

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HAVA ARACI KAZA VE KIRIMLARINDA İNSAN  
FAKTÖRÜNÜN ARAŞTIRILMASI**

**Ömer KARAKUŞ**

**DİSİPLİNLERARASI ADLİ TIP ANABİLİM DALI  
FİZİK İNCELEMELER VE KRİMİNALİSTİK PROGRAMI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof.Dr. Maksut COŞKUN**

2006-ANKARA

## İÇİNDEKİLER

<b>Kabul ve Onay</b>	<b>ii</b>
<b>İçindekiler</b>	<b>iii</b>
<b>Önsöz</b>	<b>vii</b>
<b>Simgeler ve Kısaltmalar</b>	<b>ix</b>
<b>Şekiller</b>	<b>x</b>
<b>Tablolar</b>	<b>xi</b>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Giriş ve Amaç</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Tanımlar</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Kazaya Neden Olan Faktörler (5M)</b>	<b>4</b>
<b>1.3.1. İnsan Faktörü</b>	<b>4</b>
<b>1.3.2. Makine Faktörü</b>	<b>5</b>
<b>1.3.3. Yönetim Faktörü</b>	<b>6</b>
<b>1.3.4. Görev Faktörü</b>	<b>6</b>
<b>1.3.5. Ortam Faktörü</b>	<b>6</b>
<b>1.4. İnsan-Makine-Ortam İlişkisi</b>	<b>7</b>
<b>1.5. Hava Aracı Kaza ve Kırımlarında İnsan Faktörü</b>	<b>7</b>
<b>1.6. Kaza ve Kırım İncelemenin Amacı</b>	<b>13</b>
<b>1.7. Havacılıkta İnsan Performansını Etkileyen Faktörler</b>	<b>14</b>
<b>1.7.1. Fizyolojik Faktörler</b>	<b>14</b>
<b>1.7.1.1. Hareketle İlgili Faktörler</b>	<b>14</b>
<b>1.7.1.1.1. Oksijen Azalması (Hipoksi)</b>	<b>14</b>
<b>1.7.1.1.2. Uzun ve Derin Soluma</b>	<b>16</b>
<b>1.7.1.1.3. Ciğerlere Gaz Dolması</b>	<b>17</b>
<b>1.7.1.1.4. 'G' Kuvvetlerinden Kaynaklanan Bilinç Kaybı</b>	<b>18</b>
<b>1.7.1.2. Duyularla İlgili Faktörler</b>	<b>20</b>
<b>1.7.1.2.1. Görsel Yanılmalar</b>	<b>20</b>
<b>1.7.1.2.2. Duyu Yanılmaları</b>	<b>22</b>

1.7.1.2.3. Gürültü	23
1.7.1.2.4. Titreşim	24
1.7.1.2.5. Pozisyonların Yanlış Algılanması	24
1.7.1.2.6. Uzaysal Konum Bozukluğu (Vertigo,Spatial Disorientation)	25
1.7.1.3. Patolojik Faktörler	26
1.7.1.3.1. Uyuşturucular	28
1.7.1.3.2. Alkol	28
1.7.1.3.3. Kafein – Nikotin	30
1.7.1.3.4. İlaçlar	32
1.7.1.3.5. Beslenme	34
1.7.1.3.6. Su Kaybı	35
1.7.1.3.7. Vücut Sağlığı	35
1.7.1.3.8. Zehirlenme	36
1.7.1.3.9. Hareket Sorunu	37
1.7.1.3.10. Isı Sorunu	38
1.7.2. Psikolojik Faktörler	39
1.7.2.1. Yeterlilikle İlgili Faktörler	39
1.7.2.1.1. Genel Tecrübe	39
1.7.2.1.2. Geçmiş Tecrübeler	40
1.7.2.1.3. Olumsuz Davranışlar	40
1.7.2.1.4. Öğrenme Yeteneği	41
1.7.2.1.5. Hafıza – Hatırlama Yeteneği	41
1.7.2.1.6. Teknik Bilgi Seviyesi	42
1.7.2.2. Durum Değerlendirmesi İle İlgili Faktörler	42
1.7.2.2.1. Dikkatsizlik	42
1.7.2.2.2. Şaşkınlık	43
1.7.2.2.3. Sıkıntı	43
1.7.2.2.4. Alışkanlıklar	44
1.7.2.2.5. Zihin Karışması	45
1.7.2.2.6. Yanlış Okunan Uçuş Aletleri	45
1.7.2.3. Yorgunlukla İlgili Faktörler	45
1.7.2.3.1. Fiziksel Yorgunluk	45

1.7.2.3.2. Motivasyon Eksikliği	47
1.7.2.3.3. Uykusuzluk	48
1.7.2.3.4. Bioritm Bozukluğu	49
1.7.2.4. Algılama Yeteneği İle İlgili Faktörler	49
1.7.2.4.1. Görev Yoğunluğu	49
1.7.2.4.2. Çapraz Kontrol Eksikliği	49
1.7.2.4.3. Koordineli Hareketlerde Yetersizlik	50
1.7.2.4.4. Uçuş Kabiliyetinin Azlığı	51
1.7.2.5. Karar Verme İle İlgili Faktörler	51
1.7.2.5.1. Belirli Prosedürleri Kullanmama	55
1.7.2.5.2. Yanlış Hareket Etme	56
1.7.2.5.3. Yapılması Gerekeni Geç Yapma	57
1.7.2.5.4. Harekete Geçmede Acelecilik	57
1.7.2.5.5. İşlem Hatası	58
1.7.2.5.6. Dikkat Etmeden Kontrol	58
1.7.2.5.7. Önlem Almayı Önemsememek	58
1.7.2.5.8. Uyarılara Kulak Asmamak	59
1.7.2.5.9. Kararsızlık	59
1.7.2.5.10. Muhakeme Kaybı	60
1.7.3. Kişisel Faktörler	60
1.7.3.1. Ruh Hali İle İlgili Faktörler	61
1.7.3.1.1. Korku ve Panik	62
1.7.3.1.2. Kızgınlık	63
1.7.3.1.3. Heyecan	63
1.7.3.1.4. Depresyon	64
1.7.3.1.5. Huzursuzluk	65
1.7.3.1.6. Gamsızlık	65
1.7.3.1.7. Coşku İçinde Olmak	66
1.7.3.2. Davranışlarla İlgili Faktörler	66
1.7.3.2.1. Aşırı Derecede Başarılı Olma Hırsı	68
1.7.3.2.2. Disiplinsizlik	68
1.7.3.2.3. Kendine Aşırı Güven	70

1.7.3.2.4. Güvensizlik	72
1.7.3.2.5. Saldırıcılık	73
1.7.3.3. İletişimle İlgili Faktörler	74
1.7.3.3.1. Uçuş Mürettebatı Koordinasyonu	74
1.7.3.3.2. İlişki Disiplini	75
1.7.3.4. Yönetim İle İlgili Faktörler	75
1.7.3.4.1. Görevle İlgili İstekler	75
1.7.3.4.2. Denetim Baskısı	75
1.7.3.4.3. Denetim Eksikliği	76
1.7.3.4.4. Yaptırımlar	76
1.8. Amaç	76
2. GEREÇ VE YÖNTEM	77
3. BULGULAR	89
3.1. Anket Formunun Uygulanması	89
3.2. Hava Aracı Kırım İncelemeleri	90
3.3. Hava Aracı Kaza İncelemeleri	91
3.4. İnsan faktörü Araştırmasına Sistemik Yaklaşımlar	93
3.4.1. REASON Modeli	93
3.4.2. İnsan Faktörleri Analiz ve Sınıflandırma Sistemi (HFACS)	98
3.5. Uçuş Emniyeti	107
3.6. Ergonomi	108
3.7. Pilotun Cinsiyeti	108
3.8. Duyu Yanılgıları	109
3.9. Fiks Olma	109
3.10. Uzaysal Konum Bozukluğu (Spatial Disorientation-SD)	110
3.11. Alkol	111
3.12. Dikkatsizlik	111
3.13. Yorgunluk ve Uykusuzluk	112
3.14. Karar Verme	114
3.15. Uçuş Disiplini	115
4. TARTIŞMA	121
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	128

<b>ÖZET</b>	<b>132</b>
<b>SUMMARY</b>	<b>133</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>134</b>
<b>EKLER</b>	<b>139</b>
<b>EK (KONTROL LİSTESİ)</b>	<b>139</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>144</b>

## ÖNSÖZ

Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de meydana gelen kazalarda her yıl binlerce insan hayatını kaybetmektedir. Kazaların tamamen önüne geçmek mümkün değildir, ancak alınacak tedbirlerle kaza oranları azaltılabilir. Alınması gereken tedbirlerin neler olduğunu belirlemek ise, kazaya neden olan faktörlerin iyi bilinmesi ve iyi bir kaza incelemesi ile mümkündür. Bugüne kadar meydana gelen kazalardan elde edilen bilgi ve istatistikler, kazaların ana nedeninin daha çok insan faktörü olduğunu göstermektedir. Karayollarında ve havayolu taşımacılığında meydana gelen kazaların %70-80'ine insan hatası neden olmaktadır. Dolayısıyla kaza incelemelerinde en çok üzerinde durulması ve araştırılması gereken konu İNSAN'dır. Oran bu kadar yüksek olmasına rağmen, özellikle ülkemizde yapılan hava aracı kaza incelemelerinde, en az insan faktörü üzerinde durulması; araştırmaların genellikle olay yeri, enkaz ve somut deliller üzerinde yoğunlaştırılması, çoğu zaman kazanın gerçek nedenlerinin ortaya çıkarılamamasına neden olmaktadır. Şüphesiz bunda, hava aracında bulunan mürettebat ve yolcuların çoğunlukla hayatlarını kaybetmiş olmalarının da büyük etkisi vardır.

Alınan her türlü önleme rağmen, meydana gelen bir hava aracı kazasından sonra yapılacak incelemede, insan faktörü altında yatan gerçek nedenleri ortaya çıkarmak için insanı etkileyen psikolojik ve fizyolojik faktörlerin de çok iyi bilinmesi gerekir. Ayrıca kaza kırım inceleme heyetlerinde bulunan insan faktörü araştırmacısının da analiz yöntemleri konusunda uzman olması ve araştırmayı yapacak yeterli teknik donanımla birlikte iyi bir inceleme kontrol listesine de sahip olması gerekir. Araştırma tamamlandıktan sonra, kazanın gerçek nedenleri ortaya çıkarıldıktan sonra, aynı tip kazaların meydana gelmemesi ve aynı hataların tekrarlanmaması için bu sonuçların tüm havacılarla paylaşılması ve gerçeklerin saklanmaması ise olayın en önemli boyutudur. Yapılan yanlışlar ve hatalar gizlendiği sürece aynı tür kazaların meydana gelmesi de kaçınılmaz olacaktır. Amaç insanları suçlamak veya cezalandırmak değil, kaza oranlarını azaltmaktır. Bu çalışmada, özellikle pilotlarla ilgili olan insan faktörü konusu detaylı bir şekilde anlatılmış ve kaza inceleme metodları izah edilerek örnek inceleme kontrol listesi ve anket formu sunulmuştur.

Çalışmamın başlangıcından itibaren değerli görüşleri ve yardımlarıyla bana ışık tutan Prof. Dr. Tülin SÖYLEMEZOĞLU, danışmanım Prof. Dr. Maksut COŞKUN'a ve Prof. Dr. İzzet DUYAR'a şükranlarımı arz ederim. Ayrıca kıymetli bilgilerini benimle paylaşan ve bütün imkanlarını sunan Eskişehir Uçuş ve Fizyolojik Eğt. Mrk. K.'lığında görevli Doç. Dr. Yb. Ahmet AKIN ve Yrd. Doç. Dr. Yzb. Ahmet ŞEN'e, kaynak temininde çok büyük yardımları dokunan değerli pilot kardeşim Kr. Plt. Kd. Yzb. Ali Murat KENDİR' e teşekkürlerimi sunarım.



## SİMGELER VE KISALTMALAR

Havacılıkta ve tıpta kullanılan bazı terimler, anlam kargaşasına neden olmamak için dilimize yerleşmiş şekilleriyle kullanılmıştır.( Ör.: Emercensi, Hover, Vertigo, Çeklist vb.)

- CRM** : Crew Resource Management (Mürettebat Kaynak Yönetimi)
- FAA** : Federal Aviation Authority ( Federal Havacılık Otoritesi)
- HFACS** : Human Factors Analysis and Classification System (İnsan Faktörleri Analiz ve Sınıflandırma Sistemi)
- ICAO** : International Civil Aviation Organization (Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu )
- IFR** : Instrument Flight Rules (Alet Uçuş Kuralları)
- ILS** : Instrument Landing System (Alet İniş Sistemi)
- NDB** : Non Directional Beacon ( Doğrusal Olmayan Sinyal)
- SD** : Spatial Disorientation ( Uzaysal Konum Bozukluğu)
- VOR** : Vertical Omni-Directional Radar
- VFR** : Visual Flight Rules
- 5M** : Man, Machine, Management, Medium, Mission (İnsan , Makine, Yönetim, Ortam, Görev).

## ŞEKİLLER

**Şekil 1.1** Kaza Üreten Faktörler(Bahtışen, 2001).

**Şekil 1.2** Kontrol Sistemi Olarak 5M Faktörleri(Bahtışen, 2001).

**Şekil 1.3** Ana sebepleriyle Kaza Oranları (Boeing, 2003).

**Şekil 1.4** Zaman İçinde Kaza Sebep Faktörlerindeki Nispi Değişme(Bahtışen, 2001).

**Şekil 1.5** İnsan Gereksinimleri Piramidi

**Şekil 1.6** Pilotlarda Zamanla Yetenek Değişimi Diyagramı

**Şekil 3.1** Karmaşık Sistemlerde İnsan Faktörünün Kazalardaki Rolü

**Şekil 3.2** Makine Faktörü (Şen, 2005)

**Şekil 3.3** İnsan Faktörü (Şen, 2005)

## **TABLÖLAR**

**Tablo 1.1** 1950-2004 Yılları Arasında Meydana Gelen Kazalarda Genel Sebep Faktörleri

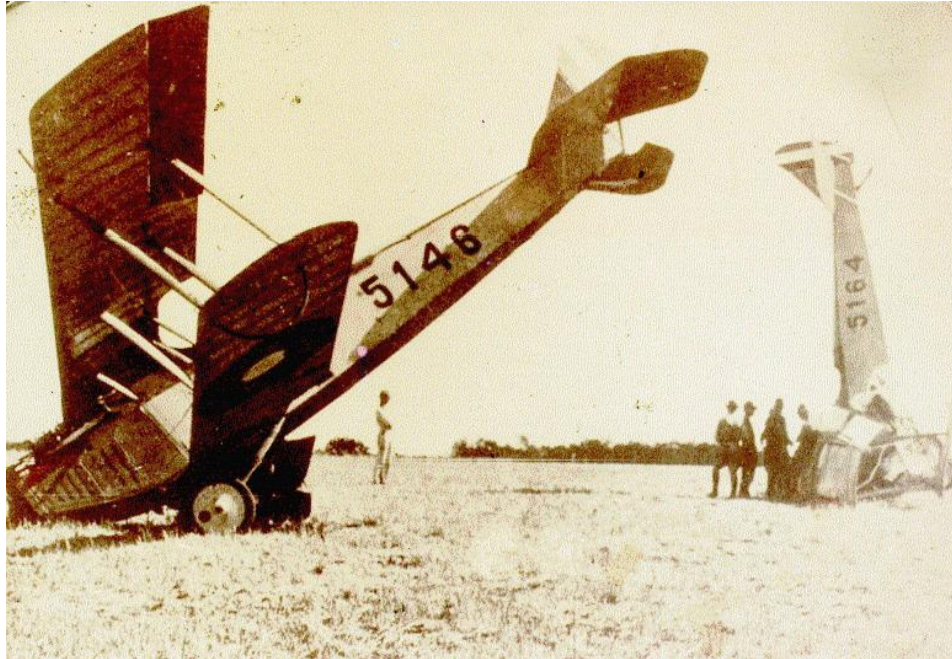
**Tablo 1.2** Türkiye’de 2002 Yılında Kazalara Neden Olan Kusur Dağılımı

**Tablo 1.3** Faydalanılabilir Şuur Süreleri

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Giriş ve Amaç

Yirminci yüzyıl ortalarından itibaren havacılık teknolojisindeki hızlı gelişmeler, dünyada havacılık ve uzay sanayinin hızla büyümesine neden olmuştur. Buna paralel olarak askeri alanda ve taşımacılık alanında havacılığın önemi de günden güne artmış, günümüzde de en önemli sektörlerden biri haline gelmiştir. Havacılığın ilk yıllarından bu güne kadar meydana gelen hava aracı kazalarına rağmen (Resim 1.1) kara taşımacılığıyla kıyaslandığında insanların hava taşımacılığına güveni oldukça yüksektir. İstatistikler de bu güvenin haklılığını teyit etmektedir. Nitekim 1990 yılında ABD’de meydana gelen 2180 havacılık kazasında 819 kişi hayatını kaybetmiştir ve bu rakam kara yollarında meydana gelen kazalarda ölenlerin sadece %3’ünü teşkil etmektedir (Havacılık Tıbbı, 1995). Bu düşük orana rağmen, belki basit bir hata sonucu meydana gelen bir uçak kazasında bir anda onlarca insan hayatını kaybetmektedir. Bu da konu üzerinde daha ciddi çalışmaların yapılmasına ve tedbirler alınmasına neden olmaktadır. Alınacak önlemlerle bu oranı daha da düşürmek mümkündür.



**Resim 1.1. İlk Havacılık Kazaları**

Hava aracı kazaları, ancak nedenleri bilindiği takdirde önlenabilir. Nedenler de iyi bir kaza araştırması sonucu ortaya çıkarılabilir. Hava aracı kaza ve kırımlarına neden olan beş ana faktör vardır. 5M formülü olarak bilinen bu faktörler; Man (İnsan), Machine (Makine), Management (Yönetim), Medium (Ortam) ve Mission (Görev) faktörleridir. Bu faktörler arasında da en önemli olan insandır. “İnsan hata yapar” düşüncesinden hareketle, zincirin en zayıf halkasını insan unsuru teşkil etmektedir. Eskiden insan faktörü denildiği zaman akla sadece pilot gelirken, günümüzde sistem içindeki diğer insanlar da hataları, kişisel zaaf ve yetersizlikleri ile kazalarda birinci derecede rol oynama potansiyelinde kabul edilmektedir. Bu nedenle pilot kadar diğer mürettebat, hava trafik kontrolörü, yönetici, mühendis, bakımcı v.s. de uçuş güvenliğinde insan faktörünün elemanları sayılmaktadır.

Kazalardaki payı %70 – 80’leri bulan insan faktörü konusunda yapılan araştırmalar ve alınan önlemler bilhassa ülkemizde son derece yetersizdir. Kaza ve kırım araştırma raporları genellikle **Ne** olduğunu ve **Ne zaman** olduğunu çok açık ve detaylı olarak anlatmaktadırlar. Fakat çoğu zaman kazaların **Nasıl** ve **Neden** meydana geldiği açıklamaları oldukça kısa tutulmaktadır. Kazaları açıklamada elle tutulur bir kanıt olmayınca, araştırmacılar ve otoriteler doğrudan pilotu sorumlu tutmayı tercih ederek, en kolay yolu seçmektedirler. Oysa detaylı ve bilimsel bir araştırmayla ‘**Neden**’leri ve ‘**Nasıl**’ları ortaya koymak, hem olayın gerçek nedenlerinin bilinmesini, hem de aynı tip kazaların meydana gelme olasılığının azaltılmasını sağlayacaktır (ICAO Circular, 1993).

“**İnsan faktörü**” kavramı ilk kez 1969’da ortaya çıktığında, dünya mediasında “uçak kazalarına neden olan insan hatalarının ortaya çıkarılmasına ilk teşebbüs” olarak yankı bulmuştu. Fakat iki Boeing 747’ nin pist üzerinde çarpışarak 583 kişinin yaşamını yitirdiği 1977 kazasına kadar uçak üreticileri, işleticileri, hatta pilotlar uçak kazalarında insan faktörünün rolüne karşı direndiler. Bu olayla birlikte havacılık dünyası konu üzerinde durmaya ve problemi anlamaya yönelik adımlar atmaya başladı (Hava Kuvvetlerinde Emniyet, 2004).

İnsan faktörü çalışmalarına karşı kurumlar ve uçuşla ilgili kişiler anlaşılabilir bir direnç göstermektedirler. Bu direnç doğal olarak ortaya çıkan savunma

cmekanizmasından kaynaklanmaktadır. Özellikle uçak kazası gibi ağır sonuçları olan olaylar karşısında toplum içinde suçlanacak birileri aranmakta ve ağır cezalar öngörülmektedir. Bununla birlikte son yıllarda, kazalardan sonra bir suçlu (genellikle pilot) bulup ortaya çıkarmak anlayışı, yerini hatalar zinciri (collective mistakes) anlayışına bırakmaktadır. Bu yaklaşımda, A şahsının hatası deyip, aynı olayın nedenlerini ortaya çıkarabilecek hatalar zinciri görmezden gelinmemektedir. Günümüzün modern kaza ve kırım inceleme/önleme sistematığı de bu şekilde işlemektedir.

## 1.2. Tanımlar

Kaza terimi; tamamen tesadüfî ya da bilinmeyen sebeplerden kaynaklanan, hasar ya da yaralanmayla sonuçlanan planlanmamış ve istenmeyen olaylar olarak tanımlanmıştır (Toprak, 2006). Kırım ise bir kazadan farklı olarak, hava aracının çalışması ile bağlantılı ve çalışma emniyetini etkileyen veya etkileyebilecek olan bir olaydır.

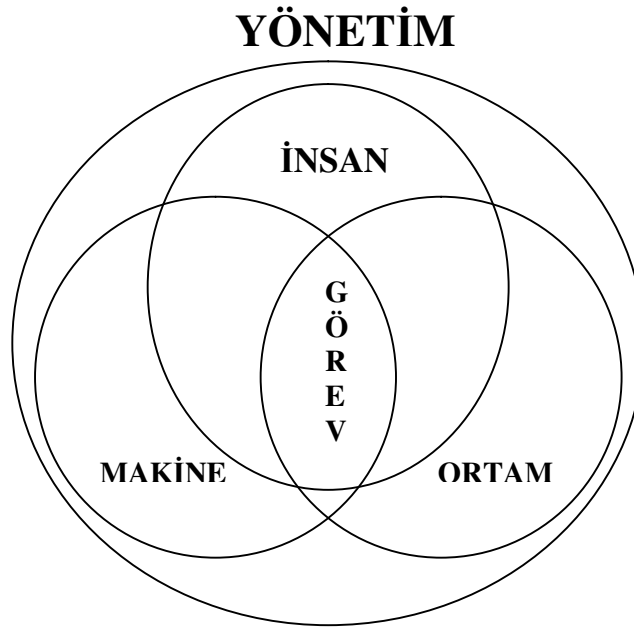
Hava Aracı Kaza ve Kırımı; bir kimsenin uçuş maksadıyla hava aracına binmesinden inmesine kadar geçen süre içerisinde, hava aracının içinde veya etrafında hava aracının herhangi bir parçasının çarpması sonucu ölümcül veya ciddi şekilde yaralanması; hava aracının yapısal hasara uğraması, kaybolması veya hiç ulaşılabilmesi ile sonuçlanan olaylardır (Resim 1.2) (ICAO Circular, 1993).



**Resim 1.2. Hava Aracı Kazası**

### 1.3. Kazaya Neden Olan Faktörler (5M)

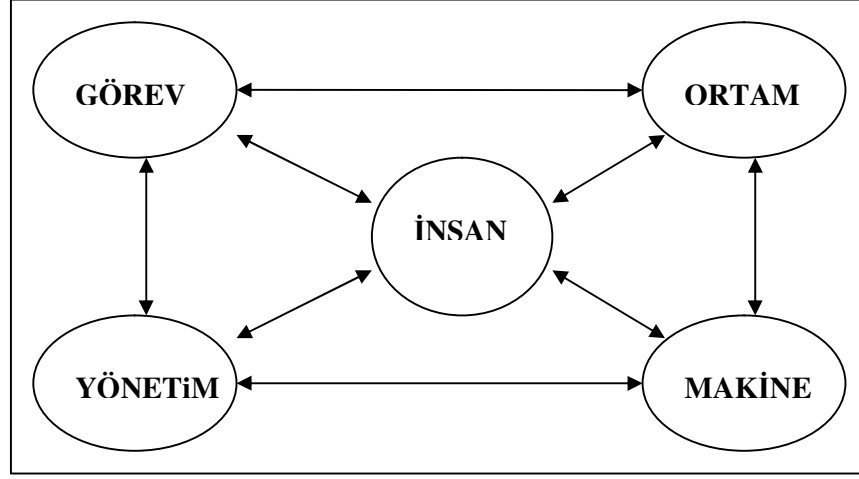
Hava aracı kaza ve kırımına neden olan faktörler, 5M (Man: İnsan, Machine: Makine, Management: Yönetim, Medium: Ortam, Mission: Görev) formülü ile açıklanır.



Şekil 1.1 Kaza Üreten Faktörler (Bahtışen, 2001).

#### 1.3.1. İnsan Faktörü

Yıllardır süren teknolojik gelişmelerin sonucu olarak, günümüzde hava araçlarından kaynaklanan kazalarda azalma görülmüştür. Ancak aynı dönemde insanların sebep olduğu kazalar nispeten artmıştır. İnsan ve makine sebep faktörleri arasındaki bu bariz farktan dolayı, kaza önleme faaliyetlerinin doğrudan insana yönlendirilmesi gerektiğini ortaya koyan bir fikir ileri sürülmüştür. Kazaya neden olan faktörlerin merkezinde insan faktörü bulunmaktadır ve insan faktörü diğer bütün faktörlerle bağlantılıdır (Şekil 1.2).



**Şekil 1.2** Kontrol Sistemi Olarak 5M Faktörleri (Bahtuşen, 2001).

İnsan doğal olarak; utanma duygusu, kendini suçlama, işini kaybetme korkusu, güvenilirlik ve sadakat duygusu gibi nedenlerle kendi sınırlarını kabul etmek istemez ve bu, şaşkıncı değildir. İnsan hatalarının neden olduğu düşünüldüğü zaman; ortaya birçok soru çıkar. Bu nedenle, başarılı bir kaza ve kırım önleme programı için, bu tür davranışlara götüren faktörlerin altını çizerek belirlemek üzere, insan hatalarının altında yatan gerçek nedenleri incelemek gerekir.

### **1.3.2. Makine Faktörü**

Havacılık teknolojisi büyük gelişmeler kaydetmesine rağmen, hala bir hava aracının tasarımı, üretimi, bakımı ve kullanımında birçok tehlikeler bulunmaktadır. Bir hava aracının uçuş saati arttıkça, bakım programındaki detay ihtiyacı da artar, onun muhteviyatındaki hususların geliştirilmesi ve güncelleştirilmesi şarttır. Bir parçanın ömrü boyunca, arızalar normal olarak üç belirli safhada ortaya çıkar. Yetersiz tasarım ve üretimden kaynaklanan başlangıç arızaları, genellikle ömrünün ilk günlerinde ortaya çıkar. İkinci olarak, parçanın kullanımı esnasında beklenmedik arızalar ortaya çıkabilir. Son olarak da parçanın yıpranması ve yorulması sonucu arızalar ortaya çıkabilir.



### **1.3.3. Yönetim Faktörü**

Herhangi bir organizasyonda, emniyet ve kaza önleme sorumluluğu yönetimdedir. Çünkü kaynakların tahsisini sadece yönetim yapabilir. “Emniyet herkesin işidir” sloganı, herkesin kendi hatalarının neticelerinin farkında olması ve kaçınmak için çaba harcaması anlamına gelir. İnsanların çoğu iyi bir iş yapmak ve yaptığı işi emniyetli bir şekilde yapmak istese de bir kısım insanlar bunun farkında olmayabilir. Bundan dolayı yönetimdekiler, herkes emniyetin farkına varsın diye bu temel motivasyonu teşvik etmekten sorumludurlar. Bunu yapmak için yönetim; uygun çalışma ortamı, yeterli eğitim, kontrol, uygun tesis ve donanımı sağlamalıdır.

### **1.3.4. Görev Faktörü**

Uçuş görevlerine bağlı olarak riskler çok değişir. Örneğin ağır bir şekilde yüklü bir uçağın veya yere yakın uçan bir ilaçlama uçağının, yolcu uçağına nazaran görev açısından daha fazla riski vardır. Aynı şekilde ağır yükü kalkış-iniş, dağlık bir arazide silahlı keşif, çatışma bölgesindeki yaralıların tahliyesi, füze tehdidi olan bölgede taktik uçuş, gece uçuşu gibi görevlerin her biri ayrı bir risk faktörü taşır. Operasyonun veya görevin her kategorisinde kabul edilmesi gereken farklı ve belirli tehlikeler mevcuttur.

### **1.3.5. Ortam Faktörü**

Kaza ve kırım önleme açısından ortam iki şekilde ele alınmalıdır: Doğal ortam ve insan yapısı ortam. Doğal ortam; hava, arazi yapısı ve çeşitli doğal olaylardır. Doğal ortamın ortaya çıkardığı ısı, ışık, yağmur, rüzgâr, şimşek, volkanik patlamalar, dağlar tamamen insan kontrolü dışındadır. Bunların önüne geçilemeyeceği için bunlardan uzak durulacak ortamlar seçilmeli, eğer ortamda mevcutsa uzaklaşılmalıdır. İnsan yapısı ortam; fiziki ve fiziki olmayan ortam olarak ikiye ayrılır. Fiziki ortam; havaalanları, pist, pist aydınlatmaları, vs. gibi insan yapısı olan havacılık tesis ve malzemesini kapsar. Fiziki olmayan ortam ise; ulusal ve uluslararası yasalarla ilgili emir ve talimatlar gibi

sistemin nasıl çalışması gerektiğini belirleyen, usule ait parçaları kapsar. Doğal veya insan yapısı olan ortamda kazalar olmaya devam etmektedir. Yıldırım çarpması, sis, yağmurdan ıslanmış zeminler, pistin kenarındaki engeller, arızalı veya noksan havaalanı donanımı, hava haritalarındaki yanlışlar, vs. uçuş emniyetini doğrudan etkileyen çevresel faktörlerdir.

#### **1.4. İnsan-Makine-Ortam İlişkisi**

Bir makine insan tarafından tasarlanır, yapılır ve çalıştırılır. Bu nedenle makinenin bir arızası gerçekte insan hatasıdır. Aynı şekilde insan, bilinen bir çevresel tehlikeyi ortadan kaldırmayabilir veya ondan kaçınmayabilir. Bu nedenle, ortam faktöründen ziyade bu durum da insan hatası olarak kabul edilebilir. İnsan hatasına dayandırılan kazaların yüzdelerinde bu sebeplerden dolayı da değişik ülkelerde farklılıklar mevcuttur. İnsan, her şeye kolay adapte olabilir bir yapıya sahiptir. Bu nedenle hava aracının tasarımı ve imalatındaki birçok yetersizliği telafi edebilir. İnsanın yetenekleriyle hava aracının kalitesi birbirine uydukça elde edilecek emniyet seviyesi de daha yüksek olmaktadır. Tam aksine aradaki açıklık büyüdükçe, hata yapma olasılığı artmaktadır. Örneğin, hava aracının kullanımı uygun değilse veya uçuş kabini uygun tasarlanmamışsa, yanlış bir anahtarı kapatmak mümkün olabilmektedir. Bu durumda ergonominin önemi ortaya çıkmaktadır (Uçuş ve Yer Emn. Ok., 2003).

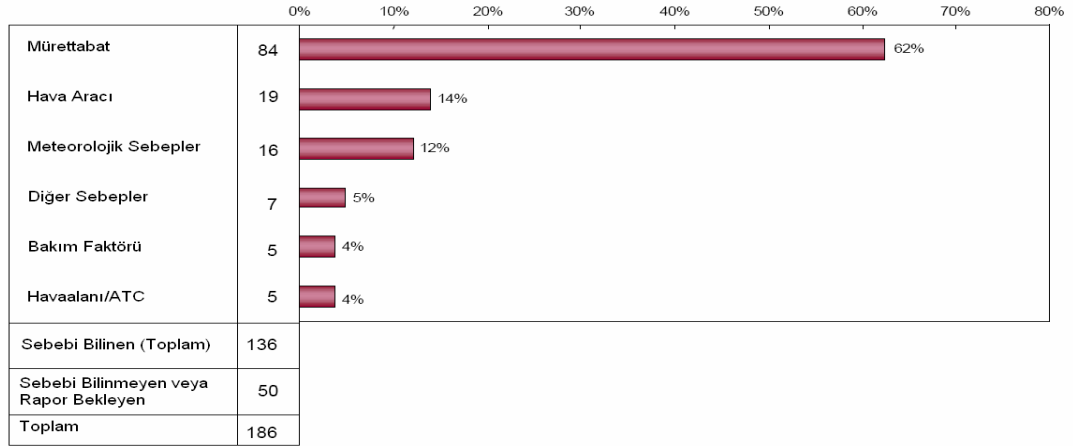
#### **1.5. Hava Aracı Kaza ve Kırımlarında İnsan Faktörü**

Her yıl dünyada birçok hava aracı kazası meydana gelmektedir. Bu konu hakkında yayınlanmış birçok doküman ve yaşanmış deneyimler olmasına rağmen halen benzer kazaların olması ve bunların çoğunun insan faktörüne bağlı bulunması üzüntü vericidir. 1980 – 1990 yılları arasında ABD ordusunda görevli personelin genel ölüm oranı 100.000’de 98; kazalarda ölenlerin oranı 100.000’de 61; hava aracı kazalarında ölenlerin oranı ise 100.000’de 9,8 olarak bulunmuştur. Hava aracı kazalarındaki insan faktörü ile ilgili dikkat çekici bir gerçek de, yapılan hataların ortak alanlarda toplanmasıdır. İnsan hatasından kaynaklanan kazaların sınıflandırılmasını Amerikan

Hava Kuvvetlerinden Dr.Daniel T. Fitzpatrick ş u beş ana başlık altında toplamış ve bunlara ilişkin ş u istatistikleri vermiştir:

Bireysel başarısızlık	% 41
Lider hatası	% 27
Standart hataları	% 15
Eğitim hataları	% 12
Diğer hatalar	% 5

Bunlardan en sık görülen üç görev hatası; yanlış karar, dikkatsizlik ve yetersiz iletişimdir. 1984 -1991 yılları arasındaki kazalarda bu üç hata toplam kazaların %50'sinde rol oynamıştır. En çok rapor edilen problem sahaları ise, yetersiz personel koordinasyonu ve yetersiz gözden geçirmedir ve bu da hataların %40'ını oluşturmaktadır (Havacılık Tıbbı, 1995).



Şekil 1.3 Ana sebepleriyle Kaza Oranları (Boeing, 2003).

Boeing firmasının 2003 yılında yayınladığı kaza istatistiklerinde, toplam 186 hava aracı kazasının meydana geldiği, bunlardan 50'sinin sebebinin bilinmediği, sebebi bilinen 136 kazanın ise 84'nün mürettebat hatası sonucu meydana geldiği görülmektedir. Bakım ve yer personelinin hataları da eklendiğinde, kazaların en az %70'nin insan hatası nedeniyle meydana geldiği anlaşılmaktadır (Şekil 1.3).

Dünyada istatistikler; alınan tüm önlemlere rağmen, diğer faktörlerde yıldan yıla azalma gösterirken, insan faktöründen kaynaklanan hava aracı kazalarında büyük bir

değişiklik olmadığını göstermektedir. Tablo 1.1, 1950-2004 yılları arasında meydana gelen kazalarda sebep faktörü oranlarındaki değişimi göstermektedir.

<b>Yüzde Olarak Ölümcül Kaza Oranları</b>						
<b>Sebepler</b>	<b>1950'ler</b>	<b>1960'lar</b>	<b>1970'ler</b>	<b>1980'ler</b>	<b>1990-2004</b>	<b>Toplam</b>
Pilotaj	43	34	26	29	30	32
Pilotaj (Hava Durumuna Bağlı)	9	19	16	17	20	16
Pilotaj (Mekanik Sebeplere Bağlı)	7	5	4	4	6	5
<b>Toplam Pilotaj Faktörü</b>	<b>58</b>	<b>58</b>	<b>46</b>	<b>49</b>	<b>56</b>	<b>53</b>
Diğer İnsan Hataları	2	8	9	7	7	7
Meteorolojik Koşullar	15	9	12	14	8	11
Mekanik Arızalar (Malzeme)	19	19	21	19	20	20
Sabotaj	5	4	9	11	8	8
Diğer Sebepler	0	2	3	1	1	1

**Tablo 1.1.** 1950-2004 Yıllarında Meydana Gelen Kazalarda Sebep Faktörleri (Toprak, 2006).

Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) verilerine göre, Türkiye’de 2002 yılı kaza istatistikleri incelendiğinde de, kazalara neden olan en önemli faktörün insan olduğu görülmektedir (Tablo 1.2). 2002 yılında karayollarında meydana gelen kazaların % 98’ine doğrudan insan hatası sebep olmuştur. Araç ve yol kusurlarının oranı ise sadece % 2’dir.

<b>Trafik Kazalarında Kusur Türü</b>	<b>Toplam Kaza Sayısı</b>	<b>Kusur Yüzdesi(%)</b>
Sürücü Kusurları	483115	96,12
Yolcu Kusurları	588	0,22
Yaya Kusurları	12357	1,58
Yol Kusurları	827	0,36
Araç Kusurları	1227	1,72
Genel Toplam	498114	100

**Tablo 1.2.** Türkiye’de 2002 Yılında Kazalara Neden Olan Kusur Dağılımı (DİE, 2002).

Hatayı tanımlama ve ifade etme, malzeme hataları, ortam faktörleri, yetersiz sistem elemanları ve önerileri için uygulanacak yöntem “3N” yaklaşımı olarak adlandırılır. Bu yaklaşım araştırmacılar için şu üç soruya cevap vermeyi zorunlu kılar:

**1. Ne oldu ?** Kazanın nasıl oluştuğunu, kazanın oluşumundaki anahtar faktör veya faktörleri tanımlar.

**2. Ne sebep oldu ?** Kazanın oluşmasına neden olan veya yol açan yetersiz sistem elemanını tanımlar.

**3. Ne yapmak gerekir ?** Sistemin yetersiz kısımlarını düzelterek, düzenleyici ölçüleri tanımlar.

İnsanın neden olduğu kazalar genelde dört kaynaktan meydana gelir:

- a. Yerleşmiş standart ve yöntemlerden yoksunluk,
- b. Eğitim eksikliği,
- c. Standartları uygulama eksikliği,
- d. Standartların bireysel olarak izlenmemesi.

Temel olarak standartlar ve yöntemler açık, anlaşılır ve uygulanabilir olmadığı zaman veya hiç bulunmadığı zaman, personel bir hata yaparsa bu, standartların başarısızlığıdır. Eğer standartlar mevcut fakat personel standartlar hakkında yanlış, yetersiz olarak eğitilmiş ise sonuç bir eğitim başarısızlığıdır. Son olarak, standartlar hava personeli tarafından biliniyor, fakat takip edilmiyor ise bunun kaynağı kişi başarısızlığıdır. Geri kalan % 5'lik bölüm ise uygunsuz planlama, eksik eşya ve malzeme, yetersiz ikmal, tesis ve hizmetlerden kaynaklanmaktadır.

İnsan ve makine bütünlüğü (ergonomi) araştırmaları başlangıçta insan faktörü düşüncesiyle eş anlamlıydı. Hala bu tanım çok yaygındır. Yıllar geçtikçe insan faktörü konsepti daha geniş bir yayılma alanı buldu. Bu bağlamda insan faktörü sadece pilotla eş anlamlı değildir; pilotun görevini başarabilmesi için sağlanan durumlar, içinde uçacağı uçağın dizaynından, bu görev seçimini yapacak kişinin merkezi yönetim sorumluluğuna, eğitimine ve görevin yerine getirilmesindeki yardımcı personelin işlerini doğru biçimde yapıp yapmamalarına kadar olan sorumlulukları içine alır.

Birçoğumuz için “ insan faktörü “ terimi; havacı, hava aracı ve ortam arasındaki ilişkiyi gösterir. Bu terim birbiriyle ilişkili ve karışık faktörleri ve geniş bir anlamı ifade eder. İnsan faktörü kavramı, kişisel stres, eğitim fizyolojisi, uçağın uçuş karakteristikleri, yargılama, karar verme, deneyim, beslenme, yorgunluk ve motivasyon gibi özellikleri içerir. Belirli bir insan faktörü veya diğer faktörlerin değerlendirilmesinde en önemli konu tüm disiplinlerin toplanması ve onu izleyen analizdedir.

İnsan faktörü sebebiyle meydana gelen kazalardaki pilotaj faktörünün %70-80’lerde oluşu, uçuş emniyetinde dikkatleri pilota çekmektedir. Pilotun kaza ve kırım yapmasına neden olan birçok etken bulunmaktadır. Bunlardan önemli olanlar aşağıda açıklanmıştır.

