçuş, %6'sı alçalma, %21'i yaklaşma ve %11'i iniş sırasında meydana geldiği görülmektedir.

Uçuşta geçen zamana baktığımızda tüm uçuşun %1'i kalkışta, %15'i tırmanışta, %57'si düz uçuşta, %11'i alçalma, %15'i yaklaşma ve %1'i inişte geçmektedir.Dikkat çekici husus zaman olarak kazaya maruz kalma ihtimaline bakıldığında uçuşların sadece %16'sı kalkış ve tırmanış, %27'si yaklaşma ve iniş ve en uzun zaman dilimi olarak %57'si düz uçuşta geçirilmektedir.

Burada kazaların meydana gelme ihtimalinin en yüksek olduğu bölümün kalkış ve iniş olduğu açıktır. Bu gayet normal bir bulgudur çünkü pilotun en büyük iş yükü olan zaman dilimi bu bölümlerdir.

3.5. Ana Sebebine Göre Kazalar

Meydana gelen kazalara ait raporlar doğrultusunda elde edilen kaza sebepleri ve bunların kazaya etki yüzdeleri dikkate alınarak oluşturulan değerler (bilinen sebeplerle) ışığında ortaya çıkan ana sebepler Şekil 3.3'te gösterilmiştir [14].



Uçuş kazalarının nedenlerini incelediğimizde, en büyük payın uçuş ekibine ait olduğunu görmekteyiz. Meydana gelen uçuş kazalarının %55'i uçuş ekibinden kaynaklanırken geriye kalan tüm nedenler kazaların %45'ini (Şekil 3.4) oluşturmaktadır.

Şekil 3.4. Kazalarda uçuş ekibi oranı

Şekil 3.3 açıkça ortaya koymaktadır ki, kazaların %55'i uçuş ekibinden kaynaklanmaktadır. Ancak bu noktadan hareketle, kazaların asıl sorumlularının, uçuş ekibini oluşturan kişiler olduğu şeklinde bir genellemeye gidilmesi çok yanlış bir yaklaşım ile sonuçlanabilir. Çünkü, kaza oluşmadan

önce ortaya çıkan anormal durumları bertaraf eden, ya da edecek olan kişilerin çoğunluğunu da uçuş ekibi oluşturmaktadır.

Eğer; ortaya çıkan problem doğru analiz edilir ve çekliste uygun hareket edilirse, problem en doğru şekilde ve en az zararla çözülebilir. Ancak; analizde yapılacak hata, yani durumsal farkındalıkta meydana gelebilecek bir eksiklik, problem çözümünde yanlış uygulamalara gidilmesine, hatalı çözüm yollarının denenmesine neden olabilir. Bu durum kazanın meydana gelmesi yönünde katalizör etkisi yapabilir.

Burada vurgulanması gereken asıl nokta, bu olağan dışı durumlarda, gerçekleştirilmesi gereken sorun giderme işlemlerinde yapılan hatalı uygulamalar ve bu konuda daha önceden eğitim almış olmasına rağmen uçuş ekibini hatalı muhakeme yapmaya iten sebeplerdir.

Pilot hatalarının veya havacılık sistemindeki diğer insan hatalarının çevresel şartlardan etkilendiği gerçeğinin hiçbir zaman göz ardı edilemeyeceği bir gerçektir. Dolayısıyla aynı veya benzer bir hatanın tekrarını önlemek ve hataya sebep olan tüm şartları kontrol altına almaya yönelik düzeltici tedbirler geliştirmek için ayrıntılı insan faktörleri incelemesi yapmak modern anlayış haline gelmiştir. Bir zincir en zayıf halkası kadar güçlüdür gerçeğinden yola çıkarak, biz de burada insan faktörleri içerisinde uçuş ekibi faktörü üzerinde durmaktayız.

4. HAVACILIK KAZALARINDA İNSAN FAKTÖRÜ, PERFORMANSI VE LİMİTLERİ

4.1. Kazayı Etkileyen Faktörler

Kaza nedeni; kaza veya olaya yol açan aksaklık, eksiklik, eylem, hadise, şartlar veya kazaların birleşimidir [15]. Kazalar, insan, makine ve çevrenin olumsuz etkileşiminden kaynaklanır. Bu unsurların inceleme ve değerlendirmeleri, kazaya sebebiyet veren insan, makine ve/veya çevresel

şartların etkilerini ortaya koyarlar. Bu faktörler, genellikle bir veya birden çok sistem arızasına neden olurlar [16]. Bu üç faktörün dışında, yapılacak uçuş görevinin niteliği ve yönetim de diğerleri kadar önemlidir. Her görev tipi, kabul edilmesi gereken farklı tehlikeleri içerir.

Bir çok havacılık kazası, Şekil 4.1'de görülen faktörlerin etkileşimi sonucu oluşmaktadır. İnsan, diğer faktörlerin tümünde de yer aldığından, kendisine ait sınırlamaları dikkate alınmalı ve havacılıkta insan etkisi üzerinde durulmalıdır [17].

Şekil 4.1. Kazayı oluşturan faktörlerin etkileşimleri

Kazaların genellikle tek bir nedeni yoktur ve uzmanlar, uçak kazalarının farklı açılardan incelenmesini istemektedirler. Bir hatayı kapatmak isterken yapılan ters bir işlem, diğer hatayı da yanında getirir. Zincirleme nedenler kazaları oluşturur. Bunların içinde; ihmal, önemsememe, kurallara uymama, boş verme gibi nedenler her zaman birinci sırada yer alır. Uçak, imalat, bakım, hava trafiği, havalimanı gibi ana noktalar arasındaki uyumsuzluk ve ihmal kazaların ağını oluşturur [18].

Hava aracı kazalarının hemen hemen tamamına bir olaylar zinciri neden olur. Zincirdeki olaylardan bir tanesinin ortadan kaldırılabilmesi, kazayı önleyebilir. Bu zincirdeki en ortak halka insan faktörleri (pilotlar, hava trafik kontrolörleri, bakım elemanları, tasarımcılar, imalatçılar, vb.) ile ilgilidir. Fakat, bazı durumlarda kaza zincirindeki tek veya birkaç halka uçağın tasarımıyla ilişkilidir [1].

Havacılıkta insan-makine ortamındaki en zayıf halka hâlâ insan olmaya devam etmektedir. Sivil ve askeri havacılıktaki kazaların yaklaşık % 70'inde insan hatasının payı bulunmaktadır. Bu oran 1940'tan bu yana çok değişmemiştir.

İnsan hataları pasif, aktif ve deneyimden kaynaklanan hatalar olmak üzere üç bölümde ele alınmaktadır. Pasif hatalar; yanlış anlamak, unutmak, aşırı iş yükü altında çalışmak, aktif hatalar ise; prosedürlere uymamak olarak ele alınmakta, eğitim ve deneyim eksikliğinden ötürü yanlış karar verme konularına ise, ayrıca dikkat çekilmektedir [12].

Teknolojik gelişmeler sonucu, uçuş kazalarındaki makine faktörü azalırken insan faktörü için aynı şey geçerli olmamaktadır. İlk uçuşun gerçekleştiği 1903'ten bu yana uçak kazalarının nedenlerine bakıldığında; makineden kaynaklanan kazaların azaldığı, buna karşılık insandan kaynaklanan kazalarda artış olduğu ifade edilmektedir. 1959-1986 yıllarında yapılan araştırmalara göre, 476 uçak kazasında, bakımdan kaynaklanan nedenlerin payı % 3 oranında iken, 1987-1996 yılları arasındaki toplam 145 kazada % 6 olarak verilmektedir [12].

Zamana bağlı olarak değişen bu iki faktör arasındaki belirgin farklılaşma, insan faktörüne eğilim gerekliliğini ortaya koymuştur. Teknolojinin gelişmesi, bakım yöntemlerinin netleşmesi, standart kuralların konması ve yeni takip / kontrol sistemlerinin kurulması, zaman içinde "makine" kaynaklı hataların azalmasına neden olmuştur.

Öte yandan, anılan gelişmeler "insan" faktörünü aşmakta, nitelikleri zorlamakta, daha üstün performanslar ve uzmanlıklar gerektirmektedir. Bu nedenle, zaman içinde, makine kaynaklı hatalar azalırken, insan kaynaklı hataların arttığı görülmektedir (Şekil 4.2).

Şekil 4.2. İnsan / makine faktörlerinin zamana göre değişim eğrileri

4.2. İnsan faktörü ve İnsan Hataları

İnsan, tüm sistemlerin olduğu gibi, havacılığın da en esnek, en uyumlu ve en değerli elemanıdır.

İnsan faktörünün ;[2]

- Hiç kimse tarafından tartışılmak istenmemesi,
- Arkasında takip edilmesi kolay izler bırakmaması,
- Çok değişkenli ve kolay etkilenebilen bir yapıya sahip olması,
- Verilerin sayısal değerlere dönüştürülerek analizinin güçlüğü,
- Eldeki sınırlı bilgiler nedeniyle sonuca ulaşmanın zor olması gibi hususlar karşılaşılabilecek önemli ortak sorun alanlarını oluşturmaktadır.

İnsan faktörü kavramı ilk kez 1969 yılında ortaya konmuştur. Kavram, dünya medyasında uçak kazalarına neden olan insan hatalarının ortaya çıkarılmasına yönelik ilk teşebbüs olarak yorumlanmıştır [19].

1977 yılının Mart ayında, iki adet Boeing 747 uçağının Kanarya Adalarının Tenerife kentindeki Los Rodeos hava alanında çarpışması sonucu 583 kişinin yaşamını yitirdiği kaza meydana gelene kadar, uçak üreticileri, havayolu işletmecileri ve uçucular uçak kazalarında insan faktörünün rolünün büyüklüğünü tam ve doğru olarak algılayamamışlardır [20]. Bu olay sonrasında havacılık dünyası, uçak kazalarında insan faktörü üzerinde daha ciddi şekilde durmaya ve sorun alanlarını belirleyerek çözümlere yönelik adımlar atmaya başlamıştır.

İnsan faktörlerinin standart bir tanımını yapmak pek mümkün olan bir yaklaşım olmayabilir. İnsan faktörleri her bir alana uygun olarak tanımlanabilir. Bunun yanında en genel tanımı ile insanın çevresi ile kurduğu ilişkiyi ifade eder.

İnsan faktörleri deyince;

- Çalışma ve yaşam ortamında insan,
- Donanım-insan ilişkisi,
- İnsan-prosedürler ilişkisi,
- İnsan-insan(lar) ilişkisi,
- İnsan-çevre ilişkisi,

kısacası insanın çevresi ile tüm duygusal ve uygulamaya yönelik kurduğu irtibatlar, tepkileri ve sonuçlarını inceler.

Diğer bir ifadeyle insan faktörü; *insanın çevresinin ve diğer öğelerin insan davranışları üzerindeki etkisini, insanın davranışlarını, fiziksel kabiliyet ve limitlerini araştıran disiplinler arası bir bilimdir*. İnsan faktörü asıl olarak insanın çalıştığı sisteme en uygun seviyede dâhil edilmesine yönelik gerekli analizleri sağlar.

Başka bir tanıma göre, insan faktörü kavramını öz olarak, *insan performansının optimize edilmesi ve insan hatasının en aza indirilmesine yönelik çok disiplinli bir alan ve insanların diğer insanlarla ve makinelerle olan ilişkisini araştıran uygulamalı bir bilim* şeklinde tanımlamak mümkündür. İnsan performansının optimize edilmesi; performansın, çeşitli yöntemlerle (eğitim, tecrübe, teknoloji gibi) artırılarak içinde bulunulan zamanın şartlarında en uygun seviyeye ulaştırılmasını hedefleyen ve değişen şartlara paralel olarak süreklilik gerektiren bir döngüsel faaliyetler bütünüdür.

Teknolojideki ilerlemeler ile birlikte uçak kazaları havacılığın ilk yıllarına nazaran hızla düşüş kaydetmesine rağmen, belirli bir seviyenin altına indirilememiştir. Bunun sebebi, kazalardaki insan faktörü payının hiçbir şekilde tamamıyla ortadan kaldırılamamasıdır [21].

Havacılıkta insan faktörü; insan fizyolojisi ve insan psikolojisinin çalışma alanları ile etkileşim içindedir. Etkileşim içindedir çünkü, insanların birbirleriyle ve makinelerle etkileşim halinde olduğu farklı bir çevre, yani uçuş ortamına yoğunlaşmak zorundadır.

İnsan faktörleri konusu, havacılıkta olduğu gibi endüstrinin tüm dallarında son yıllarda ün kazanmış, genellikle sistem mühendisliğinin çalışma alanı içerisinde değerlendirilen bir alt daldır. İnsan faktörleri çalışmalarının hedefi, insanların emniyet ve verimliliğini arttırmaktır.
İnsan faktörü, havacılık kazalarının önlenmesinde önemli bir bakış açısını oluşturur. Hava araçlarını kullananlar; çok karmaşık bir yapıya sahip olan havacılık sistemlerinin kullanılmasını öğrenen, bakımını gerçekleştiren, işletimini sağlayan birçok insana yani bu sistemi oluşturan birçok sistem elemanına güvenmek zorundadır. İnsanların fonksiyonel bir sistem elemanı olarak hata yapabileceği bilinen bir gerçektir. Hata miktarı yapılan işin tekrar sayısı ve yoğunluğu ile bir ilişki içindedir. İnsan hatası, uçuş ekibinin performans grafiği görevin gerektirdiği standartların altına doğru bir sapma

gösterdiğinde, yani görevin gereğini yerine getiremediğinde uçak kazalarının meydana gelmesine neden olan alt yapıyı hazır hale getirir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki, havacılık kazalarının büyük bir bölümünü insan hataları oluşturmaktadır.

İnsan kaynaklı hataların ise çok büyük bir bölümünü pilotların oluşturduğunu daha önce belirtmiştik (Bkz. Şekil 2.2). Kazaların meydana gelmesinde en büyük etken olan pilot hatalarını şu şekilde sınıflandırmak mümkündür:

- *Muhakeme faktörü:* Mevcut durum ve şartlara uygun olmayan ve pilot tarafından verilen yanlış karar sonucu meydana gelen,

- *Kullanma tekniği faktörü:* Hava aracının kumanda ve sistemlerinin kullanılmasında yeteneksizlik ve çeşitli göstergelerin yanlış kıymetlendirilmesi gibi kullanma tekniği noktasından ileri gelen,

- *Dikkatsizlik faktörü:* Dikkatin taksim edilememesi ve odaklanma problemleri nedeniyle meydana gelen,

- *Bilgisizlik faktörü:* Hava aracı ile ilgili teknik bilgi eksikliği ile hava aracına ait karakteristiklerdeki bilgi veya uçuş görevinin yapılışına ait bilgilerdeki eksikliklerden ileri gelen,

- *Disiplinsizlik faktörü:* Kanun, yönetmelik, yönerge ve emir esaslarını tam olarak uygulamama ve aykırı davranışlar sonucu meydana gelen,

- *Sağlık faktörü:* Vücut yapısı, ruhi bozukluklar ve oryantasyon bozukluğu (disoryantasyon) durumu gibi tıbbi yönleri ihtiva eden sebepler sonucu meydana gelen hava aracı kaza faktörleridir [15].

Uçuş emniyet programlarının ilk yıllarında hava kazalarında çarpıcı artışlar meydana gelmiştir. Gerçek anlamda bu artışlar 1980'li yılların başına kadar

sürmüştür. Daha sonra meydana gelen düşüşler; kısmen izlenilen yönteme, büyük oranda ise daha iyi ve daha fazla standart hale getirilmiş eğitime, uçak dizaynı ile üretimde kullanılan malzemelerdeki yenilik ve gelişmelere bağlı olarak gerçekleşmiştir. Ancak, son 20 yıldır kaza maliyetleri sürekli artmakta ve bu artış kullanıcılar kadar, toplumun da bu kazalara tahammülünü azaltmaktadır [22]. Kazaların çoğunun sebebi olan insan hataları, bir yandan onun yaratıcı gücünü gösterirken, diğer yandan da büyük zayıflığını ortaya koymaktadır. Bu durum, insanoğlunun yaratıcılıktaki güçlülüğü yanında, yaptığı hatalarıyla da ne kadar güçsüz olduğunu gözler önüne sermektedir.

İnsan hatalarını anlamaya ve azaltmaya yardımcı olacak bazı prensipler şunlardır:

- Yaşı, ırkı, cinsiyeti, milliyeti, ana dili, boyu, zeka seviyesi ne olursa olsun, hata herkes için geçerlidir.
- Hatayı anlamanın ilk ve en önemli adımı, hatayı sonuçlarından ayrı olarak değerlendirmektir. Çünkü hata, ancak insanın kendisini savunmaya geçmeden ve duygularını katmadan yapılan analizlerle net olarak görülebilir.
- Bu yaklaşım açık olmayı teşvik ederek, insanların kendi beyinsel işlevlerini anlamasını sağlar. Sonuç olarak, bir kez hata tipi belirlendi mi, karşı stratejiler geliştirmek mümkündür.

Beklenmedik haller dışında, insanlar normal olarak yanlış yapmaz veya kuralları ihlal etmezler. Genelde, değişken durumlar veya uygunsuz şartlar insanların hata yapmasına neden olur. Kazaya sebebiyet veren insan hatalarının temelinde doğru durum muhakemesi yapamamak yatmaktadır.

Durum muhakemesinde yapılacak hata, yani durumsal farkındalıkta meydana gelebilecek bir eksiklik, problem çözümünde yanlış uygulamalara gidilmesine, hatalı çözüm yollarının denenmesine neden olabilir. Bu durum aynı zamanda, kazanın meydana gelmesi yönünde katalizör etkisi yapabilir. Uygun durum muhakemesi yapmayı engelleyen başlıca faktör ise dikkat bozucu tehditlerdir.

4.2.1. Dikkat bozucu tehditler

Birçok kazanın sebebi dikkate bağlı tehditlerden oluşan durum muhakemesi kaybıdır. Dikkat bozucu tehditler; muhakemenin bilinç seviyesinin bozulduğu, yönetecek çok iş olduğu veya çevreyi gözlemlemede hataya düşüldüğü zaman oluşur.

Ayrıca, kişinin kendisi tarafından yaratılan stresler de aynı şekilde dikkat tehditlerini oluşturur. Kötü beslenme, yorgunluk, kötü fiziksel durum, ilaç kullanımı dikkati uygun teksif etme kabiliyetlerini olumsuz etkileyen unsurlardır. En önemli dikkat bozucu tehditler; kanalize olmuş dikkat, görev yorgunluğu, dikkatin dağılması, alışkanlık ve negatif transfer şeklinde sayılabilir [23].

Kanalize olmuş dikkat: Bilinçli dikkatin, öncelik verilen durum veya faaliyetten farklı olarak, sınırlı çevresel faktöre verilmesidir. Örnek olarak kokpit içinde meydana gelen beklenmedik bir durum nedeniyle dikkati o noktaya yönlendirilerek uçağın kontrolünün kaybedilmesi verilebilir.

Görev yorgunluğu: Aynı anda yapılacak bir çok işin olması durumunda oluşur. Uçak içinde birçok işi aynı anda yapabilme becerisi eğitimle geliştiği halde uçucunun psikolojik ve fizyolojik durumuna bağlı olarak günden güne de değişiklik gösterebilir.

Dikkatin dağılması: Bir işe yoğunlaşmış dikkatin görevle ilgili olmayan başka bir nedenle kesintiye uğramasıdır. Dikkatin dış etkenlere (gürültü, ışık gibi) veya iç etkenlere (ailevi problemler, maddi problemler gibi) bağlı olarak dağılmasıdır.

Alışkanlık ve negatif transfer: Alışkanlık; bir işlevin uyum içinde ve ilave dikkat göstermeye gerek duyulmadan yapılmasıdır. Alışkanlıklar güven

duygusunu artırırken kontrol gereksinimini azalttığı için defalarca yapılan bir işlemi yapılmış gibi gösterebilir. Örneğin pilota; her zaman iniş takımlarını aşağıya koymak için verdiği kumandayı yoğun iş yükü altında vermemesi durumunda bile, iniş takımlarını aşağıdaymış gibi hissettirebilir. Dikkat konusunda bir önemli etken de negatif transferdir. Negatif transfer, bir işin bilinçaltı seviyesinde yapılacak şekilde öğrenilmiş olması durumunda meydana gelir. Ancak burada önemli olan o hususta uygulanan usullerin değişmiş olmasıdır. Negatif transfere örnek olarak; bir savaş uçağı pilotunun atlama kolları yanda olan bir uçaktan sonra, atlama kolları bacak arasında olan bir uçakla uçmaya başladığı dönemde yaşadığı tereddüt verilebilir. Bu durum atlamada gecikme veya başarısız atlama ile sonuçlanabilir.