**Pilotun Sağlık Sorunları:** Uçuş sırasında pilotun ani bir rahatsızlık geçirerek kaza yapması olasılığı her zaman vardır. Bu olasılık tüm hava aracı kazalarının % 1’inden daha azdır. Başka bir istatistiğe göre ise, 100.000 pilot için kazaların 1,7’si, ani pilot rahatsızlığı nedeniyle oluşmaktadır. Kalp krizi geçirerek uçağını zorlukla indirebilen veya kaza yapan alkollü pilotlar rapor edilmiştir. 1961–1968 yılları arasında ani pilot yetersizliğinden 17 olay meydana gelmiş, bunların beşi ölümlü sonuçlanmıştır. ABD’de 1974–75 yıllarında ani rahatsızlığa bağlı 13 kazanın ise enfarktüs başta olmak üzere kardiovasküler hastalıklardan kaynaklandığı bildirilmiştir.

**Pilotun Yaşı:** İlerleyen yaşın, yorgunluğa direnç göstermede, ani gelişen emercensi durumlara uyum sağlamada, dikkat, bellek ve konsantrasyon yeteneklerinde, fiziksel becerilerde vs. olumsuz bir durum yarattığı kanısı vardır. Bu nedenle “60 yaş kuralı” pilotların bu yaş gelince emekliliğini zorunlu kılmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalardan çoğu, yaş ilerlemesiyle kazaların doğru orantılı olduğunu ortaya koymuştur. Tersine, yaşın fazla uçuş saati ve deneyim demek olduğunu, bu nedenle yaşlı pilotların daha az kaza yaptığını ileri süren araştırmacılar da vardır. Ama bu, uçuş ve uçak tipine de bağlıdır. ABD Deniz Kuvvetlerinde yapılan bir çalışmada, jet pilotlarından en genç olanlarla (26 yaş), en yaşlı olanların (38 ve üzeri) kaza oranları daha yüksek bulunmuştur. Aynı çalışmada helikopter kazalarının pilotun yaşı ile birlikte artış gösterdiği de belirlenmiştir. Başka bir istatistik sonuçları ise şöyledir:

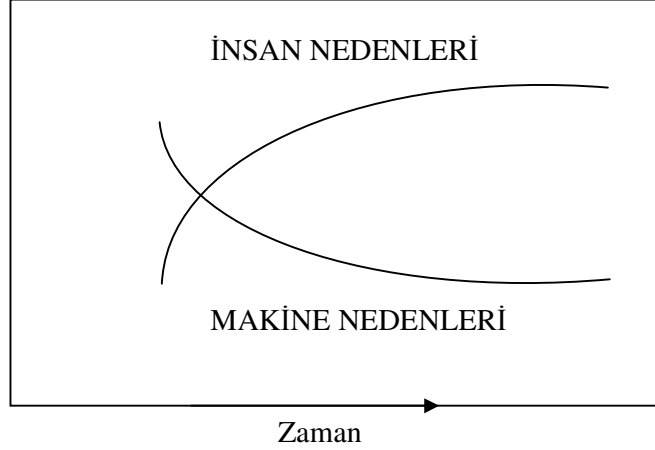
100.000 saatlik uçuşta 40 yaştan küçük pilotlar 2; 40–49 yaşındakiler 8; 50–59 yaşındakiler 25 kaza yapmıştır.

**Pilotun Deneyimi:** Toplam uçuş saati, pilotun deneyim göstergesi olarak kabul edilir. Bu pilotlar birçok değişik ve tehlikeli durumlar yaşamış ve bunları atlatabilmiş insanlar olduklarından, yeni zorluklarla da başedebileceklerine inanılır. Birçok araştırma bu varsayımı doğrular nitelikte sonuçlar verdiği gibi, karayolu sürücüleri için de doğruluğu kanıtlanmıştır. Ancak deneyimli pilotlar, aşırı güven nedeniyle tehlikeli koşulları seven ve riskli uçuşlara daha çok giren kişilerdir. Bu yüzden de deneyimli pilotların daha emniyetli uçuş yapan insanlar olduğuna fazla güvenilmemelidir. Ayrıca toplam uçuş saati yerine, belirli bir tip uçakta uçulan süreyi, deneyim ölçütü olarak almak daha doğru görülmektedir.

**Pilotun Alkol Kullanımı:** Genel havacılıktaki ölümlü kazalarda alkolün payı 1960'larda %40 iken, 1980'lerde %10'lara gerilemiştir. Fakat bu düşüşün yapay olduğu; ölüm sonrası alkol incelemesinin yeterince yapılmamasının veya görevli pilotlarda sık sık alkol testi uygulanmamasının oranları düşürmüş olabileceği ileri sürülmektedir. ABD 'de 1983-88 yıllarında kaza yapan 126 pilotun % 86'sı testlerden geçirilmiştir; 3'ünün alkol, 1'inin marihuana aldığı anlaşılmıştır.

**Pilotun Cinsiyeti:** Bayan pilotların kaza oranları erkeklerden anlamlı düzeyde düşüktür. Bayanların ölümlü kazalara karışma oranları da daha az bulunmaktadır. Burada erkek pilotların daha uzun ve tehlikeli uçuşlar yapmalarının da payı vardır (Havacılık Tıbbı, 1995). Erkeklerin güç gerektiren işlerde öne çıkışları, başlangıçta havacılıkta da bayanlara nazaran bir önceliğe sahip olduklarını düşündürmüştür. Havacılığın fiziksel güce dayalı bir uğraş olduğu biçimindeki bu önyargı, onun bir erkek mesleği olduğu düşüncesinin uzun yıllar tartışmasız kabulüne neden olmuştur. Oysa kadınların zor koşullarda yetersizlik göstereceği gibi genel psikolojik ön yargılar olmasına karşın, havacılık beceri ve kabiliyetleri açısından tıbbi, fiziki ve fizyolojik olarak ciddi bir engelden söz etmek mümkün değildir. Bayanlar için havacılık pratiğinde tartışmasız tek engel, gebelik periyodudur (Havacılık Tıbbı, 2006).

Yıllardır süren teknolojik gelişmelerin sonucu olarak, günümüzde hava araçlarından kaynaklanan kazalarda azalma görülmüş ancak, aynı dönemde insanların sebep olduğu kazalar nispeten artmıştır (Şekil 1.4).



**Şekil 1.4.** Zaman İçinde Kaza Sebep Faktörlerindeki Nispi Değişme (Bahtışen, 2001).

İnsan vücudu, özellikle fiziksel kısıtlamaları nedeniyle teknolojiye ayak uydurmakta güçlük çekmektedir. Kazalara neden olan insan hatalarının oluşmasında insanın, fizyolojik, psikolojik ve kişisel özellikleri ön plandadır. Temelde aynı olmakla birlikte bu özellikler her insan için farklı şekillerde ortaya çıkmaktadır. İnsanların fizyolojik ve psikolojik dayanıklılık limitleri birbirinden farklıdır. Bunun yanında insanlar, işini kaybetme korkusu, utanma duygusu v.s. gibi nedenlerle kendi sınırlarını kabul etmek istemezler ve hatayı kabullenmekte zorlanırlar, direnç gösterirler. Bu nedenle başarılı bir kaza ve kırım araştırması için insan hatalarının altında yatan gerçek nedenleri ve insan performansını etkileyen faktörleri detaylı bir şekilde incelemek gerekir.

## 1.6. Kaza ve Kırım İncelemenin Amacı

Bir uçak kazası, genelde kaza ve kırım önleme programındaki bir eksikliğin göstergesidir. İnceleme, kazaları önlemek için gösterilen çabaları güçlendirici ve yönlendirici temel bilgileri sağlar. Bir uçak kazası sonrasında yapılan incelemenin temel amacı, kaza ve kırım sırasındaki olayları, ortamı ve koşulları değerlendirerek, muhtemel



kaza veya kırım nedeni hakkında bir görüş oluşturabilmektir. Böylece benzer bir kazaya yol açabilecek olayların önlenmesi için gereken önlemler saptanabilir. İncelemenin aynı önemdeki bir diğer amacı da, kaza veya kırım sonucunda uçuş ekibinin sağ veya ölü olmasını ve uçağın hasar derecesini etkileyen faktörleri belirlemektir.

## **1.7. Havacılıkta İnsan Performansını Etkileyen Faktörler**

Bu faktörler üç ana başlık altında toplanmıştır:

### **1.7.1. Fizyolojik Faktörler**

Uçuş esnasında insan metabolizmasını, dolayısıyla uçuş ekibinin performansını doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen birçok fizyolojik faktör mevcuttur.

#### **1.7.1.1. Hareketle İlgili Faktörler**

Görevin gerektirdiği uçuş harekâtına yönelik faaliyetler esnasında, uçuş ekibinin fizyolojisini olumsuz yönde etkileyen faktörlerdir.

##### **1.7.1.1.1. Oksijen Azalması (Hipoksi)**

Oksijen, yaşamın devamı için en önemli gereksinimlerden biri, belki de birincisidir. Oksijensizlik **anoksi**, solunum havasındaki oksijen azlığı (vücudun yeterli oksijen sağlayamaması) ise **hipoksi** olarak bilinir; her iki durum da vücut fonksiyonlarında ölüme kadar varan bozulmalara neden olabilir. Tablo 1.1 böyle bir durumda faydalanılabilir şuur sürelerini göstermektedir.

İRTİFA (feet)	ŞUUR SÜRESİ
18.000	20 – 30 dk
22.000	10 dk
25.000	3 – 5 dk
28.000	2,5 – 3 dk
30.000	1 – 2 dk
35.000	0,5 – 1 dk
40.000	15 – 20 sn
43.000	9 – 12 sn
50.000 ve üzeri	9 – 12 sn

**Tablo 1.1.** Faydalanılabilir Şuur Süreleri (Fizyolojik Eğitim, 2001).

I. Dünya Savaşında bir İngiliz pilot, yüksek irtifada uçarken düşman bölgelerinin fotoğraflarını çekme görevi sırasında, gereksiz yere aynı bölgenin peş peşe 18 fotoğrafını almış, sonradan niçin böyle yaptığını kendisi de anlayamamıştır. Yine bir diğer İngiliz pilot, 19.000 feet irtifada uçarken karşılaştığı düşman uçaklarının pilotlarına çok samimi biçimde el sallamış, arkadaşlarının uyarılarına rağmen ateş açma veya kaçma davranışı da göstermemiştir. Bu gerçek öyküler hipoksinin traji-komik sonuçlarını yansıtmaktadır. Dört tip hipoksi tanımlanmıştır:

- 1. Hipoksik(hipobarik)hipoksi:** İrtifayla birlikte solunum havasındaki oksijenin azalması.
- 2. Hipemik(anemik)hipoksi:** Kandaki hemoglobin miktar ve kalitesinin yetersiz olması.
- 3. Stagnant(iskemik)hipoksi:** Kanın kalp seviyesinin altında göllenmesi sonucu beyine giden kan ve oksijenin azalması(Şok durumlarında ve pozitif G'ye maruz kalındığında)
- 4. Histotoksik hipoksi:** Çeşitli zehirlenme durumlarında(alkol,siyanür)oksijen yetersizliği.

Gerekli koruyucu teçhizatı ve oksijen donanımı olmayan baloncu, paraşütçü ve uçucularda hipoksi ciddi bir sorundur. Havacılıkta hipoksinin tehlikeli olabileceği en önemli 3 durum; yüksek irtifa uçuşları, yüksek akselerasyonlu manevralar ve alçak basınç odası uçuşlarıdır. 50–60.000 feet (15–18.000 m.) irtifada iken bir uçağın oksijen sistemi işlev görmediği andan itibaren 15 saniye içinde pilot ve tüm yolcular bilinç kaybına uğrayacaklar, 6 dakika sonra da hipoksik hipoksiden öleceklerdir.

**Hipoksi Belirtileri:** Uçuşta genellikle 8.000–10.000 feet (3000 m) irtifaya kadar, iyi tahammül edilmektedir; fakat kişisel farklılıklardan dolayı, bu yüksekliklerin altında bile belirti gösteren kişiler olabilmektedir. Egzersiz toleransı düşük, beslenmesi yetersiz, yorgun, uykusuz, alkol, tütün, ilaç kullanmakta olan ve psikolojik direnci zayıf kişilerin hipoksi kliniği daha ağırdır. Fakat belki de en önemlisi, hangi irtifaya, ne kadar süratle çıkılıp, ne kadar kalındığı, oksijen kullanılıp kullanılmadığı ve ne ölçüde (G) kuvvetine maruz kalındığıdır. Önde gelen belirtiler; görme bozuklukları, baş dönmesi, baş ağrısı, yorgunluk, uyuşukluk, yargı ve bellek kusurları, öfori, koordineli kas hareketleri zaafı ve bilinç kaybıdır. Genellikle en erken çıkan, gece görüş kaybı olup, yüksek G altında gri görüş, tünel görüşü ve görme alanının kararması biçiminde bir ilerleme gösterir. Hipoksi belirtileri genellikle sinsidir, kişi tarafından fark edilmeyebilir; aşırı güven hissi, keyif, kontrolsüz gülme, şarkı söyleme, bağırma, küfretme, histerik bayılma ve temaruz gibi davranış bozuklukları ile bilinç kaybına hatta ölüme kadar kayıtsızlık içinde gidilebilir. Problem çözme, muhakeme, kendini kritik etme yetenekleri zayıflayabilir. Bellek ve yargı bozuklukları, mantıksız ve sabit düşünceler, tehlikelerden kaçınmama, uyuklama halleri gözlenebilir.

Havacılıkta genellikle 10.000 feet üzerindeki irtifalarda oksijen kullanılmaya başlanması önerilmektedir. Gece uçuşlarında yer seviyesinden itibaren oksijen kullanmak daha doğrudur. 10.000 feet' ten sonra otomatik olarak solunan oksijen konsantrasyonu arttırılmakta; 32.000 feet'te %100 oksijene varılmakta; 34.000 feet'ten sonra ise basınçlı %100 oksijen verilmektedir. Ticari havayolu taşımacılığında kabin içi 5000-7000 feet irtifada tutulur; kabin basınç ve oksijenlenmesinin bozulması halinde de otomatik olarak yolcuların yüz hizalarına inen oksijen maskelerini kullanarak hipoksi etkilerinden korunulur (Fizyolojik Eğitim, 2003).

#### **1.7.1.1.2. Uzun ve Derin Soluma**

Uzun ve derin soluma(Hiperventilasyon); aşırı solunum neticesi akciğerden fazla miktarda Karbondioksit (CO<sub>2</sub>) kaybolması ve normalde 40 mmHg olan alveoler P(CO<sub>2</sub>) basıncının düşerek kanın Asit-Baz dengesinin bozulması sonucu meydana gelen beyin

hipoksiyası durumudur. Hiperventilasyon, ani korku, aşırı heyecan, beklenmeyen sürpriz, şiddetli ağrı, vs. gibi stres durumları mevcut olduğu zaman meydana gelir. Hiperventilasyon öncelikle:

- Hipokapnia (kandaki CO<sub>2</sub> basıncının azalması),
- CO<sub>2</sub> konsantrasyonunun azalması,
- Alkolozis'in meydana gelmesine sebep olur.

Uçuşta hiperventilasyon veya hipoksi meydana geldiğinde derhal;

- % 100 oksijen (gerekirse uygun bir basınç) alınır.
- Solunumun derinlik ve oranı kontrollü bir şekilde azaltılır.
- İrtifa kaybedilir.
- Oksijen teçhizatı kontrol edilir.

Hiperventilasyonun düzeltilmesi için nefes tutulması, kardiyak çıkışının azalması ile birlikte beyin damarlarının büzülmesi ve baygınlık meydana gelme olasılığı nedeniyle tavsiye edilmez (Fizyolojik Eğitim, 2001).

### **1.7.1.1.3. Ciğerlere Gaz Dolması**

İnsan vücudu, gerek hipobarik şartlarda (irtifada) ve gerekse hiperbarik şartlarda (deniz altında), vücut boşluklarındaki hava basıncını, dış hava basıncıyla eşitlemek suretiyle total barometrik basınç değişikliklerine karşı büyük mukavemet gösterebilir. İrtifa yükseldikçe gazlar vücuttan atılamadığı takdirde, dış basınçla eşitlenme olmaz ve problem bu durumda meydana gelir. Dış basıncın irtifa aldıkça azalmasıyla organlardaki hapsedilmiş gaz genişlemesi büyür ve pilotun değişik organlarında değişik derecelerde ağrılar meydana gelir (Fizyolojik Eğitim, 2001).

Uçakta hızlı bir şekilde basınç düşmesi (yükselme) esnasında solunum yollarında hapis kalan hava genişler. Eğer solunum yolları normale genişleyen akciğerler havayı kolayca dışarı atabilirler. Fakat nefes tutulur veya solunum yollarında

tümör, spazm gibi bir tıkanma varsa, genişleyen hava akciğerleri şişirir ve hava keseciklerinde (alveollerde) yırtılmalara sebep olur, sonuçta buradan kaçan havanın gittiği yere göre üç türlü rahatsızlık olur:

**Hava Embolizmi:** Yırtılan alveolden hava damarlara kaçarsa, hava kabarcıkları damar tıkanıklıklarına sebep olur. Tıkadığı damara göre tehlikeler de büyük olur. Tedavide % 100 oksijen gerekir. Yerde de devam ederse kişi kompresyon çemberine tabi tutulur.

**Pnömotoraks:** Alveol yırtığı, plevra boşluğuna (akciğer zarına) açılırsa göğüste şiddetli ağrı, kesik kesik nefes ve pnömotoraks şoku olabilir. Bu durumda tedavi yer seviyesine alçalmak, aspirasyon iğnesi ile havayı almak veya göğüs tüpü takmaktır.

**Pnömediastinum:** Yırtılan alveolden havanın mediastinum boşluğuna girmesi sonucu buradaki organlara basınç yaparak, göğüste ağrı ve kesik kesik solunuma neden olur.

#### 1.7.1.1.4. 'G' Kuvvetlerinden Kaynaklanan Bilinç Kaybı

Pozitif G, ayaktan-başa doğru olan akselerasyonlarda baştan – ayak istikametinde meydana gelen yerçekimi (santrifüj) kuvvetidir. Örneğin; Fırlatma, yatış, dönüş, çekiş manevraları, paraşüt açılma şoku gibi. Pozitif G, vücut üzerinde önemli derecede birtakım fizyolojik değişikliklerin meydana gelmesine sebep olur. Kemik yapısı üzerindeki hasarlar genellikle iskelet sisteminde meydana gelir ve hasarın derecesi G kuvvetinin büyüklüğüne göre değişir. Genellikle büyük kemik hasarları fırlatma esnasında meydana gelir ve daha ziyade bel kemiği, kuyruk sokumu kırıkları şeklinde görülür. Ayrıca vücut yapısının pozitif G'den etkilenme derecesi vücudun pozisyonuna ve koruyucu teçhizatın (bel kemeri ve omuz bağları) uygunluğuna bağlıdır. Günümüzün modern uçakları, 10–11 G'ye dayanabilecek kapasitede imal edildiklerinden, fırlatma hariç, havada yapılan manevalardan kemik yapı sistemi etkilenmez. Pozitif G manevrası esnasında iç uzuvlarda, ağırlıklarının artması nedeniyle bir sarkma meydana gelir. Göğüs boşluğundaki diafram aşağı sarkar ve solunum güçlükleri meydana gelir. Pozitif G'nin dolaşım sistemine olan etkileri, vücut yapısına olan etkilerinden daha fazladır ve damarlardaki kan basıncının normal limitlerinin dışına çıkmasına sebep olur.

Vücuttaki kan dolaşımı, damarlar içerisindeki kan basıncına bağlıdır. Pozitif G, kanın akışına direkt olarak tesir ettiğinden, vücudun muhtelif kısımlarındaki kan basıncının yükselmesine veya azalmasına sebep olur.

**Fizyolojik faktörler:** Fiziki uygunluk, G'ye karşı mukavemette önemli rol oynar. Zayıf adale, yorgunluk, uykusuzluk, aşırı alkol ve sigara pozitif G'ye mukavemeti azaltan faktörlerdir. Dolaşım sistemindeki kan hacminin azalmasına sebep olan bazı hastalıklar G'ye karşı mukavemeti azaltırlar. Örneğin; Hipoksiya, devamlı alçak basınç, yüksek hararet, varis ve hemoroid'ler, hipoglisemi gibi.

**Psikolojik faktörler:** Heyecan, korku ve hiddet gibi şahsi uyarılar kalp atışını ve kan basıncının arttırıldığından G ye karşı mukavemet sağlarlar. Fakat bu tür uyarıların faydasından çok zararı olduğu da bilinen bir gerçektir. Keza tecrübe, G toleransında rol oynayan önemli bir faktördür. Tecrübeli bir pilotun kasları G çekişler esnasında otomatik olarak refleksle kasılma yapacak şekilde gelişmiştir. Ayrıca kendi G limitine yaklaşırken tanımayı, beklemeyi ve G'nin etkileri ile mücadele edebilmeyi öğrenmiştir.

Genel olarak fertler G'ye karşı değişik toleranslar gösterirler. Bunun nedeni ise her şahsın fiziki kondüsyonunun, kalp-beyin mesafesinin, adale gücünün ve psikolojik durumunun değişik olmasıdır. 1000 kişiye tatbik edilen deney sonucunda elde edilen ortalama mukavemet değerleri aşağıya çıkarılmıştır:

Gray – out	2.2 - 7.1 G
Black – out	2.7 - 7.8 G
Şuur kaybı	3.0 - 7.8 G

**Negatif G:** Baştan – ayağa doğru olan akselerasyonlarda, ayaktan – başa doğru meydana gelen inertia veya yerçekimi (santrifüj) kuvvetidir. Eğer bir insan başının üzerinde dikilirse 1 G'nin etkisi altında kalır. Negatif G kuvveti de vücut üzerinde bir takım fizyolojik değişikliklerin meydana gelmesine sebep olur. Negatif G'nin pozitif G'de olduğu gibi vücut yapısına ve iç uzuvlara önemli bir etkisi yoktur, yalnız dolaşım sistemine etkisi vardır.

**Negatif G ye karşı mukavemet:** Normal bir vücudun negatif G'ye karşı mukavemeti 5 saniye süre ile – 3 G dir. Negatif G toleransını artırmak için pozitif G'de yapılan sıkılma hareketinin tam tersi, rahatlama ve gevşeme tavsiye edilir. Negatif G'ye karşı mukavemet için basınçlı kasklar geliştirilmiştir. Bunlar – 1 G'lik bir mukavemet kazandırır.

**Transvers G:** Vücudun uzunluk eksenine dik açı teşkil eden yönlerde akselerasyon kuvveti vuku bulduğu zaman meydana gelen G kuvvetidir. Transvers G, daha ziyade gövde üzeri inişlerde ve katapult kalkışlarında meydana gelir. Transvers G, vücuttaki kanın uzunluk eksenini boyunca çaprazlama yer değiştirmesine, bazı organların yer değiştirmelerine veya kalbin pozisyon değiştirmesine ve az miktarda da solunum güçlüklerine sebebiyet verir (Fizyolojik Eğitim, 2001).

### **1.7.1.2. Duyularla İlgili Faktörler**

Duyularla ilgili faktörleri altı bölüm halinde inceleyebiliriz:

#### **1.7.1.2.1. Görsel Yanılmalar**

Görsel algı yanımları oldukça normal olup, her insanın başına gelmiştir. Ancak bu yanımların pilot tarafından yanlış zamanda yanlış yerde yapılması birçok cana mal olabilmektedir. Pilotların başına gelebilecek başlıca algı yanımları şunlardır:

**Görme İle İlgili Algı Yanımları:** Bu tür algı yanımları genellikle sıralı ve geometrik şekil düzenlemelerinin yanlış algılanmasıyla oluşur. Örneğin; geniş bir pist dar olan piste kıyasla daha yukarıdaymış gibi algılanır. Bu da pilotun alçalmada yanlış muhakeme yapmasına neden olur.

**Oto Kinetik Yanılmalar:** Gözlemciye göre sabit olan bir ışığın hareket ettiği yanılgısı ile açıklanabilir. Oto kinetik hareketin; yıldızlar, yer ışıkları, kokpit içindeki ışıkların da bulunduğu gece uçuş şartlarında oluştuğu rapor edilmiştir. Pilotun, aslında sabit olan bir ışığı hareket ediyor gibi algılaması, özellikle zeminde referans noktası olmadığı zaman

önemli sorunlara neden olabilir. Uçuş esnasında bir yıldıza veya yerdeki bir ışığa kanalize olmak yön ve istikamet kaybına neden olabilir.

**Aldatıcı ve Hayali Ufuklar:** Pilot, kapalı havada ve bulut içinde de uçuş yapmak zorundadır. Böyle durumlarda bazen bir bulut kümesinin ufuk olarak değerlendirildiği zamanlar olur. Eğer bulutlar ufka paralel değilse çoğu zaman görerek düz uçuşu muhafaza etmek imkânsız hale gelir. Bu gibi durumlarda uçuş aletleri, pilotun en iyi ve güvenilir dostları ve hayat kurtarıcılarıdır. Dikkatli bir pilot, ufuksal referans ve irtifa için uçuş aletlerini kullanır. Birçok hava aracı kazası, pilot aletle yaklaşma yaptıktan sonra iniş için gözle görülen bir referans bulmaya çalışırken olmuştur. Birçok yolcu ve tüm mürettebatın hayatını kaybettiği 2003 yılında Diyarbakır'da meydana gelen uçak kazası da bunun acı bir örneğidir.

**Yarım Daire Kanal Uyarılmasında Meydana Gelen Yanılmalar:** Eğer bir pilot, hava aracı ile manevra yaparken ileriye doğru eğilir veya başını sağa sola döndürürse oryantasyonunu kaybeder. Bu durumda baş dönmesi ve bulantı hissi duyulur. Bu nedenle pilotun, hava aracının manevrasına uyum sağlaması, başını fazla hareket ettirmemesi oldukça önemlidir.

**Coğrafik Yanlış Yönelme:** Hemen hemen her pilotun yönünü şaşırdığı ve yanlış tarafa yöneldiği olmuştur. Kötü hava ve görüş şartlarında bu tür olayların yaşanma sıklığı daha fazladır. Uçuşta harita kullanılmaması, kısa süreli dikkatsizlik, farklı yerlerde birbirine benzeyen nirengi noktalarının bulunması, alet uçuş şartlarından görerek uçuş şartlarına geçilmesi yönün şaşırılmasına neden olmaktadır.

**Işık Titremesi Sonucu Görülen Vertigo:** Normal olarak doğrudan göze gelen bir ışıkla göz arasına başka bir ışık titremesinin girmesi, yön şaşırması veya vertigoya neden olabilir. Kalkış için pistte bekleyen uçağın pervanesinden yansıyan güneş ışığının pilotlarda mide bulantısına neden olması buna örnek olarak verilebilir. Pilottan, çoğu zaman belirsiz ya da tamamlanmamış uyarılar arasından seçim yapması istenir. Uzakta ya da birbirine benzeyen belirsiz görme uyarıları nedeniyle pilotun hatalı değerlendirme yapması şaşırtıcı değildir. Görsel yanılmaların çoğu, çapraz kontrol veya



tekrar kontrol yapmak ve uçuş aletlerine güvenmek suretiyle düzeltilebilir (Havacılık Psikolojisi, 2003).

#### **1.7.1.2.2. Duyu Yanılmaları**

Algı, duyu organlarının belirlediği izlenimlerin kişide bıraktığı kavramlardır. Kişi, duyuları aracılığıyla elde ettiği bilgileri kendi bünyesinde değerlendirir. Algı, sadece fiziksel boyutları olmayan, aynı zamanda insanın fizyolojik ve psikolojik özelliklerini de içeren bir olgudur. Yaşantısı boyunca insan, binlerce dış uyaran yanında, içten gelen duygusal tepkilerini de değerlendirerek yaşamını sürdürür. Bu tepkiler, gündelik yaşantımızda sorun olmaktan çıkarak birer alışkanlık haline dönüşmüştür. Ancak, bilgiye, beceriye dayanan anlamlı paternlerin öğrenilmesi ve kavranması pek kolay değildir. Bir pilotun, uyarıları kavramada göstereceği tepkiler, organize olmak ve anlamlı paternler haline dönüşmek zorundadır. Aksi takdirde olayın kavranması oldukça karmaşık hale dönüşür. Hatalı algılamalar hatalı tepkilere de neden olmaktadır. Uyarıcılar, çeşitli ortam özelliklerini de birlikte taşırlar, yalın ve apaçık değildirler. Örneğin; uçuş sırasındaki verileri yorumlamak, hava aracının pozisyonunu hissetmek, telsiz bağlantısı kurmak, uçuş aletlerini kontrol etmek ve daha bunun gibi birçok uyarının etkisi altındadır pilot. Yoksa uçuş sadece kumanda hâkimiyeti değildir. Uçuşu etkileyen direk ya da indirek nedenlerden birinin yanlış algılanması, fark edilmediği takdirde, pilotu hatalar zincirinin devamına doğru sürükler.

Havacılıkta önemli iki algı; obje ve olayların algılanması ve uzay algısıdır. Uçuşta doğru tepkinin verilmesi, pilotun çevresindeki objeleri ve olayları doğru olarak tanıması ile gerçekleşir. Uzakta görülen objenin uçak mı yoksa kuş mu olduğu, lambaların pist aydınlatması mı yoksa cadde ışıkları mı olduğu, vb. konulardaki yanlış algılamalar uçuş emniyetini son derece etkiler. Tecrübe ile kazanılan değerlendirmeler, ayrıntıları algılamada önemlidir. Tecrübesiz pilotların fark edemeyeceği ayrıntıları usta ve tecrübeli pilotlar doğru olarak algılayabilirler. Örneğin; kısa ve boğuk konuşmalar veya aynı anda farklı telsizlerden gelen konuşmalar, tecrübeli bir pilot tarafından doğru olarak algılanırken, acemi pilot için anlaşılamayan sesler olarak tanımlanabilir.

Üç boyutlu uzaysal görünüm, objelerin uzaklığı ve gökyüzündeki objeler arasındaki ilişkiler de pilot tarafından doğru algılanmalıdır. Pilot, kullandığı hava aracının uzaysal konumunu, hızını, yönünü, pozisyonunu ve çevredeki objelerin durumunu, mesafesini yanlış algılasa, bu durum uçuş emniyetini olumsuz yönde etkiler. Pek çok hava aracı kaza ve kırımının temel nedenleri altında algı yanılgıları yatmaktadır. Aletleri yanlış değerlendirme, irtifa, mesafe, alçalma ve yaklaşma hızlarının yanlış değerlendirilmesi, yazılı ya da sözlü iletişimin yanlış anlaşılması, vb. algı yanılgıları pilotu yanlış tepki göstermeye yönelten hata çeşitleridir (Havacılık Psikolojisi, 2003).

### **1.7.1.2.3. Gürültü**

Akut akustik travma; yüksek şiddette tek ses travmasına bağlı işitme kayıpları olup, top ve ateşli silahlarla meydana gelen akustik travmalar, bunlara örnektir. İç kulağın kronik ses travması; belli yükseklikteki bir sese uzun süre maruz kalma sonunda meydana gelen işitme kayıplarıdır. Gürültülü yerlerde çalışan kişilerde uzun süre ortaya çıkan işitme kayıpları bu türe örnektir. Yüksek şiddetteki gürültüye, 15 yıl boyunca günlük hayatta sürekli maruz kalındığında, işitme eşiğinde kalıcı değişikliklerin ortaya çıktığı uzun süredir bilinen bir gerçektir (Ildız ve Dinçer, 1993).

Havacılıkta da gürültü yükünün fazla olmasına bağlı gelişen kalıcı işitme kayıpları ayrı bir önem arz etmektedir. Gerek modern teknoloji ürünü yüksek performanslı hava araçlarının yarattığı fazla gürültü ve gerekse diğer çevre gürültüleri nedeniyle uçuş ortamının işitme eşiği üzerine olumsuz etkileri birçok çalışmada gösterilmiştir. Helikopterlerin 120 dB'i aşkın gürültü çıkardığı belirlenmiştir. Pal sayısının artması, hem pale bağlı gürültünün artması ve hem de gövde titreşiminin artmasına bağlı olarak oluşan fazla gürültüye neden olmaktadır. Helikopterlerin diğer uçaklara oranla izolasyonlarının daha zayıf olması ve gürültüyü titreşim yoluyla da iç kulağa iletmesi nedeniyle, helikopter pilotlarının maruz kaldığı gürültü yükü oldukça fazladır (Ildız ve Özdamar, 1990).

Gürültü, kan basıncında değişiklik ve yorgunluk gibi işitme dışı patolojileri de ortaya çıkararak pilotla yer arasındaki iletişimi olumsuz yönde etkiler. Böylece uçuş

emniyeti bir ölçüde bozulmuş olur. Uluslararası kabul gören ISO Standart 1999 değerlerine göre 87,5 dB şiddetindeki gürültü, günde 8 saat, haftada 40 saat veya yılda 2000 saat üzerinde verilen maksimum değerdir. Bu değerler aşıldığı takdirde işitmenin bozulması, risk boyutları içerisinde bulunuyor demektir (Havacılık Tıbbı, 1995).

#### **1.7.1.2.4. Titreşim**

Titreşim, aynı sesteki gibi muadil birimlerle (spektrum, genişlik ve zaman) tarif edilir. İlave olarak uçağın titreşimi ve tatbik yönü gibi diğer faktörler de sayılabilir. Titreşimler frekans spektrumu boyunca meydana gelir. Keza çok alçak frekans titreşimleri ve yüksek genişlikteki hareketlerle de çok yakından ilgilidir. Yaklaşık olarak 1 Hz'den 100 Hz'e kadar olan mesafelerde arzu edilmeyen vücut cevapları meydana gelir. Bu mesafe içerisinde 20 ile 30 Hz arasındaki frekanslarda kafatası, 60 ile 90 Hz arasında da göz küresi rezonansa uğrar. Bu titreşimler, eğer özellikle fizyolojik cevaplar meydana getirirlerse, şahsa sıkıntı verirler. Titreşim enerjisi, direkt mekanik bağlantı yoluyla veya akustik olarak insan vücuduna geçebilir. Zararlı titreşim frekanslarına uzun süre maruz kalındığında, çeşitli semptomlar meydana gelebilir. Bunlar; baş ağrısı ve kusmadır. Fakat bu semptomlara günümüzdeki hava vasıtalarında pek rastlanmaz. Eğer titreşim çok şiddetliyse; yorgunluk, rahatsızlık ve ağrı meydana gelebilir. Titreşime uzun süre maruz kalındığında meydana gelen bir semptom da, eklem mafsallarında kronik sertleşmelerdir. Bu sertleşmeler, aynı gürültünün sebep olduğu işitme kaybındaki gibi ilerleyicidir (Fizyolojik Eğitim, 2001).

#### **1.7.1.2.5. Pozisyonların Yanlış Algılanması**

Birçok hava aracı kazaları, uçuş esnasında pilotların çeşitli his yanılgılarına maruz kalmaları ve bu yanılgıları tanıyamamaları neticesinde meydana gelir. Bu yanılgıların başında da pilotun, çeşitli nedenlerle (gece uçuşu, bulut içi uçuş, kar savrulması, vs.) pozisyonunu doğru olarak algılayamaması gelir (Resim1.3). İstatistiklere göre, ölümlerle sonuçlanan kazaların yaklaşık %14'ü his yanılgıları neticesinde meydana gelmiştir

(NTSB, 1990). Yanlış algılamaların önüne geçebilmenin yolu, tecrübe, eğitim ve pratik yapmaktır.



**Resim 1.3** Pozisyonların Yanlış Algılanması

#### **1.7.1.2.6. Uzaysal Konum Bozukluğu (Vertigo, Spatial Disorientation)**

Spatial Disorientation (SD), bir insanın yer düzlemine göre durumunu, hareketini ve pozisyonunu doğru olarak algılayamamasıdır. Uçuşta SD meydana geldiğinde, pilotlar genellikle uçuş aletlerine güvenmek ve verilere göre uçmak yerine, kendi yanlış duyuları ve algılarına göre uçmak isterler. Bu hataya düşen pilotların hayatta kalma şansı ise oldukça düşüktür (FM 1-301, 1997). Kaza istatistiklerinin gözden geçirilmesi, sivil ve askeri havacılık alanında SD probleminin boyutlarını açık bir şekilde göstermektedir. ABD Ulusal Hava Ulaştırma Dairesi Uçuş Emniyet Bölümü arşivlerine göre, 1983–1989 yılları arasında 300’den fazla SD ile ilgili kaza olmuştur (NTSB, 1990). ABD’de Sivil havacılığında, son 5 yıllık dönemde, yaklaşık 4.000 ölümlü kazanın % 15’i SD ile ilgili bulunmuştur. SD’nin bir faktör olarak düşünüldüğü kazaların % 90’ı ölümcüldür (Gillingham, 2003).

SD’nin diğer bir biçimi de durum muhakemesi kaybı (LSA- Loss of Situational Awareness) kavramıdır. Basit olarak, eğer bir pilot uçuş koşullarından haberdar değilse, uçağını uygun olarak kontrol edemeyecektir, yani disoryante olmuştur. LSA sadece uçağın dışındaki koşulların algılanmasını kapsamakla kalmayıp, aynı zamanda uçak

içindeki koşulların algılanmasındaki problemi de içermektedir. Yapılan bu pratik tanımlarda da görüldüğü gibi Spatial Disorientation sadece görsel, vestibüler ve derin duyu sistemi girdileriyle sınırlı değildir.

Yorgunluk, gece uçuşları, günde iki sortiden fazla yapılan uçuşlar vertigoyu artıran en önemli unsurlardır. İncelemelerde vertigonun ortalama 46 saniye sürdüğü, kurtulmak için yapılacak ilk hareketin alet uçuşuna geçmek, ikinci hareketin ise oto – pilota yönelmek olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca SD'nin oluşumuna etki eden faktörlerin her seviyedeki sorumlu kişiler tarafından incelenip gözlenmesi, bu gibi durumlarda neler yapılması gerektiğinin çok iyi bilinip uygulanmasının uçuş emniyeti yönünden çok yararlı olacağı vurgulanmıştır (Havacılık Tıbbı, 1995).

### **1.7.1.3. Patolojik Faktörler**

Havacılık patolojisi, travmatik patoloji prensiplerinin uçuş emniyeti hizmetinde kullanılmasıdır. Havacılık Patolojisi, kazanın tam bir analizinin yapılabilmesi amacıyla, kazazedelerin tıbbi anamnezisinin ve otopsi bulgularının, çevresel faktörlerle, uçaktaki yapısal ya da yapısal olmayan diğer hatalarla ve araç-gereçlerle uygun ya da uygunsuz kullanımı ile ilişkilerinin araştırıldığı kapsamlı bir çalışmadır.

Kaza ve kırım araştırmalarının amacı, doğrudan ya da dolaylı olarak kazaya katkısı olan insan, malzeme ve çevreyle ilgili bütün faktörleri belirlemek ve kaza nedenlerinin ortadan kaldırılmasıyla benzer kazaların tekrarını önlenmektir. Her kaza ve kırım araştırması, düzeltici önlemler alınmasıyla ilgili tecrübemize katkıda bulunur. Bu tecrübelerin uygun kullanımı da kaza potansiyelini azaltır. Patologlar, kişisel olarak hem olay yerinde, hem de kalıntılar üzerinde çok sayıda araştırma yapmaktadırlar. Bu patologlar havacılık patolojisinin spesifik konuları üzerinde belirgin bir deneyime sahiptirler. Üs uçuş tabipleri bütün görev süreleri boyunca sadece birkaç kazayla karşılaşırken, uçuş patologları farklı üslerde çok sayıda kaza ve kırım araştırmasına katılmaktadırlar.

Ölümlü kaza ve kırım incelemelerinde, patolojik ile birlikte uçak kaza ve kırım araştırma kurulunun tıbbi üyesinin katkısı, tüm araştırmanın çok anlamlı bir kısmını oluşturur. Tam bir tıbbi inceleme fiziksel, fizyolojik ve psikolojik açıdan insan faktörlerini ve insan – hava aracı etkileşimindeki bozulmaların rolünü değerlendirir. Dikkatli adli araştırmalar hava tababeti açısından anlamlı bir hastalığı ortaya çıkarabildiği için geçmişte “pilot hatası” veya “belirlenemeyen nedenler“ olarak açıklanan kazaların bir rahatsızlığa bağlı olabileceği düşünülmektedir. Hava aracı kazalarının tıbbi açıdan incelenmesinin beş amacı vardır:

**(1) Kazazedelerin Teşhisi:** Bu, ölen kişinin en yakın akrabalarının belirlenmesi ve diğer bürokratik işlemler için gereklidir. Tazminat, sigorta, miras, borçlar ve askeri personel dosyasının kapatılması bu teşhise göre yapılacaktır. Eğer şüpheli bir ölüm varsa, ceset üzerinde homisid veya suisid belirtileri ya da sabotajcıya ait kalıntılar olabilir. Hatta güvenlik veya başka bir nedenle ceset üzerinde kasıtlı bozulmalar olabilir.

**(2) Kazanın Yeniden Kurgulanması:** Kaza kalıntılarının dağılımının incelenmesi ve her bir kurbandaki yaraların analizi ile kazanın hemen öncesi, oluşu ve sonrası kurgulanabilir. Olayın nasıl olduğunu tasarlayarak, kazanın niçin olduğu ve kim veya neyin sebep olduğu belirlenebilir.

**(3) Kazaya Yol Açan Major ve Minor Tıbbi Nedenlerin Belirlenmesi:** Mürettebatın otopsiyle, daha önceden var olan ya da rastlantısal olarak bulunan bir hastalığın olduğunun anlaşılması, kazanın açıklanmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca ilaç ya da meslekle ilgili maddeler için, kimyasal analizler de yolcu ve mürettebat üzerinde rutin olarak yapılmalıdır.

**(4) Uçağın Yapısı Ve Dizaynının Kaza ve Ölümle İlişkisinin Araştırılması:** Buradan elde edilecek bilgiler yeni uçakların dizaynında faydalı olabilir. Bu bilgileri hem askeri hem de sivil şirketlerin planlamacıları kullanabilir.

**(5) Öğrenim Materyallerinin Toplanıp Hazırlanması:** Kaza ve kırım araştırmasından toplanan bilgiler pilotların, uçuş mürettebatının, kaza araştırmacılarının

ve hava – uzay hekimlerinin eğitiminde ve istatistiksel çalışmalarda kullanılır (Havacılık Tıbbı, 1995).

#### **1.7.1.3.1. Uyuşturucular**

Ruhsal durumu değiştirmek amacıyla kullanılan maddeler, psikoaktif maddeler olarak adlandırılır. Bu maddeler çay ve kahveden uyuşturuculara kadar geniş bir alanı kapsamaktadır. Psikoaktif maddeler, etkilerine göre; uyuşturucular, yatıştırıcılar, uyarıcılar, halusinojenler olarak dört grupta sınıflandırılır. Bu maddelerin tıbbi amaçlar dışında kullanılmaları “ Psikoaktif madde kötüye kullanımı” şeklinde tanımlanır. Bağımlılık yapan bu maddelerin kullanımı sonucu, kişide fiziksel ve sosyal zararlar meydana gelir. Bazı bağımlılık türlerinde kişi saldırgan ve kuşkucu olur, maddenin etkisiyle iş ve trafik kazaları meydana gelir (Söylemezoğlu, 2002). Bu nedenle pilotların ve uçuş mürettebatının kesinlikle uyuşturucu madde bağımlılığı kabul edilemez ve bu şekilde uçuramazlar. Uçuş tabipleri ve yöneticiler bu konuyu çok sıkı bir şekilde takip ederler.

#### **1.7.1.3.2. Alkol**

Günümüzde alkolizmin birçok tanımları yapılmıştır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) iki tanımı oldukça kapsamlıdır. “Ruhsal ve bedensel sağlığı, çevre ve aile ilişkilerini, çalışmayı ve ekonomik durumu bozacak düzeyde alkol alma alışkanlığı alkolizmdir”. “Alkol başlangıçta kişinin çalışmasını, daha sonra çalışması alkol almasını engeller hale gelince alkolizm yerleşmiştir” denilmektedir.

Alkolizmin bu biçimde tarif ve tasnifinden çıkarılacak anlam şudur: Alkolizm bir cetvel üzerinde sıfır noktasından itibaren tedricen yol alınan bir alışkanlık halidir ve alkol alımına devam edildikçe, bu cetvelde de ilerlenilecektir. Alkolden kesilme durumlarında ortaya çıkan DT (Delirium Tremens) tablosu ise kronik alkoliklerin kaza, ameliyat, tedavi, oruç gibi zorunlu nedenlerle alkolü bırakmalarının 3, 4 ncü günlerinde

liliputien, taktil, görsel, işitsel halusinasyonlar, illüzyonlar, hezeyanlar, eksitasyonlar ve konvulsionlarla belirli klinik tablodur (Arkonaç, 1986).

Bu arada gözden kaçırılmaması gereken bir gerçek de, alkolün kişileri etkilemedeki farklılıklarıdır. Çok hafif dozlarla dahi patolojik sarhoşluk belirtileri gösteren siroz olan kişiler olduğu gibi, uzun süreler yüksek dozlarda alkol aldığı halde beklenenden az semptom veren kişilere de rastlanılmaktadır. Bunun iki tür izahı vardır: İlki, bazı kişilerde vücudun alkol kullanma yeteneğinde genetik farklılıklar olduğu; ikincisi, alkolün dinen yasaklanmadığı Hristiyan batı toplumlarında binlerce yıldan beri kullanılmasının o insanlarda tolerans geliştirmiş olabileceğidir. Bizim uçucularımızın batılı meslektaşlarıyla müşterek görevlerinde, onların uçuş öncesi günlerde (doğru olmasa da) daha pervasızca alkol almalarına şaşımalarının nedeni budur. Böylece alkol alımında miktardan çok, tolerans ve ortaya çıkan bozuklukların niteliği önem taşımaktadır (Çifter, 1986).

Beynin oksijen kullanma yeteneği alkol etkisiyle azalır, irtifa alındıkça düşen oksijen basıncı altında beynin olumsuz etkilenmesi daha da artar. Sonuçta, alkol etkisi **6.000 feet irtifada** yerdeki **2 katı**, **10.000 feet irtifada** ise **3 katı** fazlaşır. Yer koşullarında alkollü olan bir uçucunun zihinsel ve fiziksel performans kayıplarını farketmesi çok zordur. Hareketsiz yer koşullarında latent olan görsel ve vestibüler bozukluklar, uçuştaki 3 boyutlu hareket, akselerasyon, türbülans ve hipoksi koşullarında manifest olacaktır. Kan alkolünün %27 mg'dan itibaren olan düzeylerinde gözlerin bir objeye fiksasyon yeteneği bozularak postrotasyonel nistagmus ortaya çıkar, uçuş aletlerini okuma güçleşir. Keza, alkolün içkulak yarım daire kanallarına etkisiyle oryantasyon bozuklukları oluşur. Bazen de nedeni iyi bilinmeyen biçimde, hipoglisemiler görülmektedir.

Alkolün vücuttan atılma süresi bünyesel farklılıklara ve karaciğerin sağlamlığına göre değişmek üzere, saatte 7-14 gr.'dır. (Saatte 0.57 lt. bira veya 9 gr. viskiye tekabül eden miktar). Kan alkol düzeyinin azalması, her saat için % 17.3 mg'dır. Kan alkol düzeyi 100 ml. de 20-40 mg. olduğu zaman kişide rahatlık, sıcaklık, neşelilik ve dostluk hisleri gözlenir, bu arada reaksiyon zamanı da uzar.



- % 50–100 mg. düzeyinde çakırkeyiflik- sarhoşluk arası durum,
- % 100–150 mg. düzeyinde sarhoşluk,
- % 150 – 200 mg. düzeyinde performans bozulması ve intoksikasyona gidiş,
- % 300 mg. düzeyinde koordinasyon bozukluğu ve bilinç kaybı,
- % 400–500 mg. düzeyinde koma ve ölüm olasılığı vardır.

ABD Hava Kuvvetleri'nde yapılan bir çalışmada, 16 pilota (8'i profesyonel, diğer 8'i az deneyimli) uçuş öncesi, meyve suyu içinde votka verilip, % 40, % 80 ve % 120 mg. oranlarında kan alkol düzeyleri temin edilerek, yanlarındaki emniyet pilotlarının kontrolünde Cessna-172 uçaklarıyla uçurulmuşlardır. Profesyonel grupta daha az olmakla birlikte, her iki grupta da, alkol düzeyiyle paralel işlem hataları, dikkat ve performans bozuklukları gözlenmiştir. Kan alkol düzeyi % 40 iken uçuşta emniyet pilotu bir kez, % 80 iken iki kez, % 120 iken on iki kez kumandalara müdahale etmek zorunda kalmıştır. Performansı daha fazla olan uçaklarda hata yüzdelerinin daha da artacağı değerlendirilmektedir. ABD'de uçuş kazası sonrası yapılan kan ve doku analizlerinde, ölen pilotların ortalama % 35'inde % 15 mg. veya daha yüksek oranlarda alkol bulunmuştur. Alkolle ilişkili kazalar, 100 saatin altında uçuşu olan pilotlarda ve gece uçuşlarında bir kat daha fazlaşmaktadır (Havacılık Tıbbı, 1995).

### **1.7.1.3.3. Kafein – Nikotin**

Kahve, çay, kola gibi içeceklerde bulunan kafein, fazla miktarlarda alındığı takdirde; hazımsızlık, sinirlilik, uykusuzluk, kalp atışının artması, tansiyon yükselmesi gibi, özellikle pilotlar için arzu edilmeyen etkilere sebep olur. Nikotin ise özellikle sinirlere ve kas dokularına etki ederek; halsizliğe, iskelet kaslarının seğirmesine, kramplara, baş dönmesine ve kusmaya sebep olabilir. Sinir uyarılarının ve kan dolaşımının düzensizliğine ilave olarak, kalp ve solunum düzenini bozar, streslere karşı vücut kabiliyetlerini azaltır. Alışkanlığı olmayan kimselerde etkileri daha da şiddetli olur. Çok düşük dozlarda da olsa, saf nikotin oldukça zehirlidir. Eğer 2 adet sigaranın ihtiva ettiği nikotin, tütünden kimyasal usullerle çıkarılarak damara şırınga edilse öldürücü olabilir (Fizyolojik Eğitim, 2001).

Sigara içiminde hasıl olan karbonmonoksit gazı, uçuş için, sigaranın sebep olduğu en zararlı ve ani olumsuz etkidir. Yapılan bir çalışmada, görüş keskinliği 6/6 olan, 20-21 yaşlarında uçuş personeli statüsündeki kişiler denek olarak alınmıştır. Sigara içme alışkanlığı olan grubun sigara içmelerine izin verilmiş; 7 gün süreyle karanlık adaptasyonu koşullarında 70-100 ppm CO olan hava (milyonda 10-100 CO molekülü ) solutulmuş kademeli olarak milyonda 5000 ppm düzeyine kadar arttırılmış ve deneklerin HbCO değerleri % 17'ye çıkarılmıştır. Her 5 dakikada venöz kan örnekleri alınıp HbCO oranları ölçülmüştür. Aynı şekilde sigara içmeyen kişilerin de bu oranda CO'e maruz kaldıkları sürelerde HbCO yüzdeleri ölçülmüştür.

Her iki gruba flaş körlüğü deneyi yapıp, 25 dk. karanlık adaptasyonu sonrasında 5 dk. 2000 lux' lük ışık altında tekrar flaş körlüğü yaşatılmış, takiben tekrar 1 mlux'lük ışık şiddetinde görüş yeteneklerinin yeniden kazanılmasına kadar geçen zaman ölçülmüştür. Bütün bu testlerin sonunda saptanan farklılıklar:

1. CO gazına maruz kalındığında ilk üç dakikada sigara içenler için kandaki HbCO oranı % 5-3, sigara kullanmayanlar için % 2'dir. 100 ppm CO tatbikiyle HbCO düzeyinin % 19.1 ve % 17.5 oranlarına yükseldiği görülmüştür.

2. Karanlık adaptasyonu sırasında 100 ppm CO'e maruz kalan uçucularda 1 mlux ışık uygulandığında sigara içen ve içmeyenler arasında, içenler aleyhine % 20 oranında bir fark bulunmuştur.

3. Karanlık adaptasyonu sağlanmış her iki gruptaki kişilerin etkin görev yapabilmeleri için sigara içenlerin içmeyenlere göre % 50 daha fazla ışık şiddetine ihtiyaç duydukları saptanmıştır. Sonuç olarak, sigara içilmesinin;

- a. Uçucuların karanlık adaptasyon zamanlarını uzattığı
- b. Flaş körlüğünden tam olarak düzelmeye kadar geçen zamanı uzattığı
- c. Sigara içen uçucuların içmeyenlere göre daha fazla ışık ve kontrasta ihtiyaç duydukları görülmüştür.

Uçuş emniyetinin en üst düzeylerde korunması için bu küçük ayrıntıların bile insan performansına özellikle gece görüş şartlarında ne kadar etkili olduğu açıkça anlaşılmaktadır. Pratikte sigara içmenin azaltılması ve çalışma yerlerinin uygun havalandırma yöntemleriyle CO gazından arıtılması gerekmektedir.

#### **1.7.1.3.4. İlaçlar**

Uçuş personelinin ilaç kullanımlarıyla ilgili kısıtlamalar üzerinde dünya havacılık tıbbında birçok çalışmalar yapılmış olmasına karşın, uçak tipi, uçuş statüsü ve görev niteliği farklarından dolayı kesin sınırlamaları içeren bir liste bulunmamaktadır. Konu, kimi zaman uçucunun vitamin dahil hiçbir ilacı kullanmaması biçiminde kestirme kurallarla geçiştirilmektedir. NATO ülkelerince benimsenmiş olup yönergelere girmiş bazı ilkeler var ise de, hergün yeni yeni ilaçların çıktığı günümüz tıbbında, Türk Havacılığı'na güncel bir referans hazırlamak gereksinimi doğmuştur. Birçok ilaç prospektüsünde; “araba kullanırken dikkatli olunması, bu ilaç alındığı sürece direksiyona geçilmemesi gerektiği...” biçiminde uyarılar dikkati çeker. Hastalıkların uçuş performansını olumsuz yönde etkileyen belirtileri kadar, hastalığın tedavisinde kullanılan ilaçlar da uçuşa aykırı bir durum meydana getirir. Yine de tüm hastalıklarda olduğu gibi, tüm ilaçları da olumsuzluk kategorisinde değerlendirmek doğru değildir.

**İlaçların Uçuş Sırasında Kullanım Sınırlamaları:** Genel bir kural olarak, tedavi bitinceye ve kullanılan ilaçların bütün olası yan etkileri kayboluncaya kadar ilaç kullanan kişi uçuştan alıkonur. Uçuşa tekrar başlayabilmek için, alınan son ilaç dozundan sonra ortalama 24 saat geçmelidir. Bazı birikici ilaçlar için bu süreler daha da uzundur. Özel durumlarda uçuş doktoru, ilacın cinsi, etki süresi, yan etkileri ve diğer farmakolojik özelliklerini değerlendirerek bir karar verir.

**Uçuş Personelinin Uçuş Öncesi Günlerde Kesinlikle Kullanmaması Gereken İlaçlar:** Antihistaminikler (İncidal, fenistil, Sanofen, Antistine, Avil, Disophrol,). Grip ilaçları (Coryban-D, Corsal, A-Ferin, Degest, Theraflu, Arbitus). Trankilizan, Antidepresan ve Nöroleptik ilaçlar (Diazem, Nervium, Xanax, Tranxilene, Trankobuskas, Nobrium, İmovane, Passiflora; laroxyl, Triptilin, İnsidon, Ludiomil,

Tolvon, Desyrel, Aurorix, Lustral, Prozac, Faverin, Largactil, melleril, Lidanil, Norodol, Akineton, Nörofren, Leponex, stilizan, Clopixol, Moditen, Prolixin). Spazmolitikler (Baralgine, Buskas, Spasmol, Buscotek, Buskoaljin, Dolo-Adamon, Palerol). Anabolizanlar (Primobolan, Anabolin, İebolan, Anadur, Durabolin, Aktibol). Antikoagulanlar (Heparin, Coumadin, Liquemine). Alkol (son yudumdan itibaren 24–48 saat süreyle uçuş sakıncalıdır). Antiemetikler (Anti-Em, Dramamine, Emedur, Postadoxin, Metpamid, vs.).

### Özel Durumlar

**1. Anestezipler:** Uçuş personeli, lokal veya bölgesel (diş) anesteziiden sonra en az 8 saat; genel, spinal veya epidural anesteziiden sonra en az 48 saat uçamaz. Genellikle anestezi gerektiren cerrahi durum bu süreyi daha da uzatır.

**2. Aşılama:** Kolera, influenza, salk tipi poliomyelit (parenteral), tifo, paratifo, A-B, tetanus toksoidi, antitetanus serumu, globülin uygulamasından sonra en az 24 saat uçuşa izin verilmez. Kuduz aşılı süresince uçuşa izin verilmez.

**3. Kan Verme:** Uçucular çok özel bir gereklilik olmadıkça kan vermemelidir. Eğer verilirse, en az 36 saat uçmalarına müsaade edilmez.

**4. Taşıt Tutması İlaçları:** Uçuş eğitimi sırasında öğretmen pilotla birlikte uçan öğrencilerin uçak tutması tedavilerinde uçuş doktoru tarafından skopolamin (tek başına veya dextroamfetamin ya da efedrin ile kombinasyon halinde) verilebilir. Tek kumanda uçuşlarda sakıncalıdır.

**5. Radyolojik Tetkikler:** İVP, Ürografi, Anjiografi, ilaçlı tomografi, Manyetik rezonans Görüntüleme gibi tetkiklerden sonra en az 24-48 saat uçulmaz.

Askeri havacılıkta genelde tehlikeli ortamlarda uçuşlar yapılmaktadır ve risk unsurları olabildiğince azaltılmak zorunluluğundadır. Bazı pilotların kendilerince önemsiz buldukları rahatsızlıkları gizlemek, yararlı olduğunu duydukları bazı ilaçları (yan etkilerini yeterince bilmeksizin) kullanmak tutumu içinde olmaları göz

yumulmayacak hatalardır. Bu yanlış tutumların önlenmesi, başta uçucunun sorumluluğunda olmakla birlikte, uçuş doktorundan uçuş emniyet subayı ve yönetim kademesine kadar bir zincir tarafından da takip ve kontrol edilmektedir. Doktorlar bile kendi hastalıklarının tedavisini başka doktorlara yaptırırken, bir uçuş personelinin kendi kendisini tedavi için ilaç kullanması kabul edilemez (Havacılık Tıbbı, 1995).

#### **1.7.1.3.5. Beslenme**

Vücudun çeşitli faaliyetlerle harcayarak ihtiyaç duyduğu besin maddelerinin gerektiği miktarda ve çeşitli gıdalarla alınmasına beslenme denir. Beslenme, bir başka deyimle, gıda maddelerinin içerdikleri ana elemanlar yönünden miktar ve çeşitlerini, bunların sindirim, emilim, taşıma, kullanım ve atımları ile ilgili bilgileri kapsamaktadır. Kişilerin ihtiyaçları olan besin maddelerini yeterli miktarda ve çeşitle almasına da “yeterli ve dengeli beslenme” denmektedir. İnsan için lüzumlu olan başlıca besin maddeleri şunlardır: Proteinler, Yağlar, Karbonhidratlar, Elementler, Vitaminler ve Su.

Kişiler normal yaşamlarında değişik faaliyetler için değişik miktarda enerji harcarlar. Oturarak iş yapan bir kişinin harcadığı enerji ile ağır bir işte çalışan kişinin harcadığı enerji aynı olmayacağından, enerji ihtiyaçları da farklı olacaktır. Havacılıkta daha iyi bir uçuş performansı elde etmek için temel beslenme prensiplerini iyi bilmek; uçuş öncesi, uçuş sonrası ve özel beslenmeyi bilerek uygulayabilmek gerekir. Uzun süre yetersiz ve dengesiz beslenme alışkanlıkları kişilerde yorgunluğa, dikkat azalmasına ve insan hatasına sebep olmakta, sonuçta büyük kaza ve kırımlara yol açmaktadır. Pilot öncelikle ideal ağırlıkta olmalıdır. Genelde ideal ağırlıktaki bir kişi günde 3000 – 3500 kalori almalıdır. Bu kalorinin % 55 – 60’ı karbonhidrattan, % 25 – 30’u proteinden, % 15 – 20’ si yağdan gelmelidir. Vitamin ve mineraller de, yetişkin bir insanın günlük ihtiyacından az olmamalıdır.

Uçuştan önceki beslenmede alınacak olan gıdalarda karbonhidrat fazla, protein az olmalıdır. Bu husus oksijen yetersizliği (hipoksi) veya yokluğu (anoksi) oluşmasını önlediğinden, hayati önem taşır. Çünkü karbonhidratların sindirimi kolaydır ve son ürün olarak karbondioksit ve suya ayrışırlar. Oysa proteinli gıdaların sindirimi hem zor hem

de uzun zaman ister. Ayrıca idrar çıkışını arttırmaları. Yemekler genellikle uçuştan yarım veya iki saat önce yenmelidir.

Uçuş esnasında beslenme, genellikle uzak mesafelere uçan pilotlara uygulanabilir. Uçucuların iki yemek yeme arasındaki zaman periyodları dört saatten fazla olmamalıdır. Bu sırada gıda alınmayışı pilotta boşluk hissinin oluşmasına neden olur. Yemek araları değiştirilir ya da uzatılırsa kandaki şeker oranı düşeceğinden yorgunluk ve halsizlik olur, dikkat ve konsantrasyon azalır, çok ileri durumlarda görme bozukluğuna neden olabilir. Bu yüzden normal yemek saatlerinden sonra kan şekerini normal düzeyde tutacak besinler alınması gerekir. Burada da prensip proteini, karbonhidratı bol gıdaları tercih etmektir.

#### **1.7.1.3.6. Su Kaybı**

Sıcak çevre şartlarında çalışan insanlarda, terleme nedeniyle su kaybı günde 7-10 lt. artar. Kokpit ortamında yüksek çevre ısısına maruz kalan pilotun su kaybı saatte 3.3 lt. gibi yüksek değerlere çıkabilir. Bu gibi durumlarda bol miktarda su almak suretiyle vücudun su kaybı önlenmelidir. Eğer su balansı muhafaza edilmezse vücut dehidrasyona uğrar ve etkinliği de bu oranda azalır.

#### **1.7.1.3.7. Vücut Sağlığı**

Çağdaş havacılığın yüksek teknolojisi karşısında pilot her zaman, her ortamda (gece – gündüz, savaş- barış, vs. ) bilgi, beceri ve deneyim birikimini daima yüksek bir performansla dengelemek zorundadır. Kaza ve kırımlarda insan faktörü payının % 70'lerde olduğu göz önünde bulundurulursa, pilotun fiziksel ve zihinsel olarak kendisine profesyonelce bakmasının, özen göstermesinin gerekliliği ortadadır. Uçuş zor bir görevdir; asla sıradan, gündelik işler niteliğinde değildir. Eğer pilot uçuş fizyolojisi ve beslenme konusunda yeterince bilinçli değilse, uçuş güvenliğini riske sokmada uzun vadede kilo fazlalığı, kan yağlarında artış gibi bazı sağlık sorunları ile karşılaşmaktadır. Düzenli beslenmeye dikkat edilmediği takdirde meydana gelen kan yağlarında yükseklik

tanısı Trigliserit, Kolesterol, Total Lipid, HDL, LDL düzeylerinin ölçümü ile konulabilir.

Pilotlar, egzersiz amacıyla yürüme, koşma, bisiklete binme, yüzme, hafif aerobik egzersizleri vb. seçebilirler. Önemli olan hangi egzersizin yapıldığı değil, egzersizin istenilen süre ve hızla düzenli olarak yapılmasıdır. Egzersiz özellikle yemekten 1-2 saat sonra ve öğleden sonra yapılırsa metabolizma hızındaki artış daha fazla olur, fazla enerji harcanır. Yemekten önce yapılan egzersizde hormonlar, vücut ısısı, kan şekeri ve yağları yükselir. Bu durum yemekten sonraki tokluk durumuna benzer ve bünye bunu tokluk olarak yorumlar. Böylece egzersiz sonrası iştah sanıldığı gibi artmaz, aksine azalır (Havacılık Tıbbı, 1995).

#### **1.7.1.3.8. Zehirlenme**

Aerotoksikoloji, uçak kaza araştırmalarında gittikçe önem kazanmaktadır. Bu uğraşı alanının asıl görevi, geçici ya da kalıcı olarak uçuşa uygunluğu bozabilecek veya kazaya neden olabilecek boğucu gazların, yanma gazlarının, yakıtın, hidrolik yağlarının ve diğer toksikolojik risk faktörlerinin belirlenebilmesi için özel toksikolojik yöntemleri uygulamaktır. Bu özel testlerle, bir-iki nefes bile alınmış olsa, toksik gazların kandaki düzeyleri belirlenebilmektedir.

Önceden olduğu gibi günümüzde de ihmal edilmemesi gereken önemli bir risk faktörü, alkollü içki kullanımı ve ilaçların kontrolsüz olarak alınmasıdır. Klasik çalışmalar kan alkol düzeyinin 40 mg / 100 ml. ve üzeri olduğunda hem deneyimli hem de deneyimsiz pilotlarda görülen ciddi hataların arttığını göstermiştir. Kan alkol düzeyi 120 mg/100 ml. olduğunda, 30 uçuşun 16'sı aşırı emniyetsiz olmaktadır. Ancak son çalışmalar göstermiştir ki, kan ve doku örneklerinden hazırlanan preparatlarda bakterilerin neden olduğu çürüme sonucu da alkol oluşabilmekte ve bu durum sonuç değerlerini yükseltebilmektedir (Havacılık Tıbbı, 1995).

### 1.7.1.3.9. Hareket Sorunu

Motion sickness (Hareket hastalığı, vasıta tutması); uçak tutması, vapur tutması, tren veya araba tutması, lunapark eğlence araçları tutması ve hatta deve tutması rahatsızlıklarını kapsar. Hareket hastalığının semptomları genellikle iyi bilinir. Bunlar solgunluk, baş ağrısı, mide rahatsızlığı, soğuk terleme, aşırı tükürük ifrazatı, bulantı, kusma ve bitkinliktir. Bu semptomların şiddeti ve gelişmesi de şahsi hassasiyete, tecrübeye ve çevresel uyarılara bağlı olarak değişir.

Hareket hastalığının vestibüler(iç kulak), görüş, işitme ve derin duyu hisleri arasında meydana gelen uyumsuzluktan veya intibaksızlıktan dolayı meydana geldiği zannedilmektedir. Bu hastalığa hassasiyet de korku, anksiyete, yorgunluk, hastalık, uygun olmayan beslenme, alkol ve uçuş isteksizliği ile artar. Hareket hastalığının diğer bir sebebi de psikolojiktir. Yani uçuşa çıkılacağı söylendiğinde veya uçuş hattına gelindiğinde, bir önceki uçuş sortisinde meydana gelen uçak tutması olayının hatırlanması ve şartlı olarak tekrar uçak tutması hadisesinin meydana gelmesidir.

Dış görüş referansının olmayışı da motion sickness için önemli bir sebeptir. Örneğin; bir yolcu veya nakliye uçağında, türbülanslı bir havada iyi bir dış görüş referansına sahip olan pilotlarda uçak tutması meydana gelmediği halde, dış görüş referansına sahip olmayan seyrüsefercide uçak tutması vakasıyla sık sık karşılaşılır. Havacılıkta, özellikle ilk eğitim safhasındaki öğrenci pilotlarda yüksek oranda uçak tutması olayıyla karşılaşılır. İstatistiklere göre bu oran % 20'dir. % 5'inde bu durum devam eder ve % 0.5 – 1.5 öğrencide de hiç bir şekilde giderilemez. Bu yüzden motion sickness pilot eğitiminde uçuş emniyetini tehdit eden pahalı bir hastalıktır. Birçok otorite, aç karnına uçmaktan ziyade normal bir şekilde gıda alarak uçmanın motion sickness'in önlenmesi açısından faydalı olduğu görüşündedir. Ayrıca uçak tutmasının meydana geldiği durumlarda bir müddet için düz uçuşa geçerek dinlenilmesi, bu arada da vücut ve baş hareketlerinin durdurulması tavsiye edilir.

Yolcular için eski uçaklarda, özellikle ticari yolcu uçaklarında uçak tutması daha büyük problem teşkil etmekteydi. Fakat günümüzün türbülanslı az etkilenen, daha istikrarlı ve konforlu uçakları bu problemi nispeten azaltmıştır. Basınçlama sistemi, iç



dekorasyon ve konforun artması bu problemin azalmasında büyük yardımcı olmuştur. Buna rağmen yolcu uçaklarında uçak tutması problemi az da olsa halâ devam etmektedir. Böyle bir durum meydana geldiğinde, sahsın sırt üstü yere yatırılarak hareketlerinin kısıtlanması ve yüzüne taze, serin hava verilmesi faydalı olur. Ayrıca uçağın orta kısmına gitmek de fayda sağlar, çünkü bu sahada akselerasyon kuvvetleri daha azdır(kuyruk kısmında en fazladır) Az miktarda buzlu karbonatlı içecekler de problemin giderilmesine yardımcı olur. Eğer yolcu, uçak tutması olacağını biliyor ve hissediyorsa uçağa binmeden önce önleyici ilâçlar alması büyük fayda sağlar.

Sonuç olarak insan; oryantasyon, vücut pozisyonu ve hareket ile ilgili malumatlar temin edebilen harika fizyolojik sistemlere sahiptir. Görüş, vestibüler ve derin duyu sistemleri, uçuş manevralarından etkilendiğinden spatial disorientation ve motion sickness problemleri her zaman meydana gelebilir. Motivasyon (uçuş isteği) ve tecrübe, bu problemlerin giderilmesine veya en azından asgariye indirilmesine büyük oranda yardımcı olur (Fizyolojik Eğitim, 2001).

#### **1.7.1.3.10. Isı Sorunu**

Vücut, dahili yanmalı motorlar gibi, sıvı veya katı gıdaları enerjiye çevirerek ısı hasil eder. Aynı, motorun radyatörü veya soğutma sistemi vasıtasıyla ısıyı ayarlaması gibi, insan vücudu da kabiliyetlerini muhafaza edebilmek için kendi kendine aşırı ısınmayı önleyecek şekilde ayarlar. Vücut bu düzenlemeyi yalnız normal şartlarda ve rahat durumdayken değil, çeşitli hava şartlarına maruz kaldığında da yapar. Vücuttan ısı kaybolmasını sağlayan dört temel mekanizma radyasyon, conduction, convection ve buharlaşmadır. Her mekanizmanın baştan ayağa ısı kaybının meydana gelmesindeki yardımı birçok faktörlere bağlı olarak değişir. Çevre ısısı, relatif nemlilik, koruyucu elbise veya yemek esnasında su ve tuz temini gibi değişik faktörler, her mekanizmanın yardımını etkiler ve bütün vücudun ısı kaybının ve balansının ayarlanmasını sağlar. Vücudun ısı kaybı düzenini etkileyen soğuk, sıcak, yüksek rutubet, rüzgâr, giyim ve tuz kaybı gibi birçok faktör vardır (Fizyolojik Eğitim, 2001).

Eğer kokpit ısısı yükselirse, vücudun ısı balansı bozulur. Bu, küçük hacimli kokpitler için özellikle geçerlidir, fakat böyle problemler, bombardıman ve nakliye

uçaklarında olağandır. Böyle durumlarda pilotlar ve mürettebat kendilerini gergin tutmamalıdır. Vücut ağırı derecede ısıya maruz kaldığında, vücut etkinliğinde gittikçe artan bir kabiliyet kaybı meydana gelir. Kokpit ortamında ısının yetersiz veya ağırı olması, özellikle operasyonel uuğlarda pilotları olumsuz yönde etkiler ve reflekslerde zayıflama, muhakemede güçlükler ve kumandalarda koordinesiz hareketlere neden olabilir. Bu nedenle kokpitin sürekli belli ısılarda bulundurulmasını sağlayacak havalandırma ve ısıtma sistemlerinin olması hayati öneme haizdir. Özellikle klima gibi lüksü bulunmayan askeri uçak ve helikopterlerde, pilotların soğuk ve sıcak havalarda uuğa konsantre olabilmeleri için gerekli şahsi önlemlerini almaları oldukça önemlidir. Soğuk havalarda koruyucu kıyafetler giymeleri; sıcak havalarda gerekirse havalandırma pencerelerinin açılması, füze tehtidi olmayan emniyetli bölgelerde yüksek irtifaların kullanılması, ağırı sıvı ve tuz kaybına karşı, uuğ esnasında tuz tabletleri ve bol miktarda su alınması pilotların dikkat etmeleri gereken hususlardır.

## **1.7.2. Psikolojik Faktörler**

Psikolojik faktörler beş ana başlık altında toplanabilir:

### **1.7.2.1. Yeterlilikle İlgili Faktörler**

Yeterlilikle ilgili faktörleri, genel tecrübe, geçmiş tecrübeler, olumsuz davranışlar, öğrenme yeteneği, hafıza-hatırlama yeteneği ve teknik bilgi seviyesi başlıkları altında inceleyebiliriz.

#### **1.7.2.1.1. Genel Tecrübe**

Havacılıkta meydana gelen kaza ve kırımlardan yeteri kadar ders alınabilseydi, bugün özellikle insan kaynaklı birçok kazanın önüne geçilebilirdi. Ancak ne yazıkki, bilhassa ülkemizde, sonraki nesillere aktarılmayan tecrübeler, saklanan gerçekler, tecrübesizlik ve hatalardan ders alınmamasından kaynaklanan, aynı türden birçok kaza ve kırım meydana gelmektedir. Tecrübe; hatalarımızdan ders alarak, yaşanan olayların nedenlerini ve nasıllarını detaylı bir şekilde ortaya koyarak, acısız bir şekilde veya

bütün bunları yapmayarak, acı ile kazanılır. Defalarca aynı havaalanlarına inip kalkan, aynı bölgelerde operasyon uçuşları yapan, uzun yıllar aynı tip hava aracını kullanan pilotların hata yapma ihtimali elbette oldukça düşük olacaktır.

#### **1.7.2.1.2. Geçmiş Tecrübeler**

Günlük yaşantımızda başımıza gelmesi muhtemel birçok olayı geçmiş tecrübelerimiz sayesinde bertaraf ettiğimiz anlar olmuştur. Örneğin; her sabah işe giderken geçtiğimiz tehlikeli bir kavşakta, o kavşağın tehlikesinin farkında olmayan veya o kavşakta bir kazaya tanık olmayan birine göre kaza yapma ihtimalimiz daha düşüktür. Aynı şekilde, tecrübeli bir pilotun defalarca iniş kalkış yaptığı bir pistte kaza yapma ihtimali, ilk defa iniş yapan pilota göre oldukça düşüktür. Doğu ve Güneydoğuda, füze tehdidi olan bölgelerde, helikopterle yapılan alçak uçuş, füzeye karşı kısmi koruma sağlamakla birlikte, oldukça tehlikeli ve tecrübe gerektiren bir uçuş şeklidir. Bu tür uçuşlar esnasında, geçmişte yaşanan tele takılma olaylarında birçok uçuş ekibi hayatını kaybetmiştir. Buna rağmen aynı nedenle meydana gelen kazalarda bir azalma olmamıştır. Geçmişte yaşananlardan ders alındığı takdirde kaza ve kırım oranları düşecektir.

#### **1.7.2.1.3. Olumsuz Davranışlar**

Geçmişte yaşanan olaylardan ders alınması ve aynı hataların tekrarlanmaması durumunda, özellikle insan hatası sebebiyle meydana gelen kazalarda önemli oranda azalma olacaktır. Ancak insan, doğası gereği hata yapmaya meyillidir ve genellikle kendi başına gelmedikçe hatalardan ders almaz. Daha önce birçok kazalara neden olmuş olumsuz davranışların (alkollü araç kullanmak, hız yapmak, limitleri zorlamak, kurallara uymamak, vs.) tekrarlandığına, günlük hayatta defalarca şahit oluyoruz. Pilotların da bu tür olumsuz davranışları birçok kaza ve kırıma neden olmaktadır. Dünyada, meydana gelen hava aracı kazalarında insan faktörünün payı ne kadar büyükse; uçuş disiplinsizliği, kurallara uymama, hava aracının limitlerini zorlama gibi pilot hataları da insan faktörü içerisinde o kadar büyük paya sahiptir.

#### **1.7.2.1.4. Öğrenme Yeteneği**

Öğrenme; tekrarlama ya da yaşantımızdaki tecrübelerimiz sonucu meydana gelen değişiklikleri kavramadır. Pilot adaylarının uçuş eğitimi, bilgi ve becerinin geliştirilmesi yanında psikolojik gerginlikleri de birlikte taşır. Bu da gösteriyor ki, öğrenmeye yardımcı veya engelleyici faktörlerin de öğrenme oluşumunda önemli yeri vardır. Bunlardan biri, öğrenenle ilgili faktörler, yani onun öğrenmede daha az veya daha çok yetenekli olması; diğeri de öğrenme yöntemleri, yani öğretenin nasıl bir yol izlediği ve öğretilecek malzemenin niteliğidir. Öğrenen ele alındığında, bireylerin doğal olarak, gerek psikolojik, gerekse diğeri yönlerden farklı özellikler gösterdikleri görülür. Öğrenme ve kavrama yeteği yüksek olan pilotların uçuş yaşamları boyunca emniyetli uçuş yaptıkları, daha az kazalara neden oldukları, yeniliklere sürekli açık oldukları ve teknolojik gelişmeleri sürekli takip ettikleri gözlenmektedir (Havacılık Psikolojisi, 2003).

#### **1.7.2.1.5. Hafıza – Hatırlama Yeteneği**

Kişilerin fiziksel, zihinsel ve psikolojik yapılarının farklılık göstermesi nedeniyle kesin bir öğrenme yöntemini geliştirmek güçleşmektedir. Öğrenilen materyalin hafızada tutulma miktarı ve süresi pek çok nedene bağlı olabilmektedir. Öğrenilecek materyalin anlamlı olması ve bilgiler arasında kopukluk olmaması kavramayı kolaylaştırmaktadır. Anlamlı materyalin hatırlanması anlamsızlara kıyasla çok daha kolaydır. Anlamsız veya bize öğrenilmesi güç gelen konuların hatırlanamamasının nedeni, öğrenilmesindeki güçlükten dolayıdır. Pilot adayının öğrendiklerini yeterli kavrayamamalarının nedeni altında işte bu güçlük yatmaktadır. Onlar için öğrendikleri materyalin anlamlılığı uçağı kullanma sırasında ortaya çıkar. Bu nedenle bilgilerin sürekli pekiştirilmesine ihtiyaç vardır. Bilgilerini pekiştirmiş ve uçuş eğitimi aşamasında yetenekleri ile bağdaştırmış bir pilot adayı artık uçuşu kavramış demektir. Bu aşamada önemli olan, pilot adayının bilgilerini uçuş sırasında kullanarak başarıya ulaşmasıdır.

Hatırlama derecesi de pilot adayları için önemli bir husustur. Hatırlamanın derecesini belirlemek maksadıyla deneklere uykudan önce 10 anlamsız kelimedenden oluşan bir liste öğretilmiştir. Uykuya dalmalarından itibaren 1, 2, 4 ve 8 saat gibi değişik süreler sonunda uyandırılan deneklerin hatırdaki tutma miktarı, hatırlama tekniğiyle saptanmıştır. Aynı deneklere yine anlamsız 10 kelime öğretilip bu sefer 1, 2, 4 ve 8 saatlik normal günlük faaliyetlerinden sonra hatırlama miktarları aynı yöntemle ölçülmüştür. Her iki ölçüm karşılaştırıldığında, uykudan sonraki hatırlamanın çok daha iyi olduğu görülmüştür. Emercensi bir durumda, pilotun hatırlama yeteneğinin kuvvetli olması, durumu hızla değerlendirip, doğru bir muhakeme yaparak, olaya hızla müdahale etmesini sağlayacaktır (Havacılık Psikolojisi, 2003).

#### **1.7.2.1.6. Teknik Bilgi Seviyesi**

Teknoloji ilerledikçe, geliştirilen hava araçları daha karmaşık sistemlerle donatılmakta, ancak pilota düşen görevler de aynı oranda azalmaktadır. Bununla birlikte, herhangi bir acil durumda pilota büyük görevler düşmektedir. Uçtuğu hava aracını iyi tanıyan, imkân ve kabiliyetlerini iyi bilen, onunla bütünleşmiş olan pilotlar, bu gibi durumlarda birçok insanın hayatını kurtarabilecek bilgi ve tecrübeye sahip olan pilotlardır. Bu yüzden pilotlar, mesleki olarak kendilerini çok iyi yetiştirmek ve uçtukları hava aracını çok iyi tanımak zorundadırlar.

#### **1.7.2.2. Durum Değerlendirmesi İle İlgili Faktörler**

Uçuş esnasında karşılaşılan durumlarla ilgili uçuş personelinin yapacağı durum değerlendirmesiyle ilgili faktörler bu bölümde incelenmiştir.

##### **1.7.2.2.1. Dikkatsizlik**

Dikkat, uyarılar arasından doğru olanı bilinçli olarak seçme gücüdür. Ancak bunu gerçekleştirebilmek her zaman kolay değildir. Dikkatin iki önemli özelliği; Odak Noktası ve Dikkatin Sınıridir. Dikkatin Odak Noktası; pilotun, bulunduğu uçuş

safhasına yönelik bilgi ve becerilerin kullanıldığı bilinçliliğin en belirgin anıdır. Dikkatin Sınırı ise; bilinçliliğin altında yer alan, uçuşu her an etkileyecek dolaylı etkenlerin saklandığı bilgi deposudur (Havacılık Psikolojisi, 2003). Pilotaj nedeniyle meydana gelen kazalarda, en önemli pilot hataları dikkatsizlik nedeniyle meydana gelmektedir (Resim 1.4).