Uçak kazalarındaki insan faktörü ile ilgili dikkat çekici bir gerçek de yapılan hataların ortak alanlarda toplanmasıdır. Konu çok geniş olduğundan müteakip başlıklarda, uçucuları en çok ilgilendiren konular üzerinde durulmuştur. Burada ele alınacak konular, kişisel yeteneklerden çok insan faktörü ile ilgili olanlardır. Bir başka ifadeyle, bir uçucunun kabiliyeti ile ilgili konulardan ziyade, insan olma durumundan kaynaklanan hatalara yönelik değerlendirmelere yer verilmiştir. Bu tür hatalar genellikle, tek tek ortaya çıkmak yerine bir kaçı bir arada veya diğer faktörlerle birlikte hatalar zincirinin halkaları olarak ortaya çıkar [24]. Bunların başında da dikkat bozucu tehditler yer alır. Dikkat bozucu tehditlerden kaçınmanın tek yolu uçuşa hazır olmaktır.

4.2.2. Uçuşa hazır olmak

Özellikle havacılıkta teknolojiyi yakalayabilecek, bilgili, deneyimli, çalışkan, okumayı seven insanlara ihtiyaç vardır. Çünkü havacılık araçları o kadar hızlı gelişmektedir ki, ona ayak uydurmak insan üstü çabayı gerektirmektedir.

Bu nedenle havacılıkla uğraşan insanların devamlı kendilerini yenilemeleri, yaşamlarına özen göstermeleri yani profesyonel olmaları gerekir. Profesyonel uçucu olmak, sadece iyi uçmak demek değil, aynı zamanda ne yaptığını bilen, uçağı iyi tanıyan, beklenmeyen durumlarda her türlü önlemi alan ve

kuralları tamamen uygulayan uçucu demektir. İyi bir pilot, kendi kendini kontrol edebilen, aldığı görevleri en iyi şekilde yapmaya çalışan ve bunları yaparken de "uçuş emniyetini" göz ardı etmeyen pilottur.

Uçuş ekibi daima kendisine verilebilecek en zor uçuş görevini dahi başarıyla icra edebilecek uçuş hazırlığına sahip olmalıdır. Bu hazırlık ise ancak ,uçuş ekibinin teknik olarak yeterli olması, bedenen sağlıklı olması ile ruhen hazır ve sağlıklı olmasıyla sağlanabilir. Birbirlerinin tamamlayıcısı olan bu üç faktöre tam ve istenilen seviyede dikkat edildiği ölçüde pilotlar uçuş görevlerine hazır olabileceklerdir.

Pilotların teknik yeterliliği bilgi düzeyinde olan bir yeterliliktir. Bir uçağın emniyetli bir şekilde uçurulabilmesi için gerekli olan teknik bilgiye pilotun haiz olması gerekmektedir. Pilot ayrıca havaalanları, hava sahası, haritalar ve hava hukuku hakkında temel bilgilere sahip olması gerekmekle birlikte, gerektiğinde bu bilgileri nerede bulabileceğini bilen bir kişi olmak zorundadır. Uçağın el kitaplarını ve özellikle limitlerini iyi bilmeli, havada oluşabilecek arızaları giderebilme yeteneğine sahip olmalıdır. Yaz ve kış hava koşulları da ayrı bir bilgi birikimi ve becerisi gerektirmekle birlikte, hava harekatını çok ciddi bir şekilde etkilemektedir. Pilot bunun da üstesinden gelmek zorundadır.

Pilotların yeterlilik göstermesi gereken bir başka alan ise sağlıktır. Hava yolu pilotları her 6 ayda bir sağlık muayenelerine tabi tutulurlar ve bedenen sağlıklı olduklarını gösterirler. Pilotlar sağlıklı beslenmeli, spor yapmaya özen göstermeli ve özellikle uçuş öncesi sigara, alkol ve ilaç kullanımından uzak durmalıdırlar. Özel yaşantılarında da sigara ve alkolden mümkün olduğunca uzak durmaya çalışmalıdırlar. Çünkü yüksek irtifa uçuşları sonunda zaten az oksijene maruz kalmakta, fazla radyasyon almaktadırlar. Bunun dışında yoğun uçuşlar sebebiyle yorgunluk ve jet-lag gibi fizyolojik belirtilere de sık sık maruz kalmaktadırlar. Tüm bu olumsuzlukları en aza indirebilmek için pilota düşen görev beden sağlığına azami dikkat etmesidir.

Beden sağlığını korumaya özen gösteren pilot ruh sağlığını da korumaya özen göstermeli ve gerekirse psikologlardan yardım alabilmelidir. Sosyal yaşamda düzensizlik, çevre ile uyumsuzluk, eşleri ile geçimsizlik gibi nedenler çeşitli ruhsal sorunlara neden olmaktadır. Şirketler de psikolojik danışmanlığı bir şirket kültürü haline getirmeli ve asla pilotlara karşı, pilotların psikolojik sorunlarını bahane göstererek kullanmamalıdır. Nasıl ki sağlık sorunu olan bir pilot doktoru tarafından tedavi edilir ve zorunlu olarak dinlenmeye çıkarılırsa, psikologun da ruhsal dengeyi yeniden sağlamak amacı ile bir pilotu tedavi etme ve dinlendirme hakkı vardır. Böyle bir uygulamanın arttırılmış uçuş emniyeti olarak geri dönüşü olacağı ve olası kaza ve kırımların önüne geçeceği kuşku götürmez bir gerçektir.

İşte, insan hatalarını ve kazaları bu denli etkileyen insan faktörlerini anlamak için mutlak surette kavranması gereken husus insan performansıdır. İnsan performansı, limitleri ve performansı etkileyen tüm faktörler tam olarak incelendiğinde kazalara neden olan faktörler doğru olarak ortaya çıkarılmış olacaktır.

4.3. İnsan Performansı ve Limitleri

Uçuşa yönelik olarak uçucunun en büyük sorumluluğu kendisini uçuşa hazır bir şekilde tutmasıdır [25].

Pilot, kendisini uçuşun insan olmaktan kaynaklanan olumsuz yönleri hakkında yeterli bilgi ile donatmalıdır. Kişisel bilinç düzeyini ve fiziksel yaşam standartlarını yükselterek kendisini her yönden uçuşa hazır hale getirmelidir.

Eğer, göz görmez, kulak işitmez ve beyin çalışmazsa insan hatası kaçınılmazdır.

İnsan beyni kalıcı ve geçici hafıza bölümlerine sahiptir. İnsan üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda; geçici hafızanın, yani kısa süreli olarak saklanacak bilgileri işleyen bölümünün işleyişini ilgilendiren bazı özellikler ve sınırlamalar tespit edilmiştir.

Buna göre; görsel kalıcılık 200 milisaniye, işitsel kalıcılık 1500 milisaniye, göz hareketi 230 milisaniye, gözün gördüğünü ya da kulağın duyduğunu algılama süreci 100 milisaniye, kavramsal işlem süreci 70 milisaniye ve harekete geçirme süreci 70 milisaniye olarak belirlenmiştir [25].

Tüm bu verilere dayanılarak yapılan denemeler sonucunda, pilotun gördüğünü ve duyduğunu değerlendirerek verdiği kumandaya yönelik değerlendirme yapması ve bu değerlendirme sonucunda gereken hata düzeltmesine yönelik olarak belirlediği yeni düzeltici komutun beyin tarafından vücudunun ilgili uzvuna göndermesi için geçen süre yaklaşık 7 saniyedir [25].

Burada unutulmaması gereken en önemli husus bu işlemin sürekli ve hatasız olarak yapılması zorunluluğudur. Aksi durumda, hatalı kararın da yaratacağı olumsuzlukları ortadan kaldırmayı gerektirecek ilave düzeltme komutlarına ihtiyaç duyulacaktır.

Bu durum; daha sınırlı zamanda daha fazla, daha hızlı ve doğru kararlar verilmesini gerektirecektir. Bu yapılamaz ise, hatalı kararlar zinciri, durumun kontrolden çıkmasına kadar gidebilecek hızlı bir sürecin yaşanmasına neden olacaktır.

4.3.1. Performansın tanımı

İnsan, havacılık sisteminin uyum sağlayabilen en değerli parçasıdır. Ancak, insanın performansının olumsuz yönde etkilenmeye çok yatkın olduğu da bir

gerçektir. Bugüne kadar meydana gelen her 4 uçak kazasından 3'üne insan performansının altında kalındığı koşullar neden olmuştur. Ortalama bir insanın performansının altında kalınan süreçte ortaya çıkan hatalar, "insan hatası" olarak tanımlanmaktadır.

Farklı sosyal guruplar, performans sözcüğüne farklı anlamlar yüklerler. Örneğin, bir mühendis performans sözcüğünden, motorlu bir araçtan beklenen niteliklerin tümünü anlar. Bu bağlamda, bir hava taşıtının performansı, seyir hızı, maksimum hızı, gidebileceği uzaklığı, kalkış ve iniş mesafeleri vb. özellikleri kapsar. Sporcuların performansı ise atletik ve psikolojik özelliklerinin düzeyini belirleyen niceliklerdir. Sanatçılar için sahnede gösterilen etkinlik olarak anlaşılmaktadır.

Tüm bu bilgiler ışığında performans; insanların iş yapabilme kabiliyetleri veya mevcut kabiliyetlerini kullanabilme verimlilikleri olarak adlandırılabilir. Uçuş emniyetinde insan performansı deyince özellikle pilot performansı öne çıkar.

4.3.2. Pilot performansı

Bir insan makine sisteminde işlev gören pilotun performansını basitçe şekildeki gibi duyuları ile aldığı verileri işleyerek (Muhakeme) verdiği kararı uygulaması (Hava aracını kontrol) ve verdiği hareketin sonucunu ve yeni algıladığı verileri işleyerek tekrar aynı süreci devam ettirmesi şeklinde basitçe

Birinci safhada; görme, duyma, dokunma, koku, denge duyuları (Orta kulak) gibi duyuların kullanılması söz konusudur ve bu safhada iki tür hataya rastlanabilir. Birincisi algılanan verinin yanlış ya da eksik olması ikincisi ise doğru şekilde algılandıktan sonra beyinde algılanana kadar bozulmaya uğrayıp yanlış hale gelmesidir.

İkinci safha; verilerin beyin içinde işlenerek karar için kullanılabilir bilgi haline gelmesidir. Burada beynin içinde değişik bölgelere verilmiş görevlerin yerine getirilmesi ve değişik görevler arasında hızlı geçişin sağlanması önem kazanır. Burada birçok değişik hata meydana gelebilir. Veri akışı olmasına rağmen beyin bunları işlemeyebilir, etraftaki değişikliklerin farkına varmayabilir, hareket tarzları arasında ayırım yapamayabilir ya da bir görev üzerine fazla konsantre olduğundan diğer yapılması gereken görevleri ihmal edebilir.

Üçüncü safha; aslında ikinci safha ile iç içedir. Yalnız bu safhada veriler işlenmesine rağmen oksijen azlığı, duygusal kısıtlar, sosyal baskı, gibi faktörlerden dolayı muhakemenin son aşaması olumsuz etkilenir ve verilen kararın kalitesi bozulabilir.

Dördüncü safha; verilen kararın pilot tarafından davranışa dönüştürülmesi aşamasıdır. Verilen karar doğru dahi olsa bazen pilotun uygulaması hatalı olabilir buna sebep olan olumsuz faktörler hipoksi, ilaç kullanımı, yorgunluk, stres gibi fiziki ve duygusal faktörler olabilir.

Tüm bu sebeplerden dolayı, insan performansının doğru olarak sergilenebilmesi için sürekli bir denge durumunun mevcudiyeti zorunludur. Emniyet açısından değerlendirildiğinde insan performansındaki yetersizlikler kendini insan hatası olarak ortaya çıkarır. Dolaysısıyla insan faktörleri incelemelerinde insan hatalarını incelerken veya emniyetin esas maksadı olan kazalara karşı düzeltici tedbir geliştirirken performansı etkileyen faktörleri de incelemek ve değerlendirmek gereklidir.

4.3.3. İnsan performansını etkileyen faktörler

Dengeli bir performansı etkileyen birçok faktör söz konusu olabilir ki insan performansını etkileyen başlıca faktörleri beş ana grup altında toplayabiliriz:

- Fizyolojik faktörler
- Psikolojik faktörler
- Kişisel faktörler
- Psikososyal faktörler
- Fiziksel Faktörler

<u>Fizyolojik faktörler</u>

İnsanın algılama, muhakeme ve motor kabiliyetlerini etkileyen sağlık ya da çevresel nedenli faktörlerdir. Bu faktörleri aşağıdaki gibi inceleyebiliriz [26];

Hareketle ilgili faktörler

- *Oksijen azalması (Hipoksiya):* Dokulara yeterli oksijen gitmemesi sonucunda ortaya çıkan ve bir takım istenmeyen etkilere ve bilinç kaybına yol açan duruma hipoksiya (Hypoxie) denir. İrtifa alındıkça, total atmosferik basınç ve buna bağlı olarak oksijen, hava içindeki bölümsel basınç düşer. Sonuç olarak havacılıkta önemli tehlikelerden bir tanesi olan hipoksi meydana gelir.

- *Anormal derecede uzun ve derin soluma (Hiperventilasyon):* Bu problem çok tehlikelidir. Kandaki oksijen basıncının azalması (hipoksiya) ve beyne kan akışının kesilmesinden meydana gelir. Aşırı solunum neticesi akciğerlerden fazla miktarda CO2 gazının kaybolması ve normal 40mm Hg olan Alveol basıcının düşerek asit baz dengesinin bozulması ile meydana gelen beyin hipoksi durumudur.

- *Kulak/Sinüs tıkanması:* Alçalış esnasında kulaklarda dolgunluk hissi, işitmenin zayıflaması, ağrı şeklinde kulak tıkanması "Earl block" veya diğer değişle "Baratitis" meydana gelebilir. Eğer alçalış esnasında dış hava basınç ile orta kulak basınç arasında eşitlik sağlanmazsa şiddetli kulak ağrısı meydana gelir ve kulak zarı delinmesine sebep olabilir. Aynı durum sinüsler için de geçerlidir. Üst solunum yolları iltihaplanmasına bağlı olarak sinüslerin tıkanması ile iç ve dış basıncın eşitlenememesinden dolayı çok şiddetli ağrı meydana gelir.

- *Ciğerlere gaz dolması:* İrtifa yükseldikçe vücuttaki gazlar basınç azalmasına bağlı olarak genişlerler. Genellikle vücut boşluklarındaki gaz basıncı dış basınçla eşitlenir. Ancak bu gazlar atılamadığı takdirde dış basınçla eşitlenme olmaz ve gazlar hapsolur. Büyüyen gaz genişlemesi artan basınçla ciğerlerin duvarlarına zarar verir ve ciddi ağrılara yol açar.

- *"G" den kaynaklanan bilinç kaybı:* Uçağın dalıştan çıkma, süratle tırmanma, keskin dönüşler yapma gibi hareketlerinde merkezkaç kuvveti biçiminde baştan ayağa doğru binen kuvvetler (G); hareket kısıtlılığı, solunum güçlüğü, görüş bozulması, bilinç kaybı ve kalp damar sistemi bozukluklarına neden olur ki bunlar uçuş emniyetini tamamen olumsuz etkilerler.

Duyularla ilgili faktörler

- *Görsel yanılmalar:* Yer ile gökyüzü referanslarının birbirine karıştırılması, gece yeryüzü ve gökyüzü ışıklarının birbirine karıştırılması, meyilli teşekkül etmiş bulutlara paralel uçmaya çalışma, otokineziz (Karanlıkta sabit bir ışığa 8-10 saniye süre ile bakıldığı zaman, ışığın aşağı-yukarı, sağa-sola hareket ediyormuş gibi görünmesi olayıdır), büyülenme (sabitlenme) gibi yanılmalardır.

- *Duyu yanılmaları:* Birçok uçak kazaları uçuş esnasında pilotun çeşitli his yanılmalarına maruz kalmaları ve yanılgıları tanımlayamamaları neticesinde meydana gelir. Duyu yanılması, bir pilotun dünya sathına göre pozisyonunu, istikametini tam ve bilinçli olarak tayin edememesidir. Uçuş dilinde tam karşılığı vertigodur (oryantasyon bozukluğu). Gece uçuşu bulut içi veya sis içi uçuş gibi görüşün olmadığı uçuşlarda iç kulak ve derin duyu sistemlerinin yanılgılarına bağlı oryantasyon kaybı oluşabilir. Bu durumlarda duyu yanılgılarına inanılmayıp, ancak uçuş aletleri referans alınarak emniyetli bir uçuş gerçekleştirilebilir. Fakat buradaki en büyük sorun bireyin aletlere güvenmemesi ve kendi yanlış algılarına inanarak yanlış kumandalar vermesidir.

- *Gürültü ve titreşim:* Önemli seviyelerdeki gürültü, uçuşun hem yer, hem de uçuş safhasında meydana gelir. Meydana gelen bu gürültü kabaca pervaneden, motordan, helikopterin kendisinden ya da yer destek teçhizatlarından (güç üniteleri) kaynaklanır. Gürültünün işitme üzerinde birçok etkisi vardır. Bunların en önemlileri daimi veya geçici işitme kaybı, bulantı, kulak ağrısı ve muhaberenin karışmasıdır. Gürültünün bu olumsuzluklarından korunmak için, öncelikli olarak gürültü ve titreşim, mühendislik çalışmalarıyla azaltılmaya çalışılmalıdır. İlave olarak kulak tıkaçları, koruyucu kulaklıklar veya kasklar vasıtasıyla kulak korunması sağlanmalıdır. Bunun yanında

gürültü ve titreşime maruz kalınan süre mümkün olduğunca azaltılmalıdır.

- *Hız, mesafe ve pozisyonların yanlış algılanması:* Bunlar da duyu yanılmalarının türlerindendir. İç kulak sistemindeki yarım daire kanalları ve tüycüklerin pozisyonundan kaynaklanan yanılmalardır. Özellikle yatış esnasında başın hareket ettirilmesi farklı yönde yatış veya dalış hissiyatı verebilir. Bunun sonucunda verilen düzeltici kumanda yanlış olacak ve tehlikeli durumlar oluşabilecektir. Bu tip yanılmalarda pilot düz uçuşa geçmeli, başını arkaya dayamalı ve aletlere güvenerek alet uçuşu yapmalıdır.

- *İstikamet kaybı:* Kısaca uçuşta kaybolma olayıdır. Rotadan sapma sonucu gidilen baş hakkında yanılgıya düşülmesidir. Yanlış harita okuma, IFR uçuşta aletlerin bozuk olması veya elektronik bir arıza sonucu oluşabilir. Uçuşun her safhasında daima durumun farkında olunmalı ve istikamet takip edilmelidir.

Patofizyolojik faktörler

- *Uyuşturucular:* Uçucu personelin normal uçuş faaliyetlerini devam ettirebilmesi için sağlıklı olması ve zararlı ilaçlardan ve uyuşturuculardan uzak durması gerekir. Uyuşturucular; bulantı, depresyon, beyin fonksiyonlarının azalması ve görme bozuklukları meydana getirirler. Bunların bazıları alkolün etkisini arttırır, ciddi zihin bozukluklarına sebep olabilirler.

- *Alkol:* Pilotlar az miktarda alkol aldıktan sonra en az 8 saat uçmamalı, eğer daha fazla miktar tüketildiyse orantılı olarak daha fazla zaman uçmamalıdırlar. Çünkü alkol, algılamayı, karar vermeyi, dikkati, reaksiyon zamanını, koordinasyonu olumsuz bir şekilde etkiler ve alkol

alan bir pilot daha çabuk hipoksi olur. Beynin oksijen kullanma yeteneği alkol etkisiyle azalır.

- *Kafein/Nikotin:* Uçuş öncesi alınan fazla miktardaki nikotin uyuşturucu etkisi yaptığından algılamayı olumsuz yönde etkiler ve karar vermede olumsuz sonuçlar doğurabilir.

- *Beslenme:* İyi bir uçuş performansı için temel beslenme prensiplerini iyi bilmek gerekir. Özellikle uçuştan önceki beslenmede alınacak gıdalarda karbonhidrat fazla, protein az olmalıdır. Çünkü karbonhidratların sindirimi kolay, ancak proteinlerin zordur. Bu husus hipoksiyayı (oksijen yetersizliği) önlediğinden hayati önem taşır. Uzun süre yetersiz ve dengesiz beslenme alışkanlıkları kişilerde yorgunluğa, dikkat azalmasına ve insan hatasına sebep olmakta, sonuçta büyük kaza kırımlara yol açmaktadırlar.

- *Su kaybı:* Uçuşta belli bir derecede vücut sıvısı kaybolabilir. Bu nedenle uçuş esnasında ilave sıvı almak suretiyle vücudun dengesi korunur.
- *Vücut sağlığı:* Uçuş personeli kilosuna, beslenmesine, dinlenmesine dikkat etmeli, su kaybetmemeli, spor yaparak vücudunu zinde ve sağlıklı tutmalıdır.

- *Zehirlenme:* Beyin ve kalp gibi yüksek oksijene ihtiyaç duyan organlar, özellikle karbon monoksit zehirlenmesi gibi durumlardan kolayca etkilenirler. Bulantı, yorgunluk, halsizlik, düşünce yorgunluğu, baş dönmesi gibi rahatsızlıklara sebebiyet vererek uçuşta tehlike yaratır.