**Resim 1.4 Dikkatsizlik**

#### **1.7.2.2.2. Şaşkınlık**

Beklenmedik olaylar karşısında insanların gösterdiği tepkidir. Uçuş esnasında kısa süreli şaşkınlıklar kabul edilse de, eğer pilot en kısa zamanda kendine gelmez ve uçuşa dönmezse kaza kaçınılmaz olur. Uçuş faaliyeti esnasında her türlü olasılığa hazırlıklı bulunmak ve mümkün olduğu kadar duyguları kontrol altında tutmak emniyetli bir uçuş için gereklidir.

#### **1.7.2.2.3. Sıkıntı**

Bu his, hissedeni tarafından çoğunlukla iç sıkıntısı, huzursuzluk, gerginlik, daralma şeklinde ifade edilir. Günlük hayatta sürekli karşılaşılan sıkıntılar yoğunlaştığı zaman

iş yapmaya engel olmaya başlar. Sürekli gergin ve tedirgin olan kişi; hayattan zevk almaz, dikkatini toparlayamaz, işe gitmek bile istemez, eskiden zevk alarak yaptığı birçok işi artık boş ve anlamsız bulur. Sıkıntının bariz ve yaşanan durumla uyumlu bir nedeni varsa, bu doğal bir duygu yansıması olarak değerlendirilir. Ancak eğer bu anlamda bir sebep yokken kişi kendini sıkıntılı ve gergin hissediyorsa bu durumu incelemek gerekir.

Her insanın hayatında hastalık olmadan yaşadığı normal bir sıkıntı vardır. Ciddi kayıplar (para, sevilen birinin kaybı, vs. gibi) bir süre için, kaybın kişi için anlamı oranında sıkıntıya sebep olabilirler. Ancak bu süre, iş ve günlük hayatı engelleyecek boyuta ulaşmışsa, sosyal ilişkileri bozuyorsa, sınırlar aşılmış ve normalin ötesine geçilmiş olur. En çok ta depresyonda bu durum yaşanır. Depresyonun en önde gelen belirtisi zaten duygu durumuna hâkim olan sıkıntı ve isteksizlik halidir. Sıkıntı iki haftadan daha uzun bir süredir devam ediyorsa; sosyal, mesleki ve aile yaşantısına negatif yansımaları varsa, sıkıntının normal sınırı aşılmaya başlanıyor demektir. Bu durumlarda çok dikkatli olmak, gerekiyorsa araç kullanmamak, biraz ortam değiştirmek faydalı olur. İçinde bulunduğu durumun uçuşunu etkileyeceğini düşünen pilotun da uçuşa çıkmaması gerekir.

#### **1.7.2.2.4. Alışkanlıklar**

Sürekli tekrarlanan işler, zamanla bilinçli dikkat sarfetmeden, otomatik biçimde yapılmaya başlanır. Binlerce kez tekrarlanan aynı kontroller, aynı monoton görevler her şeyin yolunda gideceğine dair aldatıcı inanç ve önemsememe tutumuna neden olur. Aynı tip hava aracıyla uzun süre uçan pilotlarda, insan-makine bütünleşmesi ve uçağın huylarını öğrenme olgusu, bazı yönleriyle olumludur. Olumsuz tarafı ise araca ve kendine aşırı güven duygusu içinde sinsi tehlikelere maruz kalmaktır. Çok tecrübeli pilotların bu tuzağa düşerek kaza yaptıkları sıkça görülmektedir.

#### **1.7.2.2.5. Zihin Karışması**

Uçuş faaliyeti esnasında pilotun sürekli bir şeylerle meşgul olmak zorunda kalması; yoğun telsiz görüşmeleri, karmaşık uçuş aletleri ve yoğun görev şartları zaman zaman problemlere neden olabilmektedir. Bu tür durumlarda pilotlar ve mürettebat arasında sorumlulukların ve görevlerin uygun şekilde paylaşımı uçuşun daha emniyetli şekilde yapılmasını sağlamaktadır. Pilotun uçuş esnasında sadece işine konsantre olması zihninin karışmasını önler ve emniyetli bir uçuş sağlar.

#### **1.7.2.2.6. Yanlış Okunan Uçuş Aletleri**

Genellikle yer ve ufki görüş referanslarının olmadığı durumlarda, pilotların en büyük yardımcıları uçuş aletleridir. Uçuş aletlerine güvenen ve hisleriyle hareket etmeyen pilotlar, bulut içinde veya sıfır görüş şartlarında emniyetli bir şekilde uçuşlarına devam ederler. Ancak bu gibi durumlarda uçuş aletlerinin yanlış okunması veya yorumlanması zaman zaman kazalara neden olur. Bütün uçuş ekibinin dikkatli ve uyanık olması ve iyi bir çapraz kontrol böyle bir ihtimali ortadan kaldırır.

#### **1.7.2.3. Yorgunlukla İlgili Faktörler**

Uçuş mürettebatının fiziksel yorgunluğu, motivasyon eksikliği, uykusuzluğu ve bioritm bozukluğunun uçuşa etkileri bu bölümde ele alınmıştır.

##### **1.7.2.3.1. Fiziksel Yorgunluk**

Bir hava aracında bulunan, sayıları yüzü geçen gösterge ve ikaz lambaları, hava aracının performansı hakkında kesin bilgiler vermektedir; ancak söz konusu insan olduğunda performans ölçümü için kesin göstergeler ve matematik formülasyonlar bulunmamaktadır (Uçuş Emniyet, 1991).



Yorgunluk, yeterli dinlenme ve yenilenme imkanı olmaksızın uzun süreli/monoton, veya kısa süreli/yoğun fiziksel ve zihinsel aktivite sonucu kasların ve beyin çalışma kapasitesinin ve veriminin azalması hali olarak tanımlanabilir. Daha doğru bir yaklaşım, "yoğun bir işin yapılması sırasında beceri ve karar verme işlevlerini azaltan durumu" yorgunluk terimiyle; "iş sonrasındaki işlev göremeyecek hale gelme durumunu" ise bitkinlik, tükenme sözcükleriyle ifade etmek olsa gerektir.

Uçuş emniyeti için yorgunluk daima bir tehdit unsuru olmuştur. Yorgunluğa yol açan veya yorgunluğu arttıran başlıca etmenler şunlardır: Hipoksi, G kuvvetleri, ısı ve basınç değişimleri, vibrasyon, gürültü, kötü hava koşulları, uçuş programlarındaki düzensizlikler, uzun ve monoton uçuşlar, kalkış-iniş gecikmeleri, emercensi durumlar, vardiya değişimleri, uykusuzluk, kondisyon azlığı, vs. Fakat yorgunluğu arttırmada belki bütün bunlardan daha önemli olanı, psikolojik streslerdir (Hava Dergisi, 1995).

Yorgun bir insanın nükte yeteneğini kaybettiği, huzursuz ve sinirli olduğu, iştah ve kilosunun azaldığı bilinir. Böyle bir uçucunun kuvvet, beceri ve zamanlama hataları yapması, bellek kusurları göstermesi, yanlış kararlar vermesi, sonuçta, mürettebat ve yolcuları bir uçuş kazasının kurbanı haline getirebilmektedir. Uçuş kazası olmasa bile, yorgunluğun performans azalmasına yol açtığı kesin bir bulgudur. Bir araştırmada, nakliye uçaklarındaki kazaların % 56'sının, uçuşun en yorgun olunan son % 15'lik bölümünde meydana geldiği anlaşılmıştır. ABD'de yapılan başka bir araştırmada pilotların % 93'ü yorgunluğu uçuş emniyeti için çok önemli bir faktör olarak nitelmişlerdir. 1992 yılında Kuzey Irak üzerinde gözetleme uçuşu yapan pilotların da % 82'si yorgunluğu bir risk unsuru olarak görmüşlerdir (Uçuş Emniyet, 1991).

Yorgunluğun metabolik ve fizyolojik ölçütlerinin var olduğu, yani subjektif değil, objektif yorgunluk kriterlerinin gözlemlendiği durumlarda bile, yüksek motivasyon ile bireyin fiziksel ve zihinsel performansını idame etmek mümkün olmaktadır. İyi bir lider, yüksek bir ideal ve takım ruhu olmak koşuluyla, yapılan işlerde yorgunluk algısı azalmaktadır. Akut stresin alarm safhasında kortizol ve adrenalin salgısı insanın performansını olağanüstü düzeylerde arttırabilmektedir. Normalde kaldıramayacak eşyaları kaldırma, koşulamayacak mesafeleri koşma, açılmayan paraşüt muhafazasını tırnaklarla yırtma gibi eylemlerde insanı korkunun da motive edebildiği anlaşılmaktadır.

Yönetici, pilot, hava trafik veya bakım personeli olsun; unutkanlık, dikkatsizlik, gerginlik veya hoşgörüsüzlük içinde olan yorgun bir insanın yapacağı işlerde ve vereceği kritik kararlarda mutlaka yanlışlıklar olmaktadır. Eski deyimle "sürmenaj" olarak nitelenen bu durumun havacılıktaki sonucu uçuş kazalarıdır.

### 1.7.2.3.2. Motivasyon Eksikliği

Motivasyon, kişinin başarısında önemli ve etkin bir rol oynar. Ancak herhangi bir mesleğe olan aşırı ilginin başarıyı direkt etkilediği söylenemez. Çünkü istek ve arzular somut uygulamalar karşısında kılık değiştirebilirler. Hele havacılıkta olumlu olumsuz çekicilikler her zaman vardır. Bir pilot uçuş esnasında elde ettiği zevki hiçbir meslek dalında yaşayamaz ama uçuşun getirdiği riskler de olumsuz bir yansıma neden olur. Bu gibi olumsuz çekicilikler birçok durumda karşılaşılan olaylardır. Motivasyon karşılığı birçok terim vardır; istek, gereksinim, güdü, hedef, dürtü, dilek, sevgi, arzu vb. Maslow insan gereksinimlerini şu şekilde izah etmiştir:



Şekil 1.5 İnsan Gereksinimleri Piramidi (Havacılık Psikolojisi, 2003).

Bizim toplumumuzda gereksinmeler pramidi geçerlidir, ancak gelişmiş ülkelerde tam tersidir. Toplumsal gelir düzeyi ve anlayışa bağlı olduğu için bu durum normaldir. Bunun elde edilmesi için kişinin performansının artırılması gerekir. Ödül, gayretli olma, tatmin olma performansı artırılabilir. Keza uçuculuk gibi grup dayanışması isteyen bir meslek dalında grup üyelerinin de motive olması gerekir. Bir pilot sorumluluk ve otorite duyguları içerisinde güdülenir ve amacı en iyi pilot olmaktır. Bu, kişisel ya da sosyal nedenlere bağlı olarak değerlendirilebilir. Motivasyon; pilotun performansının seviyesini, ulaşılan verimi, harcanan zamanı belirler. Bir pilot havada kısa sürede karar vermesi gereken durumda kaldığında çeşitli çatışmalar yaşar, ancak doğru zamanda doğru kararlar vermek önemlidir. Bu nedenle bir pilot;

1. Acil Durum prosedurleri konusunda tam bir eğitim görmüşse,
2. Bocalama, katılık ve davranışlarda sabitliğin teknikleri kendisine öğretilmişse,
3. Görevini tam olarak planlama kendisine öğretilmişse,
4. Bir defa verildikten sonra kararlarında tutarlı olmanın mantıklı bir iş olduğunu biliyorsa, doğru alternatifleri zamanında bulma olasılığına daha fazla sahiptir (Havacılık Psikolojisi, 2003).

### **1.7.2.3.3. Uykusuzluk**

Uykusuzluk, yorgunluğa neden olan ciddi uçuş emniyeti sorunlarından biridir. Görev yoğunluğu yüzünden uyuma olanağı bulamayan veya uyumak istediği halde uyuyamayan insanların performansları giderek azalmaktadır. 1986 yılındaki Challenger uzay aracı kazasına, büyük ölçüde çalışanların uykusuzluğu neden olmuştur. Uykusuzluk uyuşturucu bir ilaca benzetilmektedir. Yorgun ve uykusuz personelin kendilerinin de farkedemedikleri 1–2 saniyelik mikrouykuların çok riskli olduğu bildirilmektedir. Özellikle yoğun operasyon dönemlerinde, askeri helikopter pilotlarının uçuş esnasında sırayla dinlendikleri, hatta kumandalarda olan pilotun bile birkaç saniyelik şekerlemeler yaptığı yaşanan bir gerçektir. Geceyarısından sonra 03–06 saatleri arasında, sanki kanda %0.09 oranında alkol varmış gibi bir uyuşukluk olduğu, bunun da her tür kazaları arttırma potansiyelinde olduğu rapor edilmiştir. Kıtalararası

uçuşlarda ortaya çıkan jet-lag ve vardiya değişimlerinde görülen shift-lag, sirkadien ritm kaymaları yoluyla yorgunluk ve performans azalması yaparak, uçuş emniyetini olumsuz yönde etkileyen durumlardır. Yorgunluğun en büyük iki nedeni; işten önce yeterince uyumaması, uzun süreli görevlerde, uzun süre uyanık kalma zorunluluğudur.

#### **1.7.2.3.4. Bioritm Bozukluğu**

Hemen herkes az veya çok enerjisinin, ruh halinin ve performansının günlük, haftalık, aylık ve hatta mevsimsel olarak değiştiğini görür. Biyolojik ritimler konusunda yapılan araştırma ve çalışmalar, tedaviye cevap vermede, öğrenmede, iş performansında, insan değişkenliğinde gözlenen değişiklikleri aydınlatmaktadır. İnsanların iniş çıkışlı döngüleri yani bioritm, insanın ne zaman bir kazaya yatkın ve açık olduğunu da gösterebilmektedir. Bu konudaki çalışmalar devam etmektedir.

#### **1.7.2.4. Algılama Yeteneği İle İlgili Faktörler**

Bazı faktörler uçuş mürettebatının algılama yeteneğini etkilemektedir. Bunlar:

##### **1.7.2.4.1. Görev Yoğunluğu**

Uçuş emniyeti için yorgunluk ve yoğunluk daima bir tehdit unsuru olmuştur. Görev yoğunluğu nedeniyle, uyuma ve dinlenme olanağı bulamayan pilotların uçuş performansları her geçen dakika giderek azalmaktadır. Yorgunluk ve uykusuzluk alışılabir durum değildir, sadece katlanılabirir. Eğer aynı yoğunluk uzun süreler devam ederse, yorgunluk kronik bir hal alıp, psikolojik ve zihinsel bozukluklara neden olur. Uçuş personelinin sağlığı ve emniyetli uçuş yapabilmesi için yeterince dinlenmesi her ortamda temin edilir.

##### **1.7.2.4.2. Çapraz Kontrol Eksikliği**

Çapraz kontrol, uçuş esnasında dâhili ve harici bilgilerin uçuş ekibi tarafından ard arda ve sürekli olarak kontrol edilmesidir. Bir hava aracını uçurmak gibi karmaşık bir işi

yaparken, pilota yardımcı olan en önemli faktör, dikkat odak noktasını süratle kaydırabilmesidir. Bu kaydırma hızı da pilotun yeteneği ile sınırlıdır. Hareket çok seri bir şekilde yapılmayı gerektirdiği için pilot bu durumda çok fazla yorulur ve aşırı olarak yüklenir. Pilot, uçuş esnasında birçok şeyi aynı anda görebilmek ve hepsine doğru tepkiyi zamanında göstermek zorundadır. Bu duruma bir de düşman tehdidi eklendiğinde yapılacak en küçük hatanın köyü sonuçlar doğurması kaçınılmazdır. Bu nedenle, başta pilotlar olmak üzere bütün uçuş mürettebatının hava aracı ile ilgili dâhili ve harici tüm bilgi ve verileri hiç atlamadan, uçuş boyunca sürekli takip etmesi hayati öneme sahiptir (Havacılık Psikolojisi, 2003).

#### **1.7.2.4.3. Koordineli Hareketlerde Yetersizlik**

Özellikle öğrenci pilotlarda karşılaşılan bir problemdir. Zihin, el ve ayak koordinasyonu emniyetli bir uçuş için şarttır. Her türlü çabaya rağmen, yetersizlik gösteren pilot adayının uçuştan ayrılması en emniyetli yoldur (Resim 1.5).



**Resim 1.5** Koordineli Hareketlerde Yetersizlik

#### 1.7.2.4.4. Uçuş Kabiliyetinin Azlığı

Herkes her işi güzel yapacak şeklinde bir kural yoktur. Uçuş, çok yönlü bir kabiliyet gerektiren zor bir faaliyettir. Kabiliyeti olmayanların şartları zorlaması, sadece uçuş emniyeti ihlallerine ve zaman kaybına neden olmaktadır.

#### 1.7.2.5. Karar Verme İle İlgili Faktörler

Karar verme, eldeki tüm bilgilerin dikkate alınarak durumun kavranması, alternatif eylem biçimleri ile getirecekleri sonuçların gözden geçirilmesi ve uygun eylemin seçilerek uygulanmasıdır. Kararsız insanlar bile günlük yaşamda farkında olarak veya olmayarak pek çok kararlar vermek zorundadırlar. Hangi kıyafetin giyileceği, ne yeneceği, hangi sinemaya gidileceği gibi günlük rutinlerden, iş ve eş seçimi, yasalara uygun veya uygunsuz davranma, kumarbaz-alkolik olma veya olmama gibi kararlar da kişi tarafından verilmektedir. Doğal yetenekleriyle bu işi çok iyi yapanlar, iyi yaptığı kibiriyle yanlışlara düşenler, başkalarının fikirlerinden yararlanarak isabetli kararlar verenler veya başkalarının onayı olmadan hiçbir karar veremeyenler gibi pek çok kategori vardır. Uçuşta da pilot hangisini seçerse seçsin pek fark etmeyecek, tehlikeye veya esenliğe götürecek kararları almak durumunda kalacaktır. Karar verme anında zorluğa neden olan, pilotun dikkatini ve performansını azaltan, sonuçta karar verme yetisini bozan etkenlerden bazıları şunlardır:

**Sınırlı zaman:** Kritik durumlarda geç verilmiş doğru bir karar, yanlış karardan farksızdır.

**Sınırlı bilgi:** Acil karar verme durumunda bilgi akışı yetersizliği yanlış düşme olasılığını artırır.

**Sınırlı alternatifler:** Pilot emercensi uygulamaları sırasında uçağının dizayn ve yeteneklerini de dikkate alır. Örneğin başka bir model uçakta kolayca içinden çıkılabilecek bir durum, o an uçulan uçak için imkânsız olabilir.

**Olumsuz koşullar:** Uçuş alet ve göstergelerinin bozukluğu, çevresel koşulların (meteoroloji, görüş, meydan kolaylıkları vs.) olumsuzluğu, iletişim yetersizliği vs.

**Prosedürler:** Uyulması zorunlu yönergeler, kontrol listeleri ve kurum politikaları,.

**Fiziki ve fizyolojik problemler:** Yorgunluk, uykusuzluk, açlık, susuzluk, ısı, nem, ışık, titreşim, gürültü, oksijen gibi fiziksel ve fizyolojik unsurlar.

**Psikolojik durum:** Motivasyon eksikliği, stres, heyecan, panik, korku, önyargı, hırs, takıntı, yanlış alışkanlık ve tutumlar.

FAA(Federal Aviation Authority) meydana gelen uçuş kazalarını inceleyerek 3 tip hata belirlemiştir:

1. Prosedür hataları.
2. Anlayış-idrak-fiziki beceri hataları.
3. Yargı-karar hataları.

Ölümcül kazaların % 52'si karar verme hatasından kaynaklanmaktadır; bu faktör ölümsüz kazalarda da % 35 oranında rol oynar. Karar vericinin en doğru tepkiyi seçmesini etkileyen 2 faktör ise, önyargılar ve hatalı tutumlardır. Pilotun yaşamını yitirmesine kadar varan yanlış kararlara yol açan bu tutumlardan bazıları 5 başlık altında toplanmıştır: Otorite karşıtlığı, düşünmeden davranma, incinmezlik tutumu, maço tavrı ve kadercilik. Karar vermede hatalı tutumlar şu şekilde sıralanır:

**Gremlinler:** "Gremlin" kötü tabiatlı cin anlamında bir kavramdır. 2. Dünya savaşında uçuş kazalarında tanımlanamayan mekanik arızalar için pilot ve mühendislerin günah keçisi bu cinlerdi ve kazaya gerçekten de bu cinlerin neden olduğu sanılmaktaydı. Bugün uçuş kazalarındaki mekanik arızalar bilimsel tanı yöntemleriyle belirlenmekte ama kazalarda insan unsuru hala % 70'lerde seyretmektedir. Gremlin kavramı, insan unsuru içindeki hatalı tutumları vurgulayan ve akılda tutmayı kolaylaştırıcı bir başlık olarak kullanılmıştır.

**Kazaya Yatkınlık:** Halk arasında "sakar" diye bilinen bazı kişilerin sık sık bir şeyleri kırıp döktükleri, kendilerine veya çevresindekilere zarar verdikleri bilinir. Araştırmaların gösterdiğine göre, insanların % 10'u, tüm kazaların %75'inden sorumludur. Bu, kişinin stres birikimiyle de, kendini cezalandırma güdüsüyle de, fiziksel ve zihinsel kusurlarıyla da ilgili olabilmektedir. Cephane imalatı, et kesiciliği,

inşaatçılık gibi sektörlerdeki kaza fazlalığının günahının çalışanların kusurlarına değil, işin doğasına ait olduğu da ileri sürülmüştür.

**Travmaseverlik:** Bazı insanlar bilinçli veya bilinçsiz olarak travmayı severler, travmatik yaşantılara yatkın ve isteklidirler. Her girişilen eylem travmaya dönüşür, beladan belaya koşular, hiçbir zaman rahatlık yok gibidir. Bunun kökeninde korkulan şeyi önceden yaşamak veya iç gerilimden kurtulmak için dış objeleri kullanmak eğilimi bulunabilmektedir.

**Bilinçdışı İntihar Güdüsü:** Kişinin başkaları tarafından suçlanmasından daha kötüsü, kendi kendisini suçlu ve cezalandırılmayı hak etmiş hissetmesidir. Örneğin, bir başkasının ölümünden kendisini sorumlu tutan birisinin, sağ kalma suçluluğu içinde olması, bilinçdışında onunla ödeşmek güdüsü taşıması, bilinçli bir niyet içinde olmaksızın kendi ölümüne yol açacak senaryolar hazırlaması intiharla sonuçlanabilmektedir. ABD’de her sene bir kilise, bar veya okula çakılma biçiminde, pilotların ölümleriyle sonuçlanan birkaç uçak kazası rapor edilmekte ve bunların kaza değil, açıkça intihar olduğu bildirilmektedir.

**Korkulu ve Korku Karşıtı Tutumlar:** Kaygı ve korkular, insanın bütün duygulanım durumlarının kaynağı olup, tehlike karşısında gösterilen doğal ve evrensel tepkilerdir. Esasen, insani ve doğal korkular yararlıdır, insanın korunma içgüdüsüyle ilgilidir. Marazi olan, korkulmayacak durum ve nesnelere korkmak veya korkularını kontrfobik tutumlarla telafiye çalışmaktır. Bireyin çevresindekilere sürekli olarak korkmadığı mesajını vermeye çabalaması anlamındaki korku-karşıtı davranışların örnekleri, süratli araba kullanma, gereksiz yere kavga çıkarma, tehlikeli sporlara yönelme, uçuşta yersiz cesaret gösterileri ve riskli manevralar yapma eylemleridir.

**Olumlu Geribildirim Doyumsuzluğu:** Motive edilmek herkese lazım olan bir gereksinimdir, ancak bunu sağlamak için "sürekli aferin peşinde olmak" tutumu, bir çeşit doyumumsuzluktur. Olgun insanın, lider veya grup takdirinden başka, daha üst düzeyde doyumları vardır. Görevini hakkıyla yapma, üretme, yararlı olma ve kendini gerçekleştirme duyguları da olgun ve kendini yetiştirmiş insanlar için yeterli olmaktadır.



**Tevekkül:** İnsanın en olumsuz durumlarda bile, yapabileceği şeylerin olduğunu düşünmesi gerekirken, burada kendini Allah'a emanet edip, acı ve ızdırap söz konusu olsa bile bunda bir hikmet arayan, kadercı düşüncü mevcuttur. Sanki yaşam daha önceden belirlenmiş bir senaryoya göre sürmekte, insan davranışları dışarıdan kontrol edilmektedir. "İş olacağına varır.., alın yazısı.., elinden bir şey gelmez..." gibi ifadeler bu düşüncünün klişeleridir.

**Alışkanlık Tuzağı:** Tekrarlanan işlerde, zamanla bilinçli dikkat sarf etmeden, otomatik biçimde yapma alışkanlığı kazanılır. Binlerce kez yinelenen aynı, monoton çalışmalar, kontroller, her şeyin yolunda gideceğine dair aldatıcı bir inanç ve emniyet önlemlerine umursamazlık tutumuna neden olmaktadır. Aynı tip araçla uzun süre çalışan kişilerde insan-makina bütünleşmesi ve aracın huylarını öğrenme olgusu, birçok yönüyle olumludur. Olumsuz tarafı ise, araçla onu kullanan arasında, sanki iki insan arasında kurulmuş ilişkiye benzer bir bağ olduğunun varsayılması ve böylece kişinin o araçtan kendisine bir zarar gelmeyeceğine ve kendisinin daha önce kazaya uğrayan kişilerden farklı olduğuna dair bir inanç geliştirmesidir.

**Kural Tanımsızlık:** Otorite karşıtı kişiler, kendileri üzerinde kontrol yetkisi taşıyanlara da, kurallara da tahammül edemezler. Kendilerine neyin, nasıl yapılacağını söylenmesine tepki gösterirler. Kuralların pek çok deneyimler sonucu belirlendiğini anlamak istemezler. Kurallardaki detay kusurları abartarak ihlalin bahanesi haline getirirler.

**İncinmezlik Düşüncesi:** Kalbinin derinliklerinde sanki hiç ölmeyecekmiş düşüncesini belki bir savunma olarak taşıyanlar hiç de az değildirler. Sanki bütün kaza ve kötülüklerin başkalarının başına geleceği, "acı patlıcanı kırağı çalmayacağı" yanlış düşüncesi, günlük yaşamda sık kullanılan veya sığınılan bir ilke haline geldiğinde tehlike çanları çalıyor demektir. Bir araştırmada, bu yanlış düşünüş kalıbının çok yaygın olduğu (% 43) belirtilmektedir.

**Dürtüsel Davranma:** Bazı insanlar belirli durumlarda çeşitli olasılıkları gözden geçirip, en iyi ve uygun olanını seçme sabrını gösteremeyecek kadar ani ve duygusal davranma eğilimindedirler. "Hemen şimdi yap", bu tutumun klişesidir. Bir insanın araba

kullanma biçimiyle yaşama biçiminin benzerliğine ilişkin bir özdeyiş vardır: "Bir insan nasıl araba kullanırsa öyle yaşar". Havacılıkta da "zaten arabayı da böyle hızlı kullanır, bu uçan kesin bizim X'dir, bu manevrayı yapsa yapsa O yapar" gibi sözler pilotu yanlış yönlere kanalize eden, kazaya davetiye çıkaran yanlış yaklaşımlardır.

**Maço Tutumu:** Erkekliğini ispatlamak ve başkalarını etkilemek için abartılı çabalar içinde olma tutumudur. Sürekli olarak yinelenen tavır, "ben bilirim, ben yaparım"dır. Maço kişiler hırs ve tutku makinesi gibidirler; riskli davranışlar içindeyken çok rahat görünürler. Bu, etraftakileri etkilemekten duydukları doyum ile ilgilidir. İlginçtir ki bu kişilerin ataklıkları onlara prim kazandırabilir, cüretkârlıkları ile önder konumuna gelebilirler.

**İnisiyatifsizlik:** İnisiyatif, başkalarından bir emir veya öneri almadan, neyin gerekli olduğunu kavrayıp ilk hareketi yapabilme yeteneği olduğuna göre, inisiyatifsizlik de bunun eksikliği, kendiliğinden davranabilmenin sınırlılığıdır. Her statü ve pozisyonun belirli sınırlar içinde de olsa bazı yetkileri vardır. İnisiyatifsiz kişi için bu durumlarda yapacak bir şey yoktur. Bir görevde ikinci, üçüncü adam olarak çok verimli ve başarılı iken, lider olunca aynı performansı gösteremeyen kişileri tanımlayan bir kavram "İkinci pilot sendromu" 'dur ([www.hvtd.org](http://www.hvtd.org), Çetingüç M., 20/10/2005).

#### **1.7.2.5.1. Belirli Prosedürleri Kullanmama**

Dünya havacılığında, yılların birikimi ve tecrübesiyle oluşturulan bir sistem mevcuttur. Bu sistemde, kimin ne yapacağı, hangi prosedürleri takip edeceği çok açık ve net bir şekilde bellidir. Oluşturulan kontrol listeleri, denetim ve kontrol mekanizmaları, vs. emniyetli bir uçuş için gerekli her şey düşünülmüş ve hazırlanmıştır. Bütün bunlara rağmen, kişisel yetersizlik veya zaafı nedeniyle yöneticilerin, pilotların, bakım personelinin gözden kaçırdıkları bir madde birçok insanın hayatını kaybetmesine neden olabilmektedir (Resim 1.6).



**Resim 1.6** Belirli Prosedürleri Kullanmama

#### **1.7.2.5.2. Yanlış Hareket Etme**

Uçuş esnasında sürekli bir şeylerle meşgul olmak zorunda kalan pilot, doğru hareket tarzını bildiği halde, zaman zaman dalgınlık veya dikkatsizlik neticesinde yanlış kumanda verebilmekte ya da yanlış anahtarları açıp kapatmaktadır. Bu durumun çeşitli nedenleri olmakla birlikte, temelinde psikomotor davranışlar yatmaktadır. İnsanların kemik-kas sistemlerini kullanma tarzı ve yolları psikomotor davranışları teşkil eder. Psikomotor beceri çocukluk yaşlarından itibaren öğrenme ile başlar. Öğrenme sayesinde yürüme, koşma vb. gibi insana özgü nitelikler ve bunlar dışında, hava aracı uçurma, bale yapma, otomobil kullanma gibi daha kişisel nitelikler kazanılır. Kazanılmış olan psikomotor becerileri sayesinde pilotlar hata yapmadan hava aracını emniyetli bir şekilde uçururlar. Ancak, uçuştan uzun süreli ayrı kalma, yorgunluk, psikolojik gerilim gibi çeşitli faktörler, pilotun yanlış kararlar vererek kumandaları uygun kullanamamasına ve muhtemel bir kaza ve kırıma neden olabilmektedir. Özellikle uçuş görevinin sonuna doğru pilotun psikolojik olarak rahatlaması ve gevşemesi yanlış hareket etmesine neden olduğundan, yere temas edip motorları susturana kadar uyanık ve tetikte bulunması gerekmektedir (Havacılık Psikolojisi, 2003).

### 1.7.2.5.3. Yapılması Gerekeni Geç Yapma

Saliselerin bile önemli olduğu uçuş esnasında, çeşitli prosedürleri uygulamada geç kalmak ölümcül sonuçlar doğurmaktadır. Zamanında yapılmayan kaçınma manevraları, vaktinde açılmayan flaplar, acil durum prosedürlerinin uygulanmasında tereddüt veya gecikme, zamanında kullanılmayan frenler, uçağı terk etmede geç kalmak, faciaya neden olabilecek gecikmiş uçuş ekibi davranışlarıdır (Resim1.7). Aynı Şekilde trafik kontrolörünün de vermekte geciktiği bir talimat feci sonuçlar doğurabilmektedir.



**Resim 1.7** Yapılması Gerekeni Geç Yapma

### 1.7.2.5.4. Harekete Geçmede Acelecilik

Havacılıkta, durumun ne olduğunu tam anlamadan, acele hareket etmek, kurtarmak istenen hayatların yanında, başka hayatların da kaybedilmesine neden olabilmektedir. Alınmi olan görevin tam olarak anlaılmaması, belirsizlikler, gerekli emniyet tedbirlerinin alınmaması, ihmal edilen uçuş öncesi kontroller, gerekli koordinelerin yapılmaması, uçuş emniyetinin devamlılığını tehlikeye drrr. Operasyon bölgesindeki dman tehdidi hakkında bilgi alınmadan, çatışmanın devam ettiği bir

bölgeden yaralı almaya giden helikopterin düşman ateşine maruz kalması olasılığı oldukça yüksektir. Oysa, bölge hakkında brifing almak için ayrılacak birkaç dakika, görevin daha emniyetli bir şekilde icra edilmesini sağlayacaktır. Havacılıkta her şey kurallar dahilinde ve belirli prosedürler takip edilerek yapılır.

#### **1.7.2.5.5. İşlem Hatası**

Özellikle acil durumlarda, alışkanlık ve refleks haline gelmemiş bazı prosedürlerin pilotlar tarafından uygulanması oldukça güç ve hata yapılması da kaçınılmazdır. Bir pilotun, arıza yapan motoru susturacağı yerde, sağlam olan motoru susturması, onlarca insanın hayatını kaybetmesine neden olabilecek çok basit bir işlem hatası örneğidir. Aynı şekilde, kule operatörlerinin vereceği yanlış bir talimat çok vahim neticeler doğurabilmektedir. Hata yapmamak için kontrol listelerini adım adım takip etmek ve ekip çalışmasına önem vermek gerekmektedir.

#### **1.7.2.5.6. Dikkat Etmeden Kontrol**

İşe, okula, eve giderken her gün yürünen sokaklarda, caddelerde insanların bakıp da göremediği o kadar çok ayrıntı vardır ki, insan kendine şaşar bazen, “ben bunu daha önce nasıl fark etmedim “diye. Ancak hava aracını kontrol ederken veya uçuş esnasında, uçuş ekibinin böyle bir hata yapma şansı yoktur. Çünkü havacılıkta fark edilmeyen en küçük ayrıntılar, telafi edilemeyen neticeler doğurabilmektedir. Uçuş Teknisyeni, kumanda sistemlerindeki çatlak, motordaki yakıt kaçağını; pilot, anormal değer gösteren hararet ve basınç saatini, yakıt miktar göstergesini, vb. problemleri zamanında fark etmek ve gerekli tedbirleri almak zorundadır. Havacılıkta bakar kör olmanın bedeli oldukça ağırdır ve uçuş her an dikkatli ve uyanık olmayı gerektirir.

#### **1.7.2.5.7. Önlem Almayı Önemsememek**

Uçuş esnasında hava aracında meydana gelen bir arıza durumunda, her zaman en kötüsünü düşünerek, kontrol listesinde belirtilen acil durum prosedürlerini adım adım

uygulamak gerekmektedir. Eğer herhangi bir sistemle ilgili ikaz ışığı yanmışsa veya gösterge değerleri limitlerin dışındaysa, ilk yapılması gereken, problemin gerçek olup olmadığını teyit etmek ve bu arada da gerçekmiş gibi acil durum prosedürlerini başlatmaktır. “Yine elektrikli arıza...” , “bu helikopterde de sık sık aynı arıza oluyor...”, “ yakıtın bu kadar çabuk bitmesi mümkün değil”, vb. yaklaşımlar mürettebatın gerekli tedbirleri almasını geciktirerek muhtemel bir faciaya neden olabilmektedir.

#### **1.7.2.5.8. Uyarılara Kulak Asmamak**

Uçuş faaliyeti, iyi bir ekip çalışması gerektirir. Pilotun tek başına emniyetli uçuş yapabilmesi mümkün değildir. Uçulan hava aracı tipine göre; uçuş mühendisi, seyrüseferci, uçuş teknisyeni, vb. personel emniyetli bir uçuş için pilota yardımcı olurlar ve sürekli bilgi akışı sağlarlar. Pilotun, diğer mürettebattan gelen bilgileri dikkate almaması ve kendi bildiğini yapması, özellikle acil durumlarda, kazaya neden olabilmektedir. Kule operatörlerinin de verdiği talimatlar, pilot tarafından dikkate alınmadığında veya yanlış anlaşıldığında kaza kaçınılmaz olabilmektedir. Havacılık zincirindeki bütün halkalar, uçuş emniyetinin devamlılığı için birbirlerine sürekli destek olmak ve her türlü uyarıyı dikkate almak zorundadırlar.

#### **1.7.2.5.9. Kararsızlık**

Pilot, uçuş faaliyetinin her aşamasında gelişen ve değişen durumlara göre sürekli muhakeme yapmak ve kararlar vermek durumundadır. Pilot için karar verme çok önemli bir aşamadır. Bu aşamada üç önemli durum söz konusudur:

1. Uçuş görevine yönelik önceden düşünülen, planlanan uygun cevap ve tepkiler.
2. Önceden düşünülebilen ancak uygun tepkilerin bulunamadığı durumlar.
3. Önceden düşünülüp planlanamayan, pilot için meçhul olaylar.

Her üç durumda da pilotun olayı doğru teşhis etmesi büyük önem taşımaktadır. Ancak heyecan, hatırlamama, dikkat aksamaları, korku ve panik, alternatifler arasında

pilotun doğru seçimi yapmasında güçlük çıkarır. Pilotun kaygıları, karar verme aşamasında önemli bir engeldir ve pilotu kararsızlığa iter(Havacılık Psikolojisi, 2003). ‘En kötü karar bile kararsızlıktan iyidir’ prensibinden hareketle, uçuş mürettebatının, içinde bulunduğu durumu değerlendirerek, en doğru kararı en hızlı şekilde vermesi ve uygulaması gerekmektedir. Bir anlık da olsa kararsızlık ve tereddüt havacılıkta kabul edilemez hatalardır.

#### **1.7.2.5.10. Muhakeme Kaybı**

Yüksek performanslı uçakların artan kabiliyetleri ile doğru orantılı olarak, pilotlar üzerindeki fizyolojik ve psikolojik yük de günden güne artmaktadır. Bu artan iş yükü ve stresler pilotlarda durum muhakemesi kaybını kolaylaştırmakta ve bu yüzden ortaya çıkan kazalar istatistiklerde önemli bir paya sahip hale gelmektedirler. ABD Hava Kuvvetlerinde 10 yılda meydana gelen 493 kazanın 356’sının sebebi insan faktörüdür. Bunların 270 adedinin (%76) sebebi ise durum muhakemesi kaybı ve spatial disorientation’dır. Pilotun uçuşta karar verme sürecini ve performansını yönlendiren olgu, çevresini ve o çevre içinde kendi pozisyonunu oluşturduğu mental bir model olan durum muhakemesidir. Pilotun durum muhakemesi, uçakla etkileşimi, diğer uçaklarla haberleşmesi ve çevreyi içine alan bir seri kaynakla ilgilidir. Durum muhakemesinin kalitesi; kişisel kapasite, önyargılar, amaçlar ve iş yükü tarafından belirlenir.

#### **1.7.3. Kişisel Faktörler**

İnsanların ortak oldukları bir nokta varsa, o da hepsinin farklı oluşudur. Bu konuda kavranması gereken, her şeyden önce insanın kendi kişiliğini anlamasının ne kadar önemli olduğu ve onu uçuş disiplini içerisinde koyacağı yerdir. Bu güne kadar çeşitli kaynaklarca genel pilot karakteristikleri ortaya konmuştur. Modern havacılıkta ise şahsi başarıyı sağlayan özelliklerden daha fazlasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bazı kişilik özellikleri de modern ekip tabanlı ortam için yararlı olmaktadır. Artık, iletişim ve ekiple birlikte karar verme becerileri önem kazanmıştır. Pilotun kişiliği, uçuş faaliyetleri ile ilgili üç alan üzerinde etkilidir:

- a. Nasıl iletişim kurduğu,
- b. Stresle nasıl başa çıktığı,
- c. Nasıl karar verdiği.

Pilot kişiliğini değiştiremez fakat özelliklerini bilerek ve ortaya koyabileceği olumsuzlukların farkında olarak davranışlarına yön verebilir. Son 50 yılda, insanların diğer insanlarla olan ilişkilerine 4 temel davranış biçimi ile yaklaştıkları saptanmıştır;

**Egemen Tip:** Kısa sürede netice almak ve kararlı bir şekilde davranmak eğilimindedir. Egemen tip kendi ihtiyaçlarını diğerlerini yöneterek elde etmede kararlı ve ısrarlıdır. Çok etkili olduğunda bu tip netice elde edici zorlayıcı ve pratiktir. Az etkili olduğu zaman, baskıcı duygusuz ve güvensizdir.

**Etkileyici Tip:** İnsanlarla iletişim kurmak ister ve istekli davranırlar. Etkileyici tip eğlendirici ve güdümleyicidir. Çok etkili olduğunda ikna edici, hazır cevap ve açık sözlüdür. Az etkili olduğunda fazla hayalci, aşırı duygusal ve yaklaşımları yapmacıktır.

**Kararlı Tip:** İstikrarlılık ister ve sistemli davranır. Birinin arzu edilen hareketlerini ve neticelerini garanti etmek için olaylara yavaş, çok planlı bir şekilde yaklaşır. Çok etkili olduğunda, bilinçli, tarafsız ve istikrarlıdır. Az etkili olduğunda kararsız, detaylarla ilgili hususlarda fazla sistematik ve iletişimde başarılı değildir.

**Otoriter Tip:** Doğruluk ister ve ihtiyatlı davranır. Kusursuz, ihtiyatlı ve durumun görünüş biçimine önem verir. Çok etkili olduğunda bu tip yaratıcı, meraklı ve tedbirlidir. Az etkili olduğunda kendilerinden ve başkalarından çok şeyler isterler ve yalnız kalırlar (Hava Kuvvetlerinde Emniyet, 2004).

### 1.7.3.1. Ruh Hali İle İlgili Faktörler

İnsanların ruh hali, yaptıkları işin verimliliği ve emniyeti ile doğrudan bağlantılıdır. Sürekli kaygılı, sıkıntılı, stresli ve işini sevmeyerek yapan pilotla; istekli, coşkulu,



heyecanlı ve işini severek yapan, motivasyonu yüksek pilotun yapacağı uçuş birbirinden farklı olacaktır.

#### 1.7.3.1.1. Korku ve Panik

Bir makine yardımı ile yüksek irtifada ve yüksek hızlarla uçmak, fiziksel ve ruhsal zorlanmalara neden olur ki bunlar pilotların katlanmak zorunda oldukları streslerdir. İnci Dünya savaşından itibaren dikkat çekmeye başlayan uçuş stresleri, “**havacılık nörozu (Aeroneurosis), havacılık nevrastenisi, uçuş yorgunluğu, dekompansasyon sendromu**” gibi isimler verilerek incelenmiştir. Uçuş korkusu (Fear of flying) kavramı ise, bu başlıkların hepsini kapsamakta ve havacılığın en önemli psikolojik problemi olarak nitelenmektedir. Uçuş korkusu bir hastalık değil, semptomdur. Bilindiği gibi anksiyete, ortada tehlikeli bir durum yokken hissedilen tehlike duyumdur. Fobi; anksiyetenin, gerçekte ürkütücü olmayan sembolik bir nesne veya duruma bağlanması, kişinin uyarımlarla orantılı da, akılcı da olmayan tepkiler göstermesi durumudur. Korku ise; gerçek bir tehlikeye karşı akılcı ve orantılı korunma tutumudur. Uçuş korkusunu tetikleyen etkenler şunlardır:

- Dramatik uçuş kazaları, yaralanma ve ölümler.
- Uçak ve görev tipi değiştirme.
- Terfi ve tayinle yeni sorumluluklar alma.
- Evlenme, çocuk sahibi olma.
- Ailenin kaygılı tutumu ve uçuştan ayrılma yönünde baskı yapmaları.

Kompansasyon durumundaki uçuş personeli, uçuş streslerine bilenmiş kişiler olduklarından, tehlikeyi görünce daha hafif algırlar. Hiç tehlike duyulmamasına göre, optimal düzeydeki korku ve endişe duyumu uçuş güvenliği açısından yararlıdır. Çünkü, uçuş streslerine katlanabilmek için uçuş sevgisine gereksinim olduğu gibi, uçuş emniyeti için de yeterince uçuş korkusuna gereksinim vardır ki buna Akıllı Korku denilmektedir. Bu korku ile ki, kişi sağlığına, istirahatına, mesleki bilgilerini taze tutmaya çok özen gösterir; görevini daha ciddi ve dikkatli yapar. Ancak, bu korku kişiyi rahatsız edecek ve uçuşa konsantrasyonunu bozacak düzeyde olmamalıdır. Eski

denizcilere atfedilen bir özdeyiş, akıllı korkuyu güzelce açıklar. “Biz yiğit kişileriz, ama korkusuz değiliz” (Havacılık Tıbbı, 1995).

### **1.7.3.1.2. Kızgınlık**

Kızgınlık (Öfke) aslında normal ve sağlıklı bir duygudur. Ama kontrolden çıkıp da yıkıcı hale dönüştüğünde, aile hayatında, günlük yaşamda, iş hayatında ve kişisel ilişkilerde sorunlara yol açar. Öfke çok çeşitli olaylar sonucu ortaya çıkabileceği gibi doğal afetler gibi hiç beklenmeyen, bir anda gelip hayatı alt üst eden ve istenmeyen değişikliklere sürüklenme durumlarında da sık sık ortaya çıkar. Öfke duygularıyla başa çıkmak için bilinçli ya da bilinçsiz bazı yollar kullanılır. Bunlar kısaca; ifade etme, bastırma ve sakinleştirmedir. Öfkeyi saldırganlıkla değil de sözle ifade etmek, bunlar içinde en sağlıklı yoldur. İkinci yol, öfkeyi bastırmaktır. Eğer kızgınlık doğru bir biçimde ifade edilmezse, bir süre sonra bu duygu kişinin kendisine döner ve yüksek tansiyon, psiko-somatik rahatsızlıklar(ülser, alerji vb.) ya da depresyon gibi sorunlara yol açabilir. Kızgınlık yaşandığında kendi kendini sakinleştirmeye çalışmak üçüncü bir seçenektir. Nefes alış verişlerini, kalp atış hızını kontrol ederek, kendini fizyolojik olarak sakinleştirerek öfke duygusu hafifletilebilir ([www.rehberogretmen.com/Rehfiles/davboz](http://www.rehberogretmen.com/Rehfiles/davboz), 03.04.2006). Öfkeli olup da bunu kontrol edemeyen insanların sakinleşene kadar herhangi bir araç kullanmaları sağlıklı değildir. Pilotlar için de aynı durum geçerlidir; kızgınlıkla çıkılan bir uçuş görevinde emniyet kuralları büyük ihtimalle ihlal edilecek, limitler zorlanacak ve belki de kazaya sebebiyet verilecektir. Böyle durumlarda, öfke kontrol altına alınana kadar uçuşa çıkmamak en doğru hareket tarzıdır.

### **1.7.3.1.3. Heyecan**

Heyecan bir dürtü ve yapacağı görevde kişiye motivasyon sağlayıcı bir uyarıcıdır. Ancak bu durum ölçülü bir heyecan için geçerlidir. Uçuşta meydana gelecek bir acil durumda pilotun şiddetli heyecan hissetmesi, insan davranışlarının doğal bir özelliğidir. Ancak şartlar bu kötü durumdan kurtulmayı güçleştiriyorsa, heyecan paniğe dönüşür.

Bunun sonucunda da pilot, alışkanlık haline gelmiş davranışlar yerine uygun olmayan tepkiler gösterir. Bu durum da tehlikeyle birlikte pilotun heyecanını olumsuz yönde arttırır. Pilot, davranışlarından ve bilgilerinden mantıklı bir anlam çıkaramaz ve büyük bir olasılıkla yanlış kararlar verir. Emniyrtli bir uçuş için pilotun ve mürettebatın heyecanlarını kontrol altında tutmaları gerekmektedir.

#### **1.7.3.1.4. Depresyon**

Dünyanın hemen her yerinde askeri pilotların seçim ve eğitim süreçlerinde kullanılan kıstaslar katıdır; başka hiçbir uğraşı alanına girişte yapılmadığı kadar titiz seçim metotları uygulanır. Pilotlar her uçuştan önce ve uçuş yaşamları boyunca da yılda bir kez sağlık kurulu muayenesinden geçirilirler. Bütün bu kontrollerin amacı, uçuş güvenliğinin yüksek tutulması için doğru insanların bulunmasıdır.

Uçuş personeli de diğer insanlar gibi, psikotik bozukluklara neden olabilen enfeksiyöz, toksik, metabolik, vs. hastalıklara yakalanabilmektedirler. Ek olarak uçuş kazalarına bağlı kafa travmaları organik psikozlara, ruhsal travmalar da depresif ve paranoid psikozlara yol açabilmektedir. Hava operasyonlarına ve savaşlara katılan pilotlarda savaş yorgunluğu (savaş stres reaksiyonu) ve post-travmatik stres bozukluğu olasıdır. Apati, psikomotor retardasyon, katatoni, hallusinasyonlar, intihar koşulları ve hiperaktivite görülebilmektedir. Esir düşen, işkence gören pilotların bu koşullarda psikotik bozukluklar geliştirmeleri mümkündür. Kısa reaktif psikozlar için bir tolerans olabilmektedir ancak beyin hasarı yapan organik psikozlar ve kişilik hasarı yapan skizofrenik olgular uçuşa engeldir.

ABD Deniz kuvvetleri pilotlarının, sık sık uzun sürelerle ailelerinden ayrı kalarak deniz aşırı operasyonlara katılmaları, psikiyatrik bozukluk oranını arttıran bir unsur olarak değerlendirilmektedir. Uçak gemilerinde görev yapan pilotların bu tür sorunları uçuş güvenliğini tehlikeye düşürdüğünden ve bu personelin intihar riskleri yüksek olduğundan, gemi uçuş doktorları üç aylık psikiyatri eğitimine alınmışlar, komutanlığa da tıbbi işlemleri beklemeden uçuştan ayırma yetkisi verilmiştir. ABD’de 1979–1989 yılları arasındaki sivil uçak kazalarında ölümlerle sonuçlanan 10 kazanın

gerçekte “uçağı kullanarak gerçekleştirilen intihar eylemleri” olduğu belirtilmiştir. Uçuş kazası görünümdeki bu olaylarda, bilinçli olarak niyetlenmemiş olsa da, suçluluk duygularına bağlı bilinçdışı intihar güduları sorumlu tutulmaktadır. Kesin sayılar elde etmek mümkün değilse de, Türk havacılığında rastlanılan psikoz ve intihar olguları toplumun diğer kesimlerine göre çok daha azdır. Pilotların psikotik bozuklukları genellikle kazaları takiben ortaya çıkmakta, hezeyan içeriğinde uçuş teması yer almaktadır. Bu bulgu literatür ile de uyumludur. Özenli bir seçim ve düzenli bir kontrol süreci içinde bulunmalarına rağmen pilotların da birer insan olarak askeri veya sivil, uçuş ile ilgili veya uçuş dışı nedenlerle ruhsal rahatsızlıklar geçirme, psikoza girme ve intihar girişiminde bulunma olasılıkları vardır. Ancak bunlar sivil kesime göre daha düşük sayı ve oranlarda izlenmektedir (Havacılık Psikolojisi, 2003).

#### **1.7.3.1.5. Huzursuzluk**

Zaman zaman herkesin başına gelmiştir; sabah yataktan kalktıktan sonra hep bir şeyler ters gidecekmiş, kötü bir şeyler olacaktıymış hissine kapılır insan. Kahvaltı yaparken, işe giderken hep olumsuz birşeyler olacaktıymış gibi gelir. Hatta etraftaki insanlar da çoğu zaman bu durumu fark edip “bugün tersinden kalktın herhalde” derler. Bu durum, belki bir gün önce yaşanan olumsuzluklarla, belki de gece görülen kâbusla alakalıdır. Ancak sebebi ne olursa olsun, insanın performansını ve muhakeme yeteneğini azalttığı kesindir. Böyle durumlarda, sakin olmak, biliniyorsa huzursuzluğun kaynağını ortadan kaldırmak, bu mümkün değilse belki de o gün istirahat etmek ve uçuşa çıkmamak en emniyetli yol olsa gerektir.

#### **1.7.3.1.6. Gamsızlık**

Etrafında olup bitenlere duyarsız ve tepkisiz kalmak, bilimsel olmasa da, belki insanın ömrünü uzatır. Ancak gerek karayolunda araç kullanırken, gerekse havada uçarken gamsız olmanın, sürücü ve pilotun ömrünü kısaltacağı kesindir. Eğer otomobil veya hava aracı kullanırken bir adım ileride olmazsanız ve yaptığınız işi önemsemerseniz, başınıza geleceklere de razısınız demektir. Özellikle pilotların, yaptıkları işin

ciddiyetinin ve tehlikelerinin farkında olarak, sürekli uyanık ve tetikte bulunmaları, kazaların önüne geçmek için şarttır.

#### **1.7.3.1.7. Coşku İçinde Olmak**

Coşku, ölçülü olmak kaydıyla, havacılıkta kabul edilebilir bir duygudur. Coşkulu insan, işini her zaman canla başla, severek yapar, kolay motive olur ve etrafına da pozitif enerji verir. Ancak aşırı coşkunun, uçuş disiplinsizliğine dönüşecek davranışlara neden olması, limitlerin zorlanarak, kontrol dışı hareketler ve manevralar yapılması vahim neticeler doğurur. Pilotun bütün davranışlarının ve hislerinin kontrol altında ve ölçülü olması, uzun yaşayabilmesi için zaruridir.

#### **1.7.3.2. Davranışlarla İlgili Faktörler**

Öncelikle bu konuyla ilgili bir örnek inceleyeceğiz. Yaşanan olay Amerikan Hava Kuvvetlerinde C-130 uçaklarının icra ettiği, son yıllara kadar kullanılmakta olan LAPES (Low Altitude Parachute Extraction System – Alçak İrtifa Paraşütle Atma Sistemi) atması ile ilgili. Lapes atması katı bir disiplin ve etkin bir ekip koordinesini gerektiren bir harekâttır. Fakat bazen de, örneğimizdeki gibi, pilotun kendini gösterebileceği uygun bir fırsattır.

Bir sonraki gün yapılacak gösteri için uygulanan eğitim atmasında, uçağın pilotu derin süzülüşlü bir son yaklaşma dalışını müteakiben, iki kademeli bir palyeye geçiş uyguladı ve atmayı müteakip sert bir çekişle uçağı, talimatlarda belirtilen standartların ötesinde dik bir tırmanış durumuna getirdi. Bütün eğitim uçuşu filo üst kademesince izlendi. Atma esnasında yapılan riskli hareketler ikinci pilot ve uçuş teknisyeninin tepkisini çekmişti. Görevden sonra ikinci pilot, pilotun disiplinsiz davrandığını belirterek görüşünü bildirdi ve ertesi günkü gösteri ekibinden çıkarıldı.

Aynı gün filo komutanı ekibi üstün başarısından dolayı tebrik etti. Pilotun o günkü disiplinsiz davranışı böylece teşvik edilmiş oldu. Tecrübeli ikinci pilotun da

değiştirilmesiyle ekibin pilotlar açısından tecrübe seviyesi aşağı çekilmiş oldu. Kazaya giden zincirin halkaları yavaş yavaş tamamlanıyordu. Gösteri günü pilot görsel açıdan iyi bir gösteri sunabilmek için daha dik bir dalış yapma eğilimindeydi. Uçağı atma için dalışa geçirdiğinde, yere nazaran 100 feet irtifada 2900 FPM'lik bir oranla dalıştaydı; kurtulmanın mümkün olmadığı bir uçuş durumuydu bu. Uçak yere vurarak sürüklendi ve parçalandı. Her yer ateşler içindeydi. Uçuş ekibinden 4 kişi ve yerdeki bir görevli olayda yaşamını yitirdi.

Pilotun dalış oranı, güzel görüntü vermek uğruna yönergede belirtilenin yaklaşık iki katıydı. Bu kazaya neden olan olaylar zinciri pazartesi günkü ilk eğitim uçuşu öncesi yapılan brifingde başladı. Üst düzey bir komutan tarafından uçuşun iyi bir şov olması uçuş ekibine telkin edildi. Bir başka komutan ise bunun her zaman icra ettikleri görevlerden olduğunu ve yine her zamanki gibi emniyetle yerine getirilmesi gerektiğini vurgulamıştı. Fakat Uçak Komutanı 1. Pilot büyük bir gösteri yapmak için şartlanmıştı. Pilotun kendine güveni çok fazlaydı. Bunu eğitim uçuşları esnasında, atmayı müteakip 20 dereceden fazla burnu yukarı kaldırmasından ve büyük bir sürat düşüşü meydana geldikten sonra rahatsız olan ve bu rahatsızlığını dile getiren 2 nci pilota söylediklerinden de anlayabiliriz. Birçok LAPES atması yaptığını ve bu şekilde hareketin daha güzel olduğunu ve iyi görüntü verdiğini söylemişti. Yine o günün akşamı bir başka ekip üyesine ertesi gün daha dik bir dalış yapacağını söylediği duyulmuştu.

Diğer filo personeli kazaya uğrayan pilotu hırslı, özverili ve mükemmeliyetçi olarak tanımlamışlardı. Bu özellikler pilotun iç motivasyonunun nasıl oluştuğunu anlamak açısından önemlidir. Bunun altında yatan neden pilotun öz motivasyonunu, imajını, namını veya kariyerini kuvvetlendirme ihtiyacıydı. Dış motivasyonun rolü de görev öncesi brifingde üst düzey bir komutanın iyi bir gösteri istemesi ve eğitim uçuşu sonunda filo komutanının ekibin gösterdiği performansı tebrik etmesiyle pekişmişti. Pilotun kabiliyeti ve tecrübesi ekibin diğer üyeleri tarafından bilinmekteydi ve kendisinde de aşırı güvene sebep olmuştu. Atma anında anormal durumu açıkça görmelerine rağmen atma iptal/pas geçme ikazı kimseden gelmemişti. Pilot diğer ekip üyelerinin gözünde çok tecrübeli ve uçağın kumandasına tamamen hâkimdi Bu yüzden ekip üyeleri aşırı bir rahatlık içindeydi. 2 nci pilotun C-130 uçağında sadece 200 saat

uçuşu vardı. Özverili ve yüksek motivasyona sahip olmasına rağmen LAPES atması ve C-130 uçağı hakkında bilgisi eksikti.

Bu olayda birçok tehlikeli davranış görülmektedir; gösteri sendromu, baskı, pilotun maço tavrı, davranışları; ikinci pilot ve diğer ekip üyelerinde ise aşırı rahatlık bu davranışlardan bazılarıdır. Bu davranış kalıplarının her biri tek tek tehlike arz ederken, bir kombinasyon halinde meydana gelmesi durumunda ise başa çıkılması çok zor bir durum meydana getirmeleri kaçınılmazdır (Hava Kuvvetlerinde Emniyet, 2004).

#### **1.7.3.2.1. Aşırı Derecede Başarılı Olma Hırsı**

Eğer bir pilot, bir şeyi diğerlerinden daha iyi yapabileceğı hırsıyla hareket ederse, hava aracı ve kendisinin limitlerini zorlayacak ve normal şartlarda yapmayacağı davranışlar sergileyecektir. Kendini ispatlamak ve en iyi olduğunu göstermek için sergilenen davranışların vahim sonuçları, bu konuda pilotların daha ölçülü olması gerektiğini göstermektedir.

#### **1.7.3.2.2. Disiplinsizlik**

Disiplin, havacılığın temelini oluşturan olguların en önemlisidir. İnsan faktörü sebebiyle meydana gelen kazaların %60-70'ine uçuş disiplinsizliğı neden olmaktadır. Bir pilot veya onun ait olduğu organizasyon, disiplin sayesinde güvenli ve sistematik olarak mükemmelliğe ulaşır. Aksi taktirde her an bir trajedi ile karşılaşılması kaçınılmazdır, uçuş disiplininden verilecek bir anlık taviz binlerce saatlik çalışmayı ve deneyimi bir anda yok eder. Uçuş disiplini, havacılığın her anında sistematik olarak gelişmesi gereken bir irade gücüdür. Yapmanız gerekenleri daha farklı yaptırmak için sizi cezbeden arzulara karşı koyma gücüdür. Buna ilave olarak uçuş disiplini, görevin kurallara uygun olarak planlanması ve uygulanması ile sağduyu içerisinde hareket etmeyi gerektiren bir olgudur (Resim 1.8).



**Resim 1.8** Disiplinsizlik

1973-2000 yılları arasında geçen süre içerisinde meydana gelen kaza ve kırımlara ait Müşterek Kanaat Raporları incelendiğinde; uçuş disiplinsizliğinden kaynaklanan uçak kaybının 59'u külli hasar, 7'si ağır hasar ve 1'i hafif hasar olmak üzere 67 adet, uçucu kaybının ise 60 olduğu görülmektedir.

Bunlara ilave olarak 1997 yılından bu zamana kadar geçen süre içerisinde 3 adet tele takılma, 2 adet denize çarpma, 1 adet ağaca çarpma olayı olmak üzere toplam 6 adet görev dışı alçak uçuş, yani uçuş disiplinsizliğinin yapıldığı tespit edilmiştir. Öncelikle bile bile uçuş disiplinsizliği yapan pilotların neden bu şekilde davrandıklarını ortaya koymak gerekmektedir. Genelde, pilotların uçak içerisinde havada yaptıkları hareketler incelenmez; çünkü uçak içerisinde doğru hareketler yapacaklarına dair bir güven duygusu söz konusudur. Ne yazık ki gerçek hayatta bu güven duygusunun aksine hareket eden, bilerek uçuş disiplinsizliğine yönelen pilotlar da vardır. Yaptıklarının disiplinsizlik olduğunu bilerek bunu yapanların kendilerince geçerli, aslında hiçbir mantığı olmayan mazeretleri vardır (Hava Kuvvetlerinde Emniyet, 2004).



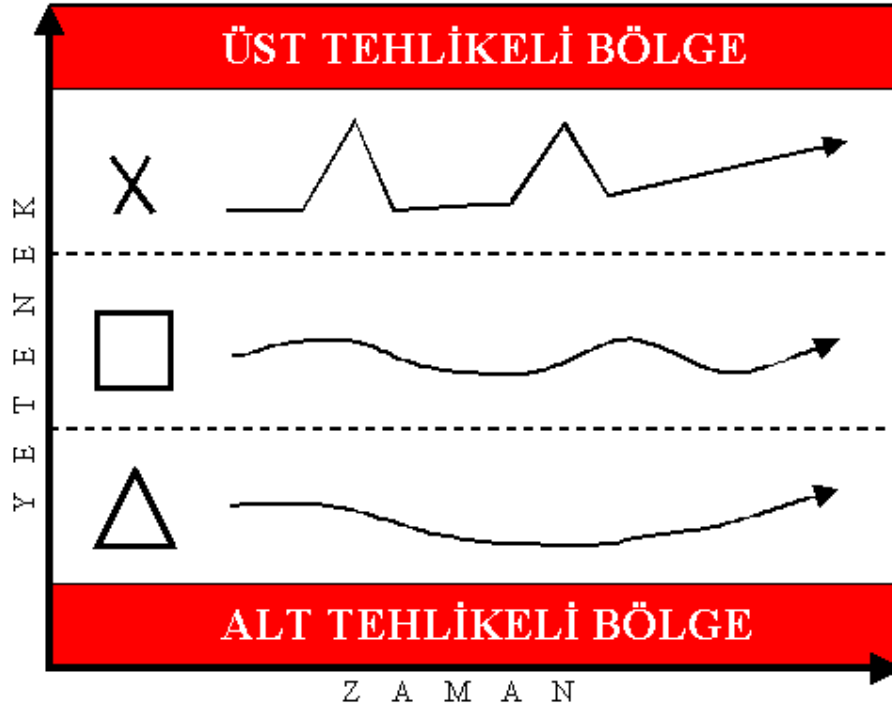
### 1.7.3.2.3. Kendine Aşırı Güven

Havacılıkta, “ Bu iş çocuk oyuncağı”, “ En iyi benim”, “Bana bir şey olmaz” gibi yaklaşımlar sonucu meydana gelen kazalar, kimsenin bu konuda bir garantisinin olmadığını ve her an herkesin başına neler gelebileceğini acı bir şekilde göstermektedir. Özgüven, dozajı kaçırılmamak suretiyle, özellikle pilotlarda bulunması gereken bir niteliklerdir. Ancak bilhassa genç pilotlarda, bu konunun meydana gelen kazaların nedenleri arasında yer aldığı görülmektedir.

Sağlıklı bir güven duygusu ve güvenli tutum; görevin gerektirdiği bilgi ve becerileri edinmiş duygusal ve kompleksli kararlar verme yanlılığına düşmekten arınmış, gerektiği yerde gereği kadar inisiyatif ve cesaret de gösterebilen olgun insanların sergilediği tutumdur. Toplumsal kabul ve övgü gören davranışlardan birisi olan “tehlikeye cesaretlilik” de kimi zaman gerçek bir tehlike karşısında bireyin durumu olduğundan daha hafif algılamasına yol açar.

Profesyonelliğinin ilk basamaklarında olsun, yüksek deneyimlere sahip olsun, bazı insanların yaptıkları işin gerektirdiği heyecanı göstermedikleri ve patolojik bir rahatlık içinde oldukları gözlenir. Bu rahat tutum da uçuş kazalarının sinsi nedenlerinden birisi sayılmaktadır (Havacılık Tıbbı, 1995).

Havacılıkta kazaların çoğu “pilot hatası”na dayandırılır. Çoğu zaman bu hatalar “tecrübe eksikliği”, “yetenek eksikliği”, “muhakeme kaybı” veya başka terimlerle açıklanır. Hatta daha sık olarak yöneticiler yorumlarında ve raporlarında kaza yapan pilotu destekleyerek; “Bu kaza inanılmaz, imkânsız, olmamalıydı. Bu pilot havacılığın tüm alanlarında mükemmeldi. O, filonun en yetenekli ve en iyi pilotuydu” derler. Peki, O gerçekten çok yetenekliydi de nasıl oldu da ismi kaza yapanlar listesine girdi? İşte bir senaryo: Bir pilotun bir filoya tayiniyle başlayalım. Vn diyagramı filoda bir pilotun dinamiklerini göstermektedir (Şekil 1.6). En iyi pilot (X) işe zaten destenin en üstünden başlar. Yetenek bakımından o zaten oradadır. Onun yapması gereken yalnızca küçük bir çaba ile zirveye oturaktır.



Şekil 1.6 Pilotlarda Zamanla Yetenek Değişimi Diyagramı

Ortalama yeteneğe sahip pilotlar (□) ortada bir yerden başlarlar. Onlar bazı alanlarda zayıf, bazılarında daha iyidirler. Onların pozisyonu eğitim sürecine bağlı olarak değişir ve ciddi bir problem meydana gelmemesi için gözetim altında tutulurlar. Zayıf pilot (△) kendini çabuk belli eder. O yüzden onlar çok yakından gözlenir. Zayıf pilotun, muhtemel bir kaza ve kırım için büyük risk taşıdığı düşünülür. O, özel olarak kuvvetli bir liderle programa sokulur. Ona ek görevler ve yükler verilmez ve uçuşa konsantre olması sağlanır. O, zor görevlerden önce ekstra görevlerde uçurulur. Genellikle o pozitif bir gelişme gösterir, üssün as pilotu olmasa da filonun verimli bir üyesi haline gelir. Orta kabiliyetteki pilot da iyi bir gelişme gösterir. Bazı alanlarda yetersiz kalabilir fakat iyi bir yönetimle kendini toplarlar ve filonun önemli kişilerinden biri olur.

Şimdi “en iyi, en yetenekli pilot”’a geldik. O’na hiç bir zaman dikkat edilmez. Çünkü bizler diğerlerinden endişeleniriz. O, en iyisidir. Filo bunu bilir, kendisi de bunu bilir ve o yeteneğine dayanarak başarılıdır. Zaman ilerledikçe filonun geri kalanı ilerler,

gelişme gösterir ve alttaki tehlikeli bölgeden uzaklaşırlar, tecrübe kazanırlar. Hatta ortalık yerde “en iyi” ile iddialaşırlar. “En iyi” pilot ve diğerleri arasında yetenek farkı kapanmaktadır. Bu ise “en iyi” nin egosuna ve filo içindeki yerine bir tehdittir. “En iyi pilot”, eğitimi boyunca uçuş limitlerinin sınırlarında uçmuştur ve bunu da çok iyi yapmıştır. O, en tepede yalnızca kendisiyle beraberdir ve bütün zaafaları uzman gibi bilir. Ve o, en iyi pilot, bu insan-makine evliliğinde ne kadar bastıracağını çok iyi bilir.

“En iyi pilot”, bu prestij kaybını yeniden tesis etmek için bu zaafaları (uçuş limitlerini) aşmaya başlar. Bu arada üst tehlikeli bölgeye girer. O, kendi egosunun hatırına, arkadaşlarıyla kendi arasındaki yetenek farkını muhafaza etmelidir. Artık taarruzlarda hedefe çıkışlar daha alçaktandır. İyi skorlar için bastırmaya başlar. 200 feet AGL’de uçulacak profili 100 feet AGL’den veya daha aşağıdan uçmaya başlar. Kalkıştan sonra ilk dönüş için 500 feet’lik emniyet kleransı “toz kaldırma” moduna döner. Kalkışta iniş takımları emniyet irtifası yerine tekerler pistten kesilir kesilmez alınmaya başlanır. Hatta flaplar bile. Muhtemelen kalkıştan sonra tonolar başlar. Hata için emniyet alanı (Safety Margin) azalmaktadır. Çoğunlukla bu pilot bunlarla yaşar gider. Eğer yaşayamazsa, muhtemelen büyük bir kaza ve kırım meydana gelir. İdareciler, “en iyi pilot”ların verdiği sinyallere ve onların çabalarına, yaptıklarına da dikkat ederler. Onların da zamanında müdahalelere ihtiyaçları vardır. Fakat onların verdiği sinyalleri anlamak oldukça zordur (Hava Kuvvetlerinde Emniyet, 2001).

#### **1.7.3.2.4. Güvensizlik**

Karayollarında araç kullanırken de karşılaştığımız kendine güveni olmayan insan tiplerinin, az da olsa maalesef havacılıkta da bulunması uçuş emniyeti açısından tehlike arz etmektedir. Kendini geliştirme çabası içerisinde olup, kendisini yetersiz görmek belki de her pilotta olması gereken bir özellik iken; özgüvenini kaybetmek ve güvensizlik duymak, uçuştan ayrılmaya kadar gidebilecek olumsuz bir davranıştır. İşini seven, motivasyonu yüksek ve mesleki olarak bilgiyle donatılmış pilotların kendilerine güvenleri en üst düzeydedir ve uçuşlarını emniyetli bir şekilde gerçekleştirirler.

### 1.7.3.2.5. Saldırganlık

Saldırganlığın tanımı eylemin bizzat kendisi vurgulanarak ya da eylemde bulunan kişinin niyeti vurgulanarak yapılabilir. Eylemin kendisi vurgulandığında saldırganlık başka kişilere zarar veren herhangi bir davranış olarak tanımlanmaktadır. Eylemde bulunan kişinin niyeti vurgulandığında ise hedefi yaralamak niyetiyle girişilen bir davranış olarak tanımlanır.

Bazı kuramcılar beynin merkezi sinir sisteminin ve endokrin sisteminin saldırganlığa yol açtığını öne sürmektedir. Bazı bilim adamları da beyinde saldırganlığa neden olan merkezlerin dışında beyindeki tümörlerin de saldırganlığa yol açtığını ileri sürmektedirler. Sosyal Öğrenme kuramcıları insanın doğuştan saldırgan olmadığını, saldırganlığın toplumsallaşmanın bir sonucu olarak ortaya çıktığını belirtmişlerdir. Bireyi saldırganlığa iten güçlerin içsel olmaktan çok dışsal olduğunu savunmaktadırlar. Saldırgan davranışların oluşmasında taklit önemli bir süreçtir. Bir çocuk ya da genç, öfke ve saldırganlık düzeyini kontrol edemeyen ve bunu sağlıksız şekilde ifade eden ana babasını gözlemlediğinde, sözle saldırmayı ve katı bir şekilde eleştirmeyi öğrenir. Ana babanın uyguladığı otoriteye dayalı katı disiplinin çocukta saldırganlık ve başkaldırma gibi olumsuz özellikleri ortaya çıkarttığı görülmektedir. Psikologların büyük çoğunluğunun TV'deki şiddetin insanlarda saldırganlık eğilimini artırdığına inandığı kesindir. Hatta sokaktaki insanın da genelde bu inancı paylaştığı söylenebilir. Eğer televizyondan bir şeyler öğreniliyorsa ki bunda kuşku yoktur, saldırgan davranışlar da öğrenilebilir. Bu öğrenme, TV'de gözlenen saldırgan kahramanın gösterdiği saldırgan davranışın taklidi ya da böyle davranışların ilişkili olduğu başka saldırgan davranışları çağrıştırıp etkinleştirilmesi biçiminde olmaktadır ([www.rehberogretmen.com/ Rehfiles/davboz](http://www.rehberogretmen.com/Rehfiles/davboz), 03/04/2006).

Her ne sebeple olursa olsun, bir kimsenin saldırgan tutumları başka insanlara zarar vermeye başladığında bu konuda tedbir almak şarttır. Eğer o kişi kendini kontrol edemiyorsa, içinde bulunduğu toplum, yöneticiler, ailesi gerekli tedbirleri alacaktır. Sürekli saldırgan davranış sergileyen insanların, değil hava aracı kullanmaları, pilotluk yapmaları, herhangi bir aracı kullanmaları bile sakıncalıdır. Bu tür insanların emniyetli bir şekilde araç veya uçak kullanmaları mümkün olmadığı gibi, başka insanların da can

güvenliğini tehdit ederler. Pilot seçiminde bu konulara dikkat edilmekte, saldırgan tutum içinde olan adaylar elenmektedirler.

### **1.7.3.3. İletişimle İlgili Faktörler**

Kokpitte görev yapan uçuş mürettebatının birbiriyle ve hava trafik kontrol üniteleriyle iletişimi iki başlık altında ele alınmaktadır.

#### **1.7.3.3.1. Uçuş Mürettebatı Koordinasyonu**

İletişimin önemi konusunda “Human factors in flight” adlı kitabında Frank Hawkins’in şu ifadesi hiç de abartı değildir. “Sosyal, ekonomik ve teknolojik etkinlik hep etkin bir iletişime bağlıdır. Öylesine bir etkisi vardır ki, onsuz yaşlılar arasında yalnızlık, bunalım ve ölüm olayları olabilir, endüstri sektöründe yıkıcı bir darbe etkisi yapabilir ve uçaklar düşebilir. Ciddi bir dikkati hak etmektedir.” 1974’de Paris’te sorunlu olduğu bildirilen kargo kapısının havada fırlaması ve kabin tabanının parçalanarak kumanda kablolarını kesmesi sonucu THY’na ait DC-10 tipi uçakta 345 kişi can vermişti.

Yapılan araştırmalara göre sözlü iletişimin sadece % 61’i anlaşılmaktadır. ATC (Hava Trafik Kontrolörü) ve uçak arasındaki iletişim hataları nedeniyle birçok kaza ve kırılmeydana gelmiştir. Bunların çoğunu talimatı alma-tekrar etme (readback-hearback)’de yaşanan problemler oluşturmaktadır. Örneğin bir kazadan alınan CVR (ses kaydedici) kaydı şu şekildedir:

06:32 Kontrolör: Descent two four zero zero feet, clearad to NDB approach(2400 feet’i kastediyor)

Pilot: Okay, descending to four zero zero feet

CVR’dan gelen ses: “whoop whoop pull-up, whoop whoop pull-up”

06:34 Çarpma sesi.

Yine bir başka örnek: Calcuta'ya gelen bir uçağa 992 Mb. QFE (Yerel altimetrik basınç) değeri verildi. Uçuş ekibi bunu 29.992 Inch/Hg algılayarak bağladığında normalden 600 feet fazla alçalarak puslu havada yere çakıldı.

Havacılık tarihinde bu tip yaşanmış birçok örnek vardır. Aynı şekilde mürettebat arasında da yanlış anlaşılmalarda olmakta ve kazalar meydana gelmektedir. Mürettebatın birbirini çok iyi anlaması, uyum içerisinde çalışması uçuş emniyeti açısından son derece önemlidir (Hava Kuvvetlerinde Emniyet, 2004).

#### **1.7.3.3.2. İlişki Disiplini**

Uçuş esnasında bütün uçuş mürettebatının birbiriyle uyum içerisinde çalışması, hem hiyerarşiye uyulması hem de görev disiplini ile sağlanabilir. Şahsi yakınlık ve problemlerin kesinlikle kokpit dışında bırakılması gerekir.

#### **1.7.3.4. Yönetim İle İlgili Faktörler**

Yönetimle ilgili faktörler dört ana başlık altında toplanmaktadır:

##### **1.7.3.4.1. Görevle İlgili İstekler**

Uçuş emniyetinin sağlanması ve devam ettirilmesi için yönetime çok büyük sorumluluklar düşmektedir. Öncelikle, yönetimin genel havacılık kurallarından ve kendi koydukları kurallardan kesinlikle taviz vermemeleri gerekir. Uçuş ekibinden istenenlerin kesinlikle uçuş emniyetini ihlal edecek istekler olmaması ve yapılabilir olması gerekir.

##### **1.7.3.4.2. Denetim Baskısı**

Uçuş ekibinin tüm baskı ve zorlamalardan uzak, sağlıklı bir ortamda uçabilmeleri için baskı altında çalışmamaları gerekir. Emniyet kurallarına da riayet ederek yapılan denetimler, uçuş emniyetinin devamlılığı için gereklidir.

#### **1.7.3.4.3. Denetim Eksikliği**

Nasıl ki, uçuş emniyetsizliğine neden olan aşırı denetim ve kontrol faydalı değilse, uçuş mürettebatını tamamen kontrolsüz bırakmak da yapılacak hatalara göz yummak demektir. Güven ne kadar gerekliyse de, bu güvenin kontrole mani olmaması gerektiği asla unutulmamalıdır.

#### **1.7.3.4.4. Yaptırımlar**

Pilotlar üzerindeki en büyük baskılardan biri de, çalıştıkları organizasyonların uyguladıkları yaptırımlardır. Yaptırımlara maruz kalmamak için zaman zaman pilotların şartları zorladıkları ve emniyet ihlalleri yaptıkları bilinen bir gerçektir. Maddi kazanç ve ticari menfaatler için onlarca insanın hayatının tehlikeye atılması kabul edilecek bir davranış değildir. Havacılık emniyet kuralları neyi gerektiriyorsa, yaptırımı olsa bile uçuş ekibinin taviz vermemesi gerekir.

### **1.8. Amaç**

Bu tezin amacı, meydana gelen hava aracı kaza ve kırımalarında önemli faktörün '**İnsan Faktörü**' olduğunu ortaya koymak, bu faktörün altında yatan nedenlerin neler olduğunu izah etmek, meydana gelebilecek insan kaynaklı kazaların önüne geçmektir. Diğer bir amaç da kaza ve kırım sebeplerinin objektif bir şekilde ortaya koyulabilmesi amacıyla, kaza ve kırım inceleme heyetlerinin kullanabileceği inceleme tekniklerini anlatmak, insan faktörü araştırma kontrol listesini ve insan faktörü anketini ihtiyaçlara göre geliştirmektir.

Çalışma ayrıca kaza veya kırım meydana geldikten sonra, bunun nedenlerini ortaya çıkarabilmek için yapılacak olay yeri incelemesinde, insan faktörü araştırmacısının kullanabileceği iki araştırma metodunu (REASON modeli ve İnsan Faktörleri Analiz ve Sınıflandırma Sistemi, HFACS) tanıtmakta ve detaylarını anlatmaktadır.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada havacılıkla ilgili tanımlamaların ardından, hava aracı kazalarının genel sebep faktörleri izah edilmiş ve konuyla ilgili istatistikî bilgiler verilmiştir. Dünyada ve ülkemizde meydana gelen hava aracı kazalarında en önemli faktörün insan faktörü olduğu istatistiklerle de doğrulanmış ve insan faktörünün unsurları detaylı bir şekilde izah edilmiştir. Kazalarda en önemli faktör olmasına rağmen, özellikle ülkemizde fazla üzerinde durulmayan, yeterince ciddiye alınmayan ve araştırılmayan insan faktörünü inceleme teknikleri izah edilmiştir.

Ülkemizde meydana gelen hava aracı kazaları büyük bir gizlilikle araştırılmakta, araştırma tamamlanınca da kazanın nasıl meydana geldiği çok basit ve yüzeysel açıklamalarla kamuoyuna duyurulmaktadır. Olay yerindeki incelemeler tamamlandıktan ve kara kutu açıldıktan sonra kazanın neden meydana geldiği neredeyse kesin olarak anlaşıldıktan sonra bile gerçek nedenler açıklanmamaktadır. Gelişmiş ülkelerde, kazanın gerçek nedenleri ortaya çıkarıldıktan sonra kaza veya kırım yeniden canlandırılarak kamuoyuyla paylaşmakta ve hatta kazayla ilgili belgeseller hazırlanarak, yapılan tüm yanlışlar ve doğrular gözler önüne serilerek kazadan dersler çıkarılmaktadır.