- *Hareket sorunu:* Uçak tutması olarak ta bilinir. İlk uçuşa başlangıç safhasında insanoğlu için yeni bir durum olan uçuş ortamına ve akseleratif kuvvetlere maruz kalma neticesinde iç kulağın alışkın olmadığı bir biçimde uyarılması bu hastalığa yol açar.

- *Isı sorunu:* Vücut etkinliğinin bozulmaması ve fizyolojik aksaklıkların meydana gelmemesi vücudun ısı balansını temin edebilmesine bağlıdır. Uçuşta giyilen özel elbiselerin havalandırma sisteminin olmaması, kokpitteki ısı değişimleri vb. sebepler vücudun ısı dengesini bozar ve fizyolojik etkinliğin kaybına neden olur.

Psikolojik faktörler

Kişinin geçmiş öğrenim, eğitim, tecrübesi ile ilgili performansını etkileyen faktörlerdir. Bunları aşağıdaki gibi sıralayabiliriz [26];

Yeterlilikle ilgili faktörler:

- Genel tecrübesi,
- Geçmiş tecrübesi,
- Olumsuz davranışlar,
- Öğrenme yeteneği,
- Hafıza/Hatırlama yeteneği,
- Teknik bilgi seviyesi.

Durum değerlendirmesi ile ilgili faktörler:

- Dikkatsizlik,
- Şaşkınlık,
- Sıkıntı,
- Alışkanlıklar,
- Zihin karışması,
- Yanlış okunan veya değerlendirilen aletler.

Yorgunlukla ilgili faktörler:

- *Fiziksel yorgunluk:* G kuvvetleri, gürültü, titreşim, uçuş programındaki düzensizlikler, uzun ve monoton uçuşlar, acil durumlar, ısı ve basınç değişimleri, jet-lag, uykusuzluk ve kondisyon azlığı yorgunluğa sebep olan başlıca faktörlerdir. Yorgun bir pilotun kuvvet, beceri ve zamanlama hataları yapması, bellek kusurları göstermesi, yanlış kararlar vermesi, sonuçta bir kazaya zemin hazırlaması olası bir durumdur. Bir kaza meydana gelmese bile yorgunluğun performans azalmasına yol açtığı kesin bir bulgudur. Fiziksel yorgunluğun tedavisi, bedensel olarak iyi bir dinlenme, yorgunluğu oluşturan veya arttıran etmenleri ortadan kaldırmaktır.

- *Motivasyon eksikliği:* Motivasyon eksikliği ise yorgunluğun farklı bir tipi olan zihinsel yorgunluktur ve uçucuların ciddi hatalar yapıncaya kadar anlayamadıkları uçuş emniyetinin sinsi tehlikelerinden birisidir. Bu sebeple uçuş personeli uçuş yapacağı zamanlarda moral faktörüne dikkat etmelidir. Gerekiyorsa bu tip durumlarda uçuşa çıkmamalıdır.

- *Uykusuzluk*: Uykusuzluk, yorgunluğa neden olan ciddi uçuş emniyet sorunlarından bir başkasıdır. Görev yoğunluğu veya kendinden kaynaklanan sebeplerden dolayı (uygun eğlenmemek, gece hayatı vb.) uyuma olanağı bulamayan veya uyumak istediği halde uyuyamayan insanların performansları giderek azalmaktadır. Uykusuzluk uyuşturucu bir ilaca benzetilmektedir. Yorgun ve uykusuz personelin kendilerinin de fark edemedikleri birkaç saniyelik mikro uykuların çok riskli olduğu bildirilmektedir [60]. Yeterince derinleşen kaliteli bir uyku dinlenmenin temelidir. Uyku hijyenine özen gösterilerek dar zamanda yapılan şekerleme uykuları da yararlıdır.

- *Biyoritm uyumsuzluğu:* Gece-gündüz, yaz-kış gibi periyodik fiziksel değişimler tüm canlıların belleklerine işlenerek biyolojik bir ritim oluşturmuştur. Bu ritim alışılagelmiş zaman dilimine göre düzenli bir şekilde işlemektedir. Ancak uyku-uyanıklık periyotlarının yer

değiştirmesi (vardiya değişikliği gibi), kıtalar arası ve özellikle de doğu-batı yönlerinde yapılan uçuşlar(jet-lag) gibi zaman diliminde yapılan değişiklikler sonucu, yeni zaman dilimine uyumda büyük problemler yaşanmakta ve biyoritmin sağlanması uzun zaman almaktadır. Bu tip durumların sonucu aşırı yorgunluktur. Uçuş personeline bu zaman geçişlerinde ekstra bir dikkat göstermeleri hatırlatılmalı, doktor desteği ile vücut egzersizlerle ritim mekanizması konusunda eğitilmelidir.

Algılama yeteneği ile ilgili faktörler:

- Görev ağırlığı,
- Çapraz kontrol eksikliği,
- Koordineli harekette yetersizlik,
- Uçuş kabiliyetinin azlığı veya olmaması,
- Aşırı kontrol.

Karar verme ile ilgili faktörler:

- Belirli prosedürleri kullanmama,
- Yanlış hareket etme,
- Yapılması gerekeni geç yapma,
- Harekete geçmedeki acelecilik,
- İşlem hatası,
- Dikkat etmeden kontrol,
- Önlem almayı önemsememek,
- Uyarılara kulak asmamak.

<u>Kişisel faktörler</u>

Kişinin kendine has kişilik özellikleri ile ilgili performansını etkileyen faktörlerdir. Bunlar [26];

Duygusal faktörler:

- Korku,
- Panik,
- Kızgınlık,
- Depresyon,
- Huzursuzluk,
- Gamsızlık,
- Coşku içinde olma.

Davranışlarla ilgili faktörler:

- Aşırı derecede başarılı olma hırsı,
- Disiplinsizlik,
- Kendine aşırı güven,
- Aşırı saldırganlık,
- Kayıtsızlık.

Kişilikle ilgili faktörler:

- Narsistlik,
- Saldırganlık,
- Atılganlık,
- Fevrilik,
- Metanetlik,
- Maçoluk,
- Pasif saldırganlık,
- İtaatkarlık,
- Tutuculuk,

- Yalnızlık,
- Otoriterlik.

Psikososyal faktörler

İnsan performansını etkileyen kişinin sosyal çevresindeki etmenlerdir. Bunları aşağıdaki gruplarda inceleyebiliriz [26];

Yaşıtlarının etkisiyle meydana gelen faktörler:

- Diğer pilotlar,
- Pilot olmayan ancak uçuş ekibinde olan elemanlar.

Kişisel ve toplumsal etkilerle ilgili faktörler:

- Kariyer gelişimi,
- Evlilikle ilgili problemler,
- Ailevi sorunlar,
- Kişiler arası ilişkiler,
- Kanuni problemler,
- Mali problemler,
- Toplumsal problemler.

İletişimle ilgili faktörler:

- Yanlış yorumlanmış ilişkiler,
- Bozuk/kötü ilişkiler,
- Uçuş ekibi koordinasyonu,
- İlişki disiplini.

Yönetim/İdare ile ilgili faktörler:

- Görevin getirdiği istekler,

- Denetim baskısı,
- Denetim azlığı/fazlalığı,
- Ekipteki diğer personelin yeterliliği.

Fiziksel faktörler

Daha çok insan makine sisteminde (ergonomi vb.) insan performansını etkileyen fiziki etmenlerdir. Bunları genel olarak şu şekilde gruplayabiliriz [26];

Görüş ile ilgili faktörler:

- Tasarım göz nirengi noktasından dışarı,
- Tasarım göz nirengi noktasından içeri.

Erişebilirlik ile ilgili faktörler:

- Anahtar ve kumandaların konumu,
- Anahtar ve kumandaların dokunma ile tanınabilmesi,
- Anahtar ve kumandaların görerek tanınabilmesi.

Güç ile ilgili faktörler:

- Küçük kas-Büyük kas,
- Beden ve duruş.

El becerisi ve çabukluğu ile ilgili faktörler:

- İnce ve hassas (Kaba beceri kabiliyetinin tersi) hareketler,
- Normal parmak/el/kol hareketleri.

4.4. İnsan Faktörlerinin Değerlendirilmesi

İnsanların ortak oldukları tek nokta hepsinin farklı oluşudur [27]. Bu nedenle tüm uçucuların kendi kişisel özellikleri ile fizyolojik özelliklerini bilerek davranış şekillerini belirlemesi çok büyük bir öneme sahiptir. Modern havacılıkta şahsi başarıyı sağlayan özelliklerden daha fazlasına ihtiyaç duyulmaktadır. Karar verme becerileri modern ekip tabanlı ortamların bile en önemli yapı taşıdır.

Nasıl iletişim kurulduğu, stresle nasıl başa çıkıldığı, nasıl karar verildiği uçuş kazalarında insan faktörünün incelenmesinde yoğunlaşılan alanları oluşturmaktadır.

Uçucu, bir zincirin en uç halkası olarak, diğer tüm halkaların da katkısıyla oluşan riski en yakından yaşayacak kişidir. Bu nedenle uçucuya, uçuş streslerine olabildiğince dayanıklı ve sürprizlere daima hazırlıklı olmak; diğerlerine de tam bir vicdani ve idari sorumluluk duygusu içinde, yapabileceklerinin azamisini yapmak görevi düşmektedir.

En sağlıklı kişiler için bile geçerli olmak üzere insanoğlu, tıbbın uğraşı alanına giren bir dizi fizyolojik ve psikolojik zaaflar içindedir. Bünyesi yaradılış olarak uçmaya elverişli olmadığı halde uçmak için kendisini zorlayan insan, bazen ciddi kazalara yol açabilecek durumlara girebilir [28]. Bunların bir kısmı bedensel uygunluk, yüksek performans, bilgi, yüksek motivasyon ve iyi çevresel koşullar ile aşılabilse de, bu mükemmeliyet halini bütün uçucularda ve her zaman sağlamak mümkün değildir. Bu zorluğu yenmek için öncelikle insan faktörüne önem verilmesi gerekmektedir.

Stresin uçuş kazalarındaki etkinliğinin % 19 olduğu değerlendirildiğinde her beş kazadan birinin stres nedenli olduğu sonucuna varılmaktadır. Yapılan çeşitli anketlerde, uçucuların kaza nedenleri arasında birinci önceliği stres faktörüne verdikleri ortaya çıkmaktadır.

Çevresel şartlar da kazalara neden olmaktadır. Uçuş hattında gece çalışan bir kişi, eğer alet çantasını unutup orada bırakırsa kazaya neden olabilir.

Emniyet söz konusu olduğunda, hem teçhizat, hem bulunulan ortam, hem de teçhizatın bu ortamdaki yeri düşünülmelidir. Çalışma sahaları sınırlandırılmış ve herkesin giremeyeceği yerler olmalıdır.

İnsan faktörlerinin analizinde sadece organizasyonun analizi yapılmakla kalmayıp, hataların düzeltilmesi konusunda da bir yönlendirme olmalıdır. Eğer organizasyon içinde yer alan herkes meydana gelen olayları ve tehlikeleri rapor ederse, kaza meydana gelmeden olabilecek riskler görülür ve kazalar engellenmiş olur.

Açık ve tehlike ihtiva etmeyen, serbestçe bilgi alışverişi yapılan bir ortam kazalara karşı en iyi savunmadır [29]. İnsan hatalarının tespiti ve önlenmesi için önerilen bu yeni analiz yönteminin organizasyon faaliyetlerinde yer alan bütün olasılıkların incelenmesine imkân sağlayacağı inkâr edilemez. Böylelikle, hem hataların gerçek nedenleri belirlenebilecek, hem de emniyet faaliyetlerindeki etkinlik en üst düzeye çıkarılacaktır.

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 [30].

Söz konusu değişik alanların başlangıç noktası olarak, fizyolojik faktörler kabul edildiğinde, bunların etkisi ile ortaya çıkabilecek olumsuz koşulların da kaynağında kontrol altına alınabilmesi için gerekli öncü adımlar atılmış olacaktır [31].

Bu doğrultuda uçuş personeli;

- Hareketlerinin farkına varabilecekleri bir yapı geliştirmelidir.
- Kendilerini değerlendirmeli, davranışlarını akılcı hale getirip kabullenmektense gerçekçi olarak değerlendirerek doğruluğunu sorgulamalıdır.
- Davranışlarının sonuçlarını yansıtmalı, onları gizlememelidir.
- Kendi sınırlarını bilmelidir.
- Uçuş öncesi, uçuş sırasında, uçuş sonrası kendilerini ve birlikte uçtukları ekip arkadaşlarını değerlendirmelidir.
- İşindeki yeterliliği ile ilişkili olarak;
  - ❖ Daha sık uçmalı,
  - ❖ Simülasyon imkânlarından azami oranda yararlanmalı,
  - ❖ Daha fazla pratik yaparak ve tecrübe kazanarak daha hızlı ve daha doğru karar vermeyi ve uygulamayı geliştirmeli, bu maksatla daha fazla araçtan faydalanmalı,
  - ❖ İş yükünü doğru paylaştırmalı, gereğinden fazla yük altında ezilmemeli, üstesinden gelebilecekleri iş yükünü kendi limitleri ile uyumlu olarak belirlemelidir. Limitlerini aşan kontrolsüz yükün, çok daha büyük hatalara neden olacağını daima hatırlamalıdır.
- Dinlenmenin, her zaman hızlı ve doğru karar vermek için ne kadar önemli olduğunu bilerek yaşam tarzlarını belirlemeli ve şekillendirmelidir. Doğru şekilde dinlenen uçucular daha doğru kararlar vermeye en uygun adaylardır.
- İyi ve kaliteli uykuyu, planlı şekerlemeleri, kafein kullanımının kontrol altında tutulmasını ve oturuş pozisyonunun uygunluğunu, gün içinde dinlenmişlik durumunu etkileyen ana kriterler arasında görmelidir.
- Beslenme konusunda vücudu dinlemeyi öğrenmeli, kendilerini tanımalı, normal biyolojik emarelerini belirlemeli, alışkanlıklarını (yemek yeme zamanını, miktarını, içeriğini ve sıvı tüketimi gibi konularda) gözden geçirmeli, hatalı olanları derhal değiştirmeli, beslenme programını tüm günü dikkate alarak yapmalıdır.
- Uçuş esnasında performansı olumsuz yönde etkileyen kendi iradesinden kaynaklanan (self-imposed) streslerden (alkol, sigara,

yorgunluk, bioritim uyumsuzluğu, beslenme yetersizliği, bilinçsiz ve kontrolsüz ilaç kullanımı) kaçınmalıdır.

- Sıcaklığın olumsuz etkilerini en aza indirmek için; vücutlarını sıvılarla takviye etmelidir. Ancak; tüketilen içeceğin ne olduğunu ve vücuda nasıl bir etki yaptığını bilerek sıvı tüketimini planlamalıdır. Örneğin çay ve kahve birer içecek türü olmasına rağmen vücudun su ihtiyacını karşılamaya yardımcı olmadığı gibi vücuttan su çekilmesine neden olarak vücudun gerçek su ihtiyacının artmasına neden olmaktadır [2].

Yukarıda belirtilen hususların tümü insan performansını etkileyen faktörlerin temelini oluşturan fizyolojik faktörlerin taşıyıcı kolonlarını güçlendirmek içindir. Bu taşıyıcı kolonlar ne kadar güçlü olursa üzerine inşa edilecek yapı da o oranda güvenli olacaktır.

5. HAVACILIK KAZALARINDA UÇUŞ EKİBİ FAKTÖRÜ

5.1. Ekip Kavramı

İnsanların birlikte çalışmasının kaynağı, kişinin yaptığı işin kendisi için öngörülen süre içinde bitirilemeyeceğinin farkına varmasında yatmaktadır [32]. İnsanlar arasında yardımlaşma ve dayanışma, insanlık tarihi kadar eskidir. Araştırmacılar, tarih öncesi çağlardaki kabilelerden günümüzün en modern ve karmaşık yapılı şirketlerine kadar her tür birlikte çalışma şekillerini incelemiş, birlikte çalışmanın başarı ve başarısızlık nedenleri ile dinamiklerini

ortaya koymuşlardır. Geçmişte sanayileşmiş bir dünyanın yerini, günümüzde bilginin, zamanın ve insanın değerli olduğu bir dünya almıştır. Bunun doğurduğu çarpıcı sonuç, ekip olarak birlikte çalışma kavramın önemli hale gelmesine neden olmuştur [33]. 1970'li ve 1980'li yıllarda birlikte çalışmanın gelişimi ve performansı üzerinde çalışmalara daha fazla ağırlık verilerek iş yerinde kişiler arası ilişkiler, karar verme ve performansa yönelik çalışmalar yapılmıştır [34]. Bireyleri ve organizasyonları ekip çalışmasına iten en temel neden, elde edilen sonuçların üstün niteliği olmuştur.

Bunlar;

- Verimliliğin artması,
- İletişim kalitesinin yükselmesi,
- Yüksek performans gereken işlerde başarı kazanılması,
- Kaynakların etkin kullanımının gerçekleşmesidir [35].

Otobüs bekleyen bir yolcu sırası, birlikte bir şeyler içen bir küme insan, grev yapan sinirli bir işçi kalabalığı, kürek çeken sekiz kişi, ameliyat yapan doktorlar ve bir uçağı uçuran pilotlar düşünüldüğünde bunlardan hangisine grup, hangisine takım, hangisine ekip denilebilir [36]. Gerçekten bunları birbirinden ayıran belirleyici özellikleri bulmamıza bazı sorular yardımcı olabilir [32].

- Kaç kişiden oluşmaktadır?
- Ne kadar sıklıkta bir araya gelinir?
- Geçici ya da sürekli bir topluluk mudur?
- Neyi başarmayı hedeflemişlerdir?
- Bu insanlar gönüllü olarak mı yoksa zorunlu olarak mı bir aradadır?

Topluluk, kalabalık, grup, ekip, takım, aile, kulüp, toplanma, konferans, şirket, birlik, firma, organizasyon, kurum gibi bir araya gelen insanları tanımlayan kavramlar anlamlarındaki farklılıklara rağmen grup anlamında kullanılırlar. Genelde topluluk ve kalabalıkları ayıran en önemli özellik sayısal büyüklüğü,

büyük bir sayıda insan kitlesini ifade etmesi ve sayıca limitsiz olmasıdır. Topluluk ya da kalabalığı oluşturan insanların paylaştıkları bir hedef genellikle yoktur olsa bile ya geneldir ya da temel olarak en alt seviyededir.

Grubun ise daha küçük ve sayıca limitli bir büyüklüğü vardır. Bazı psikologlar grupları; az sayıda, kalabalık olmayan, devamlı yüz yüze temas kuran bireylerden oluşan asli gruplar ve daha fazla sayıda bireyden oluşan, üyelerin birbirleri hakkında belirli bir tasvire ya da net bir fikre sahip olmadığı, nispeten daha büyük olan tali gruplar olmak üzere ikiye ayırmaktadırlar. İdari ve fonksiyonel yapıya sahip bir iş birliği ya da bünye olan organizasyonlar, çalışma hayatında yer alan tali gruplara önemli bir örnektir.

Sık sık organizasyonla eş anlamlı olarak kullanılan kurum; kuruluş, örgüt ya da dernekler gibi yardımlaşma, eğitim ve çeşitli konulara destek gibi amaçlar için kurulan kamu hizmetlerinden birisidir. Birçok küçük çalışma grubu büyüyerek organizasyona dönüşür ve sonuç olarak kurumsallaşır. Organizasyonların hepsi olmasa da çoğu kurumdur [36].

Bir insan topluluğunun grup olabilmesi için ortak bir ideolojisi, norm, değer ve kader bağımlılığının olması, iki ya da daha çok kişiden oluşması, üyeleri arasında etkileşim ve karşılıklı bağımlılık bulunması, geçmişi, bu günü ve geleceğini içeren aşamalarının olması gerekmektedir [37]. Grup; aynı yerde bulunan, görüşleri ve çıkarları bir olan, aralarında hedefleri konusunda, işbirliği yapmalarını sağlayacak bağların bulunduğu, ortak çıkarları veya ortak inançları benimsemiş olan, yönetim ve yöneticiler üstünde aynı zamanda etkide bulunmak için imkânlarını bir araya getiren kişilerin oluşturduğu topluluk veya birliktir [38].

Grubun büyüklüğü ve gücü karşılıklı etkileşim ve karşılıklı farkındalık imkanıyla sınırlıdır. Bir insan topluluğu grup olarak tanımlanabilmek için şu özelliklere sahip olmalıdır [37]:

- *Tanımlanabilir bir üyelik:* İki ya da daha fazla ismen veya tip olarak tanımlanabilir kişi topluluğu.
- *Grup bilinci:* Üyeler kendilerini bir grup olarak görürler. Kolektif birlik algısı vardır, birbirleriyle bilinçli bir özdeşleşmede bulunurlar.
- *Ortak hedef düşüncesi:* Üyelerin aynı ortak görev, hedef ya da ilgi alanları vardır.
- *Birbirine bağlılık:* Üyelerin, grubu oluşturmadaki ortak amaçlarını başarıya ulaştırmak için birbirlerinin yardımına ihtiyaçları vardır.
- *Etkileşim:* Üyeler birbirleriyle görüş alışverişinde bulunur, birbirlerini etkiler ve tepki verirler.
- *Birimsel tarzda tavır içinde hareket etmek:* Grup tek kişilik bir organizasyon görünümünde çalışabilir.