Ülkemizde ise aynı organizasyonda çalışan uçuş personeli bile, olaydan olumsuz etkilenmemeleri, kendilerinin de aynı şeyleri yaşayabileceklerini düşünmemeleri gibi nedenlerle gerçekleri öğrenememekte, kendi yorumları ve eksik bilgilerle olayın neden meydana geldiğini anlamaya çalışmaktadırlar. Nitekim olay üzerinden belirli bir zaman geçtikten sonra, sanki hiç yaşanmamış gibi kaza ve kırım unutulmakta, hatta ilerleyen yıllarda yıl dönümleri bile hatırlanmamaktadır. Böylelikle çok büyük dersler çıkarılması gereken ve belki de aynı tip kazaların önüne geçme imkânı sağlayacak olan birçok olay hafızalardan silinmekte, sonuçta aynı kaza ve kırımlar yaşanmaya devam etmektedir.



Gizli tutulan kaza ve kırım araştırma sonuçlarına ülkemizdeki hiçbir organizasyonda ulaşmak mümkün değildir. Bu konuda deneysel çalışma yapmak da neredeyse imkânsız olduğundan kaza ve kırım nedenleri ile ilgili somut verilere ulaşmak ve gerçekleri öğrenmek de asla mümkün olamamaktadır. Ülkemizdeki bu sıkıntılardan dolayı meydana gelen kazalardan hiçbiri herhangi bir metotla incelenememiştir. Bu konuda deneysel çalışma da yapılamaması nedeniyle mevcut raporlar incelenmiştir. Amerika'da Anytown kasabası havaalanında yaşanan uçak kazası sonrasında uzmanlar tarafından REASON modeli ile yapılan inceleme sonucunda hazırlanan rapor çalışmada sunulmuştur.

Çalışma esnasında, özellikle Hava Kuvvetlerinin basılı ve basılmamış kaynaklarından, internetten, çeşitli yabancı uçuş fizyolojisi ve havacılık tıbbi kitaplarından, uçuş ve yer emniyet kurslarında verilen ders notlarından faydalanılmıştır. Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü ve Silahlı Kuvvetlerin basılı kaynakları detaylı bir şekilde incelenmiş, Devlet İstatistik Enstitüsü'nün, çeşitli uluslararası kuruluş ve havayolu şirketlerinin yayınladığı istatistikî veriler kullanılmıştır.

Yapılan araştırmalarda, ülkemizde bir sistem oluşturulabilmesi için, kazalarda insan faktörü araştırmasıyla ilgili bazı yabancı ülke ordularında kullanılan inceleme teknikleri irdelenmiş, mevcut kaza ve kırım inceleme kontrol listeleri ve teknik yayınlar gözden geçirilmiştir. Ayrıca Hava Kuvvetlerinin Eskişehir Uçuş ve Fizyolojik Eğitim Merkezindeki uzmanlarla görüşülerek, çeşitli yabancı kaynak ve dökümanlar temin edilmiş, diğer ülkelerde uygulanan inceleme metotları ve konuyla ilgili yenilikler hakkında bilgiler alınarak çalışmaya dâhil edilmiştir.

Hâlihazırda birçok ülkede insan faktörü araştırma sistemi olarak kullanılmakta olan REASON modeli ve HFACS (İnsan Faktörleri Analiz ve Sınıflandırma Sistemi- Human Factors Analysis and Classification System) izah edilmiştir. HFACS ülkemizde de kullanılabilir örnek bir insan faktörü araştırma metodu olarak vurgulanmıştır. Bazı yabancı ülkelerde kullanılmakta olan insan faktörü araştırması kontrol listesi üzerinde bazı değişiklikler yapılarak ekte sunulmuştur. Kaza ve kırım inceleme kontrol listesi 8 ana başlık altında toplanmış olup kazaya neden olabilecek

insan hatası ile ilgili tüm ayrıntılar bu listede yer almaktadır. Kaza ve kırım inceleme kontrol listesi, uçuş personeli ile ilgili kazaya neden olabilecek tüm faktörler göz önünde bulundurulmuş ve hazırlanmıştır. Pilottan yöneticilere, bakım personelinin kule operatörlerine kadar sistemde hata yapabilecek tüm insanlar kazaya etkileri bakımından değerlendirmeye tabi tutulmaktadır. Değerlendirme sonucunda kazanın ana ve yardımcı nedenleri insan faktörü araştırmacısı tarafından ortaya çıkarılmaktadır.

Uçuş mürettebatı havacılık organizasyonunda uçuşa başlamadan önce bir anketin uygulanmasının kaza ve kırım incelemelerinde nedenlerin ortaya konulması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Böyle bir anketin aynı zamanda kaza ve kırım önleme programlarının hazırlanmasında, tedbir alınması gereken hususlarla ilgili yöneticilere yardımcı olacağı da söylenebilir. Yapılan literatür taraması sonucunda, bu konuda hazırlanan en uygun anketin, Mevci ÖZSU'nun 1999 yılında Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yaptığı doktora çalışmasında sunduğu "Hava Aracı Kaza ve Kırımlarında İnsan Faktörünün Araştırılması" anketi olduğu tespit edilmiştir.

Orijinal şekliyle 5 ana bölümden ve 115 sorudan oluşan anket, yapılan değişikliklerle iki bölüm haline getirilmiş, her bölüm kendi içinde numaralandırılarak sorular yeniden gruplandırılmış ve soru sayısı eklemelerle 124'e çıkarılmıştır. Özel yaşamla ilgili olan birinci bölümde toplam 65 soru bulunmaktadır. Bu soruların ilk 32'si kişisel ve ailevi özellikler, 18'i evlilik, 6'sı bekar olan personel, 5'i sigara ve 4'ü alkolle ilgilidir. Daha önce sigara ve alkolle ilgili karışık olarak sorulan sorular iki gruba ayrılmış ve iki alt bölüm oluşturulmuştur. Uçuş esnasında sigara içilip içilmediği, alkolün uçuşu ve günlük hayatı etkileyip etkilemediği soruları da bu bölüme ilave edilmiştir. Bu bölümde uçuş personelinin kişilik özellikleri, sağlık durumu, eşi, çocukları ve ailesi ile ilişkileri, psikolojik ve fiziksel durumu ile ilgili sorular yer almaktadır. Mesleki durumla ilgili ikinci bölümde ise toplam 59 soru bulunmaktadır. Bu bölümde uçuş personelinin mesleki gelişimi, beklentileri, görev anlayışı ve çalışma ortamıyla ilgili durumunun ortaya çıkarılması hedeflenmektedir.

‘Hava Aracı Kaza ve Kırımlarında İnsan Faktörünün Araştırılması’ anketi değiştirilmiş haliyle aşağıda sunulmuştur:

## “HAVA ARACI KAZA VE KIRIMLARINDA İNSAN FAKTÖRÜNÜN ARAŞTIRILMASI” ANKET FORMU

### **A. ÖZEL YAŞAMINIZLA İLGİLİ SORULAR:**

- 1) Doğum Yeriniz :
- 2) Doğum Tarihiniz :
- 3) Tahsil Durumunuz :
- 4) Yaş, Boy ve Kilonuz :
- 5) Mesai saatlerine genellikle riayet eder misiniz?
- 6) Kendi değerlendirmenize göre kaderci bir yapıya mı sahipsiniz?
- 7) Batıl inançlarınız var mı?
- 8) Solak mısınız?
- 9) Zaman zaman sakarlıklarınız olur mu?
- 10) Takdir ve taltifleriniz kaç tanedir kimlerden aldınız?
- 11) Herhangi bir cezanız var mı?
- 12) Evinizde bilgisayar var mı?
- 13) Bilgisayarınız internete bağlı mı?
- 14) Şans oyunları ilginizi çekiyor mu? Sürekli oynadığınız şans oyunu var mı?
- 15) Havacılık ile ilgili gelişmeleri takip ediyor musunuz?
- 16) Havacılık konusundaki yayınları takip ediyor musunuz?
- 17) Abone olduğunuz periyodik dergi ya da mecmua var mı?

- 18) Geçirdiğiniz hastalıklar nelerdir?
- 19) Hiç ameliyat oldunuz mu?
- 20) Doktora gitme sıklığınız nedir?
- 21) Reflekslerinizi nasıl değerlendirirsiniz? (Zayıf, iyi, oldukça iyi, vb.)
- 22) Sağlık nedeniyle devamlı ilaç kullanma alışkanlığınız var mı?
- 23) Ne tür ilaçlar kullanıyorsunuz?
- 24) Uykunuza dikkat ediyor musunuz? Mesaiye uykunuzu alarak mı geliyorsunuz?
- 25) Kendinizi yorgun ve bitkin hissediyor musunuz?
- 26) Anne ve babanızı en az yılda bir kere olmak üzere bayramlar ve yıllık izin gibi zamanlarda ziyaret eder misiniz?
- 27) Anne, baba ve kardeşlerinizin hepsi hayatta mı?
- 28) Anne ve babanızın herhangi bir hastalığı var mı?
- 29) Kaç kardeşiniz var?
- 30) Kardeşlerinizin durumları nedir? (Okul, meslek, evlilik, vb.)
- 31) Ailenizin geçimine yardım zorunluluğunuz var mı?
- 32) Aileniz ile herhangi bir probleminiz var mı?

**Evli iseniz aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

- 33) Eşiniz ile anlaşarak mı evlendiniz?
- 34) Eşinizin tahsil durumu nedir?
- 35) Eşiniz çalışıyorsa iş durumu problem teşkil ediyor mu?
- 36) Eşinizin atama problemleri var mı?
- 37) Eşinizin ailesinin işi ve sosyal durumu nasıldır?
- 38) Eşinizin ailenizle herhangi bir problemi var mı?
- 39) Eşiniz çevre ile uyum içinde mi?

- 40) Eşiniz sık sık arkadaşlarıyla bir araya gelir mi?
- 41) Maddi sorunlarınız var mı?
- 42) Büyük çapta borcunuz var mı? (Ev, kooperatif, araba, vb.) Ödeme gücünüzü çekiyor musunuz?
- 43) Eşiniz tutumlu mu?
- 44) Eşinizin herhangi bir sağlık sorunu var mı?
- 45) Aile yaşantınızı nasıl tanımlarsınız? (Mutlu, problemlili, dayanılmaz, vb.).
- 46) Aile içi akrabalık ilişkilerinizi nasıl değerlendirirsiniz? (İyi, normal, problemlili).
- 47) Eşiniz mesleğini benimsemiş ve sizi destekliyor mu?
- 48) Kaç çocuğunuz var, okula gidiyorlar mı, başarı durumları nasıl?
- 49) Çocuklarınıza kim bakıyor?
- 50) Çocuklarınızın herhangi bir hastalığı veya sorunu var mı?

**Bekar iseniz aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

- 51) Nerede ikamet ediyorsunuz? (Kendi evinizde, lojmanda, misafirhanede, vs.)
- 52) Sanata karşı ilginiz nasıldır? Herhangi bir dalda uğraşınız var mı?
- 53) Hobileriniz nelerdir?
- 54) Hobileriniz için boş zamanınız oluyor mu?
- 55) Okumayı seviyor musunuz?
- 56) Arabanız var mı? Var ise;
- a) Trafik kurallarına riayet ediyor musunuz?
- b) Araba kullanmaktan hoşlanıyor musunuz?
- c) Geçmişte trafik kazası geçirdiniz mi?
- d) Trafik kazası geçirdiyseniz, kazayı kendiniz mi, yoksa başka bir şahıs mı yaptı?

**Sigara içiyorsanız aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

- 57) Günde ortalama kaç adet sigara içiyorsunuz?
- 58) Uçuş esnasında sigara içiyor musunuz?
- 59) Sigara içemediğiniz ortamlarda gergin olur musunuz?
- 60) Sigarayı bırakmayı düşünüyor musunuz?
- 61) Sigarayı bırakmayı denediniz mi?

**Alkol alıyorsanız aşağıdaki soruları cevaplayınız.**

- 62) Sık sık alkol alır mısınız?
- 63) Sarhoş olup kendinizi kaybettiğiniz olur mu?
- 64) Genellikle ne zaman alkol alırsınız?
- 65) Alkolün günlük hayatınızı ve uçuşunuzu etkilediğini düşünüyor musunuz?

**B. MESLEKİ DURUMUNUZ İLE İLGİLİ SORULAR**

- 1) Uçuş hayatınızdan memnun musunuz?
- 2) Kaç yıldır uçuyorsunuz? Toplam uçuş saatiniz ne kadardır?
- 3) Uçtuğunuz hava aracı tipleri nelerdir? (UH-60, UH-1, AH-1W, F-16, vs.)
- 4) Bugüne kadar kaza veya kırım yaptınız mı?
- 5) Herhangi bir uçuş disiplinsizliği olayınız oldu mu?
- 6) Uçuşla ilgili kariyeriniz nedir? ( Pilot, Tecrübe Pilotu, Öğretmen Pilot, vs.)
- 7) Hangi tip hava aracı ile uçuyorsunuz (Helikopter, Jet, Nakliye uçağı, vs.)?
- 8) Uçuşla ilgili yurt içi/yurt dışı kurslara katıldınız mı?
- 9) Hangi tip hava aracında uçmayı tercih edersiniz?
- 10) Uçuşla ilgili aldığınız ödül var mı?

- 11) Uçuşla ilgili aldığımız ceza var mı?
- 12) Mesleki gelişiminiz için gerekli gördüğünüz yurt içi kurslar nelerdir?
- 13) Mesleki gelişiminiz için gerekli gördüğünüz yurt dışı kurslar nelerdir?
- 14) Mesleki gelişiminizle ilgili gelecekteki hedefleriniz nelerdir?
- 15) Lisan durumunuz nedir?
- 16) Lisan kursuna gittiniz mi?
- 17) Mesleki yaşamınızda, aşağıdaki hususlarla ilgili kendinizi tarafsız olarak nasıl değerlendirirsiniz?
  - a) Durum değerlendirmesi yaparken çoğunlukla doğru kararlar verir misiniz?
  - b) Soğukkanlı mısınız?
  - c) Aceleci misiniz?
  - d) Dikkatli misiniz?
  - e) Şüpheli misiniz?
  - f) Çabuk paniğe kapılır mısınız?
  - g) Uyarılara saygılı mısınız?
  - h) Kendinize güven dereceniz nedir?
  - i) Evhamlı mısınız?
  - j) Disiplin kurallarına uyar mısınız?
  - k) Sorunlarınızı içtenlikle açığa vurup çözüm yolları arar mısınız?
  - l) Sinirli misiniz?
  - m) Sakin misiniz?
  - n) Gözüpek misiniz?
  - o) Çekingen misiniz?
  - p) Samimi misiniz?
  - q) Hafıza ve hatırlama yeteneğiniz nasıldır?

r) Teknik bilgi seviyeniz nasıldır?

s) Liderlik yeteneğiniz var mı?

18) Ek görev verildiğinde itiraz eder misiniz?

19) Boş vaktinizi nasıl değerlendirirsiniz? (Kitap okuyarak, TV seyrederek, vs.)

20) Mesai arkadaşlarınıza göre kendinizi ön plana çıkarmak için çaba sarf eder misiniz?

21) Diğer personel ile uyumunuz nasıldır?

22) Sosyal faaliyetlere katılır mısınız?

23) Havacılıkta, uçuş personeli için fizyolojik eğitim sizce gerekli midir?

24) Düzenli olarak spor yapıyor musunuz?

25) Hangi sporu yapmayı seviyorsunuz?

26) Spor yapılması hususunda arkadaşlarınızı teşvik ediyor musunuz?

27) Müştereken alınan kararlara itiraz ettiğiniz ve alınan kararlara uymadığınız oluyor mu?

28) Görevinizden memnun olduğunuzu veya memnuniyetsizliğinizi devamlı olarak dile getiriyor musunuz?

29) Memnuniyetsizliğinizi dile getirdiğinizde sizi destekleyen personel mevcut mu?

30) Verilen görevlerin etkin bir şekilde yapılmasını sağlamak için çabalarınız var mı?

31) Yemeklerinizi düzenli olarak mı yersiniz?

32) Kahvaltınızı genellikle iş yerinde mi yaparsınız?

33) Ara öğün yer misiniz?

34) Mevsim şartlarına göre giyinmediğiniz olur mu?

35) Sorumluluk üstlenmeyi sever misiniz?

36) Aşağıdaki tanımlardan hangisi sizi tarif eder?

a) Aldığım görevi eksik yaparım.

b) Aldığım görevi vasat yaparım.

c) Karşılaştığım sorunların çözülmesini beklerim.



- d) Sorunları kendim çözer, gerekirse tekrar direktif alırım.
- e) İnisiyatifimi kullanarak sorunları kendim çözer, görevi tamamlarım.
- f) Aldığım görevi tam zamanında yapar, en iyi şekilde sonuca ulaştırırım.
- 37) Tenkit edildiğinizde aşağıdakilerden hangisini yaparsınız?
- a) Olumlu karşılar, varsa hatamı kabullenirim.
- b) Her zaman davranışlarımın haklı olduğunu belirtir, savunmaya geçerim.
- c) Hatamı kabullenirim ve gerçek nedenini samimiyetle belirtirim.
- d) Sessiz kalmayı tercih ederim.
- 38) Kendinizi sık sık över misiniz?
- 39) Başkaları tarafından övüldüğünüz zaman aşağıdaki davranışlardan hangisini tercih edersiniz?
- a) Tevazu gösteririm.
- b) Zaten övgüye layık olduğumu belirtecek davranışlarda bulunurum.
- 40) Uygulamadaki kurallardan daima şikayet eder misiniz?
- 41) Çözebileceğiniz bir sorunla karşılaştığınızda aşağıdaki davranışlardan hangisini yapmayı tercih edersiniz?
- a) Vurdumduymaz bir tutum izlerim.
- b) Sadece sorunu ortadan kaldırırım.
- c) Sorunu araştırır, inceler, muhtemel çözüm yollarını bularak gündeme getirir, teklif ederim.
- d) Sorunu çözer, sonucunu gündeme getiririm.
- 42) Meydana gelen hava aracı kaza ve kırımlarından aşırı derecede etkileniyor musunuz?
- 43) Kendi hakkınızdaki düşünceniz, aşağıdakilerden hangisine daha çok uymaktadır?
- a) Yetiştirilmesi gereken bir uçuş personeliyim.
- b) Takip edilmesi gereken bir uçuş personeliyim.
- c) Vasat bir uçuş personeliyim.

- d) Bilgili, vasat bir uçuş personeliyim.
  - e) Bilgili, araştırmacı, iyi bir uçuş personeliyim.
  - f) Bilgili, deneyimli, kabiliyetli bir uçuş personeliyim.
  - g) Üstün kabiliyetli bir uçuş personeliyim.
- 44) Sorunuz olduğu zaman veya sağlık nedenleri ile “uçamayacağım” deme cesaret ve bilincine sahip misiniz?
- 45) Gece uçuşuna çıkmadan önce sigara içme veya buna benzer bir alışkanlığınız var mı?
- 46) Uçak başı yapacağınızda;
- a) Vaktinde uçakta olur musunuz?
  - b) Ara sıra gecikir misiniz?
  - c) Sık sık geç kalır mısınız?
- 47) Uçuş briefingleri konusundaki düşünce ve davranışınız aşağıdaki durumlardan hangisine uymaktadır?
- a) Fazla istekli değilsiniz, zorunlu olduğu için yaparsınız.
  - b) Usullerine uygun olarak yaparsınız.
  - c) En iyi şekilde yapmaya çalışırsınız.
- 48) Uçuş kayıtlarının tutulması hususunda;
- a) Fazla önemsemezsiniz.
  - b) Usullerine uygun yaparsınız.
  - c) Titiz davranırsınız.
- 49) Uçuşa gitmeden önce yeterince hazırlık yapar mısınız?
- 50) Uçacağınız hava aracının; el kitabını, kontrol listesini okuyup kontrollerini yapar mısınız?
- 51) Uçuş tabibi ile uçuşunuzun kesilmesi konusunda bugüne kadar herhangi bir anlaşmazlığınız oldu mu?
- 52) Uçuş teçhizatınız tamam mı? Eksik ise hemen tamamlama yoluna gider misiniz?

- 53) Kış ve yaz izinlerinizi belirlediğiniz tarihlerde kullanabiliyor musunuz?
- 54) Uçacağınız hava aracına yapılan bakımın kalitesine güveniyor musunuz?
- 55) Havacılık Fizyolojisi konusunda yeterli bilgi ve tecrübeye sahip misiniz?
- 56) Her zaman samimi olarak hatalarınızı kabul edip, bunu açıkça söyleyebilir misiniz?
- 57) Uçuş yorgunluğu durumunda;
- a) Vücudunuzda değişiklikler oluyor mu?
  - b) Hayat akışınızda değişiklikler oluyor mu?
  - c) Başınız ağrıyor mu?
  - d) Kendinizi bitkin hissediyor musunuz?
- 58) Hava aracı kaza ve kırımlarında en önemli etkenin insan faktörü olduğu ve kazaların önlenmesi için en çok insan faktörleri üzerinde durulması gerektiği hususunda görüş, temenni ve önerileriniz nelerdir?
- 59) Aktarmak istediğiniz anınız var mı? (ÖZSU, 1999).

### 3. BULGULAR

Meydana gelen kazaların çoğu, sorumluluklarını yerine getirdiklerini düşünen, aklı başında insanların profesyonel bir şekilde davrandıklarını ve görevlerini yaptıklarını düşünerek hareket etmesiyle gerçekleşmiştir. Bu ve benzeri şahıslar, olumsuz neticeler doğurmadan önce de muhtemelen aynı emniyetsiz davranışlarına devam ediyorlardı, çünkü içinde bulunulan koşullar sistemde mevcut olan yanlışlıkları ve hatalı kararlardan kaynaklanan etkileşimleri ortaya çıkarmıyordu. Havacılık organizasyonlarında bulunan uçuş personelinin, bazen kendilerinin dahi farkında olmadıkları bu emniyetsiz ve yanlış davranışlarını herhangi bir kazaya neden olmadan önce ortaya çıkarmak ve düzeltmek basit bir anket uygulamasıyla mümkündür.

#### 3.1. Anket Formunun Uygulanması

Geliştirilen anket, deneme amaçlı olarak konularında uzman dört tecrübeli uçuş personeline uygulanmıştır. Yapılan denemelerde anketin 66 soruluk ilk bölümü ortalama 9 dakikada, 59 soruluk ikinci bölümü ise 11 dakikada tamamlanmıştır. Bu denemelerden elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur:

- Anket sorularının yeterli olup olmadığı sorulduğunda, 3 uçuş personeli soruları yeterli bulduğunu, 1 personel ise geliştirilmesi gerektiğini söylemiştir.
- Anketin uygun hazırlanıp hazırlanmadığı konusunda, uçuş personelinin tamamı, pilotlar, teknisyenler ve diğer personel için anketin ayrı ayrı hazırlanması ve uygulanmasının uygun olacağını belirtmişlerdir.
- ‘Anketin tüm uçuş personeline uygulanması sizce yararlı olur mu’ sorusuna, uçuş personeli ‘evet’ cevabını vermişlerdir. Bütün uçuş personeline uygulanacak anketin, uçuş emniyetinin devamlılığı, kazaların önlenmesi ve meydana gelen kaza ve kırılmaların nedenlerinin ortaya çıkarılarak aynı tür kazaların yaşanmaması için faydalı olacağını belirtmişlerdir.

- Anketin hangi sıklıkla uygulanmasının doğru olacağı sorulduğunda, 3 uçuş personeli her yıl yapılan uçuş muayenelerinde, 1 personel ise 6 ayda bir uygulanmasının uygun olacağını belirtmiştir.
- Anket uygulamasının açık mı yoksa gizli olarak mı yapılmasının uygun olacağı sorulduğunda, tüm uçuş personeli gizli yapılmasının daha uygun olduğunu belirtmişlerdir.
- Anket uygulaması yapılan uçuş personeline konuyla ilgili görüş ve önerileri sorulduğunda, anket uygulamasının uçuş emniyetinin sağlanmasına ve kazaların önlenmesine katkıda bulunacağı, kaza ve kırım nedenlerinin ortaya çıkarılmasında araştırmacılara yardımcı olacağı belirtilmiştir.

Soru adedinin fazla olması nedeniyle, anketin iki ayrı bölüm halinde uygulanması sorulara daha doğru ve net cevaplar alınmasını sağlayacaktır. Özellikle birinci bölümde yer alan kişisel ve ailevi durumlarla ilgili soruların cevaplandırılması için uçuş personelinin anketi uygulayan kişiye güveninin tam olması gerekmektedir. Anketin gizli kalacağı ve personelin ya da yetki vereceği kişilerin dışında kimsenin bu bilgilere ulaşamayacağı garantisini verilmelidir. Anketin pilot, teknisyen ve diğer uçuş personeli için ayrı ayrı yeniden düzenlenmesinin uygun olacağı değerlendirilmektedir. Ayrıca anketin, uzman personel tarafından test edilip geliştirilmesi gerekmektedir.

### **3.2. Hava Aracı Kırım İncelemeleri**

Araştırma otoritelerine rapor edilen veya edilmeyen ve bazılarının kazalara çok yakın olduğu birçok kırım her gün cereyan etmektedir. Eğer hasar veya yaralanma yoksa bu tür olaylar araştırılmamaktadır. Bir kırımın yetkili otoriteler veya kullanıcılar tarafından incelenmesi gerekliliği ortadadır, çünkü kırım incelemeleri, kazaların önlenmesinde kaza incelemelerinden daha sağlıklı sonuçlar vermektedir. Bunun nedeni ise kırımı yaşayan uçuş mürettebatının hayatta olması ve ayrıntılı bilgiler verebilmeleridir. Bir kırımında, yaralanma, hasar ve sorumluluk genellikle azdır ve pek açığa çıkmaz. Sonuç

olarak fazla bilgi alınabilir ve atmosfer pek olumsuz değildir. Araştırmacılar ve insan faktörü uzmanları olaya karışan insan performansı meselesini açığa kavuşturmada çok şanslıdır. Böylelikle kırımların neden meydana geldiği ve kaza olmaktan hangi emniyet tedbirlerinin alıkoyduğu ortaya çıkar. Kırımlar hakkındaki bilgiler, derinlemesine araştırılsın veya araştırılmasın, kaza önlemede önemli bir birikim sağlamaktadır.

### **3.3. Hava Aracı Kaza İncelemeleri**

Kaza incelemeleri, kazaları önlemek amacına hizmet ettiğinden, incelemeler suçlamaya kalkmadan sürdürülmeli ve incelemeyi yürütenler sorumlu aramakla görevlendirilmemelidir. Ancak, kişi veya organizasyonların hata, ihmal gibi kusurlarının açıkça farkedildiği durumlarda araştırmacı bu durumu incelemekle görevlidir. Bu tür bulgular araştırmacıyı, asıl amaç olan kaza nedenlerinin belirlenmesinden uzaklaştırmamalı, kaza sorumlularının tespiti adli makamlara bırakılmalıdır.

Kaza mahallinde bilirkişiler tarafından yapılacak olay yeri incelemesi eğer kusuru olanlar varsa, ortaya çıkarılmasını sağlayacaktır. Sorumlular varsa bilirkişilerin hazırlayacağı rapor doğrultusunda adli soruşturma başlatılacaktır. Kazada hayatını kaybeden uçuş mürettebatı ve yolcuların otopsileri yapılarak gerçek ölüm nedenleri anlaşılacaktır. Özellikle terör bölgesinde meydana gelen birçok olayda bilirkişi ve otopsi hususu ihmal edilmekte ve bu da olayın gerçek nedenlerinin ortaya çıkarılmasını güçleştirmektedir. Kazaya neden olan olaylar zinciri ve koşullar ile ilgisi bulunmayan emniyet koşullarının incelenmesi çoğu zaman kazaları önleme yönünde yararlı bilgiler sağlar. İnceleyiciler kaza ile ilgili görmeseler dahi bu noktaları araştırmaktan çekinmemelidirler.

İnceleyici, emniyet koşullarını, uçuş ekibinin hayati durumunu inceleyerek ne olduğunu ve neden olduğunu cevaplandırmalıdır. Bunun için arayıp bulmalı, olayları ve durumu analiz edip kayıt tutmalı, sonuçlar çıkarıp gerektiğinde tavsiyelerde bulunmalıdır. Bir kazanın temel nedeni ve bir daha olmamasını sağlayacak önlemler her

zaman olayın fiziksel yanına bağılı olmayabilir. Örneğin, bakım sırasında farkedilerek önlenebilecek bir mekanik parça arızası, bakım hizmetini veren personelin ihmaldinden ya da yanlış bakım - kontrol tekniklerinin uygulanmasından ileri gelebilir. İnsan hatasının olası bir neden olarak görüldüğü hallerde, hata üzerinde etkisi olabilecek tüm hareketler incelenmelidir. Kaza ile ilgili bir hata belirlendiğinde inceleme kesilmemeli, hataya nelerin yol açtığını belirlemek için gayret sarfedilmelidir. Tasarım eksiklikleri, yetersiz ve yanlış çalışma yöntemleri ile ciddiyetsizlik kişileri hataya düşürebilir. Tecrübeler göstermektedir ki hava aracı kazalarının çoğu direk veya dolaylı insan hatalarından kaynaklanmaktadır. Tasarım, imalat, test, bakım, hava ve yerdeki kontrol ve çalışma yöntemleri dolaylı insan hatalarının gözlemlendiği alanlardır.

Dikkatli, ustaca ve ısrarla sürdürülen incelemeler, görülmesi güç olan bu tür hataları ortaya çıkarabilir. Bazı hava aracı kazaları, yönetimdeki organizasyon bozuklukları ve eksikliklerden meydana gelmektedir. Bir teknisyen; emniyetli çalışma koşullarına uygun olmayan yöntemleri önermiş ya da bu tür çalışma yöntemlerine göz yummuş olabilir. Çift anlamlı veya karışık talimatlar bulunabilir. Bu gibi faktörler idareciler tarafından araştırılmalı ve karışıklığa yol açan durumlar önlenmelidir. İncelemeciler, bu tür organizasyon eksikliklerini göz önünde bulundurarak, kazanın oluştuğu koşullarla direk ilgisi olmayan birimlerde de incelemeler yapmalı ve kazaya yol açan eksiklikleri ya da hatalı hareketleri aramalıdır.

Kaza nedeninin belirsiz olduğu durumlarda, ciddi ihtimaller belirlenerek olabildiğince çok sayıda hipotez oluşturulmalı, bu hipotezler değerlendirilmeli ve geçerliliğini yitirenler terk edilmelidir. Bu yöntem spekülasyon olmasına ve uzun uğraşlar gerektirmesine rağmen, bazı durumlarda, incelemeci için tek çıkar yoldur. Eldeki delillerin ışığında her olasılığın dikkatlice gözden geçirilmesi ve mevcut havacılık bilgisinin kullanımıyla hipotezlerin bazıları terk edilir. Tecrübeler, eleme sonucunda geriye kalan hipotezlerin belli bir noktadaki olasılıklar üzerinde yoğunlaştığını göstermiştir. Elemeden arta kalan bu hipotezler, kaza nedeninin çözümünde büyük değere sahiptirler. Birkaç kişi tarafından farklı yönlerden sürdürülen araştırmalar, dar bir çerçeve içinde yürütülen araştırmalara göre daha gerçekçi sonuçlar vermektedir.

Kaza incelemelerinde kullanılmak üzere geliştirilmiş ve hâlihazırda bazı ülkelerin kullandığı iki adet kaza inceleme metodu vardır. Bunlar REASON modeli ve

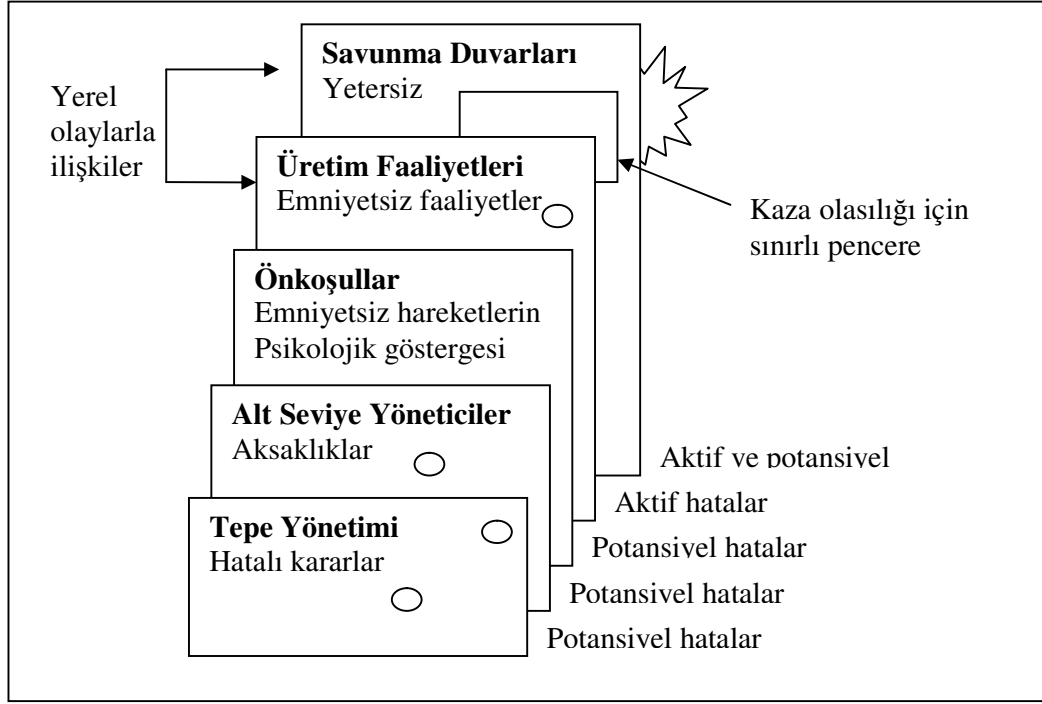
İnsan Faktörleri Analiz ve Sınıflandırma Sistemi (Human Factors Analysis and Classification System, HFACS)'dir.

### **3.4. İnsan faktörü Araştırmasına Sistemik Yaklaşımlar**

#### **3.4.1. REASON Modeli**

Bir araştırmaya başlamaya karar verdikten sonra, araştırma otoriteleri eğer araştırmayı tamamlaması öngörülüyorsa, olaylara çok yönlü bir bakış açısıyla yaklaşmalıdır. Kaza ve olaylara sistematik yaklaşımın benimsenmesi, araştırmacılara karmaşık hava taşıma sisteminin altında yatan nedenleri tespit etmede yardımcı olacaktır. Araştırmacılara işin bileşenlerinin tespitinde ve elde edilen bilgilerin analizinde yardımcı olan birçok farklı yaklaşım vardır. James REASON, havacılık endüstrisini karmaşık bir üretici sistem olarak görmektedir. James REASON, bu sistemin temel elemanlarından birisinin; emniyet, yönetim, yolcu ve kargoların zamanında ulaştırılması hedefleri arasında dengeleri sağlamak zorunda olan Karar Verici'ler olduğunu belirtmektedir. İkincisi ise, kararları uygulayan Uçuş Hattı İdarecileri'dir. Yukarıdakilerin karar vermesi ve uçuş hattı idarecilerinin uygulaması için bazı şartlar oluşmalıdır. Örneğin; donanımın güvenilir ve temin edilebilir, çalışanların bilgili, yetenekli ve motivasyonlu ve çevresel şartların emniyetli olması gerekmektedir. Son olarak; emniyet ve tedbirlerle, genellikle mümkün olabilecek yaralanma, hasar veya hizmet aksamalarının önlenmesi amaçlanmalıdır.





**Şekil 3.1.** Karmaşık Sistemlerde İnsan Faktörünün Kazalardaki Rolü (Bahtışen, 2001).

Şekil 3.1.'de REASON'ın modelinde insanların bu karmaşık, interaktif ve emniyetli sistemi nasıl bozup kazaya sebebiyet verdikleri gösterilmektedir. Havacılıkta "Emniyetli" terimi; katı kuralların, yüksek standartların ve karmaşık izleme araçlarının yerinde olduğu anlamına gelmektedir. Teknolojik gelişim ve mükemmel emniyet tedbirlerinden dolayı, kazalarda nadiren operasyonel personelin hataları veya ekipman arızalarından kaynaklanan bir sebep bulunmaktadır. Aksine kaza, sistemde zaten varolan hata ve arızaların interaksiyonlarından kaynaklanmaktadır. Bu tür arızaların çoğunun sonuçları gözle görülmez ve sonuçları geç meydana çıkar.

Oluşumlarına göre hatalar iki tiptirler. Aktif Hatalar, aniden etki veren oluşumlardır. Pilotun iniş kolu yerine flap kolunu çekmesi gibi. Gizli Hatalar, verilen kararlardan dolayı oluşan ve etkisi daha sonra çıkan hatalardır. Bu tür kazalar, operasyon elemanları ve pilotların başına büyük sorunlar açabilmektedir. Bu tür hataların çoğu motivasyon eksikliği veya yorgunluk gibi insanların içinde bulunduğu

durumdan kaynaklanmaktadır. Gizli Hatalar, ne kadar zararsız gibi görünseler de zamanla pilot ve diğerlerinin başına çok ciddi sorunlar açabilmektedirler. Eğer emniyet tedbirleri yerli yerinde ise herhangi bir kaza olasılığı olmaz, değilse kaza olasılığı çok yüksektir (ICAO Circular, 1993).

### **Yaşanmış Olan Bir Hava Aracı Kazasının REASON Modeli İle İncelenmesi:**

Havacılık sisteminde insanların nasıl yıkıcı durumlara neden olduğunu göstermek için, gerçek hayattan alınan bir örnek:

- Bir yaz Cuma akşamı Anytown şehri havaalanında 65 yolcusu ve mürettebatı ile bir yolcu uçağı piste inerken, ıslanmış pistten çıkarak çamura saplanmıştır. Yolcu ve mürettebata hiç bir şey olmamıştır. Başlangıçta uçakta da gözle görülür bir hasar yoktur. Fakat daha sonra bir yangın çıkmış ve uçak kullanılamaz hale gelmiştir.

- Anytown şehri popüler bir tatil şehridir, tipik yaz iklimine sahiptir. Basık hava sabah erken saatlerde bulutları konvektive ederek havanın ısınmasıyla sis tabakasına neden olmaktadır. Fırtınalar çok sık olmaktadır ve tüm bölge fırtına bölgesi olarak bilinmektedir.

- Anytown şehri havaalanının pistinin uzunluğu 4520 feet olup, oldukça geniş sayılan bir pisttir. Ağır hava şartlarında güvenli olmayan, düşük voltajlı, kısa menzilli NDB ile desteklenmektedir. Pistin ışıkları düşük yoğunluktadır ve yaklaşma ışıkları ile görerek yaklaşma kolaylıkları bulunmamaktadır. Gece inişlerinde tipik bir “kara delik” yaklaşması yapılmaktadır.

- Uçuş 400 km uzaktaki havayolu şirketinin ana üssünden başlamıştır ve bu o günkü mürettebatın 2 nci ve son uçuşudur. Saat 11:30’da uçuş görevini almışlardır ve görev saat 22:00’de tamamlanacaktır. Üç haftadır mürettebat değişik istikametlerde uçmuşlardır. Bu da yeni bir 4 günlük uçuşun başlangıcıdır. Tipik fırtınalı bir yaz öğleden sonrasındır. Anytown şehri fırtınadan etkilenmektedir, hava durumu alınamamaktadır ve kaptan uçuşu iptal etmeye karar vermiştir.

- O gün uçuş programı çok yoğundu ve kaptanın kararı diğer uçuşların da ertelenmesine sebep oldu. Uçuşla ilgili yer görevlisi, Anytown'da ıslak zemin konusunda uçuş mürettebatını ikaz etmedi ve onlarla iniş performans limitlerini gözden geçirmede. Uzun bir bekleyişten sonra kaptan ek yakıt alarak kalkmaya karar verdi.

- Fırtına ve sürekli yağmura rağmen Anytown şehrinde görüş mesafesi iyiydi. Rapor edilmiş başka trafik yoktu, gece görerek yaklaşmaya serbest kılındılar. Tekerler yere temas ettikten sonra, uçak suda kaymaya başladı ve taksi hızında pistin sonuna doğru ilerlemedi.

- Kaptan çok tecrübeli bir pilottu. Hava yollarında birkaç bin km uçmuş ve buna benzer uçaklardan yıllarca kullanmıştı ama kaza gecesini uçtuğu uçakta sınırlı tecrübesi vardı. Daha önce uçtuğu uçaklar Anytown pistine inemeyecek kadar büyük olduğundan bu piste inme fırsatı olmamıştı. Bu onun kaptan olarak ilk ayı idi. Dengeli bir kişiliğe sahip birisiydi.

- İkinci pilot çok tecrübesizdi. Daha bir ay önce bu şirkette işe başlamıştı. Daha önce Anytown şehrine başka bir kaptan pilotla iki kez gelmişti ama o uçuşlar gündüzdü. Eğitim kayıtları havayolu pilotu olarak standart bir performans sergilediğini gösteriyordu.

İlk başta araştırmacılar Anytown şehrinde gerçekten ne olduğu üzerinde odaklandılar. İniş esnasında havaalanında şiddetli yağmur vardı ve pistte su bulunmaktaydı. Uçuş kayıt cihazlarına göre kaptan düzgünce teker koymuştur fakat daha sonra ıslak zeminden dolayı sorun yaşanmıştır. Ayrıca kaptanın ıslak zeminde nasıl iniş yapılacağına dair uçuş manuelinde yazanları uygulamadığı tespit edilmiştir. İkinci pilot da inişte gerekli uyarıları yapmamıştır. Bu emniyetsiz kabin faaliyetleri, bize nasıl pistten çıkıldığını ve olayın mürettebat hatası olduğunu açıklayabilir. Araştırmalar sadece mürettebatın hatalarının tespiti ile kalmamalı, çok yönlü olmalıdır. Bununla birlikte, uçuş mürettebatının performansını etkileyen faktörlerin tespit edilmesi ve prosedürlerin derinliğine araştırılması da sağlıklı bir netice için gereklidir.

Eğer araştırmalar diğer emniyetsiz faaliyetleri de tespit etmeye yneltilseydi hem uçuş yer görevlisinin kaptana doğru anlatımlar yapmadığı, hem de şirketin Anytown'daki temsilcisinin ıslak pist konusunda ikazlarda bulunmadığı ortaya çıkacaktı. Pistin incelenmesinde, zeminin uygun yapılmadığı ve yeterli su tahliye hatlarının bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca NBD'nin bakım ve muayenesinin belirtilen prosedüre göre yapılmadığı da görülmüştür. Son bir ayda havaalanına gelen diğer uçuş ekiplerinin, yer yardımının alet yaklaşmaları sırasında bazı yanlış değerler verdiğini belirtmesine rağmen, problemin çözümü için hiçbir şey yapılmamıştır.

Bu gerçekler işığında REASON Modeline müracaat ettiğimizde, ileri hat operatörlerinin faaliyetlerinin de yeterli ve emniyetli olmadığını, uçuş bilgi girdileri ve uçuş mürettebatının performansını olumsuz yönde etkilediğini görebiliriz. Bütün bu olanlara bakarsak, bunların 'Aktif Hatalar' olduğu ve uçuş hattı idarecileri ile karar vericilerin performansları ile de alakalı olduğu görülmektedir. Ayrıca, araştırmanın uçuş mürettebatının işini zorlaştıran herhangi bir teknik durum olup olmadığını da tespit etmesi gerekmektedir. Bu şöyle sıralanabilir:

- 1) Bilinmeyen bir havaalanında, tam çalışmayan bir gece alet yaklaşması,
- 2) Elverişsiz, kısa, geniş ve eğimli bir pist,
- 3) Pistin kötü döşemesi ve drenajı,
- 4) NBD' nin performansı ile ilgili güvenilir bilgi eksikliği,
- 5) Rüzgâr durumu hakkında güvenilir bilgi eksikliği,
- 6) Anytown şehrinde sadece 15 dakika beklemeye müsaade eden uçuş yoğunluğu,
- 7) Uçuş mürettebatının görev sresinin uzamasına neden olan 2 saatlik gecikme,
- 8) Uçakta geri iticilerin bulunmaması,
- 9) Eğitimi yetersiz, uçtukları uçak ve havaalanı konusunda tecrübesiz uçuş mürettebatı,
- 10) Yetersiz kaza, yangın ve kurtarma hizmetleri.

REASON modeline göre tüm bunlar, böyle bir kazadan önce idareci ve karar vericilerin eylemlerinden kaynaklanan 'Gizli Hatalardır'dır. Örneğin, bir çift pilotun,

hakkında tecrübesiz oldukları böyle bir uçakta görevlendirilmeleri ve yaklaşma kolaylıkları uygun olmayan, kaptanın bilmediği bir meydana uçuş için görevlendirilmiş olması hat idaresi tarafından verilen yanlış kararlardır. Ayrıca NDB ile ilgili rapor edilen yanlışlıkların takip edilmemesi ve havaalanı kontrollerinin uygun yapılmaması, emniyet tedbirlerindeki yetersizliği veya uçuş hattı yönetimi ve düzenleyici otoritenin ihmalinin göstermektedir. Araştırmalar, pilotların pistler hakkındaki performans haritalarında ve ıslak zemine iniş teknikleri konusunda yeterli kurs almadıklarını göstermektedir.

Bu olayın kökeninde şirketin hem üst düzey idari birimlerinin, hem de düzenleyici otoritelerin verdiği “Yanlış Kararlar” vardır. İdare, noksanlıklarını bile bile uçuş programının devamına karar vermiştir. Yetersiz aydınlatma ve yaklaşma kolaylıkları, yetersiz meteoroloji hizmetleri, daha da önemlisi, yetersiz kaza, yangın ve kurtarma hizmetlerine rağmen bu kararı vermişlerdir. Hepsinden önemlisi, düzenleyici otoritenin, Anytown havaalanını, önemli emniyet kusurlarına rağmen tarifeli uçuşlar için sertifikaya etme kararı, kazayı hazırlayan temel faktör olmuştur. Anytown şehrinin iklimini bile bile bu tür bir uçağın seçilmesi de yanlıştır.

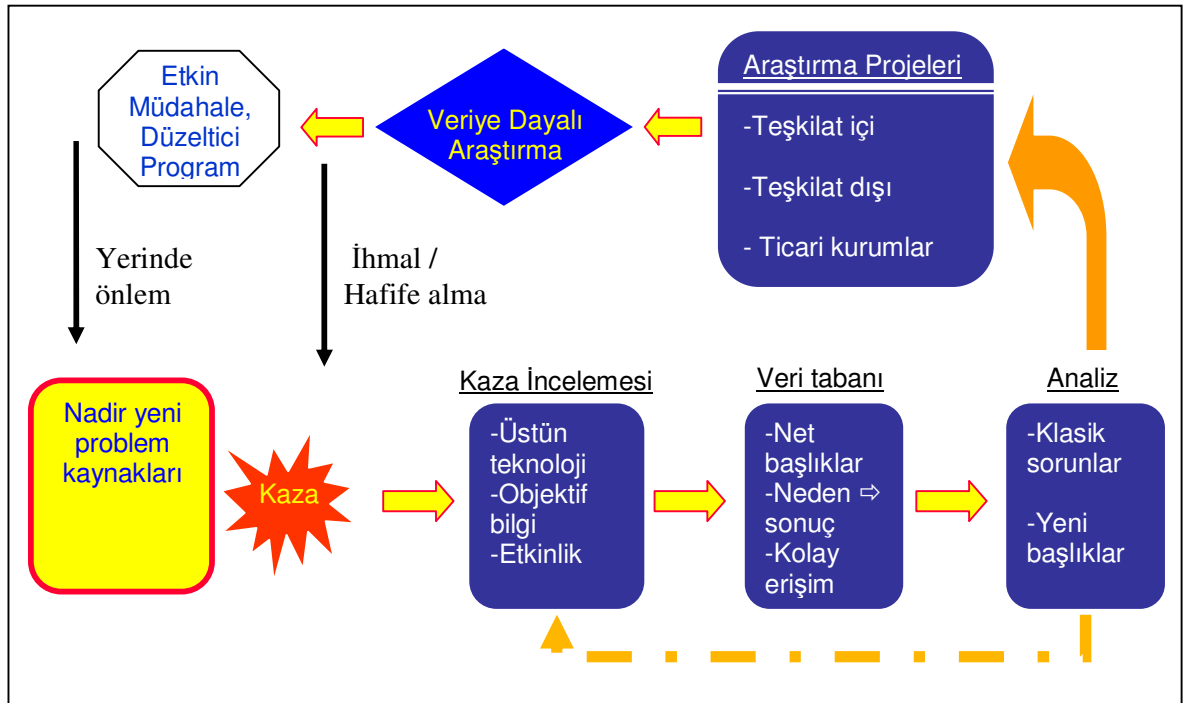
Özet olarak, İnsan Faktörleri araştırmasındaki bu yaklaşım, araştırmacıları, sistemde zaten var olan ve yeni kazalara neden olabilecek tehlike ve risklerin ortaya çıkarılması için uçuş hattı operatörlerinin emniyetsiz hareketlerinin derinliğine irdelenmesi konusunda cesaretlendirmektedir. Bu yaklaşım, ‘Gizli Hataları’ tespit veya düzeltmek ya da kontrol etmekle görevli operatörler ve düzenleyicilerin alacağı önleyici tedbirler konusunda direk etkiye sahiptir (ICAO Circular, 1993).

#### **3.4.2. İnsan Faktörleri Analiz ve Sınıflandırma Sistemi (The Human Factors Analysis and Classification System-HFACS)**

Kaza ve kırım incelemelerinin amacı; nedenleri, etkenleri belirleyip ders çıkarmak ve koruyucu önlemler almaktır. İnsan ve makine kaynaklı iki farklı kazanın incelenmesine bu açıdan bakıldığında belirgin farklılıklar göze çarpmaktadır.

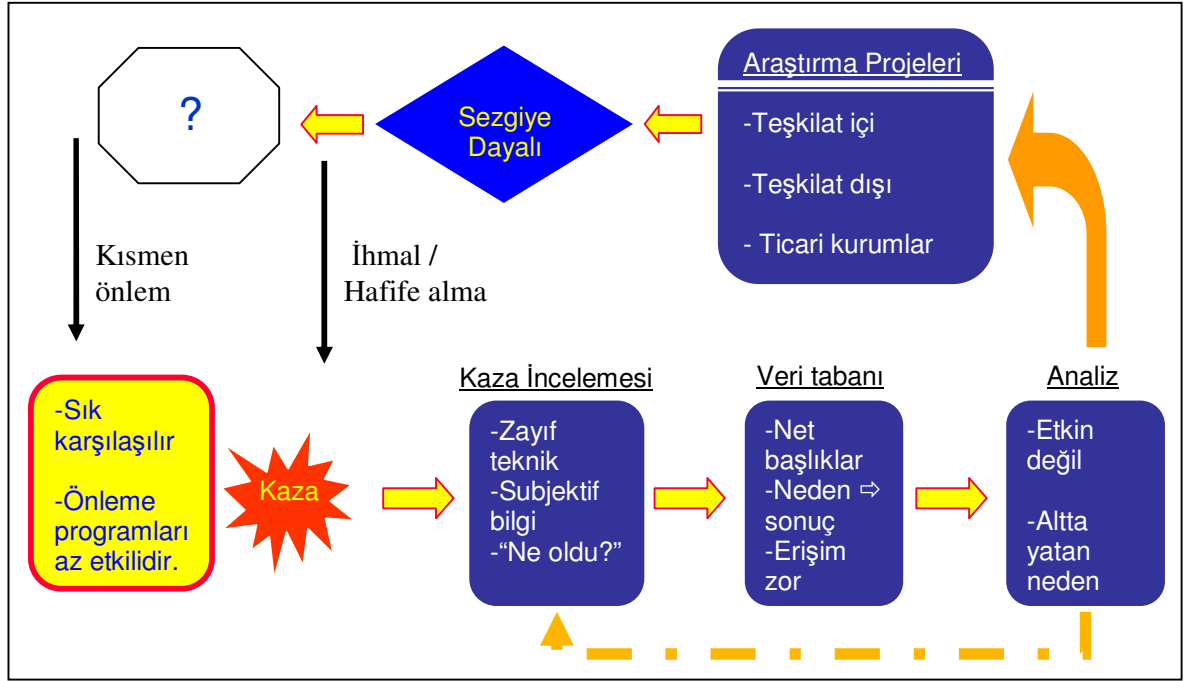
Havacılıkta uçak sistemlerinden kaynaklanan bir kazayla karşılaşıldığında(makine faktörü); kazanın ardından gerçekleştirilen olay yeri incelemesinde enkazdan elde edilen objektif ve ölçülebilir bulgular üstün teknoloji ürünü inceleme araçları ve laboratuvar yöntemleri kullanılarak değerlendirilir ve objektif bilgiye ulaşılır. İnceleme tamamlandıktan sonra bu objektif bilgi iyi tanımlanmış, net başlıklarla yapılandırılmış veritabanına girilir. Bu veritabanında neden-sonuç ilişkisi açık olup, bilgiye erişim kolaydır.

Veritabanı analizinde klasik problem kaynaklarının oluşturduğu konu başlıklarının klasik yöntemlerle değerlendirilmesinin yanı sıra, ortaya çıkacak yeni konu başlıkları teşkilat içi, teşkilat dışı kurumlar veya bu alanda faaliyet gösteren ticari kuruluşlarca araştırma projelerine aktarılır. Veriye dayalı yapılan araştırmalardan da genellikle çözüme ulaştıran etkin müdahale ve önlemler ortaya çıkarılarak uçak sistemlerine bağlı kazaların oluşumunu azaltmada yararlı adımlar atılmış olur (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Makine Faktörü (Şen, 2005)

İnsan faktörüne bağlı kazanın incelenme şeması ise bariz farklılıklar göstermektedir. Bu şema insan hatasına bağlı bir kazanın oluşumuyla başlar. Ne var ki yapılan incelemede bulgular genelde niteleyici ve subjektiftir. Ayrıca kullanılan yöntem ve teknikler uçak sistemlerinin incelenmesinde kullanılanlara göre çok zayıftır. Üstelik çoğu zaman ‘hata neden oldu?’ sorusu üzerinde durulması gerekirken, ‘nasıl oldu?’ sorusu üzerinde durulur (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 İnsan Faktörü (Şen, 2005)

Bunun sonucunda insan faktörleri veritabanına neden-sonuç ilişkisi açık olmayan, net tanımlanamamış, izafi veriler girilir. Bu verilerin tasnifi de, erişimi de zordur. Veritabanı analizi de etkin değildir ve alta yatan nedenler genellikle sorgulanmaz. Dolayısıyla çeşitli kurumlar tarafından başlatılan araştırma projeleri de objektif veriden yoksun olarak yürütülür ve araştırma daha çok sezgi ve yorumlara dayandırılır. Araştırma sonucunda net, açık önlemler ortaya çıkarılamaz, genel yaklaşım ve düzeltici önlem önerileri de kazaların önlenmesinde daha az etkili olur. İnsan faktörüne bağlı kazaların inceleme-düzeltilici işlem aşamasındaki zorluğun yanı sıra insan faktörünün genelde dar çerçevede ele alınması bu durumu daha da güçleştirmektedir. İnsan biyo-psiko-sosyal bir varlıktır. İnsanın bu özelliğinden dolayı

kazalardaki insan faktörü, ne son noktadaki yanlış hareket ne de pilotla sınırlı tutulamaz (Şen, 2005).

İnsan faktörünün bütün yönleriyle incelendiği İnsan Faktörleri Analiz ve Sınıflandırma Sistemi (HFACS-Human Factors Analysis and Classification System) insan kaynaklı kazaların önüne geçmek için geliştirilmiş bir metottur. REASON modelini esas alan HFACS, başlangıçta ABD Donanması ve Deniz Kuvvetleri için kaza incelemeleri ve veri analizi aracı olarak geliştirilmiştir. Daha sonra ABD Ordusu, Hava Kuvvetleri, Kanada Savunma Kuvvetleri gibi birçok askeri organizasyon da HFACS'ı kaza incelemelerinde kullanmaya başlamıştır. HFACS insan hatasını dört ana başlık altında toplamaktadır:

1. Operatörlerin Emniyetsiz Hareketleri
2. Emniyetsizliklere Zemin Oluşturan Faktörler
3. Yönetim-Gözetim Seviyesi Emniyetsizlikleri
4. Teşkilat-Kurumsal Faktörler

## **1. Operatörlerin Emniyetsiz Hareketleri**

### **a. Hatalar**

#### **1) Uçuş Yeteneğine Bağlı Hatalar**

Dikkat, hafıza veya teknikle ilgili hatalardır.

- ◆ Görsel kontrollerde eksiklik
- ◆ Dikkat önceliklerini belirleyememe
- ◆ Uygun olmayan kumanda
- ◆ Prosedür veya kontrol listesi basamağını atlama
- ◆ Zayıf teknik



## 2) Karar-Muhakeme Hataları

Karşılaşılan durumlarda uygun karar vermek, doğru seçeneği bulmak gerekir. Öncelikle problemin ne olduğunu kavramak şarttır. Bunun gerçekleşmediği durumlara sayılabilecek örnekler şunlardır:

- ◆ Acil durumun yanlış anlaşılması
- ◆ Acil duruma yanlış müdahale
- ◆ Yeteneği zorlamak
- ◆ Uygun olmayan manevra

## 3) Algı Hataları

Beyin, verileri işlerken önceden oluşturduğu şablonlara uydurmaya çalışır. Sahnedeki boşlukları ise bu şablonlara göre doldurur. Bu durum, olmayanı algılamaya ve hissetmeye yol açar. Genellikle bilginin yeterli olmadığı, uçuşa elverişli şartların bulunmadığı (gece, bulut içi, vb.) durumlarda ortaya çıkar.

- ◆ Mesafe, irtifa, sürati yanlış algılamak
- ◆ Görsel illüzyonlar
- ◆ Vertigo

### a. Disiplinsizlik

#### 1) Rutin Disiplinsizlikler

Disiplinsizliği rutin hale getiren kişi genellikle limitleri zorlamaktadır, sıklıkla da kuralları ihlal eder. Bu gibi eylemler “kuralların esnetilmesi” olarak da yorumlanmaktadır. Bazıları böylesi disiplinsizlikleri kişilik özelliği haline getirmiştir. Bazı rutin disiplinsizlik örnekleri şunlardır:

- ◆ Brifinge katılmamak
- ◆ Aşırı agresif manevra
- ◆ Uçağın limitlerini zorlamak
- ◆ “Alçak çekmek”

## 2) İstisnai Disiplinsizlikler

Sürekli disiplinsizlik gösteren bir kişilik yapısına sahip olmayanlar da disiplinsizlik yaparlar. Böyle bir kişinin istisnai disiplinsizliklerini tahmin etmek de önlemek de güçtür.

- ◆ Memleket üzerinde uçuş yapmak
- ◆ Uçağın limitlerini zorlamak
- ◆ Kendi limitlerini zorlamak

## 2. Emniyetsizliklere Zemin Oluşturan Faktörler

Kazaların %80'e yakını doğrudan pilotun emniyetsiz hareketine bağlanmaktadır. Fakat doğrudan bu faktörlere odaklanmak hastanın ateşine odaklanıp asıl hastalığı bir yana bırakmaya benzer. Dolayısıyla bu hareketlere zemin oluşturan faktörleri dikkate almak gerekir. Bu faktörleri iki grupta inceleyebiliriz:

### a. Personelin Standart Dışı Durumları

#### 1) Zihinsel Durum

Her görevin başarısı için gereken temel unsurlardan biri “zihinsel olarak” uygun olmaktır. Buna engel olan kişinin zihinsel yorgunluğu olabileceği gibi “fixe olmak”,

“görev doygunluğu” vb. unsurların yol açtığı “Durum Muhakemesi Kaybı” da uygun olmayan zihinsel durumu hazırlayacaktır.

## **2) Uygun Olmayan Fizyolojik Durum**

Uçuşun gerektirdiği fiziksel ve fizyolojik özelliklere sahip olmanın yanı sıra hastalık veya fiziksel yorgunluk performansı önemli ölçüde etkileyecektir. “Basit bir soğuk algınlığı” denip geçirtilen rahatsızlık uçuşta büyük bir tehlikeye dönüşülebileceği gibi, yararı ve gerekliliğini sürekli vurgulanan sportif aktiviteler uygun zamanda değil de uçuş öncesi ve yorgunluğa yol açacak şekilde yapılırsa “az daha sortiye bitiremeyecektim” gibi pişmanlık ifadelerine yol açabilecektir.

## **3) Fiziksel – Zihinsel Tahditler**

Her görevin gereksinimleri aynı değildir ve bazen kişinin özelliklerinin üzerinde olabilmektedir. Gece uçabilen bir pilot, gece kötü havada zorlanabilmektedir. Bu yüzden, kişinin kendi tahditlerini bilmesi ve buna göre hareket etmesi gerekir.

### **b. Standart Dışı Hareket Tarzları**

#### **1) CRM (Uçuş Ekibi Kaynak Yönetimi) Eksikliği**

Son yıllarda emniyetli bir uçuş için gerek uçak içi, gerek lider-numara, gerekse kule ve ATC (Hava Trafik Kontrolü-Air Traffic Control) ile iletişim ve koordinasyonun önemi anlaşılmıştır. CRM’in yeterli ve uygun yapılmaması pek çok kazada rol oynamıştır. Bir acil durum esnasında irtifa ve hücum açısının korunamaması dikkat ile ilgili bir pilot hatası olarak kabul edilse de bunun perde arkasında acil durumda CRM eksikliği yatmaktadır. Aslında ekip koordinasyonu uçuş süresiyle sınırlı olmayıp briefing ve debriefing de kapsamaktadır.

## **2) Uçuşa Hazır Olma**

Gerek fiziksel ve fizyolojik gerekse zihinsel durumun uygun olması için uçuşa hazırlanmak ve hazır olmak gerekir. İlaç kullanımı, alkol ve uçuş arasındaki süreye riayet, ayaküstü beslenme ve zihinsel hazırlık gibi faktörleri pilotun en önce kendisinin değerlendirerek “Uçuşa hazır mıyım?” sorusunu cevaplaması gerekir.

## **3. Yönetim-Gözetim Seviyesi Emniyetsizlikleri**

Kazaya doğrudan yol açan eylem ve pilotun buna zemin hazırlayan hareket tarzının gerisinde yönetim – gözetim seviyesindeki emniyetsizlikler söz konusudur. Bu seviye 4 grupta incelenir.

### **a. Yetersiz Yönetim-Gözetim**

Hedef çizme, eğitim, liderlik ve motivasyon birliğin yönetim kademesinin sorumluluğudur. Yöneticiler personelin başarılı olması için gerekli tedbirleri almak zorundadırlar. Fakat emniyet ve görevin gerçekleştirilmesi kaygısı bazen çelişebilmektedir.

### **b. Uygun olmayan Planlama**

Uygun görev, uygun şartlar, uygun malzeme-teçhizat ve uygun personel seçimi yönetim kademesi sorumluluğundadır. Yarar sağlamayacak riskin göze alınması, zor bir göreve kötü hava koşullarında yetenekleri sınırlı personelin planlanması veya rütbe itibariyle kıdemli ve sürekli hâkimiyet kurmak isteyen bir pilotun rütbece kıdemsiz bir pilotun komutasında uçuşa planlanması bir üst basamaktaki pilot hatalarına ve kazaya yol açabilecektir.

### **c. Bilinen Bir Problemi Düzeltmemek**

Kaza bir anda oluşmaz, hatta uzun süre tehlike sinyali verir. Riskli personeli tespit etmemek, yanlış eğilimleri bildirmemek ve düzeltici işlemi başlatmamak problemin kazaya dönüşmesindeki yollardır. Kazadan sonra söylenen “günün birinde başına böyle bir şey geleceği belliydi” sözü yönetimin düzeltmediği hatanın da göstergesidir.

### **d. Yönetim Kademesi Disiplinsizlikleri**

Çok nadir olsa da yönetim kademesi, kural ve prosedürlerin dışına taşarak disiplinsizlikler yapar. Alt kademeye kuralları uygulamakta gevşeklik göstermek de bu başlık altında değerlendirilir.

## **4. Teşkilat - Kurumsal Faktörler**

### **a. Kaynak Yönetimi**

Kurumsal faktörlerin başında gelen kaynak yönetimi istenen ile verilenin dengesine dayanır. Personel ve teçhizatın istenen görevleri karşılayabilecek sayı ve evsafa olması gerekir. Öğretmen pilot sayısı, eğitim uçağı sayısı, uçağın teknik özellikleri, simülâtör ve diğere eğitim araçları, personelin nihai performansını etkileyen kurumsal faktörlerdendir.

### **b. Kurumsal Hava (Atmosfer)**

Dar kapsamda çalışma ortamı atmosferi olarak yorumlanabilecek bu grup içinde, daha geniş anlamda teşkilat yapısı, hiyerarşik zincir, iletişim kanalları, teşkilat politikası, yetki-sorumluluk dengesi ve yazılı kuralları olmayan kurumsal kültürü saymalıyız. Bir teşkilata aile özelliğı kazandıran en önemli faktör şüphesiz kurumsal kültür ve aidiyet duygusudur.

### **c. Faaliyet Süreci**

Bu kategori içerisinde her teşkilatın kendine göre oluşturduğu faaliyet planı, temposu, zaman baskısı, tasarılar ve çalışma takvimi yer alır. Temponun yükselmesi zaman baskısını artırır, hataların oluşumunu kolaylaştırır. Bu durumda söz konusu olan yalnız pilot hatası değildir; yüksek tempo üst kademenin yönetim-gözetim faaliyetlerinde de aksaklık ve hatalara yol açar. Biyo-Psiko-Sosyal bir varlık olan insan bu üç özelliğine bağlı tavır ve davranışlar gösterecektir. Sonuç aşamasında belirleyici olan ise her birinin diğeriyle etkileşimi sonucunda olacaktır. Fiziksel bir hastalık kişinin psikolojisini, bu da toplumsal ilişkilerini etkileyebileceği gibi; psikolojik bir rahatsızlık da, en hafif şekliyle bir sıkıntıya veya fiziksel rahatsızlıklara yol açabilecektir.

### **3.5. Uçuş Emniyeti**

Tarihsel olarak uçuş emniyeti, hava araçları bir ulaşım aracı olarak kullanılmaya başlandığı zaman gündeme gelmiştir. Uçuş emniyeti, üzerinde çalışılması gereken geniş bir konudur. Şu bir gerçektir ki, uçak olaylarının üçte ikisinde insan faktörünün önemi büyüktür. İnsan faktörü inceleyicileri de, teknik inceleyiciler gibi kaza ve kırım inceleme kurulunun üyeleridir. Geçmişte kaza ve kırımlarda teknik nedenlere dayanan tüm bulgular pilotların üzerine yıkılıyordu. Eğer sadece olaysal sonuçlara bakılırsa bu doğru olabilir, fakat bu nedenlerin altında yatan sorumluluklar başka kişilere de ait olabilmektedir. İnsan faktörü sorunu sadece pilotun kendisini içermez. Pilot kokpit içinde bir operatör olmaktan önce insan olarak görülmelidir. Çevresel faktörler artık insan ve makine arasındaki ilişkinin meselesi değildir. Bugün organizasyon etkisi insan faktörünün bir parçasıdır. İdareciler, pilota görevini başarıyla yapabilmesi için en iyiyi verebilmelidir; ondan sonraki bütün sorumluluk pilota ve uçuş mürettebatına aittir.

### **3.6. Ergonomi**

Ergonomi hayatımızın her bölümünde uygun verim ve emniyeti sağlamak için kullanılmalıdır. Bir hava aracının tasarımında insan hatalarının azaltılması hedef alınmalı, makine de insanın yapacağı hataları giderici nitelikte olmalıdır. İnsan hatasının kaçınılmazlığını kabul etmek önemlidir. Hiç kimse; ister tasarımcı, mühendis, yönetici, bakımcı, isterse pilot olsun, her an mükemmel şekilde hareket edemez. Bir yönetici için mükemmel olarak kabul edilen bir performans, diğeri için öyle kabul edilmeyebilir. Bu nedenle, insanların gerçekte oldukları gibi görünmeleri gerekmektedir. Onların daha iyi ve farklı olmalarını istemek boşunadır. Ancak böyle bir dilek; daha iyi bir eğitim, öğretim, tecrübe, motivasyon vb. insan faktörlerini etkileyen unsurların sağlanması ile gerçekleşebilir.

### **3.7. Pilotun Cinsiyeti**

Bayanların havacılık dünyasına girişlerinde çekinceler ileri süren düşünce ve negatif tutumların çoğu önyargılara, bir kısmı da ekonomik ve mühendislikle ilgili kaygılara dayanmaktadır; konunun fizyolojik ve tıbbi boyutu sanıldığından çok daha az önem taşımaktadır. Hamilelikte, bayan pilotlara bulantı, kusma ve düşük olasılıkları nedeniyle ilk 3 ayda uçuş kısıtlaması getirilir. Hamileliğin altıncı aydan sonraki son üç ayında ise kilo artışı nedeniyle uçuş sakıncalıdır. Hamilelik nedeniyle pilotun uçuştan uzunca bir süre ayrı kalmasının mesleki motivasyonunu, uçuşa konsantrasyonunu, fiziki performansını ve profesyonel beceri düzeyini olumsuz etkilemesi kaçınılmazdır. Bugünkü modern havacılıkta fiziksel kuvvetten daha önemli parametreler dikkate alınmaktadır. Bu nedenlerle tıbbi açıdan pilot seçiminde cinsiyetten çok fizyolojik özellikler referans alınmalıdır. Bayanların kokpitte karşılaştıkları problemlerin çoğu daha güçlü ve iri vücut yapılarına sahip erkek pilotlara göre dizayn edilmiş olan uçuş kontrol aletleri yüzündendir. Modern ticari havayolu uçaklarında kumanda sistemleri, bayan-erkek ayrımını ortadan kaldırmıştır. Hamilelik, bayanların tek ciddi uçuşa engel tıbbi durumudur.

### 3.8. Duyu Yanılmaları

Duyu yanılmalarının tamamen ortadan kaldırılması zordur. Her insanda olduğu gibi pilotlar da kendi duyularına inanmak ve ona göre hareket etmek ister. Ancak, alet uçuş şartlarında pilot, uçuş aletlerine güvenmek ve algılarına göre değil aletlere göre uçmak zorundadır. Alet uçuşunda, sık sık görerek uçuşa geçmeye çalışmak çok tehlikelidir. Pilot, alet uçuşundan görerek uçuşa zorluk çekmeden geçebileceğine emin olmadıkça görerek uçuşa geçmemelidir. Otokinetik yanılmada, sabit ışıklara sürekli ve dikkatle bakmamak, başı sağa sola fazla çevirmemek, algı yanılmaları karşısında sürekli doğrulayıcı referanslar bulundurmak gerekir.

### 3.9. Fiks Olma

Pilotlar gerçek ve benzetilmiş hava muharebelerinde dikkatlerini bir noktaya kanalize ederler. Bu bir noktaya yoğunlaşmış dikkat, pilotu uçaktan ve çevreden alınacak diğer bilgilerden mahrum bırakır, sırasıyla durum muhakemesi kaybına ve kaza veya kırma neden olur. Öğrenci pilotlar fiks olma tehlikelerini sınıfta öğrenir ve bunun etkilerini uçuş eğitimi esnasında yaşarlar. Bir pilota meslek hayatı boyunca uçuş ortamı içerisinde fiks olma, disoryantasyon gibi diğer tehlikelerin kendisini beklediği periyodik bir şekilde hatırlatılmalıdır. Bu durumu, pilotun düşmanı öldürme veya hedefin üzerine bombayı bırakabilmesi için kendini şartlandırmasından dolayı, aslında kendi yaşamının daha önemli olduğu fikrinin farkında olmama ve bunu o an yorumlayamamaktan kaynaklandığını varsayabiliriz. Fakat yüzlerce, binlerce saat güvenli uçmuş bir kişinin ölümcül kaza ve kırma neden olmasını, hergün başarıyla ve güvenli bir şekilde tekrar tekrar yaptığı uçuş görevinde, yaşaması için şart olan durum muhakemesini nasıl kaybettiğini anlamak gerçekten oldukça güçtür. Dikkati o an telsiz konuşmalarına kaymış, sağlık problemi olan çocuğu gözünün önüne gelmiş, belki bir gece önce iyi uyumamış veya eşi ile kavga ettiği için kokpit konsantrasyonu azalmış olabilir. Birçok pilot bu ve diğer insan faktörlerine maruz kalıp kaza geçirmiyor da, niçin bir gün kaza yapıyor? Bu soruyu hep soruyoruz fakat cevabı ne kadar biliyoruz?



Bugüne kadar yapılmış kaza ve kırım incelemelerinde insan faktörüne bağılı 371 nedenden, çok sık rastlanan 17 neden inceleyiciler tarafından seçilmiş ve bunların en önemlileri olarak da, disiplinsizlik, yargılama, karar verme ve durum muhakemesi kaybı belirtilmiştir. Pilotların eğitiminde bu konular üzerinde önemle durulması ve özellikle uçuş disiplinsizlikleri konusunda önlemler alınması gerekmektedir.

### **3.10. Uzaysal Konum Bozukluğu (Spatial Disorientation, SD)**

Üçüncü nesil uçaklar, artan kabiliyetleri ile birlikte pilota ek görevler yüklemişlerdir. Eğer pilot görev yoğunluğuna kapılırsa (diğer uçak işlemleriyle) veya zihni başka işle meşgul olursa (bir acil durum ikazı ile) veya bir noktaya fiks olursa (iki numara olarak uçarken) aletlere ve uçuş görevine olan dikkati ortadan kalkabilir. Ayrıca bu durum, pilotun zaman algısının genişlemesine ve farkına varmadan çapraz kontrol zamanlarının uzamasına neden olabilir. Uçuş dışı sorunlar da pilotun performansını azaltabilir. Kariyer, maddi durum, evlilik, aile sorunları pilotun dikkatini, konsantrasyonunu, problem çözme yeteneğini ve bilgi işleme gücünü azaltır. Bu sorunların istenmeyen biçimde üst üste gelmesi akut anksiyete, depresyon veya heyecana neden olarak bilinci karıştırırlar.

Yukarıdaki unsurların herhangi biri ve/veya daha başka nedenlerle pilot uçağın kontrolünü bilinçaltına devredebilir. Artık onun uçuş kontrol girdileri, çok kolay yanılabilen bilinçaltı girdilerine (yani vestibüler ve derin duyu girdilerine) verilen cevaplardır. Uçağın pozisyon değişiklikleri fark edilmez ve pilot gerçek uçuş durumundan habersizdir, disoryante olduğunu da bilmez. Bu nedenle karışıklık durumları ve görev önceliği konularında eğitim verilmesinin gerekliliği öne çıkmaktadır. Günümüzde SD eğitiminin en önemli konusu, Farkedilmeyen (Tip I) SD problemdir. Uçuş personelinin, disoryantasyon ortaya çıktığında, bunun teşhis edilmesi ve derhal düzeltilmesi konularında eğitilmeleri gerekmektedir. Bu amaca ise, uçuş aletleri ile sağlanan görsel referansların kullanımı ile en iyi şekilde ulaşılabilir. Oryantasyon eğitim cihazları, uçuş personeline disoryantasyon tecrübesi verilmesi ve onun üstesinden gelme imkanı sağlayarak etkili bir eğitim verebilirler.

Spatial disorientation'a geniş bir açıdan bakıldığında, Durum Muhakemesi Kaybı (Loss of Situational Awareness) ile içiçe olduğu görülür. Bu görüş, pilota kokpitte ne olduğunu anlamamıza yardımcı olur. Bir disoryantasyon olayı, muhtemelen pilotun uçuşa olan dikkatinin bir başka yere kayması ile tetiklenmektedir. Mental işlem sorunları (fiks olma, görev doygunluğu, alışkanlıklar, dikkatsizlik, negatif transfer, karışıklık ve zaman algısının bozulması)SD anlayışının bir parçası olmalıdır. Bugün hala Spatial Disorientation, çözülmesi gerekli bir problem olarak ortadadır. SD kavramı anlayışının gelişmesi ve eğitim metotlarının ilerlemesi oranında uçak pilot kayıpları azalacaktır.

### **3.11. Alkol**

Mesleki kariyer ve kişisel prestijini zedeleyeceği kaygısıyla, uçucuların uçuş öncesi günlerde alkol aldıklarını gizleme veya az gösterme eğilimleri vardır. Bu nedenle, uçuş öncesi gün veya gece alkol alan ve ertesi sabah bunun mahmurluğunu yaşayan kişilerin uçuşları günlük olarak kesilir. Zaten 3474 sayılı NATO standardında 60 gr. alkol 24 saat uçuştan men gerektirmektedir. İngiliz Hava Kuvvetlerinde, miktar belirtmeksizin, uçuştan en az 12 saat öncesinden itibaren kesinlikle alkol alınmaması gerektiği, bir kuraldır. ABD'de de, "şişe ile gaz kolu arasında 12 saat aralık olması gerektiği", fakat daha akıllıca olanın, bir 12 saat de ihtiyat payı bırakılması(toplam 24 saat) lüzumu vurgulanmaktadır.

### **3.12. Dikkatsizlik**

Pilot uçuş boyunca aynı anda birçok uyarana dikkat etmek zorunda olduğu için, dikkat etme alışkanlığına sahip olmalıdır. Bu alışkanlık, aşırı öğrenme ve bilgileri sürekli pekiştirmeyeyle gerçekleştirilebilir. Dikkat sınırındaki bilgiler ne kadar gerçek ve doğru yerleştirilirse, hatırlama da o kadar kolay olacak ve dikkatsizlik meydana gelmeyecektir. Dikkat aksamalarının kişiyi kaygıya sürükleyeceği ve onu her an istenmeyen davranışlara iteceği pilotlar tarafından çok iyi bilinir ve uçuşun her anı tüm uçuş ekibi uyanık ve tetikte bulunur (Havacılık Psikolojisi, 2003).

### 3.13. Yorgunluk ve Uykusuzluk

Yorgunluğun kesin tedavisi, ruhsal ve bedensel olarak dinlenmek, yorgunluğu yaratan veya arttıran etmenleri ortadan kaldırmaktır. Yeterince derinleşen kaliteli bir uyku, dinlenmenin temelidir. Uyku hijyenine özen gösterilerek dar zaman periyodlarında yapılan şekerleme uykuları da yararlıdır. Alkolün, uykuya dalmayı kolaylaştırdığı gerçektir ama uyku kalitesini bozduğu da bilinen bir gerçektir. Kafeinli içeceklerin uykuyu zorlaştırdığı; buna karşılık sütün, (içerdiği L-Triptofan maddesinin serotoninini arttırması yoluyla,) uykuya yardımcı olduğu bilinmektedir. Kafeinli içecekler (çay, kahve, kola), karbonhidratlı yiyecekler, gerinme hareketleri, ılık duş, yorgunluğu bir süre hafifletebilmektedir. Uzun uçuş görevlerindeki pilotların yorgunluklarını gidermek için uçuş aralarında bolca kahve, kafein tablet, şeker, sigara, nikotin sakızı, meşrubat tükettikleri belirlenmiştir.

Bazı insanların daha az uykuya ihtiyaç duydukları bir gerçektir. Sürekli olarak uykularından fedakârlık yapan kişiler sarhoş bir kişinin birkaç kadehten sonra kendisini daha iyi araba kullandığını düşündüğü, fakat gerçekte performansında büyük düşüş olması gibi, kendilerine verdikleri bu zararın farkında değildirler. Uykusuzluğun kronik bir halde olmasının bir nedeni, uyku bozukluğudur. Fakat pilotların büyük bir çoğunluğu oldukça genç ve sağlıklı kişiler olduklarından, daha farklı nedenlerden dolayı bu problemi yaşarlar. Çoğu yetişkinin uykusuzluk problemi kendi davranış biçimlerinden ve çevresel etkenlerden kaynaklanmaktadır. Gece uçuşlarında personel kendisini işine tam olarak adapte etmekte güçlük çekebilir. Gündüz uçuşları, uçuşta daha fazla uyanık olma bakımından daha emniyetlidir. Emniyetli bir uçuş için aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

- Alkol kandaki şeker oranını değiştirdiğinden, gece uçuşundan 24 saat önceki periyotta alkol alınmamalıdır.
- Uçuş esnasında navigasyon, telsiz konuşmaları gibi görevler, pilot ve yardımcı pilot arasında değiştirilerek yapılmalıdır.
- Uçuş sırasında ya da hemen uçuş öncesinde kafein içeren yiyecek ve içecekler tüketilmelidir.
- Eğer mümkünse, her iki saatte bir uçağın içerisinde birkaç dakika yürünmelidir.

- Telsizin sesini açmanın ve soğuk havaya maruz kalmanın uyumayı engelleyecek bir şey olmadığı, uzunca bir süre uyanık kaldıktan sonra ne yapılırsa yapılsın, istem dışı olarak uyuma eğiliminde olunacağı unutulmamalıdır. Gözlerin sık sık açılıp kapanması, başın istem dışı sağa sola düşmesi, sürekli esneme, uçuş sırasında kafanın uçuş haricindeki şeylerle meşgul olmaya başlaması, birkaç dakika önce yapılan şeylerin hatırlanamaması, navigasyon kontrol noktalarının kaçırılması, bazı kontrol listesi maddelerinin unutulması, uçağın sürat ve irtifasını tutamama, vb. emareler yorgunluğun tehlikeli boyutlara ulaştığının göstergeleridir. Eğer bu belirtilerden bir tanesi bile pilotta gözlemlenirse, yapılacak en doğru hareket mümkün olan en kısa zamanda o uçuşa son verip, emniyetli bir şekilde iniş yapmaktır.