Bir amaç etrafında toplanan insanların oluşturduğu takım adını verilen daha da özel bir grup vardır. Takım kelimesi, insanlar tarafından değişik sebeplerle değişik anlamlarda kullanılmıştır [32]. Genellikle tek başına, bazen de grup kelimesiyle eş anlamlı kullanılır. Aslında takım grubun özel bir çeşididir. Takım; birbirine uyan ve birbirini görev bakımından tamamlayan insanlar topluluğudur [39]. Takım, tıpkı birbirlerine tam anlamıyla uyan ve birlikte bir netice oluşturan yapboz oyununun parçaları gibi, bireylerin ortak bir hedef doğrultusunda, meslek görev ve yetenekleriyle birbirlerini tamamladığı bir gruptur [39]. Takımlar görevleri başarmada aktif olarak hep birlikte çalışma sorumluluğunu hisseden, duyumsayan üyelerden oluşur. Tarihsel süreçte takım kelimesi Anglo Saksonlar tarafından aile ve çoluk çocuk anlamında da kullanılmıştır. Öküzlerin birbirine bağlandıklarında daha iyi çektiklerinin fark edilmesiyle birlikte sıra halinde koşuya sürülmüş bir kaç hayvana da takım denilmiştir. Birlikte hareket eden kişileri tanımlamak için kullanılan takım kelimesi öküz veya at takımlarından gelmektedir [40]. Tanımında yer alan iki standart; ortak hedef ve tamamlayıcı katılım, takım kavramının vazgeçilmezleridir [36]. Takım, insanların bireysel performanslarının ortak bir gayret için kullanılmasının potansiyelini sağlar. Bir takımda;

- Çok iyi yönlendiren bir lider,
- Üyeleri yada organizasyon tarafından belirlenmiş hedefler,
- Çok iyi bir iletişim,
- Ortak kararlar,
- Birlikte çalışma,
- Sonuçların sorumluluğunu beraber kabul etme vardır.

Takım, hedeflerin odaklandığı bir mercek gibi amaçlara ulaşmada performansı hedeflere odaklayan bir araçtır. Şekil 5.1'de belirtilen özelliklerin takım içinde kullanılması ile amaçlanan hedefe daha güçlü varılabileceği görülmektedir [32]. Geniş bir amaç yelpazesini başarmak, süreçler esnasında yönetim hatalarını azaltmak için takımlardan yararlanılmaktadır [40].

Şekil 5.1. Takım ve mercek yaklaşımı

İngilizce'deki "team" kelimesine karşılık olarak Türkçe'de, takım, ekip ya da grup kavramının kullanıldığı görülmektedir. Ekip, gruptan veya takımdan çevre, kişisel faktörler ve davranışlar olarak daha farklıdır. Ekip; bir hedefe ulaşmak için sürekli etkileşim ve yardımlaşma içinde bulunan iki veya daha fazla bireyden oluşan, aynı görevde işleri paylaşmış kişiler topluluğudur [41]. Bir takımın ekip olarak tanımlanabilmesi için, üyelerinin bir uzmanlık alanının olması, birbirlerini desteklemesi, birbirlerinin ne demek istediğini anlaması ve göreve başlamadan evvel planlanan şeyleri değişen durumlar esnasında uygulayabilme becerisi olmalıdır.

Ekip çalışması; bir tür tohum toprak ilişkisi gibidir, ekibi oluşturanların birbiriyle uyumuna bağlıdır. İyi ürün elde etmek için tohumun kaliteli olması kadar, iyi ve uygun toprağa ekilmesi ve düzenli olarak bakımının yapılması da gerekmektedir. Dolayısıyla, yüksek ekip performansıyla insanların uyum içinde çalışması bireysel kaliteye, ekip kalitesine ve yönetim kalitesine bağlıdır. Çünkü ekip çalışması bireyi, ekibi ve yönetimi içine almaktadır [35]. Ekip, kendilerini sorumlu gördükleri ortak bir amaca ulaşmak için çalışan, birbirlerini tamamlayıcı becerilere sahip küçük bir insan topluluğudur. Ekip bir insan grubudur, fakat insanları bir grup olarak bir araya getirebilmek mümkün olsa da, bunlardan bir ekip oluşturmak her zaman mümkün olmayabilir. Bu nedenle iki kavram birbirinin yerine kullanılmamalıdır. Ekip paylaşılan bir misyonu ve toplu bir sorumluluğu içermektedir [37]. Ekip kalitesinin iki boyutu vardır. Bunlar;

- Ekip üyelerinin, doğruluğunu tartışmadan kesinlikle benimseyebilecekleri ortak bir değer sisteminin varlığı,
- Ekip olarak uyumlu çalışma becerilerinin geliştirilmesidir.

Ekibi oluşturan üyelerin kaliteli olması ekibinde kaliteli olacağını anlamına gelmez ve ekibin kalitesini belirlemez. Bireysel kalitenin birbirini tamamlayan bilgi, beceri, teknik yeterlilik, deneyimi içeren kişisel yetkinlik ile duygusal olgunluk olmak üzere iki farklı yönü vardır. Kişinin duygusal olgunluğu, yetkinlikleri kadar önemlidir. Aksi takdirde üst düzey mesleki donanımlara sahip olmanın fazlaca bir önemi yoktur.

Ekibin bağlı olduğu ve üyelerinin de kendi öz değerleriyle örtüşen ortak değer sisteminin olması gerekir. Ortak değer sistemi ekip üyelerinin kendilerine ve birbirlerine güvenmesiyle, bireylerin istediklerini zorlanmadan ve zorlamadan elde etmesiyle ve sorunları krizsiz çözme kararlılığı ile oluşur ve gelişir. Ekip kalitesinin yükselmesi ortak değerler sisteminin varlığı ve ekip olarak uyumlu çalışma becerisini geliştirmekle mümkün olacaktır [37]. Bir ekipte;

- Rol ve sorumluluklar açıktır ve tanımlanmıştır.
- Açıklık, dürüstlük ve güven duygusu hâkimdir.
- Açık ve heyecan veren amaçlar söz konusudur.
- Yeni yollar deneme konusunda istek vardır.
- Yapıcı rekabet ve yapıcı çalışmalar görülür.
- Ekip üyeleri o grubun üyesi olmaktan mutluluk duyar [35].
- Ortak çıkarlar, değerler ve tarih etrafında biçimlenirler.

5.2. Uçuş Ekibi

İnsan ihtiyaçlarını karşılayacak mal ve hizmet üretmek ve sunmak için faaliyette bulunan bir örgüt olarak var olan organizasyonlarda, gerek sivil havacılıkta, gerekse bir kamu hizmeti olan askeri havacılıkta ekip kaynak yönetiminin (EKY) en kritik kaynağı ekiplerdir. Bir uçakta mürettebat olarak tanımlanan uçuş ekibini temel olarak kokpitte uçağı uçurmakla görevli pilotlar ve onlara yardımcı olan uçak ve görev tipine göre diğer personel oluşturur. Kokpitte bulunan pilotlar uçağı uçurma görevini üstlenmiş olmalarına rağmen tek başlarına görevin yapılabilmesi için yeterli değillerdir. Hiç kimse bir işi tek başına gerçekleştiremez. Her görevin yapılmasında ve başarılmasında mutlaka diğer insanlara da ihtiyaç vardır. EKY bir uçuşun başarıyla gerçekleşmesi için katkıda bulunan herkesi ekip kavramının içine dâhil etmektedir. Dolayısıyla bir uçağı uçurmakla görevli mürettebat ile uçuşu destekleyen her birey havacılıkta bir uçuş görevinin yapılabilmesi için oluşan ekibin bir üyesidir. Havacılıkta ekip, bir uçuş görevini icra etmek için ortaklaşa çalışan bireylerden oluşur. Havacılıkta bu bireylerin fiziki alanları tamamen farklı ortamları içermektedir. Gerek çift kişilik uçaklarda gerekse tek kişilik uçaklarda bulunan tüm pilotların kokpit dışında bulunanlarla, kokpitin dışındakilerin ise kokpit ile uyum içinde olmaları gerekmektedir [42]. Bir uçuş görevinin icrasında; uçakta bulunan pilotlar dışındaki diğer mürettebat ile, uçuş öncesi, uçuş esnası ve uçuş sonrasını içeren tüm safhalarda pilotlara yardımcı olan, dolaylı ya da dolaysız olarak uçuş görevinin başarısını etkileyen uçuş planlayıcıları, hava trafik kontrolörleri, kule personeli, radar

kontrolörleri, bakım ekipleri, uçuş emniyet görevlileri, sağlık ekipleri ve aileler havacılıkta ekibin bir parçasıdır.

Bireysel yetenekler uçuş performansı için gereklidir, fakat tek başına yeterli değildir. Bireyler tek başlarına mükemmel olsalar bile ekip olarak mükemmel çalışmayabilirler. Ekibin başarılı olması için ekip üyelerinin yapabileceklerinin en iyisini yapması gerekir. Ancak havacılıkta bazen bireysel gayretin maksimum düzeyde kullanılması ekibin başarısını olumsuz etkiler. Çünkü herkesin maksimum gayretle çalışması karşılıklı kontrolü engelleyeceği gibi, anormal durumlarda kontrolü ele alabilecek birey kalmamasına da yol açabilir.

Bir uçuş görevinin emniyetli ve etkin olarak yapılabilmesi için ekip olarak çalışabilmek, ekip davranışlarını iyi anlayabilmek ve yalnızca ekip içinde anlamlı hale gelen aşağıda belirtilen bazı karakteristik özellikler vardır.

Limitler, fiziksel ve psikolojik olarak kimin ekibe dâhil, kimin hariç olduğunu belirlememizi sağlar. Aynı zamanda psikososyal davranışlar da ekip limitlerini belirler. Sosyal olarak kabul edilebilir davranışlar nasıl yazılı olmadan belirlenebiliyorsa, ekip de kendi kabul edilebilir davranışlarını çizer ve bunun dışına çıkanları uyarır.

Rol, bir grup, takım ya da ekibin içinde yerine getirilmesi beklenen davranışlar bütünüdür. Rol, bir kişinin başkalarıyla ilişki halindeki davranışının sıfatıdır. Bu kavram davranışları aydınlatır. Rol davranışı, role uygun olduğu düşünülen hareket biçimidir [36]. Rol belirsizliği bireyin kendisinden bekleneni tam olarak anlayamaması durumudur. Ekipler, bu rolleri kendileri belirlerler. Bazı ekiplerde görevi tam olarak yerine getirmek rolü tanımlarken, bazılarında ekip içi ilişkilerdeki başarı rolü tanımlar.

Ekiplerde liderin rolü bazen resmidir bazen de grubun içinden çıkan ve resmi bir rütbesi olmayan bir lider gibi de gayri resmidir. Roller aynı zamanda statü

ve grup ya da organizasyonlarda ki sosyal pozisyona da bağlıdır [23]. Hava yollarında roller çoğunlukla belirlenmiştir. Kaptan, ekibin lideridir. Gerekirse yardımcı pilot bu rolü üstlenebilir. Kaptanın rolü yasal olarak belirlenmiştir. Diğer roller organizasyonların tanımlamasına, ya da ekibin tanımlamasına bırakılmıştır. Bir uçuş ekibinde en yüksek statüyü taşıyan rol, tabii olarak liderlik rolüdür. Lider, dolaylı veya doğrudan gruptaki hiyerarşinin başıdır.

Ekip üyelerinin davranışlarını düzenlemek için yazılı olmadan koyulmuş kurallar bütününe "Norm" denir. Normlar üzerinde tartışılmaz ve yaptırımları çok güçlüdür. Normlar ekibin zor durumların altından kolaylıkla kalkmasını sağlarlar. Ekip üyelerinden ne tür davranışların beklendiğini basitçe ortaya koyarlar. Ekip üyelerinin arasında utanç verici problemlerin olmasını engellerler. Ekibin merkezi değerlerini ve ekibi bir arada tutan değerleri açıkça belirlerler [43].

Statüler, ekip kuruluşunda bireyler arasındaki değerlendirmeyi sağlarlar. Kokpitte statü pozisyonla belirlenir. Tıpkı roller ve statülerde bazı davranış beklentilerini beraberinde getirirler. Kaptan en yüksek statüye, dolayısıyla en etkin güce sahip bireydir ve alt statüdeki bireyler ona tabidirler. Tom Wolfe "The Right Stuff" adlı eserinde net belirlenmemiş statülerin bir uzay programındaki etkilerini anlatır. Astronot olacak pilotlar hazırlık programındaki en yüksek statüye sahip olduklarını düşünürlerken, uçuş doktorları da astronotların uzaya çıkamayacağına karar veren makam olduklarından, en yüksek statüye sahip olduklarını düşünmektedirler. Böylelikle ekip bireyleri arasında statü çatışması başlar. Tatminkâr bir iş çıkması imkânsız hale gelir [44].

Otorite, teknik olarak otorite güç ve etkinliğin doğru olarak kullanılmasıdır. Otoritenin tam belirlenmediği durumlarda kaza oranı yükselir. Örneğin askeri uçaklarda yüksek rütbeli pilot, ikinci pilot olarak, düşük rütbeli pilot ise kaptan olarak uçuyorsa kimin otoritesinin geçerli olacağı tartışma konusu olmuş ve

kazalara sebep olmuştur. Benzer şekilde otorite çok güçlü kullanıldığı için düşmekte olan uçağa yardım edemeyen yardımcı pilotlar görülmüştür.

Sosyal etki, ekip aktiviteleri ile oluşur, pozitif ve negatif etkileri vardır. Pozitif etki "sosyal kolaylaştırma" olarak adlandırılır. Ekip üyesi diğer üyelerin kendi tarafında olduğunun bilincinde ise performans artar. Latene, Williams ve Harkins'in belirledikleri negatif etki ise "sosyal tembellik" olarak adlandırılır. Ekip üyeleri çalışma esnasında diğer üyelere fazlaca güvenir ve daha az çalışır. Tüm bireyler aynı durumda olduğundan, durumun fark edilip düzeltilmesi zorlaşır.

Grup düşüncesi fikri Janis tarafından 1984'te ortaya atılmıştır. Bireyler ekibe fazlaca bağlı olduğunda önerileri tartışmasız kabul ederler. Farklı çözümler üretme konusunda isteksiz davranırlar. Lider fikrini söyledikten sonra farklı bir fikir söylemek, ekip düşüncesini bozacağı için sessiz kalmayı tercih ederler.

Uçuş görevi sadece kokpitte bulunan pilotların kendi kendilerine yapabilecekleri bir faaliyet değildir. Bir uçuş görevinin yapılabilmesi için pek çok bilgiye ve bunları sağlayan pek çok kişiye ihtiyaç vardır. Bu bilgiler uçuşa başlamadan önce alınır, uçuşta devam eder ve uçuş sonunda değerlendirilir.

Kokpitte bulunan mürettebat tarafından bilinen gerçekler, ekip olarak çalışıldığı, kaptanın ekibin lideri olduğu ve ekip üyelerinin bir organizasyonun parçası olarak teknik ve düzen açısından birbirine pek çok noktadan bağlı olduğudur.

Bu gerçekler tartışmaya açılamaz. Her hangi bir durumda kazanın sebebi uçak veya bireysel olarak pilot değil, ekiptir. Kaza yalnızca pilotun başarısızlığından değil, ekibin bir sebeple ritmi kaybetmesi yüzünden olmuştur. Geçmiş yıllarda ölümcül uçak kaza ve olayları incelendiğinde, mürettebat kendini büyük bir problemin içinde bulmuş, uçak yapısal olarak uçabilecek durumda olmasına, pilotların eğitim seviyeleri ve sağlık durumları

iyi olmasına rağmen ekip olarak kaynaklar uygun kullanılamadığı için kaza önlenememiştir [45].

Ekip çalışmasında herkesin değişik sorumlulukları vardır. Ekip hedefini elde etmeye çalışırken, sorumluluğun da bir ekip elemanından diğer ekip elemanına yer değiştirdiği görülebilir. Değişik durumlar ortaya çıktığında ekip elemanlarından birisi liderlik rolünü üzerine alır ve diğer ekip üyeleri bu elemanın çabalarını desteklemek için harekete geçerler. Ekip içinde kaptanın görevi standart usullere uygun olarak uçuşu yönetmek, klasik idarecilik sorumluluğunu kabul etmek, son kararı vermek, tecrübelerini aktarmak gibi konuları kapsar. Ekipte tayin edilmiş lidere uyan kişilerden beklenen davranışlar yasal yönetime itaat, görevlerin kabulü ve üzerine düşen işleri yerine getirmek, kesinleşen kararları hem sözle hem de hareketlerle desteklemek aynı zamanda tedbiri ve kontrolü elden bırakmamaktır [45].

Uçuş ekibinin durum değerlendirme niteliği, ekibin durumu nasıl tanımladığına bağlıdır. İyi durum değerlendirmesi yapan uçuş ekibi devamlı olarak değişen durumları gözden geçirir ve gereken düzeltmeleri yapar. Bilgiler, uçak performansı, uçuş aletleri ve telsiz iletişiminden toplanır, kendi eğitim durumları ve geçmiş deneyimlerine göre ekip üyelerince bireysel bazda değerlendirilir ve diğer ekip üyeleri ile iletişim yolu ile paylaşılır. Bu şekilde profesyonel uçuş ekibi doğabilecek durumlara ilişkin karar ve önerileri verebilecek kapasiteye ulaşmış olur. Eğer bir uçuş ekibi iyi bir performans göstermişe bunun iki nedeni olabilir. Bunlardan birisi şans diğeri ise konu ile ilgili olarak özel bilgi, beceri ve uzmanlığa sahip bireylerin bu bilgilerini paylaşıp, ekibin bu avantajdan faydalanmasıdır.

Ekiple yapılan görevlerde deneyim ve yeterlilik tek başına hiç bir anlam taşımamaktadır. Hava yolu organizasyonları pilotlara mümkün olan en iyi koşullarda ekip çalışmasını kabullenmiş bireylerle birlikte görev yapma imkânı sağlamalıdır. Unutulmamalıdır ki, teknik yeterlilik, deneyim gibi önemli

vasıfların yanında ekip ruhuna sahip olmak ve EKY becerilerini kullanmayı bilmek uçak kaza ve olaylarını önlemede önemli rol oynamaktadır.
Kaza oluşumunda pay dağılımı; [14]

- Uçuş ekibi % 55,
- Hava aracı % 17,
- Meteoroloji % 13,
- Hava trafik-meydan % 5,
- Bakım % 3,
- Diğer % 7.

Yukarıda da görüldüğü gibi, kazaların en önemli nedenini uçuş ekibi faktörü oluşturmaktadır.

5.3. Uçuş Ekibi Kaynaklı Kazalar

Aşağıdaki kazaların sebeplerine bakıldığında yine uçuş ekibi faktörlerinin kaza nedeni olarak göz önüne çıktığı görülmektedir [46].

5.3.1. Tenerife kazası

27 Mart 1977 günü tarihin en büyük uçak kazası, İspanya'nın Kanarya Adaları Las Palmas Havaalanı pistinde gerçekleşti. O gün 12.30'da havaalanında bir bomba patlamış, tüm uçuşlar ikinci bir bomba ihtimali yüzünden ertelenmişti. Saat 17.06'da pistte iki Boeing 747 vardı. Herkes bir an önce uçmak için acele ediyordu. KLM uçağı kulenin beklemede kalmasını ikaz etmesine rağmen, parazit ve yanlış anlama nedeniyle havalandı; bu sırada kendisine uçuş müsaadesi verildiği için piste ilerlemekte olan Pan-Am uçağının kuyruğuna çarpıp 150 m. ileriye düştü, iki uçakta da yangın çıktı; sadece 61 kişinin kurtulabildiği kazada 583 kişi öldü [46]. *(Kaza Nedeni: CRM (Uçuş ekibi kaynak yönetimi), Acelecilik Sendromu)*

5.3.2. Trakya uçağı kazası

7 Nisan 1999 gecesi THY'nin Boeing 737-400 tipi Trakya uçağı, Adana Havaalanından kalkışından 11 dakika sonra bir tarlaya çakıldı. Uçak Suudi Arabistan-Cidde'ye hacıları almak üzere 2 pilot ve 4 mürettebat ile yolcusuz olarak havalanmıştı. SHGM Uçuş Standartları Daire Bşk. Haydar Yalçın başkanlığındaki kurulun hazırladığı raporda, "kokpitte bulunan hosteslerin pilotların dikkatini dağıtması ile buzlanma önleyici pito-statik sıcaklık sisteminin devreye sokulmamış olmasının kazaya neden olduğu," bildirilmektedir [46]. *(Kaza Nedenlerinden Biri: CRM)*

5.3.3. Diyarbakır kazası

8 Ocak 2003 günü THY uçağı Diyarbakır'da düşerek 75 kişinin ölümüne neden oldu. Pist görüşü alınamamasına rağmen pilotlar inişte ısrarcı davranmışlar ve minimum alçalma irtifasının altına inerek pist başına yakın bir yere çakılmışlardır. Sis içinde oryantasyonunu sağlayamayan, bilgi akışını ve karar mekanizmalarını doğru işletemeyen pilot Ulaştırma Bakanı'nın deyişiyle, "pozisyonu hakkında tam olarak bilgi sahibi olmadığı" için çakılmıştı [46]. *(Kaza Nedeni: LSA(Durumsal farkındalığın kaybı), CRM)*

5.3.4. Ukrayna uçağı kazası

27 Mayıs 2003 günü bir Ukrayna uçağı Afganistan'da görev yapan 62 İspanyol Barış Gücü askerini Madrid'e götürmekte iken düştü. Pilotlar Trabzon havaalanına inecekleri sırada yüksek kaldılar, kulenin kuzeye dönerek pas geçme talimatını güneye dönme biçiminde uygulamaları

yüzünden dağa çarptılar. 75 kişi öldü. Pilotlar 30 saattir dinlenmeden uçmakta idiler [46]. (*Kaza Nedeni: Yorgunluk, LSA, CRM*)

5.3.5. Moldova uçağı kazası

9 Ocak 2007 günü Adana'dan kalkan Moldova Aeriantur şirketine ait Antonov-26 uçağı Bağdat yakınlarındaki Balad kentinde düştü. 29'u Türk işçisi olan 34 kişi yaşamını kaybetti. Bu kazada da görüşü kısıtlayan sis ve meydanda ILS benzeri kolaylıkların olmayışı sebep unsuru olarak gösterildi [46]. (*Kaza Nedeni: LSA, CRM*)

5.3.6. Isparta kazası

30 Kasım 2007 günü Atlas Jet'in World Focus'den kiraladığı MD-83 uçağı Isparta'da düştü, 57 kişi öldü. Gece olmasına karşın dış görüş referanslarının bulunduğu koşullarda pilotlar, göz göre göre bir tepeye çarptılar Bu kazada ILS cihazı eksikliği sorumlu tutulmakla birlikte, pilotların ikisinin de o meydana ilk kez gece inmekte oluşları, meydanı görmeden ve radyal mesafe kontrolü yapmadan karanlığa alçalmaları, dikkat dağınıklığı, başka şeylere fiks olmaları kazayı hazırladı. Pilotların normal alçalma paternini 3-5 dakika kazanmak için kendilerince kısaltmaları (short cut), bir tepeye çarpmalarının bir başka ve en önemli nedeni oldu [46]. *(Kaza Nedeni: LSA, CRM, Uçuş Disiplinsizliği)*

5.3.7. THY Hollanda kazası

25 Şubat 2009 günü THY'nin Tekirdağ isimli B737-800 uçağı İstanbul-Amsterdam seferi yaparken saat 11.40′da Schiphol havaalanına inmek üzereyken pist yakınlarına düştü. Pilotun uçağı bir tarlaya (yumuşak zemine) süzülerek indirmesi çarpma şiddetini azalttı, yangın çıkmaması da büyük bir

faciayı önledi. 4 Amerikalı yolcu ile 3 Türk pilot, 1 kabin görevlisi ve 1 Türk yolcu öldü. 4 Mart günü Pieter Van Vollenhoven, Hollanda Güvenlik Araştırma Konseyi adına açıkladığı resmi ön raporda, "Uçaktaki sol altimetrenin gerçekte bulunulan 1950 ft irtifayı -8 ft olarak göstermesinin pilotlar tarafından 1,5 dakika süreyle fark edilmemesi, otopilotun yanlış altimetre bilgisi ışığında gaz kesip hız azaltması nedeniyle uçağın irtifa kaybetmesi, pilotların sis nedeniyle aşağıyı görememeleri ve müdahalede gecikmesi, stall alarmı geldiğinde gaz vermelerine rağmen uçağın kuyruk bölgesinin yere çarpması kazanın nedeni olarak" bildirilmiştir. Ayrıca uçaktaki bu elektronik sistem hatasının daha önce 8 uçuşta 2 kez tekrarlamasına rağmen, önceki uçuşları yapan pilotlar tarafından rapor edilmediği için giderilmediği de belirtilmiştir [46]. *(Kaza Nedeni: LSA, CRM)*

6. İNSAN FAKTÖRLERİ İNCELEME MODELLERİ

Geçmişten günümüze insan kaynaklı ortaya çıkan problemleri çözmeye yönelik birçok yaklaşım mevcuttur. Bunlardan en yaygın olarak kullanılanları "Delikli İsviçre Peyniri Modeli" ve "İnsan Faktörlerinin Analizi ve Sınıflandırma Sistemi"dir.

6.1. Delikli İsviçre Peyniri Modeli

"İsviçre Peyniri" olarak adlandırılan model; tıp, endüstriyel alanlar, havacılık ve kara ulaştırması gibi birçok dallarda popüler bir yaklaşım olup sistemdeki hata ve başarısızlıklara karşı çözüm için önerilmiştir. Sistem içerisinde icra edilen faaliyetlerdeki her bir aşama değişen oranlarda hata potansiyeline sahiptir.

Şekil 6.1'deki İsviçre peyniri modelinde, karmaşık yapıdaki bir mekanizmada ortaya çıkan istenmeyen sonuçların önlenmesinde, sistemin her bir alt sisteminde mevcut aksaklıkların tespit edilerek kapatılması gerektiği, bu aksaklıkların istenmeyen sonuca sebebiyet verdiği görülmektedir [47].

Şekil 6.1. Aksaklıklara karşı koruma sağlayan peynir dilimi dizilişi [47,49]

Burada ideal sistem, bir grup dilimlenmiş İsviçre peynirine benzetilir. Peynirdeki delikler sistemdeki aksaklıkları temsil eder ve başarısızlığa yol açarlar. Peynirdeki (Sistemdeki) bazı delikler aktif (Büyük, görülebilen) bazıları ise pasif (Mevcut fakat farkına varılamayan) delikler olarak adlandırılır. Her bir dilim tanesi ise hata ve başarısızlığa karşı bir savunma tabakasıdır [47].

Herhangi bir hatada problem peynir dilimindeki delik içerisinden geçer ancak, bir sonraki dilime geldiğinde deliklerin farklı yerlerde olmasından dolayı bu peynir dilimi bir savunma tabakası gibi görev yapar ve problemin burada tespit edilmesini sağlar [47].

Her bir dilim katmanı sonuca tesir eden potansiyel aksaklığa karşı bir koruma unsurudur.

Sistemin her bir aşamasında dilim tabakalarındaki deliklerin aynı hizaya gelmesi (Şekil 6.2), tüm koruma tedbirlerini bozar ve felaketle sonuçlanacak bir hataya sebebiyet verir.

Şekil 6.2. Aksaklıklara karşı koruma sağlamayan peynir dilimi dizilişi [47,49]

Tabakalar delikler üst üste gelecek şekilde yerleştirilirse bu sistem bozuktur ve böyle bir sistemde hata en başından itibaren ilerleyerek büyür ve sonuca olumsuz tesir eder. Hâlbuki her bir peynir dilimi hatayı engellemek için bir fırsattır. İyi bir koruma başarıyı getirir. Bununla birlikte daha az sayıda ve daha küçük deliklerin olması, oluşabilecek hataları tespit etmeye veya durdurmaya imkân verir.

İnsanların ve organizasyonların nasıl hata yaptıkları ve hataların sebepleri anlaşıldığı takdirde, bunların nasıl engellenebilecekleri hakkında geniş çaplı bilgi sahibi olunabilecektir. Manchester'da bir psikolog olan Prof. James REASON, organizasyon içerisinde bir olayın meydana geliş aşamalarını gösteren ve "İsviçre peyniri" adını verdiği bir model geliştirmiştir [47].

Şekil 6.3'de görüldüğü gibi hata olanaklarının, zafiyetlerin bulunduğu bölgeler korkunç sonuçların meydana gelmesini sağlayabilir.

Şekil 6.3. Uygun koruma sağlayamayan peynir dilimi dizilişi

Bir hastaneyi düşünelim; ASYS diye tabir edilen Akut Solunum Yetmezliği Sendromu, önlenebilecek bazı olayların gerçekleşmesi sonucunda meydana gelebilir. Yukarıdaki şekilde sağdan sola doğru dizilmiş olan her bir peynir dilimi, ASYS hastalığından dolayı hastaneye yatmış olan hastanın hastalığının ilerlemesini engelleyen, hastalığa karşı koyan bir koruma duvarını temsil etmektedir. Dilimdeki delikler ise olması muhtemel bir hatayı veya sistemdeki aksaklığı göstermektedir. Bunlar; bir insan hatası, malzeme noksanlığı veya arıza gibi şeyler olabilir [48].

Tüm deliklerin aynı hizada arka arkaya olması bütün koruma tedbirlerinin biri işe yaramayacağı ve organizasyonun beklenmedik yaralar alacağı anlamını taşır ki bundan sonra mutlaka bir olay meydana gelecektir.

Bu durum havacılık için de aynı şekildedir; her bir dilim havacılık matrisinde farklı bir unsuru temsil eder. Uçak üreticisi, havayolu şirketi, pilotlar, pilotların eğitimi, hava trafik kontrolü vs.

6.1.1. Uçuş emniyeti ve İsviçre peyniri

Günümüz hava yolları kazalarının büyük bir çoğunluğunu mekanik bir arıza, sistem veya bilgisayar arızası gibi hava aracı problemleri oluşturmamakta, kazaların %70'ini insan hataları oluşturmaktadır.

1970'li yıllarda NASA'nın öncülük yaptığı ana düşünce şuydu; uçuş eğitiminin yanı sıra pilotlar, kokpit içindeki stres ve anlaşmazlıklarla nasıl başa çıkabileceklerini de öğrenmek zorundadırlar.

Kokpit içindeki bu anlaşmazlıklar, iyi ve uygun bir eğitim, idare, nezaret ve bakımla önlenebilir ve başarılı sonuçlar alınabilir. Fakat tüm bu yöntemler uygulanmaz, işlevselliğini koruyamaz ise o zaman daha kötü durumlarla karşılaşma olasılığı artar. Bu tür aksaklıkların bir veya ikisinin oluşumuna müsaade edebilen sistemleri normal karşılayabileceğimizi söylemiş olsak ta, bu organizasyonlarda oluşabilecek kültürel ve tüm sisteme tesir eden problemler daha fazla hatanın oluşumuna imkân hazırlayabilir [48]. Bu da İsviçre peyniri modeli içerisinde daha fazla delik olması anlamına gelir.
Her bir faaliyet, olayları önleme adına bir savunma tedbiri olabileceği gibi, işlerin kötü gitmesi durumunda her biri hasara da uğrayabilir. Nerelerde yanlışlıklar veya hatalar olabileceğini iyi bilirsek oradaki peynir delikleri daha da küçülür ve dilimlerdeki deliklerin aynı hizaya gelme şansı azalır. Böylece aksaklık veya olayların meydana gelmesi önlenebilir.

Hava yolları tarafından ne kadar önemsiz veya küçük olursa olsun, meydana gelen havacılık olaylarının başından sonuna kadar detaylı bir şekilde soruşturulmasının bir sebebi de işte budur. Ve bu yüzden hava yolu şirketleri meydana gelen tüm olayları rapor etmeleri yönünde pilotları teşvik etmektedirler. Olayları rapor edenlere olaydan ötürü bir ceza vermemeyi taahhüt ederek de bu teşviki sağlamaktadırlar. Özetle ifade edersek, sistem içerisinde deliklerin ve zafiyetin olabileceği dikkat edilmesi gereken bir husus iken, diğer bir husus ta olayların meydana gelmesini sağlayabilecek şekilde bu deliklerin arka arkaya aynı hizaya gelmesidir. Tüm bu sebeplerden dolayı havacılık olaylarının beklenmedik bir zamanda ve de arka arkaya meydana gelebileceği söylenir.

Uçuşun emniyetini sağlayan işte bu dilimlerin çok olmasıdır. Örneğin 3 adet hidrolik sistemi, birden fazla motor olması veya meydana gelen olaya karşı uygulanan usuller deliğin büyümesini engelleyen diğer bir hususdur.

Gerçekten de en iyi durumda görülen havacılık sistemlerinde bile her bir çalışma alanında değişik aksaklıklar olduğu ve kazaların birden fazla sebebi olduğu bulguları peynir modelini emniyet ile ilgili tüm incelemelerde etkili olarak kullanabilmemizi sağlamaktadır.

Genellikle kazanın en bariz nedeni bizzat kazadan önce yapılan emniyetsiz davranıştır. Yapılan bir emniyetsiz hareket kaza/yaralanma sonucunu doğurur. Ancak ortaya çıkan bu sonucu önlemek için sadece görünen sebeplere (Aktif olan delikleri) yönelik tedbirler almak yeterli değildir. Kazalar önlenmek isteniyorsa Şekil 6.4'deki gibi kazaya neden olan aktif ve pasif tüm delikler kapatılmalıdır [50].

Şekil 6.4. Kazayı oluşturan örnek peynir modeli [50]

Bu durumda bizim havacılıkta insan kaynaklı kazaları önlemek için yapacağımız iki vazgeçilmez faaliyet insan hatalarını ve bu hatalara neden olan faktörleri en kapsamlı titiz bir şekilde incelemektir. Ancak böyle bir inceleme yardımıyla emniyeti arttırmak için düzeltici tedbir alabiliriz. İnsanın hata yapacağı gerçeği değiştirilemeyeceğine göre yapılması gereken insanın hatayı yaptığı şartları değiştirmektir.

Emniyeti sağlamak istiyorsak şu soruları sormalıyız;

- Bir kazayı önlemek veya başınıza gelen olayın üstesinden gelebilmek için size yardım edebilecek kaç peynir diliminiz var?
- Deliklerin büyüklüğü ne kadar?
- Bir kaza olayı yaşamamak veya kazadan sıyrılabilmek için ne kadar sıklıkla kumanda tekniğinizi geliştiriyorsunuz?

6.2. İnsan Faktörlerinin Analizi ve Sınıflandırma Sistemi

İsviçre peyniri pek çok yönden kaza incelemelerinde devrim niteliğindedir. Ne yazık ki modelin gerçek durumlara nasıl uydurulacağına dair çok az detay mevcuttur. Bir başka deyişle model en azından günlük kullanımda peynirdeki deliklerin gerçekte ne olduğunu açıklamaz. Hâlbuki sistem aksaklıklarının

veya bu deliklerin neler olduğu kaza inceleme ekiplerince bilinirse, o zaman kazaların önüne geçmek daha kolay olacaktır.

Burada “peynirdeki deliklerin” neler olduğunu tanımlamayı deneyeceğiz. Ancak delikleri spesifik ve uygulanabilirliği olmayan teorilerle açıklamaya çalışmaktansa, ABD Donanma Güvenlik Merkezi’nden alınan 300 deniz havacılığı kazası kullanılarak orijinal iskelet oluşturulmuştur [51]. Daha sonra da diğer askeri ve sivil organizasyonların verileri kullanılarak tam yapı elde edilmiştir. Bunun sonucunda da İnsan Faktörleri Analizi ve Sınıflandırma Sistemi (İFASS) ortaya çıkmıştır

Reason’ın gizli ve aktif hatalarını İFASS, Şekil 6.5’te gösterildiği gibi dört seviyede inceler.

Şekil 6.5. İnsan faktörlerinin sınıflandırılması

6.3. İnsan Faktörlerinin Analizi ve Sınıflandırma Sisteminin Uçuş Ekibine Uyarlanması: Yeni Bir Model Önerisi

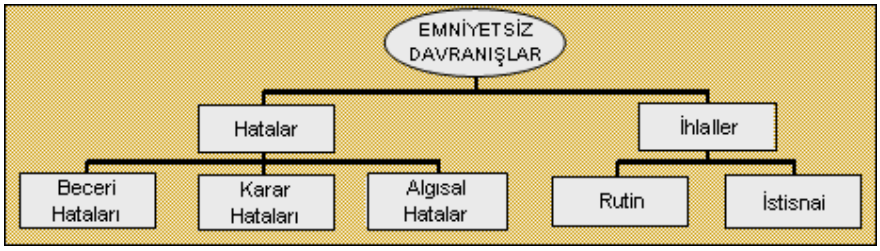
İnsan Faktörleri Analizi ve Sınıflandırma Siteminin ana çatısı daha önce de belirtildiği üzere, ABD Donanma Güvenlik Merkezi'nden alınan 300 deniz havacılığı kazası kullanılarak oluşturulmuştur.

Bu tez çalışmasında, İFASS'ne havacılık kazalarının %55'ini oluşturan uçuş ekibi faktörü uyarlanarak yeni bir model önerilmiştir.
Şekil 6.5'te de görüldüğü gibi İFASS, dört seviyeden oluşmaktadır. Aşağıdan yukarı her seviye ve alt seviyelerinde uçuş ekibi faktörünü etkileyen hususlar belirlenerek model oluşturulmuştur. Bu seviyelerden ilk ikisi uçuş ekibini doğrudan etkileyen yönetim kademesi ile ilgili, diğer seviyeler ise bizzat uçuş ekibi ile ilgilidir.

6.3.1. Emniyetsiz davranışlar

Emniyetsiz davranışlar iki başlık altında incelenebilir; hatalar ve ihlaller [50]. Genel olarak hata kişinin kendinden beklenen psikolojik ya da fiziksel davranışı gösterememesi demektir. Hata insanın doğasında vardır ve çoğu kazanın temelinde bu hatalar yatmaktadır. İhlaller ise, uçuş emniyeti kural ya da düzenlemelerine uyulmaması demektir. Tüm organizasyonlarda bu kötü ve önüne geçilebilir davranışların öngörüsü ve önlenmesi yönetici ve araştırmacılar için uzak görünmektedir.

Hala hata ve ihlal ayrımı çoğu kaza incelemesinde yeterli detayı sağlayamamaktadır. Bu yüzden hata ve ihlal kategorileri üç temel hata tipini (beceri, karar ve algısal) (Şekil 6.6) ve iki ihlal şeklini (rutin ve istisnai) içerecek şekilde genişletilmiştir [50,52].



Şekil 6.6. Uçuş ekibi tarafından yapılan emniyetsiz davranış kategorileri

Şekil 6.6'da görülen İFASS'nin "Emniyetsiz Davranışlar" ana kriterinde, uçuş ekibi faktörü için oluşturulan alt kriterler Çizelge 6.1'de verilmiştir.

Çizelge 6.1. Emniyetsiz pilot davranışları

HATALAR	İHLALLER
Beceri Hataları • Zayıf kumanda tekniği • Hava aracının kontrolünü kaybetme • Uçuş kumandalarını dikkatsiz kullanma • Çapraz kontrol yapmama • Çeklist kullanımında madde atlama • Uygulamada adım atlama • Dikkat önceliğini tespit edememe • Görsel referansın kaybolması **Karar Hataları** • Acil durumu yanlış teşhis etme • Acil duruma yanlış tepki verme • Zayıf muhakeme • Meteorolojiyi yanlış değerlendirme • Yanlış uygulamalar • Aşırı kabiliyet • Uygun olmayan manevralar **Algısal Hatalar** • Görsel yanılgılar • Uzaysal oryantasyon bozukluğu • Mesafe/irtifa/hava hızını yanlış değerlendirme	• Uçuş için uygun şekilde hazırlık yapmamak • Brifinge bağlı kalmamak • Bilerek hava aracının limitlerini aşmak • Onaylanmamış bir yaklaşma yapmak • Görev için yeterli ehliyete sahip olmamak • Kontrolörün verdiği talimatları bilerek uygulamamak • Minimaların altına inmek • Keskin manevralar yaparak uçmak • Radar altimetresini kullanmamak • Görerek şartlarda devamlı alçak irtifa uçuşu yapmak • İzinsiz olarak alçak uçuş yapmak • Tehlikeli/yasak bölgede uçuş yapmak • Standart işletme usullerinin (SOP) dışına çıkmak

Hatalar

- *Beceri hataları:* Bunlar temel uçuş refleksleriyle ilgili bilinçsizce yapılan hatalardır. Bu hatalar dikkat yada hafıza yanılmalarına karşı hassastır. Dikkat yanılmaları görsel takibin yapılmaması, göreve fiks olma, kontrollerin yanlış kullanımı, prosedürlerin yanlış uygulanması gibi pek çok yetenek kaynaklı hatayla ilişkilidir (Bkz. Çizelge 6.1). Arızalı bir ikaz ışığının düzeltilmesine fiks

olan mürettebatın yaklaştıkları ölümcül araziyi fark etmemesi bu duruma çarpıcı bir örnektir. Daha farklı bir örnekte, eve doğru arabasıyla yaklaşmakta olan bir kişinin, dalgınlıktan veya acelecilikten araç dışına (eve) odaklandığını ve bunun sonucunda otoyol çıkışını kaçırdığını düşünün. Ne yazık ki bu hatalar yerde sadece sinir bozucu iken havada ölümcüldür.

Dikkat yanılmalarının aksine, zihinsel yanılmalar genelde çeklistte atlanmış maddeler, yerini kaybetme veya unutulmuş niyetler olarak ortaya çıkar. Mesela birçoğumuz neden gittiğimizi bile bilmeden buzdolabının kapağını açmışızdır. Ayrıca uçuşta karşılaştığımız acil durumlarda, stres altında acil durum prosedürlerindeki kritik maddelerin unutulacağını tahmin etmek zor değildir. Bununla birlikte hiç stres yokken bile kişiler son yaklaşmada flap koyma ya da iniş takımlarını açmayı unutabilirler.

Üçüncü ve son olarak, birçok kaza soruşturmasında tanımlanan beceri hataları teknik hataları da içerir. Kişinin eğitimine, tecrübesine, eğitimsel geçmişine bakmazsızın bireyin özel durumlardaki hareket tarzları çokça çeşitlenebilir. Yani aynı eğitime, uçuş derecesine, deneyime sahip iki pilot farklı manevralar yapabilir. Pilotlardan biri yükseklerden uçan bir kartalın zarafetiyle düzgünce uçarken diğerleri bir serçenin kaba geçişleriyle uçabilir. Yine de emniyetle ve ustaca uçarken başvurdukları teknikler onları özel yanılmalara götürebilir.

- *Karar hataları:* İkinci yanılma biçimi, yani karar yanılmaları, istendiği gibi ilerleyen davranışları gösterir fakat bu plan durum için uygun değil veya yetersizdir. Genelde “dürüst hatalar” olarak ifade edilen bu emniyetsiz davranışlar “ iyi niyetli ” kişilerin yaptığı veya yapmadığı hareketleri gösterir fakat her iki durumda da kişi ya uygun bilgiye sahip değildir ya da sadece kötü bir seçim yapmıştır.

Belki de bütün yanılma biçimlerinin en çok soruşturulanı olan karar yanılmaları üç genel kategoride gruplandırılabilir: prosedür hataları, kötü

seçimler ve problem çözme hataları (Bkz. Çizelge 6.1). Prosedüre ilişkin karar hataları [53] veya kurallara ilişkin hatalar Rasmussen [52] tarafından tanımlandığı gibi, eğer X ise Y yi yap türündedir. Havacılık, özellikle askeri ve ticari sektörlerde doğası gereği karmaşık ve kurallarla belirlenmiş bir yapıdadır. Hemen hemen bütün uçuş evrelerinde yapılması gereken açık prosedürler vardır ama yine de durum tanımlanamadığında veya teşhis edilemediğinde yanılmalar ortaya çıkabilir ve yanlış prosedürler uygulanabilir. Pilotların kalkış esnasında motor arızası ile karşılaşması gibi kısıtlı zamandaki kritik acil durumlarda bu kısmen doğrudur.

Ama havacılık bile bütün durumları karşılayacak uygun prosedürlere sahip değildir. Bu yüzden birçok durumda seçeneklerden birini tercih etmek gerekecektir. Ailesinden ayrı geçen uzun bir haftadan sonra beklenmedik bir anda rotasında oraj ile karşılaşan bir pilotu düşünün. Bu pilot orajın etrafında uçmayı seçebilir, kötü hava geçene kadar bir başka yöne sapabilir veya onun içinden hemen geçeceğini umarak fırtınaya girebilir. Bu gibi durumlarda karar verme hataları [53] veya başka bir deyişle bilgi temelli hatalar ortaya çıkabilir. Yetersiz tecrübe, zaman veya doğru kararları engelleyebilen dış baskılar olduğu zaman bu kısmen doğrudur. Kısacası, bazen doğru kararlar alırken bazen alamayabiliriz.

Son olarak problemlerin iyi anlaşılmadığı ve resmi prosedürlerin ve seçeneklerin mümkün olmadığı durumlar söz konusudur. Bu tanımlanamayan durumlar süresince yeni çözümlerin üretilmesi gereklidir. Başka bir deyişle, insanlar kendilerini daha önce hiç bulunmadıkları yerlerde bulurlar ve birçok durumda koltuk (pantolon) hissiyle uçmak zorundadırlar. Zamanın bir lüks olduğu bu durumlarda yer alan bireyler yavaş ve gayretsel muhakeme süreçlerine başvurmalıdırlar. Bu tür kararlar diğer türlerinden daha az sıklıktayken problem çözme hatalarının sıkça göze çarpması şaşırtıcı değildir.

- *Algısal hatalar:* Birisinin dünya görüşü gerçekten farklıysa hatalar ortaya çıkar. Benzer olarak görsel yanılgılar, uzaysal oryantasyon bozukluğu (disoryantasyon) veya pilotların uçakların irtifasını, durumunu veya hava hızını (Bkz. Çizelge 6.1) yanlış değerlendirmesi gibi algısal hatalar, duyusal girdiler azaltıldığında veya alışılmışın dışında olduğunda ortaya çıkar. Örneğin görsel yanılgılar, kısıtlı görüş şartlarının mevcut olduğu bir uçuşta olduğu gibi, beynin boşlukları doldurmaya başladığında ortaya çıkar. Bunun gibi uzaysal oryantasyon bozukluğu, duyu organlarının uzaydaki konumunu belirleyemediğinde en iyi tahmini yapmaya çalıştığında ortaya çıkar. Bunun en tipik örneği görsel referansların kaybolduğu gece veya kötü hava şartlarıdır. Her iki durumda da birey, yanlış bilgiler ışığında bir karar vererek hata yapar.

Algısal hata olarak tanımlanan şeyin illüzyon veya oryantasyon bozukluğu olmadığını hatırlamakta yarar var. Bunun yerine algısal hata kişinin illüzyon ya da oryantasyon bozukluğuna verdiği yanlış tepkidir. Örneğin pek çok pilot arazi ya da suya doğru yapılan "kara delik" yaklaşmasını tecrübe etmiştir. Düz bir arazide (göl ya da ağaçsız tarlalar) gece uçuşunda hava aracının bulunduğundan daha yüksek irtifada olduğu hissini verdiği bilinmesine rağmen bu durum devam eder. Sonuç olarak pilotlara özellikle son yaklaşma safhasında dış referanslara değil temel aletlerine güvenmesi gerektiği öğretilir. Buna rağmen bazı pilotlar gece uçarken çapraz kontrolü unuturlar. Ne yazık ki bu illüzyon ve oryantasyon bozukluğuna maruz kalan mürettebatın başına ölümcül kazalar gelebilir.

<u>İhlaller</u>

Tanım olarak hatalar çoğu kaza verisinde bulunan ve belirlenmiş kural ve uygulamalar dâhilinde meydana gelir. Aksine ihlaller ise emniyetli bir uçuş için konmuş kural ve uygulamalara kasten uyulmayan hallerdir ve ölümle sonuçlanabileceğinden daha az rastlanan davranışlardır [54].

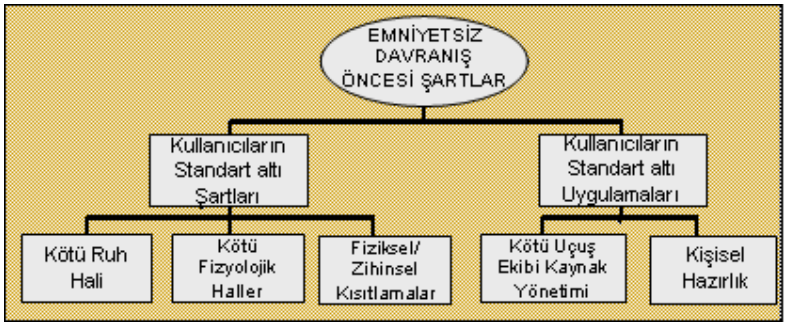
İhlal türlerini ayırt etmek için pek çok yöntem vardır. Ancak temelde iki şekil belirlenmiştir. Bunlardan birincisi alışılagelmiş ve çoğunlukla yetkili organlarca tolere edilebilen ihlallerdir [50]. Limitlerden 5-10 km daha süratli araç kullanmak yada sadece VMC'ye (Görerek meteorolojik şartlar) yetkili iken daha kötü havada uçmak gibi.

Durumu daha da kötüleştiren bu ihlaller genelde tolere edilir (belirlenen sürat limitini %10'dan fazla aşmadıkça ceza verilmez). Eğer %10 ya da daha az sürat ihlaline de ceza verilseydi bu kadar kural ihlali olmazdı. Demek ki bir ihlal belirlendiğinde denetçilere ve yönetim zincirine bakmak gereklidir.

Diğer taraftan rutin ihlallerin aksine istisnai ihlaller kişiye özgü davranışlar olarak açıklanamayan ve otoriteler tarafından da görmezden gelinmeyen ihlaller olarak karşımıza çıkar [50]. Örneğin azami sürat limiti 50 km/saat iken 100 km/saat süratle araç kullanmak istisnai bir ihlaldir. Aynı şekilde bir köprünün altından uçmak ya da kanyonda alçak uçuş yapmak gibi manevralar da istisnai ihlallerdir (Bkz. Çizelge 6.1). Ancak çoğu istisnai ihlalin dehşet verici olmasına rağmen istisnai sayılmalarının bu uç yapılarından kaynaklanmadığına dikkat edilmelidir. İstisnai olmalarının sebebi doğal insan davranışının dışında olmaları ve otoriteler tarafından göz yumulmamalarıdır. Bireyler benzeri davranışlar önlerine sunulduğunda, açıklama yapamamaktadırlar. Aslında böyle kötü durumlardan kurtulan kişiler bilir ki durum felaketle son bulabilirdi.

6.3.2. Emniyetsiz davranış öncesi şartlar

Pilotaj hatası tüm havacılık kazalarının %55'iyle bağlantılıdır. Ancak sadece pilotun emniyetsiz davranışlarına bakmak, hastalığın altında yatan nedene bakmadan sadece yüksek ateşle ilgilenmek gibidir. Dolayısıyla araştırmacılar emniyetsiz hareketleri doğuran nedenleri derinlemesine incelemelidirler. ilk adım olarak iki kategori üretilmiştir; standartların altındaki durumlar ve uygulamalar (Şekil 6.7).



Şekil 6.7. Emniyetsiz davranış öncesi şartların kategorileri

Şekil 6.7 de görülen İFASS'nin "Emniyetsiz Davranış Öncesi Şartlar" ana kriterinde, uçuş ekibi faktörü için oluşturulan alt kriterler Çizelge 6.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 6.2. Emniyetsiz uçuş ekibi durumları

Kullanıcıların Standart altı Şartları	Kullanıcıların Standart altı Uygulamaları
Kötü Ruh Hali • Zihinsel yorgunluk • Motivasyon eksikliği • Kendini rahat hissetme • Durumsal farkındalığın kaybı • Dikkatin dağılması • Telaş, acelecilik • Eve dönüş sendromu • Görev isteksizliği • Fiks olma **Kötü Fizyolojik Haller** • Zayıf fizyolojik durum • İlaç bağımlılığı • Fizyolojik yetersizlik • Fiziksel yorgunluk **Fiziksel/Zihinsel Kısıtlamalar** • Görsel kısıtlamalar • Yetersiz reaksiyon zamanı • Zıt zekâ/yetenek • Yetersiz fiziksel kapasite	**Kötü Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi** • Eksik brifing yapma • İletişim ve koordinasyonda yetersizlik • Görev paylaşımı yapmama • Uygun kaynakları kullanmada yetersizlik • Zayıf iş yükü yönetimi • Desteklemede yetersiz kalma • Uygun yaklaşma brifingi yapmama • Trafik çağrılarını yanlış yorumlama • Kartları yanlış yorumlama • Çeklist koordinesini yapmama • Ben yaparım (maço) düşüncesiyle hareket etme • Hava aracı arızalarını rapor etmeme • Uçuş öncesi kontrolleri eksik yapma **Kişisel Hazırlık** • Kendi kendine ilaç kullanma • Aşırı fiziksel eğitimler • Uçuş öncesi brifinge hazırlanmama • Uygun dinlenmeme • Ekibe olan güvensizlik

Kullanıcıların standartların altındaki şartları

- *Kötü ruh hali:* Psikolojik hazırlık her durumda kritiktir ancak havacılıkta durum daha da önemlidir. Dolayısıyla performansı etkileyen psikolojik şartları hesaplamak için kötü ruh hali kategorisi (Çizelge 6.2) oluşturulmuştur. Buradaki prensiplerden bazıları durumsal farkındalığın kaybı, göreve fiks

olma, dikkat dağılması, stres ya da uykusuzluktan dolayı psikolojik yorgunluktur. Ayrıca kendine fazla güven, aşırı motivasyon ve rahatlık gibi yanlış davranışlar ve kişisel özellikler de bu kategoridedir.

Sebebi her ne olursa olsun, eğer bir kişi zihinsel olarak yorgunsa, herhangi bir hata yapma olasılığı da yüksek olacaktır. Benzer şekilde, kendine aşırı güven ve kibir gibi zararlı tutumlar da kişinin kural ihlali yapmasına sebep olur. Açıkçası, insanın ruhsal durumundan kaynaklanan hatalar, bir olaylar zincirinin sebebi olarak gösterilebilir.

- *Kötü fizyolojik haller:* Tıbbi rahatsızlık veya fizyolojik durumlardan kaynaklanan bu ikinci kategori, emniyetli hareketleri imkansız kılar (Çizelge 6.2). Havacılıkta görsel yanılgılar ve disoryantasyonun erken fark edilmesi çok önemlidir fakat fiziki yorgunluk ve kimyevi tıbbi anormallikler bunu zorlaştırır.

Görsel yanılmalar ve disoryantasyonun etkileri, çoğu havacı tarafından iyi bilinir. Gözden kaçırılan ise hastalık durumunun kokpit performansına etkileridir. Çoğumuz aşırı dozda ilaç alarak göreve gitmiş ve iyi bir performans göstermişizdir. Fakat, pilot basit bir soğuk algınlığının bile sıkıntısını çeker. Maalesef çoğu havacı soğuk algınlığını önemsiz görür ve reçetesiz antihistamin (soğuk algınlığı ve yatıştırıcı ilaç), asetaminofen (soğuk algınlığı ve yatıştırıcı ilaç), kullanımıyla kolayca geçeceğini düşünür. Gerçekte, burun tıkanıklığında bile pilotlar irtifa değişikliği esnasında tıkalı sinüslerin acısını çeker. Beraberinde iç kulak enfeksiyonu ve disoryantasyon ihtimali artar. Antihistiminlerin yan etkisi yorgunluk, uykusuzluk gibi durumlar Aletli Meteorolojik Şartlara (IMC) girildiğinde karar vermede kendini hissettirir ve bir dizi olayların gerçekleşmesine sebebiyet verir.

- *Fiziksel / zihinsel kısıtlamalar:* Üçüncü ve son durum ise, fiziki ve zihni limitleri içerir (Bkz. Çizelge 6.2). Bu kategori, görev gereksinimlerinin bireysel kapasiteyi aşması ve daha fazla kontrol gerektirmesi durumunu kapsar.

Örneğin, insanların geceleyin görüş kabiliyeti aşırı düşer, araba kullanırken bile gereksiz yere yavaşlarlar ve daha fazla önlem alırlar. Havacılıkta yavaşlamak bir çözüm olmayacağına göre, aletlere daha fazla bakmak ve uyanıklık, emniyet payını artıracaktır. Önlemler alınmadığı takdirde, pilotun hava aracını, araziyi ve görüş alanındaki renk farklılıklarını görememesinden dolayı ölümcül kazalar oluşabilir.

Bazen kişinin kapasitesini aşacak şekilde, kısa zamanda yapılması gereken prosedür ve manevralar olabilir. Böyle bir durumda bu manevra ve prosedürleri uygulamak, kişiden kişiye değişiklik gösterebilir. Yine de, iyi pilotlar zamanında ve uygun müdahaleyi yapabilenlerdir. Zaman tüm olasılıkları değerlendiremeyecek kadar az ise, insanın hata yapma ihtimali o kadar fazlalaşır. Hızlı ve doğru müdahaleyi gerektiren acil durumular, pilot için sürpriz olmamalı, böyle durumlar için hazırlıklı olunmalı ve yanlış müdahaleyle daha kötü durumlara girilmemelidir.

Fiziksel ve zihinsel kısıtlamalara, yukarıdaki durumlara ek olarak, çoğu emniyet uzmanının göz ardı ettiği en azından iki ilave durum daha vardır. Bazı insanlar uçuş için dayanıklı bir fizyolojiye sahip değildir ve ani değişikliğe adapte olamaz. Örneğin, bazıları yüksek “G” manevralarını karşılayacak fiziki güçte değildir veya kontrol sağlamada aşırı güçlük çekerler. Buna ilaveten kokpitler, her yönüyle (şekil, boyut, yerleşim vb.) pilotun zihninde canlandırdığı gibi tasarlanmamış olabilir. Bu sebeple herkes zihni hazırlık ve yeterliliğe sahip olmayabilir veya uçuşa bu yönüyle uyum sağlayamayabilir. Nasıl herkes iyi bir piyanist olamazsa, hayatta kalacak ve tehdit eden durumlardan kurtaracak kadar hızlı karar alan bir pilot ta olamaz.

Kullanıcıların standartların altındaki uygulamaları

Açıkça bellidir ki, kullanıcıların standartların altındaki birçok durumları emniyetsiz davranışlar yapmalarına neden olmaktadır. Önemli olan bir an evvel yeterli standartları sağlayacak düzeye erişmektir. Genel olarak,

kullanıcıların standartların altındaki uygulamaları iki ana kategoride özetlenebilir; kötü uçuş ekibi kaynak yönetimi ve kişisel hazırlık.

- *Kötü uçuş ekibi kaynak yönetimi:* İyi iletişim becerileri ve ekip koordinasyonu yıllarca endüstriyel/organizasyonel ve personel psikolojisinde önemli bir yer tutmuştur ki, uçuş ekibi kaynak yönetimi son on yıldır havacılığın temel taşı olmuştur [55]. Kötü uçuş ekibi kaynak yönetimi, personelin birbirleri arasındaki yanlış koordinasyondan ya da koordinasyon eksikliğinden kaynaklanır. Havacılığın gereksinimi olarak bu koordinasyon, hava aracı içindeki ekibin birbiriyle olan koordinasyonu olduğu gibi hava aracı ile hava trafik kontrol üniteleri, bakım üniteleri ve gerekli diğer destek personeli arasındaki koordinasyon anlamına da gelmektedir. Ve şu unutulmamalıdır ki, uçuş ekibi koordinasyonu sadece uçuşla sınırlı değildir. Uçuş öncesinde ve uçuş sonrasında yapılan brifingler de bu koordinasyonun ayrılmaz birer parçalarıdır.

Uçuş ekibi koordinasyonsuzluğunun yol açtığı hatalı karar verme sonucu oluşan bir kazayı düşünebilmek hiç de zor değildir. Gerçekte havacılık kazaları verileri gösteriyor ki; uçuş ekibi arasındaki koordinasyon eksikliği büyük paya sahiptir. 1972 de Florida Everglades'te sivil bir ticari uçağın düşmesi bu konuya trajik bir örnektir. Bu uçuş esnasında uçuş ekibi, bir gösterge ışığının yanmasına sebep olan arızayı bulup gidermeye çalışmaktaydı. Ne yazık ki kokpittekilerin hiçbiri bu esnada uçağın altimetresini kontrol etmiyordu ve uçağın irtifa kaybettiğini fark etmemişti. İdeal olarak, uçuş ekibi aralarında gerekli koordinasyonu yaparak (uçuş ekibi kaynak yönetimi) görevleri paylaştırmalı, bir pilot arıza ile ilgilenirken, diğer pilot uçuş aletlerini kontrol ederek uçağın uçuşu ile ilgilenmeliydi. Trajik olarak yavaş yavaş ve fark edilmeden alçalma neticesinde ormanlık bir bölgedeki açık alana çarpma sonucu birçok kişi hayatını kaybetmiştir.

- *Kişisel hazırlık:* Havacılıkta kişilerin iş süresi boyunca optimum seviyede performans göstermeye hazır olmaları beklenir. Bununla birlikte

havacılıkta, bireylerin fiziksel ve zihinsel olarak göreve hazır olmamaları kişisel hazırlık kaynaklı başarısızlıklara yol açar. Örneğin, alkol kullanımından tutunda brifinge kadar, belirlenmiş kurallara uyulmaması, kendi kendine ilaç kullanımı, işteki ve hava aracındaki performansı düşürür. Bu kurallara uymamanın sonucunda hataların ve kazaların olacağını tahmin etmek hiç de zor değildir.

Tüm kişisel hazırlık kaynaklı başarısızlıklar, yönetim tarafından koyulan kural ve düzenlemelerin ihlali sonucu oluşur demek çok da doğru bir yaklaşım olmaz. Örneğin, uçuştan önce 10 km. koşmak kurallara ters olmamasına rağmen uçuş için fiziksel ve zihinsel hazırlığı düşüreceğinden emniyetsiz durumlar ortaya çıkarabilir. Diğer bir örnek ise, modern bir iş adamının öğle yemeğinde ayak üstü bir bar sefası yapması kulağa hoş gelse de, havacılık koşullarında performansı sürdürme adına istenmeyen bir durumdur.

Davranışlarla ilgili genel bir kural olmasa da, pilot uçmadan önce yaptıklarının uçuş için uygun olup olmadığına karar verirken iyi düşünmelidir.

6.3.3. Emniyetsiz yönetim

Pilot / operatörlerin neden olduğu olaylara ilave olarak komuta zincirinin de bir takım olaylara sebebiyet verildiği görülmüştür. Emniyetsiz yönetimin dört kategorisi; yetersiz yönetim, uygun olmayan planlı faaliyetler, problem çözmedeki başarısızlık ve yönetici ihlalleridir (Şekil 6.8).



Şekil 6.8. Emniyetsiz yönetim kategorileri

Şekil 6.8'de görülen İFASS'nin "Emniyetsiz Yönetim" ana kriterinde, uçuş ekibini doğrudan etkileyen yönetim ile ilgili oluşturulan alt kriterler Çizelge 6.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 6.3. Emniyetsiz yönetim durumları

Yetersiz Yönetim • Eğitim sağlamada başarısız olma • Resmi sorumluluğu sağlamada başarısız olma • Görevsel doktrini sağlamada başarısız olma • Rehberlik sağlamada başarısız olma • Nitelikleri izlemede başarısız olma • Performansı izlemede başarısız olma **Uygun Olmayan Planlı Faaliyetler** • Yönetmelik ve kurallarla görevin bağdaşmaması • Uçuş ekibinin dinlenmesi için uygun fırsatlar sağlanmaması • Uygun brifing zamanı sağlayamama • Uygunsuz ekip eşleştirmesi • Doğru verileri sağlamada başarısız olma	**Problem Çözmede Başarısızlık** • Uçucu için olabilecek riski tanıyamama • Doğru dokümanın kullanılmaması, • Doğru hareket tarzlarını uygulatmada başarısız olma • Emniyetsiz eğilimleri rapor etmede başarısız olma • Uçuş ekibi standardizasyonları **Yönetici İhlalleri** • Kural ve yönetmelikleri önemsememe • Kuralları ve yönetmelikleri kabul ettirmede başarısız olma • Gereksiz yere risk almak • Niteliksiz mürettebatı uçuşa yetkilendirme • Statüyü koruma içgüdüsü ile yanlış hareket etme

Yetersiz yönetim

Herhangi bir yöneticinin rolü, başarı için uygun fırsatları sağlamaktır. Bunu gerçekleştirmek için, gıpta edilen bir model olarak yönetici, sürecin her safhasına rehberlik etmeli, eğitim imkânları oluşturmalı, liderlik yaparak motivasyonu sağlamalıdır. Maalesef gerçek durum pek böyle olmamaktadır.

Örneğin, yeterli uçuş ekibi kaynak yönetimi eğitiminin verilmediği ya da uçuş ekibinin bir üyesi olarak böyle bir eğitime katılma fırsatının sağlanmadığı bir durumu düşünmek hiç de zor değildir. Düşünün ki pilotun ekip koordinasyon yeteneği köreltilmiş olacak ve uçak anormal bir durumun içerisine girdiğinde (herhangi bir acil durum), hata yapma riski daha da artacak ve büyük oranda kaza yapma potansiyeline sahip olacaktır.

Benzer şekilde, herhangi bir başarılı organizasyon için gereken önemli iki yapı profesyonel rehberlik ve gözetimdir. Rehberlik ve gözetimdeki bir eksiklik, yerdeki işlerde birçok ihlalleri doğurmuştur ki bu da kokpit içerisine bir endişe olarak yansımıştır. Bu yüzden, kazaya sebep olan faktörlere ilişkin yapılan kapsamlı bir araştırmada, insan hatasının başladığı yerde yönetimin oynadığı rolü düşünmek gerekir (Örneğin yetersiz yönetim veya eksik gözetim) (Çizelge 6.3).

Uygun olmayan planlı faaliyetler

Bazen görev temposu veya uçuş ekibi için planlanmış faaliyetler, bireysel olarak kabul edilemez bir risk oluşturur, ekibin dinlenmesi gereken zamanı tehlikeye atar ve sonunda performansı olumsuz etkiler. Bu sebeple emniyetsiz yönetimin ikinci kategorisi olan uygun olmayan planlı faaliyetler, bu tip başarısızlıkların oluşmasına etki ederler (Çizelge 6.3).

Uygun olmayan uçuş ekibi eşleşmesinin sonucunu düşünelim. Çok iyi bilinir ki, deneyimli, diktatör kaptanlar en gençlerle, zayıf yardımcı pilotlarla eşleşir ve bunun sonucunda da iletişim ve koordinasyon problemlerinin ortaya çıkması olasıdır. Bu gibi durumda genelde kokpit içindeki otorite ağır basar ve onun dediği olur. 1982 [56] Ocak ayındaki Washington'un dışındaki Potomac nehrine düşen ticari yolcu uçağının trajik kazasında bu tip bir durumun katkıda bulunduğu muhtemeldir. Bu kazada motor saatleri normal değerleri göstermezken, uçağın kaptanı defalarca ikinci pilota ters cevap vermiştir. Ve kaptan, yeterli kalkış gücünün bulunmadığı buzlanma

şartlarında ölümcül kalkışa devam etmiştir. Uçak stol olmuş, donmuş nehre çakılmış, neticede uçuş ekibi ve yolcuların çoğu ölmüştür.

Kaza raporunda kaptan ve mürettebat sorumlu tutulmuştur. Maalesef onlar da uçakta ölmüşler ve olayı aydınlatamamışlardı. Peki, yönetim zincirinin bu olaydaki rolü neydi? Belki uçuş ekibi eşleşmesinden dolayı sorumluydu. Raporda özellikle belirtilmemesine rağmen, birçok kazadan açıkça bu gibi sonuçlar çıkartılabilmektedir. Gerçek olan, bu özel kazada bazı eğitim ve eşleşme sorunlarının anlaşılmasıydı.

Problem çözmede başarısızlık

Emniyetsiz idarenin üçüncü kategorisi, bilinen bir problemi düzeltmede başarısız olmadır. Bu örneklere başvurmaktan amaç, fertler arasında eksiklikler olduğu sürece, teçhizat, eğitim ya da ilgili emniyet sahaları idare tarafından bilinmediği takdirde, bu zayıf durum devam edecektir (Bkz. Çizelge 6.3). Örneğin, kaza müfettişleri tarafından pilotun arkadaşları ya da meslektaşları ile görüşme yapmak pek yaygın değildir ve yöneticiler ancak ölümcül bir kaza sonrasında bir gün başlarına böyle bir olay geleceğinin farkına varırlar. Eğer bir yönetici bir pilotun uçağı emniyetle uçurmada yetersiz olduğunu biliyor ve bir şekilde uçmasına izin veriyorsa, kesinlikle pilota iyilik yapmıyordur. Ortada bir problem olarak duran pilotun bu yetersizliği, ya devamlı bir eğitim ile düzeltilmeli, ya da gerekliyse pilotu uçuştan ayırmalıdır. Aksi takdirde olası bir kazaya davetiye çıkarılmış olunur.

Benzer şekilde uygun olmayan bir davranışı düzeltme ya da disipline etmede devamlı bir başarısızlık, kesinlikle emniyetsiz bir atmosferin oluşmasını ve kural ihlallerinin artmasını sağlar. Uçuculuk tarihi, alçak uçuşla kahramanlık yapan ve tüyleri diken diken eden hikâyeleri anlatan havacıların raporları bakımından zengindir. Biraz eğlenirken, birinin yapabileceği sınırları görmek adına, “yapılan alçak uçuşu yeterli görmediklerini” ilan ederler, alçak uçuş rekorunun yer seviyesine inmesini beklerler. Gerçekten, bu emniyetsiz

eğilimleri rapor etmede ve doğru hareket tarzlarını uygulatmadaki başarısızlık bilinen bir problemi düzeltmedeki başarısızlığa diğer bir örnektir.

Yönetici ihlalleri

Yönetici ihlalleri, var olan kuralları ve yönetmelikleri inatla önemsemeyen yöneticileri işaret etmektedir (Çizelge 6.3). Nadiren gündeme gelen bir konu olmasına rağmen yöneticiler genellikle, varlıklarını devam ettirirken kural ve doktrinleri çiğnemeleriyle bilinirler. Pilotların uçağı kullanmak için geçerli bir lisansı olmadığı halde, uçağı kullanmalarına izin verildiği durumlar buna bir örnektir. Benzer şekilde, mevcut kural ve yönetmelikleri iyileştirme ve uygulatmada başarısız olmak ya da otoriteye karşı gösterişte bulunmak ta yönetici seviyesinde ihlallerdir ve tartışılması gereken bir diğer konudur. Devamında bir dizi trajik olaylara sebebiyet veren bu tip ihlalleri ortadan kaldırmak veya sistemden temizleyebilmek pek kolay olmayacaktır.

6.3.4. Kurumsal etkiler

Daha önce de değinildiği gibi, en üst seviyedeki idarenin hatayla aldığı kararlar, yöneticilerin uygulamalarını direk olarak etkilediği gibi, kullanıcıların/pilotların şartlarını ve davranışlarını da etkiler. Maalesef bu gibi organizasyonel hatalar, uçuş ve yer emniyetinden sorumlu personel tarafından, onları denetleyen temiz bir yapının eksikliğinden dolayı çoğunlukla göz ardı edilmektedir. Genelde ortaya çıkarılması güç olan bu gizli başarısızlıklar, kaynak yönetimi, kurumsal atmosfer ve operasyonel işlemler ile ilgili süreçlerde meydana gelmektedir (Şekil 6.9).



Şekil 6.9. Kazaları etkileyen kurumsal faktörler

Şekil 6.9'da görülen İFASS'nin "Kurumsal Etkiler" ana kriterinde, uçuş ekibini doğrudan etkileyen kurum/şirket ile ilgili oluşturulan alt kriterler Çizelge 6.4'te gösterilmiştir.

Çizelge 6.4. Kurumsal etkiler

Kaynak/Kazanç Yönetimi • **İnsan kaynakları** ❖ Seçim ❖ Eğitim ❖ Personel sağlamak/adam paylaşımı • **Para/bütçe kaynakları** ❖ Kâr politikaları ❖ Aşırı fiyat kırımları ❖ Finanse etme eksikliği • **Malzeme/kolaylık kaynakları** ❖ Ergonomik olmayan dizayn ❖ Uygunsuz araçların satın alınması **Kurumsal atmosfer (ortam)** • **Yapı** ❖ Emir komuta zinciri ❖ Sorumluluğun devri ❖ İletişim/haberleşme ❖ Eylemlerden doğan resmi sorumluluk • **Politikalar** ❖ Mesai saatleri ❖ Kovma ❖ Kaza araştırmaları ❖ Terfi ettirme ❖ İlaç ve alkol kullanımı • **Kültür** ❖ Standartlar ve kurallar ❖ Değerler ve inançlar ❖ Organizasyonun adaleti	**Operasyonel işlemler** • **Görevler** ❖ İş temposu ❖ Zaman baskısı ❖ Teşvikler ❖ Ölçme ve değer biçme ❖ Programlar ❖ Yetersiz planlama • **Prosedürler** ❖ Standartlar ❖ Kesin tanımlanmış objeler ❖ Belgeler ❖ Talimatlar ❖ Rapor sistemleri • **Resmen sorumlu olmak** ❖ Risk yönetimi ❖ Emniyet programları

<u>Kaynak yönetimi</u>

Bu kategori, insan kaynakları, finanssal kaynaklar, malzeme/tesis kaynakları gibi organizasyonel varlıkların tesisi ve idamesine yönelik şirket seviyesinde verilen kararlar ile ilgilidir (Çizelge 6.4). Genel olarak bu kaynakları iki ana hedef olan "emniyet ve zaman" merkezli yönetmek etkin operasyonlar gerçekleştirmeyi sağlayacaktır. Her şeyin yolunda gittiği zamanlarda, her iki hedefin de gerçekleşmekte olduğu düşünülebilir. Bununla birlikte iki hedeften sadece birine yönelmeyi zorunlu kılacak mali sıkıntıların yaşandığı zamanlar da olacaktır. Maalesef, geçmiş bize göstermiştir ki bu savaşta kaybeden çoğunlukla "emniyet" olmuştur ve bunu bu alanda çalışan birçok organizasyon yöneticisi de tasdik etmektedir. Emniyet ve eğitim mali zorluklarla karşılaşıldığında, çoğu zaman ilk kaldırılan unsurlar olmuştur. Eğer bu alanlarda (emniyet ve eğitim) daha fazla fedakârlık yapılırsa uçuş becerisi zarar görebilir ve en iyi pilotlar daha iyi olanaklar için organizasyonu terk edebilir.

Aşırı fiyat kırım politikası, yeni araç gereç alımı için bütçe azaltılmasına ya da şirketin uçuşlarında kullanacağı uygun olmayan dizaynda ve etkin olmayan teçhizatların alımına sebep olacaktır. Diğer katkıda bulunanlar ise, idamesi yeterli ölçüde yapılamayan teçhizat/malzeme, iyi yönetilemeyen görevler ve var olan araç ve gereçlerde bilinen arızaları düzeltememektir. Sonuçta ortaya çıkan senaryo; tecrübesiz ve az yetenekli pilotlar istenmeyen koşullar ve planlamalar dâhilinde eski ve uygun bakımı yapılmayan uçaklarla uçmaktadırlar. Uçuş emniyeti açısından bu sonucu tahmin etmek hiç de zor olmasa gerek.

Kurumsal atmosfer

Kurumsal atmosfer (organizasyonel iklim), çalışanların performansını etkileyen organizasyonel değişikliklere ait geniş bir sahaya işaret eder. Jones, A.P.'ye göre ise "bireylerin organizasyon içindeki davranışların uyumu" olarak tanımlanmıştır [57]. Genelde, organizasyon içindeki çalışma atmosferinden organizasyonel iklim görülebilir. Organizasyonun ikliminin,

kendi yapısı olduğu açık bir işarettir. Emir komuta zinciri, sorumluluğun devri, haberleşme kanalları, eylemlerden doğan resmi sorumluluğa bu yansımıştır (Bkz. Çizelge 6.4). Aynen kokpitte olduğu gibi, iletişim ve koordinasyon, organizasyon için de hayati öneme sahiptir. Eğer organizasyon içindeki personel ve yönetim iletişim kuramıyor, ya da hiç kimse kimin görevli olduğunu bilmiyorsa, organizasyon emniyeti kesin zarar görür ve kaza meydana gelebilir [58].

Bir organizasyonun politikası ve kültürü kendi ortamını gösteren iyi bir göstergedir. Politikalar resmi esas noktalardır, doğrudan yönetimin kararlarıdır; tıpkı kovma, terfi ettirme, alıkoyma, yetiştirme, hava değişimi, ilaçlar ve alkol kullanımı, mesai saatleri, kaza araştırmaları ve malzemenin emniyetli kullanılması gibi. Kültür, diğer taraftan, gayri resmi ve konuşulmayan kurallar, değerler, davranışlar, inançlar ve bir organizasyonun geleneklerine vurgu yapar. Kültür; "işleri bu ortamda yapmanın yoludur".

Eğer politikalar kesin olarak belirlenmezse, muhalif ya da anlaşmazlıklar, ya da gayri resmi kural ve değerlere yer verilirse, organizasyonda kargaşa bolca bulunur. Gerçekten, kamuoyu önünde iken emniyet politikalarına ilişkin boş vaatler veren ancak, sahne gerisinde işler yürürken her şeye göz yuman şirket yöneticileri vardır. Bununla birlikte termodinamiğin 3'üncü kanunu bize derki, "emir ve uyum, kaos ve uyumsuzluktan sağlanamaz. Emniyet, bu gibi durumlarda kötüye gitmeyi sınırlar.

Operasyonel işlemler

Bu kategori, organizasyon içindeki günlük aktiviteleri yöneten şirket kararlarına ve kurallara işaret eder; çalışanlar ve yönetim arasında dengeyi sağlamak ve kontrolü sürdürebilmek için standart uygulama usullerinin, resmi yöntemlerin oluşturulması ve kullanılmasını içerir. Örneğin, iş temposu, zaman baskısı, teşvik sistemleri ve çalışma programları gibi tüm faktörler, emniyet üzerinde ters etki yapabilir (Bkz. Çizelge 6.4). Önceden de belirtildiği

gibi, organizasyon kademesinin en üst seviyesinde bulunan idareci, iş temposunu çalışanların kapasitesini aşacak şekilde arttırdığında bir takım olaylar meydana gelebilir. Bunun sonucunda yönetici, uygun olmayan planlama prosedürlerine başvurmak durumunda kalacak, bu da uçuş ekibinin dinlenmesini tehlikeye atacak, etkin olmayan uçuş ekibi eşleşmesini doğuracak ve pilotları hata yapma riski yüksek olan bir ortama sokacaktır. Bununla birlikte, organizasyonların bunun gibi riskleri izlemek maksadıyla, resmi prosedürlerinde denetim programlarına yer vermeleri gerekmektedir.

Üzücü bir şekilde, organizasyonların hiç birinde ne bunun gibi prosedürler bulunmakta ne de organizasyonlar, ortak bir rapor sistemine, emniyet uygulamaları ve dinleme yoluyla uçuş ekibi hatalarını ve insan kaynaklı problemleri izleyen aktif bir yönteme sahip değildirler. Bu yüzden idareci ve onun altındaki yöneticiler var olan problemleri bir kaza meydana gelmeden daha öncesinde fark edememektedirler. Gerçekten, güzel bir deyiş vardır; "bir kaza olduysa birçok olay meydana gelmiştir" [59]. Her organizasyon, peynirdeki delikleri felaket yaratmalarına fırsat vermeden önce tıkamaktan sorumludur.

6.4. Belirlenen Örnek Kazalara Önerilen Modelin Uygulanması

Tenerife kazası:

Tarih ve yer : 1977, Kanarya adaları
Kaza şekli : İki uçağın pistte çarpışması
Sonuç : 583 ölü
Sebep : CRM, Acelecilik sendromu

Önerilen modeldeki yeri: *Emniyetsiz Davranış Öncesi Şartlar* ana kriterinde "*Trafik çağrılarını yanlış yorumlama"* (Kötü Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi) ve *"Telaş, acelecilik"* (Kötü Ruh Hali) alt kriteri (Bkz.Çizelge 6.2); *Kurumsal Etkiler* ana kriterinde *"Zaman baskısı"* (Operasyonel İşlemler) alt kriteri (Bkz.Çizelge 6.4).

Trakya uçağı kazası:

Tarih ve yer : 1999, Adana
Kaza şekli : Tarlaya çakılma
Sonuç : 6 ölü (uçuş ekibi ve kabin personeli)
Sebep : CRM

Önerilen modeldeki yeri: *Emniyetsiz Davranış Öncesi Şartlar* ana kriterinde *"Dikkatin dağılması"* (Kötü Ruh Hali) ve *"Çeklist koordinesini yapmama"* (Kötü Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi) alt kriteri (Bkz.Çizelge 6.2); *Emniyetsiz Davranışlar* ana kriterinde *"Çeklist kullanımında madde atlama" (*Beceri Hataları) alt kriteri (Bkz.Çizelge 6.1).

Diyarbakır kazası:

Tarih ve yer : 2003, Diyarbakır
Kaza şekli : Pist başına çakılma
Sonuç : 75 ölü
Sebep : CRM, LSA

Önerilen modeldeki yeri: *Emniyetsiz Davranış Öncesi Şartlar* ana kriterinde *"Durumsal farkındalığın kaybı"* (Kötü Ruh Hali) ve *"Ben yaparım düşüncesiyle hareket etme"* (Kötü Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi) alt kriteri (Bkz.Çizelge 6.2); *Emniyetsiz Davranışlar* ana kriterinde *"Görsel referansın kaybolması"* (Beceri Hataları) ve *"Minimaların altına inmek"* (İhlaller) alt kriteri (Bkz.Çizelge 6.1).

Ukrayna kazası:

Tarih ve Yer : 2003, Trabzon
Kaza Şekli : Dağa çarpma
Sonuç : 75 ölü
Sebep : CRM, LSA, Yorgunluk

Önerilen modeldeki yeri: *Emniyetsiz Yönetim* ana kriterinde *"Uçuş ekibinin dinlenmesi için uygun fırsatlar sağlanmaması"* (Uygun Olmayan Planlı

Faaliyetler) alt kriteri (Bkz.Çizelge 6.3); *Emniyetsiz Davranış Öncesi Şartlar* ana kriterinde *"Durumsal farkındalığın kaybı"* (Kötü Ruh Hali) ve *"Trafik çağrılarını yanlış yorumlama, kartları yanlış yorumlama"* (Kötü Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi) alt kriteri (Bkz.Çizelge 6.2).

Moldova uçağı kazası:

Tarih ve yer : 2007, Bağdat
Kaza şekli : Pist başına yakın bir yere çakılma
Sonuç : 34 ölü
Sebep : CRM, LSA

Önerilen modeldeki yeri: *Emniyetsiz Davranış Öncesi Şartlar* ana kriterinde *"Durumsal farkındalığın kaybı"* (Kötü Ruh Hali) ve *"Desteklemede yetersiz kalma, uygun yaklaşma brifingi yapmama"* (Kötü Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi) alt kriteri (Bkz.Çizelge 6.2); *Emniyetsiz Davranışlar* ana kriterinde *"Görsel referansın kaybolması"* (Beceri Hataları) alt kriteri (Bkz.Çizelge 6.1).

Isparta kazası:

Tarih ve yer : 2007, Isparta
Kaza şekli : Dağa çarpma
Sonuç : 57 ölü
Sebep : CRM, LSA, Uçuş Disipsinsizliği

Önerilen modeldeki yeri: *Emniyetsiz Davranış Öncesi Şartlar* ana kriterinde *"Durumsal farkındalığın kaybı, dikkatin dağılması"* (Kötü Ruh Hali) ve *"Uygun kaynakları kullanmada yetersizlik, uygun yaklaşma brifingi yapmama, ben yaparım düşüncesi ile hareket etme"* (Kötü Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi) alt kriteri (Bkz.Çizelge 6.2); *Emniyetsiz Davranışlar* ana kriterinde *"Onaylanmamış bir yaklaşma yapmak"* (İhlaller) alt kriteri (Bkz.Çizelge 6.1).

THY Hollanda kazası:

Tarih ve yer : 2009, Amsterdam
Kaza şekli : Pist başına yakın bir yere çakılma
Sonuç : 9 ölü
Sebep : CRM, LSA

Önerilen modeldeki yeri: *Emniyetsiz Davranış Öncesi Şartlar* ana kriterinde *"Durumsal farkındalığın kaybı, dikkatin dağılması"* (Kötü Ruh Hali) ve *"Hava aracı arızalarını rapor etmeme"* (Kötü Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi) alt kriteri (Bkz.Çizelge 6.2); *Emniyetsiz Davranışlar* ana kriterinde *"Çapraz kontrol yapmama"* (Beceri Hataları) alt kriteri (Bkz.Çizelge 6.1).

7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bir hava aracının uçurulması en az o hava aracını tasarlamak ve üretmek kadar zordur. Havacılık mühendisleri daha tasarım aşamasında uygun kullanım için gerekli planları yapmışlar ve uçakları pilotların kullanımına sunmuşlardır. Teknoloji geliştikçe bu tasarımlar da gelişmiş ve pilotun iş yükünü azaltır hale gelmiştir. Her ne kadar yeni teknoloji eseri sistemler pilotun iş yükünü azaltıyor gibi görünse de her bir sistem ayrı ayrı ele alındığında durum böyle değildir. Çünkü zihinsel süreçler hızlı bir şekilde artış göstermiştir. Pilotlar, aldıkları eğitimin sonucunda uçağın her türlü sistemini tam olarak kullanabilir ve uçağı emniyetle uçurabilir anlamına gelen sertifikalar almaktadırlar. Başlangıçta bu belgeler yeterli görülmekle beraber, zaman içerisinde edinilen tecrübeler en büyük eğitimdir. Bazı uçaklar tek pilotla, bazıları iki pilotla, bazıları da iki pilot ve uçuş mühendisi ile uçurulabilir. Sivil havacılığın gelişmesi ile hem pilotlar hem de kabin ekipleri ve uçuş mühendisleri sürece dâhil olmuştur. Bir uçuş ekibinin içerisindeki pilotlar ve uçakta yer alan mürettebat eğitilmeye ihtiyaç duyulan öncelikli hedef kitledir.

Her hangi bir hava aracı içerisinde bir yerden bir yere yolculuk yaparken, yolcu tarafından algılanan kısım sadece uçuş zamanıdır. Hâlbuki pilotlar ve uçuş ekibi açısından ele alınacak asıl kısım uçuşun öncesi ve sonrasıdır. Bir uçuş görevi öncesinde, pilotların, mürettebatın ve diğer personelin yerine getireceği birçok görev vardır. Uçuş öncesi brifing bu görevlerden en önemlisidir. Uçuş öncesi brifingde pilotlar, kabin memurları ve uçuş planlayıcıları bir araya gelerek yapılacak uçuş görevine ait konuları görüşürler. Bu brifing esnasında, görevin yapılıp yapılmamasına uçuşla etki eden her türlü durum, görev yapılacaksa karşılaşılabilecek durumlar karşısında alınacak önlemler incelenir.

Gelişmiş teknolojilerin kullanıldığı havacılık sisteminde pilotların, kendilerine verilebilecek tüm uçuş görevlerini başarıyla icra edebilecek teknik yeterliliğe

sahip olmaları gerekmektedir. Bu kapsamda kumanda kabiliyetini devamlı geliştirmeli, havacılık bilgi ve sistemlerini sürekli takip etmelidir.

Uçuş ekibinde yer alanların bireysel ve toplu davranışları kokpitteki faaliyetlerin şekline etki eder. Ekip koordinasyonu, kokpit iletişimi ve karar alma süreçlerinin tümü kokpitteki uyumun en somut göstergesidir. Ekip üyeleri, sık sık kendilerinin ve kendileri dışındakilerin dikkatlerini başka yöne çekebilen ve yaptıkları görevlerle hiçbir ilgisi olmayan meseleleri kokpite taşıyabilirler.

İFASS ile yapılan kaza incelemeleri göstermiştir ki, uçuş ekibi kaynaklı kazaların büyük bir çoğunluğunu beceri hataları oluşturmaktadır. Beceri hatalarının yanında, karar hataları ve uçuş ekibi koordinasyonunda yapılan yanlışlar ve iletişim problemleri de kazalarda önemli bir yer tutmaktadır. Bu gerçekten hareketle, uçuş ekibinin yaptığı hataları en aza indirmek için pilot seçim prosedürlerinin yeniden gözden geçirilmesi ve uçuş ekibi eğitim uygulamalarının geliştirilmesi alınabilecek başlıca önlemlerdir.

Organizasyonların çalışma felsefesi kokpitteki baskın davranış modellerini etkiler. Bireysel faktörler sık sık duruma müdahil olur. Kişilik uyuşmazlıkları bazı bireyler tarafından kontrol altında tutulamaz. Uçağın genel durumu, hava trafik kontrol ünitesi, meteorolojik şartlar, havadaki ve yerdeki iletişimin istenen sonucu verebilme yeteneği gibi önemli bilgilerin elverişliliği uçuş ekibinin çalışmasını etkileyebilir.

Şahsi disiplin ve standart hareket usullerine uyum disiplininin seviyesi tüm kokpit ortamını etkiler ve uçuş ekibinin çalışırken karşılaşacağı risk ortamını belirler. Bir başka deyişle; uçuş ekibinin karşılaşacağı risk ortamı, sahip olunan disiplin anlayışı doğrultusunda kokpit ortamındaki durumun ne kadar sağlıklı olacağını belirler.

Yönetim mekanizmaları tarafından bu ve buna benzer diğer tüm faktörlerin organizasyonel ve operasyonel seviyelerde sağduyulu ve doğru zamanlı karar alma süreci üzerindeki potansiyel etkileri daima dikkate alınmalıdır.

Organizasyonel ve alt yapısal sistemler kritik durumlarda uçuş ekibinin karar alma sürecini güçlendirmek ve karar birliğini en üst düzeye çıkarmak için uçuş ekibine yeterli eğitim, yönlendirme, bilgi ve yardım desteği sağlamalıdır. Bu olmaz ise, meydana gelecek hatalar emniyet sınırlarını aşındırarak kaza riskini artıracaktır. Bu risk, uçak ve uçaktakilerle birlikte tüm sisteme ve sistem ile etkileşim içindeki diğer unsurlara yansıyacaktır.

Böyle bir destek diğerleri yanında; istikrarlı bir örgütsel davranışa sahip olunmasını, özellik arz eden farklı görevler ve kullanılacak teçhizata yönelik yeterli eğitim verilmesini, alt yapı eksiklerinin anlaşılarak çözüm alternatiflerinin üretilmesini, meteorolojik şartlar ve meydan kolaylıkları gibi çok önemli hususlar hakkında güvenilir bilgi edinilebilmesini gerektirir.

İFASS, havacılık kazalarının sebeplerini ortaya çıkarmada ve bunları sınıflandırmada uçuş emniyet personeline temel bir yardımcı olmakla birlikte, teori ve pratik arasındaki boşluklara da iyi bir köprü oluşturmaktadır. Ancak, daha önce de belirtildiği üzere İFASS'nin ana çatısı oluşturulurken daha çok askeri havacılık kazalarının verileri kullanıldığından, sivil havacılıkta kullanımı henüz tam anlamıyla denenmemiştir.

Bundan sonra yapılması gereken, İFASS'nin ana çatısının bu haliyle, sivil havacılık kazalarını oluşturabilecek insan kaynaklı tüm hataları kapsayıp kapsamadığına karar verilmesi, diğer bir ifadeyle; insan hatalarına yönelik tüm verilerin bu çatı altında bir yere girip girmediğinin tespit edilmesidir. Eğer İFASS'nin bazı insan kaynaklı hataları kapsamadığı değerlendirilirse, sınıflandırmanın ortaya çıkan bu yeni sonuca göre yeniden düzenlenmesi gerekebilecektir.

Havacılık kazalarıyla ilgili literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, uçuş ekibi faktörünün kazalar üzerindeki direk etkisine yönelik kapsamlı çalışmalar yapılmadığı gözlemlenmiştir. Bu açıdan oluşturulan yeni model, ileride yapılabilecek çalışmalara da ışık tutacaktır.

Günümüzde özellikle stratejik önem taşıyan konularda çok kriterli karar verme ön plana çıkmaktadır. Çok kriterli karar vermenin temelini ise, kriterlerin ve alt kriterlerin belirlenmesi oluşturmaktadır. Yapılan çalışmayla birlikte belirlenen kriterler ve alt kriterler bu alanda değişik çok kriterli karar verme modellerine ayrı ayrı uygulanabilmesi açısından da önem arz etmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda da bu konu ele alınarak yeni sistemler geliştirilebilecektir.

KAYNAKLAR

1. İnternet: "Türkiye Hava Sahası Ticarî Hava Taşımacılığı Kazalarına Genel Bakış:1950-2003", http://www.mmo.org.tr/muhendismakina/arsiv/2003/Mart/makale turkiye hava sahası.htm (2007)

2. Koldaş, H., "Havacılık Kazalarında İnsan Faktörünün Analizi" Yüksek Lisans Tezi, ***Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü***, Ankara, 1-41-54-60-65 (2006)

3. İnternet: "Hezarfen Ahmet Çelebi", http://www.msxlabs.org/forum/bilim-tr/11656-hezarfen-ahmet-celebi-hezarfen-ahmet-celebi-hakkinda.html (2009).

4. İnternet: "Havacılık Tarihi", http://tr.wikipedia.org/wiki/Havacılık_tarihi (2007).

5. Aviation Safety Boeing Commercial Airplanes, "Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents Worldwide Operations 1959-2007", Boeing Report, ***Boeing Report, Seattle,*** Washington, 7 (2008).

6. Uçuş Emniyet Programları Yönetim El Kitabı, Uçuş ve Yer Emniyet Okul Komutanlığı, ***T.C.Hava Kuvvetleri Komutanlığı 2 nci Ana Jet Üs Komutanlığı***, İzmir, 32 (1995)

7. İnternet: Robert L. Helmreich, "On Error Management: Lessons from Aviation", BMJ 2000, 320:781-785 (18 March), http://bmj.bmjjurnals.edu/cgi/content/full/320/7237/731 (2007)

8. Robert L Helmrich., James R. Klinect, John A.Wilhelm, "Models of Threat, Error and CRM in Flight Operations", In Proceeding of The Tenth International Symposium on Aviation Psychology (p.677- 682) Columbus (1999)

9. **"**Kaza Önleme Ders Notu", ***Hv.K.K.lığı Uçuş ve Yer Emniyet Okul Komutanlığı***, 2 nci Ana Jet Üs Uçuş Eğitim Merkezi K.lığı, İzmir, 8-9-15 (1995).

10. Training Of Operational Personnel in Human Factors, Human Factors Digest No.3,***ICAO***, Circular 227, ICAO Press, Montreal, 27 (1993).

11. İnternet: "Simulation Reshaping Military Training - Technology Jumping from Teenagers' Computers to Pilots' Cockpits", http://www.nationaldefensemagazine. org/article.cfm?Id=113 (2007).

12. İnternet: "Uçak Bakımında İnsan Faktörü-1", http://www.uted.org/dergi/2001 /eylul/eylul 9.htm (2007).

13. Yılmaz, U., "Havacılıkta Risk yönetimi ve Sivil Hava Taşımacılığında Risk Sahalarının İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, ***Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü***, Ankara, 9-10 (2005).

14. Aviation Safety Boeing Commercial Airplanes, "Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents Worldwide Operations 1959 - 2005", Boeing Report, ***Boeing Report, Seattle, Washington***, 3-17 (2006).

15. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, "Sivil Hava-Araç Kazaları Soruşturma Yönetmeliği (SHY-13)", ***Ulaştırma Bakanlığı***, Ankara, Madde-2 j,k fıkrası, Madde-3 g,h,l,n fıkrası, Madde-6, 40-45, 48-51 (1989).

16. Department of the Army, "Army Accident Investigation and Reporting, Pamphlet 385-40", ***Headquarters, Department of the Army***, Washington, ABD, 1-2 (1994).

17. International Civil Aviation Organization, "Doc.9422 Accident Prevention Manual", 1st ed., ***ICAO***, Kanada, 1-24 (2002).

18. İnternet: "Uçak Kazalarında İnsan Faktörü", www.uted.org/dergi/2002/eylul/eylul_10.htm (2002).

19. İnternet: "Uçuş Güvenliği Açısından İnsan Faktörünün Önemi", http://www.uted.org/derg/1999/aralık/aralık_10.htm (2005).

20. McCreary, J., Pollard, M., Stevenson, K. and Wilson M.B., "Human Factors : Tenerife Revisited", ***Journal of Air Transportation World Wide***, 3(1) : 1-18 (1998).

21. Federal Aviation Administration, "Workshop on Flight Crew Accident and Incident Human Factors", ***Office of System Safety***, 21-23 (1995).

22. İnternet: "U.S. Aviation In Crisis", http://www.todaysengineer.org/archives/te archives/mar01/pp1.asp (2007).

23. Üçer, Y., "İnsan Faktörü Eğitiminde CRM'nin Önemi", ***Hava Kuvvetleri Uçuş Emniyet Dergisi***, Ankara, 23-51 (2002).

24. FSF Icarus Committee, "The Airline Safety Department: A Solid Foundation for Confidence", ***Flight Safety Digest***, Washington D.C., 22 (1997).

25. Simmons, R., "Fit to Fly", AAR-100 ***Federal Aviation Administration, Office of the Chief Scientific & Technical Advisor for Human Factors***, Washington D.C., 1-27 (1998).

26. Wood, R.H., "Aviation Safety Programs-A Management Handbook, 2nd Edition", ***JEPPESEN Sanderson Training Products,*** Washington (1991,1997).

27. Managing for Safety, "An In-house Incident-reporting Program : Overcoming Dormant Factors That Can Contribute to accidents", ***Icarus Committee Briefing 3*** (1998).

28. FSF Icarus Committee, "Safety-Costs Avoided and Benefits Gained", ***Flight Safety Digest*** (1998).

29. Managing for Safety, "FOQA - Possibly the Best Safety Tool of the 21st Century", ***Icarus Committee Briefing 6***, Washington D.C., 26 (1998).

30. Flight Safety Foundation Icarus Committee, "Aviation Safety. Airline Management Self-audit.", ***Flight Safety Digest***, 18 (5):3-7 (1999).

31. Managing for Safety, "Protect Employees Who Identify Safety Issues", ***Icarus Committee Briefing 4***, Washington D.C., 24 (1998).

32. Baguley Phil, Teams and Team-Working, ***Transet Limited***, Coventry, England, 5-6-7-4-12 (2004).

33. Baltaş Acar, Değer Katan Ekip Çalışması, Ekip Üyesinin El Kitabı, ***Remzi Kitapevi***, 2. Basım, İstanbul, 27 (2004).

34. Sheila Simsarian Webber, Richard J.Klimoski, "Crews: Adistinct Type Of Work Team, Journal of Business and Psychology", Vol.18, No.3, ***Spring***, 261 (2004).

35. Baltaş Acar, Ekip Çalışması ve Liderlik, ***Remzi Kitapevi***, 6. Basım, İstanbul, 26-27-6-7 (2005).

36. Adair John, Etkili Takım Kurmak, ***Babıali Kültür Yayıncılığı***, İstanbul, 13-22-14-17-125-19-49-50 (2005).

37. İslamoğlu Güler, "KalDer Forum Nisan-Mayıs-Haziran", 2001, *KalDer*, 2-3 (2006).

38. Meydan Larousse, Büyük Lügat Ve Ansiklopedi, ***Sabah Yayınları***, Cilt 8, İstanbul, 160-161 (1992).

39. Meydan Larousse, Büyük Lügat Ve Ansiklopedi, ***Sabah Yayınları***, Cilt 19, İstanbul, 20 (1992).

40. Keçecioğlu Tamer, Takım Oluşturmak, ***Alfa Basım Yayım Dağıtım Ltd.Şti***., İstanbul, 14-2 (2000).

41. Meydan Larousse, Büyük Lügat Ve Ansiklopedi, ***Sabah Yayınları***, Cilt 6, İstanbul, 140 (1992).

42. Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi Ders Kitabı, ***Kara Havacılık Okul Komutanlığı ,*** Ankara, 1-22 (2008).

43. Feldman Daniel C., "The Development and Enforcement of Group Norms Academy of Management Review", Vol. 9, No. 1, Jan., 47 (1984).

44. Tom Wolfe, The Right Stuff, ***Published by Farrar, Straus and Giroux***, Newyork, 96 (1979).

45. Ekip Kaynak Kullanımı Hazırlama Dersleri, Ders Notları, ***Türk Hava Yolları***, İstanbul, 43-45, (1991).

46. İnternet: "Uçuş Kazaları", http://www.hvtd.org/htm/ucuskazalari.html (2009).

47. Reason, J., "Human Error : models and management", ***British Medical Journal***, 320 (7237): 768-770 (2000).

48. Perneger, T.V., "The Swiss cheese model of safety incidents : Are there holes in the metaphor?", ***BMC Health Services Research 5***, (71) (2005).

49. İnternet: "Swiss Cheese Model", http://patientsafetyed.duhs.duke.edu/module_e/swiss_cheese.html (2004).

50. Reason, J., "Human Error", ***Cambridge University Press***, New York (1990).

51. Shappell, S.A., and Wiegmann, D.A., "A Human Error Approach to Accident Investigation : The Taxonomy of Unsafe Operations", ***The International Journal of Aviation Psychology***, 7, 91-269 (1997a).

52. Rasmussen, J., "Human Errors : A Taxonomy for Describing Human Malfunction in Industrial Installations", ***Journal of Occupational Accidents***, 4, 33-311 (1982).

53. Orasanu, J.M., "Cockpit Resource Management : Decision-making in the Cockpit", E.L. Wiener, B.G. Kanki, and R.L. Helmreich, ***Academic Press***, San Diego, CA, 72-137 (1993).

54. Shappell, S., Wiegmann, D., Fraser, J., Gregory, G., Kinsey, P., and Squier, H., "Beyond Mishap Rates : A Human Factor Analysis of The U.S. Navy /Marine Corps TACAIR and Rotary Wing Mishaps Using HFACS", ***Aviation, Space, and Enviromental Medicine***, 70, 416-17 (1999b).

55. Helmreich, R.L., & Foushee, H.C., "Why Crew Resource Management? Empirical and Theoretical Bases of Human Factors Training in Aviation", Cockpit Resource Management, E.L. Wiener, B.G. Kanki, and R.L. Helmreich, ***Academic Press,*** San Diego, CA, 3-45 (1993).

56. National Transportation Safety Board, "Tech.Report NTSB-AAR-82-8 : Air Florida, Inc., Boeing 737-222, N62AF, Collision with 14th Street Bridge, near Washington National Airport", ***NTSB***, Washington (1982).

57. Jones, A.P., "Climate and Measurement of Consensus : A Discussion of Organizational Climate", S.G. Cole, R.G. Demaree and W. Curtis, ***Earlbaum***, Hillsdale, NJ, 283-90 (1988).

58. Muchinsky, P.M., "Psychology Applied to Work 5th ed.", ***Brooks/Cole Publishing Co.***, Pasific Grove, CA (1997).

59. Reinhart, R.O., "Basic Flight Physiology 2nd Ed.", ***McGraw-Hill***, New York (1996).

60. Hawkins, F.H., "Human Factors in Flight", ***Gower Technical Press***, 49-51,61-62 (1987)

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ALTUN, Ertuğrul
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 26.06.1977 Trabzon
Medeni hali : Evli
e-mail : ealtun99@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Kara Harp Okulu	1999
Lise	Kuleli Askeri Lisesi	1995

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2002-2009	Öğretim Başkanlığı	Uçuş Öğretmeni
2000-2002	Bakım Komutanlığı	Karargah Subayı

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Dalış, Sinema, Tekvando