Bazı kritik zamanlarda, yeterince dinlenememiş olmalarına rağmen askeri pilotlar plansız olarak uzun bir uçuş ya da gece uçuşu yapmak durumunda kalabilmektedirler. Bu gibi durumlarda, yöneticiler ve pilotlar uçuşta meydana gelebilecek riskleri azaltmak için şu bilgileri göz önünde bulundurmalıdırlar:

- Uçuştan önce yoğurt, peynir, fındık ve et gibi yüksek protein içeren besinlerin yenmesi.
- Yüksek miktarda yağ ve karbonhidrat içeren şeker, ekmek gibi yiyeceklerden uzak durulması.
- Yeterince sıvı içeceğin içilmesi.
- Uçuşta bazı görevlerin değişik kişilerle paylaşılması.
- Mümkünse kokpitte belirli periyotlarda hareket edilmesi.
- Yorgunluk hissedilmeye başlandığında kafein alınması.
- Kritik durumlarda uçuş tabibinden dexedrine gibi uyarıcı bir ilacın istenmesi.

Sonuç olarak; yorgunluk sadece uçucular için değil diğer tüm birimlerdeki personel için tehdit edici bir unsurdur. Uyku; yemek yeme, su içme gibi vücudumuz için gerekli olan önemli unsurlardan bir tanesi ve yorgunluğa karşı tek çaredir. Hiçbir şey uykunun yerini alamaz. Pilotların, uykulu bir şekilde yapılacak görevde alınacak riskleri göz önünde bulundurup, uykusuzluğun ve yeterince dinlenememenin sebeplerini araştırıp, her zaman kendilerini işlerine tam olarak konsantre olmuş bir biçimde vererek, uçuşlarını yapmaları için gerekli tedbirleri almaları gerekmektedir.

### 3.14. Karar Verme

Uçakta çok kritik kararları, dar zaman periyotlarında vermek zorunda olan pilot ve mürettebatın, mutlaka belirli ölçülerde doğal karar verme yetileri vardır. Havacılık ortamında kazanılmış deneyimler, acil durumlarda yapılması gerekenleri açıklayan kontrol listeleri, kule direktifleri, ekiptekilerin önerileri vs. ile çoğu zaman doğru kararlar verilir. Bir hastaya yanlış teşhis koyarak da, doğru teşhis fakat geç veya yanlış tedavi uygulayarak da aynı zarar verilebilir. Bu nedenlerle özel bir karar verme eğitimine gereksinim vardır. Karar verme eğitiminin basamakları aşağıdaki gibidir:

1. Kişinin uçuş güvenliği yönünden tehlikeli tutumlarını belirleme,
2. Bunların düzeltilme tekniklerini öğretme,
3. Stresle başa çıkma yöntemlerini öğretme,
4. Risk yönetimi usullerini geliştirme,
4. Birden fazla pilot ve mürettebatla çalışma usullerini öğretme (CRM),
5. Karar verme becerisini geliştirme.

Son basamak olan “karar verme becerisini geliştirme” bölümü, zaten eğitimin amacını oluşturan en önemli bölümdür. Bunun sağlanması için pilota verilecek 6 ödev belirlenmiştir. Bu ödevlerin İngilizce’deki ilk harfleri sıralandığında “karar verme” anlamına gelen DECIDE sözcüğü ortaya çıkmaktadır.

- Detect** : Dikkat gerektiren olaylardaki değişiklikleri izle,  
**Estimate** : Olası değişimleri önceden tahmin et,  
**Choose** : Alternatifler içinden uçuş güvenliğiyle ilgili olanı seç,  
**Identify** : Uçağı kontrol altında tutacak doğru kumandaları belirle,  
**Do** : Seçilen kararı uygula,  
**Evaluate** : Uçuşun devamında uygulanan değişiklikleri değerlendir.

### 3.15. Uçuş Disiplini

Pilotların, psikiyatrinin en uç tabloları olan psikoz ve intiharlardan korunması da çok önem verilmesi gereken bir konudur. Shakespeare'in "büyük adamların deliliği ihmale gelmez" dediği gibi, havacılık zincirinin ilk halkası ve büyüğü olan pilotun ruhsal problemleri de daha ciddi izlenmek ve ihmal edilmemek zorundadır.

Uçuş emniyetini ihlal eden birçok tehlikeli davranış vardır. Burada önemli olan, icra edilen uçuş faaliyetlerinde, uçuş emniyetine zararı olan bu davranışları fark etmek, yararlı olanları ise geliştirip, yaygınlaştırmaktır.

**a.** Bu işi mutlaka yapmam gerekir baskısı: Arzularınızın; uçağınızın ve yeteneklerinizin ödeyemeyeceği bir çek yazmasına izin vermeyin.

**b.** Bir göz atalım sendromu: Uçağınızın burnunu bir yere sokmadan önce, en kötü olasılıkları düşünerek önceden planlama yapın.

**c.** Aşırı otoriterlik: Unutmayın ki mevcut kurallar sadece başkaları için değildir.

**ç.** Maçoluk: Belli bir eğitim döneminde değilseniz kendinize ve başkalarına bir şey ispat etmek için uçmayın. Havacılıkta şu iki kelimedenden daima kaçının; "şunu seyret".

**d.** Bana bir şey olmaz yaklaşımı: Hiçbirimiz yaralanacağımıza veya öleceğimize inanmayız, asıl mesele tehlikeyi doğru zamanda fark edebilmektir.

**e.** Acelecilik: Durumu analiz edin, harekete geçmeden önce zihninizin o anın heyecanını yenmesine izin verin.

**f.** Teslimiyetçilik ( ne faydası var ki ): Daima kendinize çıkış yolları bulun, asla çaresiz değiliz ve yapabilecek bir şeylerimiz var.

**g.** Rehavet: Zihninizi devamlı uçuşla ilgili aktivitelerle meşgul edin.

**ğ.** Hava gösterisi sendromu: Uçtuğunuz görevle ilgili kuralları bilin ve dışına çıkmayın.

**h.** Duygusal jet-lag (yapılan hataya takılma): Hatayı kabul edin, uçuşun devamını nasıl etkileyeceğini düşünün, bir etkisi yoksa uçuş sonuna kadar unutun, muhakeme yeteneğinizi muhafaza edin.

1. Aşırı nezaket: Uçuşta ikaz edilmesi gereken hususları, zamanında doğru ve eksiksiz söyleyin.

Ekip halinde uçan kişiler olarak tüm bu hususları göz önünde bulundurmalı ve unutmamalıyız ki tehlikeli davranışlar, sadece biz onların kendi davranışlarımız arasında olmasına izin verirsek tehlikeli olabilirler.

Disiplinsiz davranışlarla ilgili mazeretler ile bunlara karşı çözüm önerileri ise şunlardır:

1. Yaptığımızı kimse bilmiyorsa ve kimseye bir şey olmadıysa bundan kime ne

Belki haklısınız ama birinciden kazasız kurtulmuş olmanız ve kimsenin duymamış olması; ikinciden, beşinciden ya da onbeşinciden de kazasız kurtulacağınız veya kimsenin duymayacağı anlamına gelmez.

2. Herkes biliyor ki; bütün kuralların, yönergelerin ve limitlerin aslında ihlal edilebilecek bir emniyet payı vardır.

Şüphesiz ki her kuralın, yönerge maddelerinin ve limitlerin bir emniyet payı vardır. Fakat bunlar çeşitli sistem ve insan hataları için konulmuştur. Size ait olmayan bu emniyet payını kullanmanız, diğer sistemlerin her zaman mükemmel çalışacağını kabul etmeniz ve sizin ya da diğer ekibin hiç hata yapmayacağı anlamını taşır. Bu hatalı kabul ise sizin ve ekibinizin hayatına mal olabilir.

3. Bütün kurallar, yönergeler ve limitler tecrübesiz uçucular içindir.

Buradaki mantık; tüm kuralların en yeteneksiz uçuculara göre konduğu, dolayısı ile üstün yetenekli bir uçucunun kuralları çiğneyebileceği ve yine uçuş emniyetinin sınırları içerisinde kalılabileceğidir. Ancak burada göz ardı edilen konu, gökyüzünde yalnız olmadığımız ve hemen yanı başınızda bulunan sizden daha az tecrübeli bir uçucu tarafından zor durumda bırakılacağınız veya onu zor duruma düşüreceğinizdir. Burada altı çizilmesi gereken konu, sadece sizin emniyetiniz için değil, diğerleri için de kurallara uymanızdır.

**4.** Tüm bu kurallardan, yönergelerden ve limitlerden önce de uçuş yapılıyordu.

Bu denli abartılı kurallara, yönergelere ve limitlere hiç gerek yok. Sadece kendi uçağınızı ve paterninizi düşündüğünüzde tüm bu kurallar, yönergeler ve limitler çok detaylı ve gereksiz olarak değerlendirilebilir. Fakat, bir adım geri çekilerek genel resme baktığınızda ilaçlama uçakları, helikopterler, yamaç paraşütçüleri, hiç kullanılmadığını düşündüğümüz küçük bir meydan, hepsi aynı gökyüzünü paylaşırlar ve bu da beraberinde detaylı kuralları, limitleri ve bunlara uyma zorunluluğunu getirir.

**5.** Bütün bu önlemlere uyarsam, limitlerimi zorlayamam ve mesleki gelişimimi sağlamam imkansız hale gelir.

Gerçekten de çoğu pilotlar, tüm bu kurallara ve limitlere uyararak eğitimlerini gerçekleştiremeyeceklerini ve en iyi olmak için bu limitlerin dışında eğitim yapmalarının gerekli olduğunu düşünürler. Yalnız unutmamalıdır ki; sizin şu anda ihlal ettiğiniz kural bir başkasının kanıyla yazılmıştır ya da bir sonraki kural sizin kanınızla yazılacaktır.

**6.** Bütün kurallara uyarsam uçuş çok sıkıcı bir hal alır.

Bütün kurallara uymak kesinlikle uçuşu sıkıcı hale getirmez. Kurallara ve limitlere uyararak hayatta kalır ve hayattan daha çok zevk alma imkânını elde edersiniz. Unutulmamalıdır ki; havacılık bir meslektir. Bir eğlence değildir, profesyonelliği gerektirir.

**7.** Bir - iki hareketle bir şey olmaz, öğrenciyi de biraz motive etmek gerekir.

Öğrenciyi elbette motive etmek gerekir. Ama bunun yolu uçuş disiplinsizliği olmamalıdır; zira bunu yapmakla ona kötü örnek olduğunuzu ve gelecekte onun da aynısını yapacağını unutmayınız. Çünkü sizin motivasyon gerekçesi ile yaptığımız bu hareket, belki de yıllar önce öğretmeninizin sizi motive etmek için seçtiği yoldur.

**8.** Buna hakkım var.



Buna sizce hakkınız var. Gerekçeniz, filodaki rolünüz ne olursa olsun kendi canınızı ve devletinizin uçağını riske atmaya hiç kimsenin hakkı yoktur. Bu hakkı size vermeye de kimse yetkili değildir. Fakat unutulmamalıdır ki; kişinin, uçtuğu birliğinde uçuş disiplinine etkisi büyüktür. Bu anlamda havacılık organizasyonlarının uçuş disiplinine yönelik alması gereken tedbirler şunlardır:

- Standartlar, usuller ve yönergeler ile ilgili yatay ve dikey iletişimi teşvik edin. Uçuş emniyeti, gündeminizin en önemli parçası olsun.
- Uçuş disiplini sadece konuşmakla ve emretmekle sağlanamaz. Bir lider ve yönetici olarak örnek olunuz. Yöneticilik ve liderlik yetkilerinizi kuralları çiğnemek amacı ile kullanmayınız. Eğer siz kurallara uyarsanız; ekibinizin de kurallara uymasını bekleyebilirsiniz. Aksi takdirde, beklentiniz çok lüks olacaktır.
- Disiplinsiz tavırlar sergileyen personeli kesinlikle otorite olarak atamayınız. Bu şekilde disiplinsizliği ödüllendirmiş olursunuz.
- Birliğinizde kesinlikle çelişkiye yer vermeyiniz. Standartlarınız yönergelerle çatışmasın. Yönergelerde ve usullerde meydana gelebilecek değişiklikler gecikmeden birlik standartlarına yansıtılmalıdır.
- Emniyetsiz tutum ve davranışları tespit edin ve hemen çözün. Bu şekilde değil uçmak, uçak başı bile yapmayınız.
- Probleme neden olana yüklenmekten ziyade problemin kaynağına inin ve problemi çözün.
- Amacınız ceza vermek değil; cezaya ortam hazırlamamak olsun. Buna rağmen ceza vermek zorunda kaldığınızda adil olunuz ve aynı suça aynı cezayı veriniz.
- Organizasyonda iletişimi engelleyen unsurlar var ise ortadan kaldırınız. İletişim, sizin problem sahalarını tespit etme ve çözüme yararlanacağınız en önemli unsur olacaktır.

Sonuç olarak; havacılıkta çok basit, basit olduğu kadar da etkili ve önemli bir tavsiye vardır: “Uçuşu, disiplin ilkelerinden taviz vermeden planlayın ve planladığınızı uçun.”.

Kendine ne kadar fazla güvense de, görev bilinci içindeki bir pilotun emniyetli bir uçuş için aşağıda sıralanmış olan ilkeleri benimsemiş olması gerekir:

- Kuralların bir mantığı vardır ve birçok acı deneyimlerden süzülerek oluşturulmuştur.
- Bir alanda edinilmiş deneyimler ve alışkanlıklar kazalara karşı mutlaka bir bağışıklık kazandırmaz.
- Mesleki bilgi ve usullerin çok iyi bilinmesi kadar, doğru uygulanması da profesyonelliğin gereğidir.
- Başkalarına bir şeyleri kanıtlamak, aferin almak gibi çocuksu tutumlardan kaçınılması gerekir.
- Bir muhakeme ve karar sürecinde akla ilk gelen şeyin yapılması yani dürtüsel davranılması yanlıştır.

Risk alınması gereken durumlarda, bunun duygusal değil akılcı gerçeklere dayandığından emin olunmalıdır.

Olumsuz davranışlara neden olan faktörlerin temeline inerek, pilotların bu konularda bilinçlendirilmeleri, yaşanmış tecrübelerin aktarılması, takip ve kontrol, gerektiğinde yönetimin uygulayacağı yaptırımlar bu konuda alınabilecek önlemlerdir.

Bir kaza veya kırım, sadece bir şahıs tarafından yapılan eylemin sonucundan ibaret değildir. Bir organizasyonda veya hava taşıma sisteminde bulunan insan faaliyetleri ve gizli hatalar, bütün emniyet tedbirlerini ihlal edecek tarzda birbirini etkilediği zaman, burada bir kaza potansiyeli oluşmuş demektir. İnsan faktörünün araştırılması, faaliyetlerin emniyet tedbirlerinde neden bir aksamaya ve kazaya yol açtığını tespit etmek içindir. Bunun için havacılık sisteminde her seviyede gizli hataların tespiti gerekmektedir. Bu emniyetsiz faaliyetlerin önlenmesi için neler yapılması gerektiğini ortaya koymak da aynı derecede önemlidir. İnsanlar hata yapmaktan alıkonamaz fakat hataların tekrar sıklığı azaltılabilir ve sonuçları sınırlandırılabilir. Önleyici tedbirlerin özü budur ve kırımların incelenerek rapor edilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Hava aracı kazalarının meydana gelmesinde birçok faktör etkili olmakla beraber, bunların içinde en önemli olanı şüphesiz insan faktörüdür. Bu nedenle, kazaları önlemek

için üzerinde en çok durulması gereken husus da insandır. İnsanların yaptığı çok basit hatalar sebebiyle her yıl yüzlerce insan kazalarda hayatını kaybetmektedir. Özellikle uçak kazalarında, bir anda onlarca can kaybı meydana gelmektedir. Oysa sebepler çoğu zaman o kadar basit ve kazalar o kadar önlenebilirdir ki; bir anlık dikkatsizlik, yanlış anlama, dalgınlık, panik vs. birçok insanın hayatını kaybettiği trajik kazalara neden olabilmektedir. Bu kazaların önüne geçebilmek ise ancak, iyi bir kaza ve kırım incelemesi ve sonunda alınacak önlemlerle, aynı tür kazaların meydana gelmesini önleyerek mümkündür.

#### 4. TARTIŞMA

Uçak kazaları riski havacılıkta sürekli mevcut olduğundan bu kazaları azaltma gayreti de süreklilik gerektirmektedir. Yapılan tüm çalışmalara ve alınan tüm önlemlere rağmen kazalar meydana gelmekte ve bu kazalardaki insan faktörü %70-80'lerin altına düşmemektedir. Teknolojik gelişmeler insan-makine ilişkisinden makinenin daha iyi anlaşılmasını, incelenmesini ve düzeltici işlemlerin yapılmasını sağlayabilmiş ancak insan faktörü bu denli irdelenememiş ve alınan koruyucu önlemler makineye bağlı faktörlerdeki azalmayı insan faktörü için gösterememiştir.

Dünya havacılık sektöründeki hızlı gelişmeye paralel olarak, ülkemizde de özellikle özel şirketlerin de dâhil olmasıyla, havacılık alanında büyük gelişmeler ve yenilikler yaşanmaktadır. İnsanların, gidecekleri yere en kısa zamanda ulaşma istekleri, havacılığın ticari ve askeri alanda yoğun bir şekilde kullanılması, havacılıktaki teknolojik gelişmelerin daha da hızlı yaşanmasına neden olmaktadır. Ancak bu hızlı gelişmelere paralel olarak oluşturulması gereken havacılık organizasyonlarının, denetim mekanizmalarının, emniyet ve güvenlik sistemlerinin ne denli yeterli olduğu tartışma konusudur. Uçuş emniyetinin tam olarak sağlanamadığı, rekabet nedeniyle pilotlar üzerindeki baskıların arttığı, uçuş, bakım, yer hizmetleri ve yönetimde bulunan insanların teknolojik gelişmelere ayak uyduramadığı bir ortamda, insan hatasından kaynaklanan kazaların artması kaçınılmazdır.

Gelişmeler ne kadar hızlı olursa olsun teknolojinin uygulanabilirlik sınırını insan performansı ve limitleri belirlemektedir. Pilot, fiziken 15 G'ye kadar katlanabiliyorsa, 20 G'lik bir uçak ancak pilotsuz olarak tasarlanabilir ve uçurulabilir. Meydana gelen uçak kazalarında, milyonlarca dolarlık teknoloji harikası hava araçlarının, çok basit bir insan hatası nedeniyle nasıl parçalandığını ve demir yığını haline geldiğini, insanların hayatını kaybettiğini sık sık duyuyor ve görüyoruz. Bu da bize en az teknolojideki gelişmeler kadar insana da yatırım yapmamız ve kazalarda insan faktörü konusunda gerekli hassasiyeti göstererek, kazaların önüne geçmemiz gerektiğini açık olarak göstermektedir. Her şeye rağmen kaza veya kırım meydana gelmişse de, kaza ve kırım incelemesini, özellikle de insan faktörü araştırmasını en iyi şekilde yaparak, sonuçlarını

paylaşmak suretiyle aynı tür kazaların meydana gelmesini önlemek mümkündür. İnsan faktörü araştırması konusunda karşılaşılan sorunları ve çözüm önerilerini şu şekilde sıralayabiliriz:

**1. Sorun:** İnsan faktörü araştırmasının gereği kolayca kabul görmemiştir. “ İnsan Faktörü çok basit bir mesele”, “ insan doğası değiştirilemez ” veya “ kesin olarak bu faktörlerin kazalara neden olduğunu ispatlamak çok zordur “ gibi birçok hatalı görüş hala bulunmaktadır.

**Çözüm:** Daha fazla eğitim, deneysel araştırmalar ve bilimsel destekli dokümantasyonlar, İnsan Faktörü konusunda birçok spekülative önyargıları elimine etmiştir. Örneğin; araştırmalar, etkili kokpit iletişiminin avantajlarını deneysel olarak ortaya koymuş, bu tanı direkt olarak mürettebat kaynak yönetimi ve pilot karar verme derslerine eklenmiştir.

**2. Sorun:** İnsan Faktörü araştırmalarındaki gönülsüzlük, İnsan Faktörü kavramının neyi kapsadığının anlaşılmasından kaynaklanmaktadır. Maalesef bazı araştırmacılar, tıp doktoru veya psikolog olmadıklarından, kendilerinin yetersiz olduklarına inanmaktadırlar.

**Çözüm:** Araştırmacıların İnsan Faktörü eğitimleri daha iyi olursa, aslında insan faktörü araştırmalarının neleri gerektirdiği daha iyi anlaşılıp gelişecektir.

**3. Sorun:** Araştırmacılar, uçuş mürettebatının, hava trafik kontrolörlerinin, bakım personelinin ve diğer personelin performansları ile ilgili sorunları doğru algılayamayabilirler. Bu, araştırmacılara nesnel ve güvenli bir atmosfer sağlanmadığı durumlarda söz konusu olabilir ve performansları sorgulananlar da araştırmacılara karşı olumsuz bir tutum içerisine girebilirler. En kötü ihtimalle, uçuş mürettebatı ve diğer personel, araştırma otoritelerine bilgi verme veya yardım konusunda hem fikir olmayabilirler.

**Çözüm:** Araştırmacılar, araştırmanın ve metodun gayesini ve kendilerinin bu amaca hizmet ettiğini ifadesi alınan kişinin anladığından emin olmalıdırlar. Eğer yanlış anlaşılma ihtimali var ise, bunu araştırmanın başında açıkça müzakere etmelidirler.

**4. Sorun:** Daima, şahitler açısından, kazalar hakkında açıkça konuşma konusunda doğal bir isteksizlik mevcuttur. Bazen araştırmacılar da arkadaş, dost veya akrabaları tarafından hoş karşılanmayacağını düşündükleri bazı soruları sormada isteksiz davranmaktadırlar.

**Çözüm:** İyi planlanmış bir soruşturma şarttır. Bu tür soruşturmalardan ve diğer yollardan elde edilen bilgilerin karşılaştırılması, tam bir açıklamaya erişilmesi için gereklidir.

**5. Sorun:** Bir bireyin mahremiyet hakkı ile kazada rol oynayan faktörlerin ortaya çıkarılması ve rapor edilmesini dengelemek başka bir zorluktur. Bir taraftan, kokpit ses kaydedicisi bilgileri, hava trafik kontrol kayıtları ve şahitlerin beyanları kazanın nasıl ve neden olduğunu meydana çıkarmada yeterli olabilmektedir. Diğer taraftan da aynı kaynaklar, kazaya karışan bazı insanların, doğal olarak açıklanmasını istemedikleri kişisel bilgileri saklayabilmektedirler.

**Çözüm:** Araştırma otoriteleri bu tür kaynakların derecelerine göre korunmasını sağlamalıdırlar. Kişisel Hak ve Özgürlükler nedeniyle bu koruma yasalarla sağlanmış olmalıdır. Araştırma otoriteleri fark gözetmeden, sadece kazanın anlaşılması ve önlenmesi ile ilgili bilgileri yayınlatabileceklerdir.

**6. Sorun:** Araştırmayı yürüten yetkililer tarafından benimsenen araştırma felsefesi çok önemlidir. Araştırmacıların tam sistematik bir çalışma yapmaları, eğer başlarındaki idarecileri kaza ve olaylardaki insan faktörlerinin araştırılmasının önemine inanmıyorlarsa, engellenecektir. İdari destek olmadan, şüphesiz ki bu konu ihmal edilecektir.

**Çözüm:** İnsan Faktörü bilgisi ve bu bilginin bir araştırmada nasıl kullanılacağına anlaşılması, araştırma otoritelerine daha önce bilinmeyen başlıca nedenlerin

belirlenmesinde büyük bir avantaj sağlayacaktır. Ayrıca, hükümet yetkililerine de insan faktörü konusunda yapıcı faydalar sağlayacaktır.

**7. Sorun:** Birçok ülkede, düzenleyici otoriteler aynı zamanda kaza ve kırımların araştırılması konusunda da sorumludurlar. Bir organizasyonda, bağımsız araştırma otoritesinin olmaması, o organizasyonda potansiyel bir kargaşa meydana gelmesi olasılığı bulundurur. O zaman düzen sağlayanlar da kendi sorumluluklarını yerine getirmede isteksiz olabilir. Bu da toplumun araştırma bulgularına kuşku ile bakmasına yol açar.

**Çözüm:** Bazı devletler, ana misyonu kaza ve kırımların nedenlerini belirlemek ve bunların tekrarını önlemek olan bağımsız araştırma organizasyonları kurmuşlardır. Böyle bir organizasyon, bulguları elde etmede ve yorumlamada hiç bir engelle karşılaşmamaktadır.

**8. Sorun:** Kendi amaçları doğrultusunda bir suçlu bulmak isteyen medyanın ve davacıların saldırganlığı yanlış ve vakitsiz sonuçlar doğurabilir. Örneğin, bir suçlu bulmak ve toplumu rahatlatmak için daima günah keçisi ( suçlu ) aranmaktadır.

**Çözüm:** Araştırmacılar, yalnızca tam ve sistematik bir araştırmadan sonra bütün sebeplerin belirlenebileceği felsefesinden taviz vermemelidirler.

**9. Sorun:** Araştırma otoritelerince sonuçlar ve sebepler belirlenirken, yanlışlıkla suç, kusur ve sorumluluk paylaştırılabilir. Bu durumda gelecekte olabilecek kaza ve kırımların önlenmesi şansı azalmış olacaktır. Bulguların otoriteler tarafından yayınlanması, kazaların önlenmesi sürecinde önemli bir parça olmaktadır.

**Çözüm:** Başkasını suçlamak yerine, kazaların altında yatan gerçek nedenleri tespit eden kaza araştırma raporları, şüphesiz ki kaza ve kırımların tekrar etmemesi için büyük bir katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte, hatalı ve yanlış kişileri sorumlu tutmaktan kaçınmak için her türlü gayret sarf edilirken, raporlar nedenleri tam ve objektif olarak ortaya koymaktan uzak olmamalıdır, çünkü hata ve sorumluluklar yalnızca rapordan çıkarılabilmektedir.

**10. Sorun:** Bu alanda uluslararası yol gösterici doküman yetersizliği vardır.

**Çözüm:** Ülkemizde, Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü başta olmak üzere, havacılık organizasyonları ve üniversitelerin bu konuda öncülük yapmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Öncelikle mevcut uluslararası yayınların incelenerek dilimize çevrilmesi ve bu konuda iyi seviyede olan yabancı devlet ve kuruluşlarla temas kurularak birikimlerinden faydalanılması gerekmektedir. Havacılık organizasyonlarında görev yapan pilotların ve uçuş personelinin özellikle insan faktörü konusunda yüksek lisans ve doktora programlarına katılmaları teşvik edilmelidir.

Yıllar boyunca insan uçuş faaliyetlerinde sınırlayıcı bir unsur oldu. Uçuş emniyeti düşüncesi, insanın uçmayı düşünmesi ile başladı. Temel olarak yaşamsal konsept, tarihsel bir perspektif içinde teknik bir sorundu; yıllar sonra görev boyutu kazandı. Etkinliği azaltmadan temel riskleri mümkün olan en az düzeye indirerek taktik çözümleri elde etmek, uçuş emniyeti çalışmalarında karar verme faktörü oldu. Bu çalışmaların yardımıyla kazalar ve olaylar önemli derecede azaldı. Fakat temel olarak üstesinden gelinen kazalar tamamen teknik kazalardı. Uçuş emniyeti konusunda daha ileri gitmek istiyorsak, tüm dikkatimizi uçuş sistemi içindeki insan üzerine yoğunlaştırmamız gerekmektedir. İnsan faktörünün karışıklığını ayırdedebilmek için bir kazanın temelinde yatan nedenlerin tanımlanması ve kavramın alt kategorilere ayrılması, analiz edilebilmesi ve periyod içinde trendleri görmek için eğitilmiş bilirkişilere ihtiyaç vardır. Kaza ve kırım inceleme heyetlerinde çalışan araştırmacılar farklı deneyimlere sahip ve problemlere farklı şekillerde yaklaşan kişiler olmalıdır. Bu kişiler arasında daima bir iletişim olması gereklidir. Uçuş emniyeti böyle bir çalışmayı zorunlu kılmaktadır.

İnsan faktörü incelemesinde organizasyon ve insan sorumluluğunun analizini yapmaya çalışmak oldukça zordur. Bir insan faktörü inceleyicisinin olgunluk, kişisel disiplin, insanlara ulaşabilme ve kabul edilebilme gibi özellikleri birinci öneme sahiptir. Bir kaza, uçuş emniyetinin en başarısız bir şekli olarak görülebilir. İnsan faktörü inceleyicileri, olayın altında yatan nedenleri incelemek ve incelemede bir adım daha ileri gidebilmek için inceleme raporu üzerinde titizlikle çalışmak zorundadırlar. İnsan açıkça sistemin en zayıf halkasıdır. Pilotun ruhsal durumu, kritik durumlardaki



tutumları incelenmeli ve aydınlığa kavuşturulmalıdır. Bu yüzden tüm dünyada insan faktörü inceleyicileri, kaza ve kırım inceleme kurulunun doğal üyesi olduğu kadar, teknik bir tartışmacısı olmalıdır.

**Anket Formu ve Kontrol Listesi:** Ülkemizde havacılığın en önemli sorunlarından birisi de kazalarda insan faktörünün araştırılması konusunda sistematik bir yaklaşımın bulunmamasıdır. Kaza ve kırım inceleme heyetinin kabiliyeti ve kişisel becerileri ile kazalar aydınlatılmaya çalışılmaktadır. Bir kaza veya kırım meydana gelmeden önce uçuş personeli hakkında bilinmesi gereken birçok husus, kaza meydana geldikten sonra öğrenilmeye çalışılmakta, uçuş personeli çoğunlukla hayatını kaybetmiş olduğu ya da yanıltıcı bilgiler verdiği için de sağlıklı bilgilere ulaşamamaktadır. Bu nedenle havacılık organizasyonlarının uçuş personeline uygulanmak üzere bir anket formuna ihtiyaçları bulunmaktadır. Çalışmada sunulan anket formu bu amaca hizmet için geliştirilmiştir.

Anket formu kişinin kendisi, çevresi ve mesleğiyle ilgili sorulardan oluşmaktadır. Hazırlanan sorular herhangi bir kaza veya kırım durumunda araştırmacılara ışık tutacak bilgiler içermektedir. Olumlu ve olumsuz tüm cevaplar uçuş personelinin kazaya etkisi olabilecek unsurlarla ilgili kişisel duygu ve düşüncelerini yansıtacaktır. Bu nedenle de kazaların aydınlatılması için uçuş personeline, özellikle de pilota ait çok önemli ipuçları vermektedir. Anketin sağlayacağı en önemli faydalardan birisi de, emniyetsiz ve hatalı davranışlara neden olabilecek hususların önceden tespit edilerek bu konularda tedbir alınması olacaktır. Bu nedenle anketin uçuş personeline uygulanma sıklığı tespit edilmelidir.

Havacılık organizasyonlarına katılan uçuş personeline uçuşa başlamadan önce bu anket başlangıç safhasında uygulanmalıdır. Daha sonraki uygulamalar, her yıl yapılan uçuş muayenesiyle birlikte yıllık olarak ve yöneticilerin ya da uçuş tabibinin gerekli gördüğü durumlarda da daha kısa periyodlarla yapılmalıdır. Eğer uçuş personeli istikrarlı bir tutum sergiliyorsa anketin 3 veya 6 ayda bir uygulanması hem lüzumsuz hem de sıkıcı olacaktır. Problemlili olan uçuş personeli için uçuş tabibinin uygun göreceği sıklıkta ve anketin ilgili bölümünü doldurarak yapılacak uygulama daha sağlıklı olacaktır. Anketten çıkacak sonuçlara göre alınması gereken önlemler uçuş

tabibi ve idareciler tarafından belirlenmelidir. Özel yaşamla ilgili sorunlar var ise ailenin de desteğiyle uzmanlar tarafından çözülmelidir. Mesleki yetersizlik veya problemler uçuş personelinin sıralı amirlerinin yardımları ve gerekirse ilave önlemlerle düzeltilmelidir. Uçuş emniyetini aksatacak düzeltilemeyen hususlar varsa personelin uçuşına müsaade edilmemelidir.

Geliştirilen anket bugüne kadar herhangi bir havacılık organizasyonunda uygulanmamış olup, yalnızca küçük bir grup üzerinde test edilmiştir. Bu nedenle anketin uygulanabilirliğinin ve güvenilirliğinin uzmanlar tarafından test edilmesi gerekmektedir. Her türlü önleme rağmen kaza veya kırım meydana geldiğinde yapılması gereken en önemli şey, olayı tüm ayrıntılarıyla ortaya çıkaracak bir kaza incelemesi yapmaktır. Bunun için de uzmanlardan ve bilirkişilerden oluşan bir kaza ve kırım inceleme heyetine ve bu heyetin kullanabileceği kaza ve kırım araştırma yöntemiyle bir kontrol listesine ihtiyaç bulunmaktadır. Kaza ve kırımarda insan faktörleri araştırma kontrol listesi Ek'te sunulmuştur. Heyetteki insan faktörü araştırmacısının görevi diğer elemanlara göre oldukça zordur. Daha önce bahsettiğimiz birçok problemden dolayı kazaya neden olan insan faktörü unsurlarının net bir şekilde ortaya koyulması ancak çok titiz bir çalışmayla mümkündür.

İnsan Faktörleri Analiz ve Sınıflandırma Sistemi (HFACS), bu çalışmanın sistematik bir şekilde yapılması için insan faktörü araştırmacısına yardımcı olabilecek teferruatlı bir araştırma yöntemidir. Birçok gelişmiş ülkede kullanılmakta olan bu yöntem kazadaki insan hatasını tüm yönleriyle ortaya çıkaracaktır. Bunun için de araştırmacının yapacağı mülakatlar oldukça önemlidir. Sunulan kontrol listesi (bkz. Ek) insan faktörü araştırmacısına yardımcı olmak maksadıyla örnek olarak hazırlanmıştır. Bu listede de anket formunda olduğu gibi kaza ve kırım nedenlerini ortaya çıkarmak için kişisel, mesleki ve ortamla ilgili değerlendirme soruları bulunmaktadır. Bu sorulara verilecek net cevaplar kazanın aydınlatılmasına ışık tutacaktır. Bazı kişisel soruların cevaplarını, eğer uygulanmışsa, anket formundan bulmak da mümkün olacaktır. Anket formu, kaza ve kırım araştırma yöntemi (HFACS) ve kontrol listesinin kullanılma amacı, hiçbir ayrıntıyı atlamadan kazaya etkisi olabilecek bütün unsurları ortaya koymaktır. Bu nedenle de havacılık organizasyonları tarafından kullanılmalı ve ihtiyaçlara göre geliştirilmelidir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kaza ve kırım incelemelerinde birinci öncelikli konu, insan hatasının nasıl oluştuğunu, uygun bir şekilde yerine getirilmeyen fonksiyon, görev ve hatanın kazaya nasıl neden olduğunu veya katkıda bulunduğunu açıklamaya çalışmaktır. Kaza ve kırım incelemeleri, kazanın oluşumuna ortam hazırlayan veya neden olan sistem elemanları üzerinde durmalıdır.

Nedeni tam olarak anlaşılammış fakat insan hatasından meydana geldiği belirlenen kazalarda, birçok hava aracı ve pilot kaybedilmektedir. Artık insan hataları basit bir kavram olarak görülmemeli, insan faktörünün yer aldığı kazaların karmaşık olaylar olduğu ve dikkatli bir araştırma ve analiz gerektirdiği kabul edilmelidir. En büyük hedefimiz, gelecekteki kaza ve kırımları önlemek için insan faktörüne bağlı kazaların niçin meydana geldiği sorusunu cevaplayacak belirli sınıf ya da tipteki bilgilerin toplanabilmesi olmalıdır. Eğer kazaların önüne geçmek istiyorsak, insandan kaynaklanan hataları azaltmak için çok büyük yatırımlar yapmamız gerekir. Bu yatırımlar insan hatalarının yer aldığı alanlara detaylı bir araştırma yapmadan ve insan unsuru hatalarının toplandığı bir bilgi bankası (data bank) oluşturmadan yapılmamalıdır. Bu bilgi bankası yaşamsal bilimlerin hepsini kapsamalıdır. Dikkatsizlik, teknik haberleşme, muhakeme ve görev yoğunluğu başlıca kaza ve kırım nedenleridir. Bu problemleri en aza indirmek için mevcut sorunlar, uçuş fizyolojisi ve sosyoloji üzerinde daha çok durulmalıdır.

Ülkemizde, çeşitli alanlara baktığımızda, hazırlanan bilimsel dökümanların, kanunların, kitapların, talimnamelerin ve daha birçok kaynağın ya tercüme olduğunu veya Türkçe kaynağın ana çatısını oluşturduğunu görürüz. Bazen gerçek sahibini bilmeden birçok bilgiyi değişik kaynaklardan temin ederiz. Çeviri de olsa orijinali de olsa bir araştırma yaparken bilgiye ulaşabilmek, araştırmacıyı mutlu eder. Bu çalışmayı yaparken, maalesef bu mutluluğu yaşayamadım. Yıllardır havacılığımızla övünürüz, ancak ülkemizde havacılık gerçekten olması gereken seviyede değil. Kendi yazdığımız kaynaklar olmadığı gibi, tercüme eserler de bulmak çok zor. Gelişmiş ülkeler her

konuda olduğu gibi, bu konuda da sistemini kurmuş ve yoğun çalışmalar yaparken, biz hala meydana gelen uçak kazalarının gerçek nedenlerini saklayarak, kendimizi kandırıyoruz. Diğer insanları da kandırmaya çalıştığımız izlenimi vermekteyiz. Belki, hava aracı kazalarının araştırılması konusunda bu kadar az kaynak bulunmasının altında yatan gerçek neden bazı şeyleri çok daha kolay gizleyebilmek. Gerçekleri saklayarak veya çarpıtarak sorunları ortadan kaldıramayız. Ancak yaşananlardan ders alarak, doğruları ve yanlışları insanlarla paylaşarak daha iyi noktalara gelinebileceği bir gerçektir.

Türk Havacılığının hak ettiği yere gelebilmesi için, başta sivil ve askeri otoritelere, daha sonra da tüm havacılık camiasına büyük görevler düşmektedir. Bu alanda bir sistem oluşturulmadığı takdirde, meydana gelecek kazalardan ilgili herkes sorumlu olacaktır. Hesap sorulmasa da ilgililer bunun vicdani sorumluluğunu taşıyacaklardır.

Öncelikle, çeviri de olsa havacılıkla ilgili kaynaklara ihtiyaç vardır. Pilotlar, yöneticiler, bakım personeli, kule operatörleri, kaza ve kırım araştırma heyetleri ve yer hizmetleri personeli gibi havacılıkla ilgili herkesin her türlü bilgiye ulaşabilmesi şarttır. Bir kaza veya kırım meydana geldiğinde, sistematik bir şekilde oluşturulan heyetlerin çalışmaya başlaması, araştırmalarını tamamladıktan sonra da neticelerini tüm havacılarla paylaşması gerekir. Amaç hatalardan ders alınması ve aynı olayların tekrar yaşanmamasıdır. Bütün bunların yapılabilmesi için de bir sisteme ihtiyaç vardır. Kazayı araştıran heyet, alanında uzman personelden teşkil edilmelidir. Her personel kendi konusuyla ilgili yapacağı araştırmada kullanacağı tekniği çok iyi bilmeli ve kontrol listelerine sahip olmalıdır.

“İnsan Faktörleri Analiz ve Sınıflandırma Sistemi” şematik olarak her seviyedeki hataları gözler önüne sermek açısından yararlı olmakla birlikte bu bilgilerin teoriden pratiğe geçirilmesi ve sürekli olarak güncel örneklerle canlılık kazandırılması gerekir. Sistemi değerlendirirken, ne uygulayıcı kademe yani pilot veya diğer operatörler yalnız yönetim kademesindeki hatalara bakarak kendine düşen yönleri göz ardı etmeli, ne de yönetim kademesi artık çok geçmişte kalan düşüncelerde olduğu gibi

“İnsan faktörü”nü yalnızca pilot hatası olarak algılamalıdır. Kazaların hatalar zinciri sonucu oluştuğu unutulmamalıdır.

Kazalardaki İnsan Faktörünü değerlendirirken dikkat edilmesi gereken önemli noktalardan biri “Neden Oldu?” sorusunu sorup verilen her cevapta bu soruyu yinelemektir. Çünkü amaç kazanın meydana gelmesinde rol oynayan faktörlere ulaşmaktır. Bir diğer önemli nokta ise son aşamada kazaya yol açan hareketin gerisinde zemin hazırlayan faktörlerin de her basamaktaki “İnsan”la ilgili olduğu ve sonuçların da yine aynı şematik sistemde “İnsan”ı etkileyeceğini hatırdan çıkarmamaktır.

Kaza incelemesi yapacak olan insan faktörü araştırmacılarının, kullanılacak metotla ilgili altyapılarının sağlam olması ve bir kontrol listesine sahip olmaları önemlidir. Ayrıca havacılık organizasyonlarına katılan uçuş personeline, göreve başladıklarında, çalışmada örneği sunulan anketin, kişisel, ailevi ve mesleki durumlarını ortaya koyabilmek için uygulanması gerekmektedir. Diğer araştırmacıların elde edeceği somut deliller yanında; pilotla, teknisyenle, yolcularla yapılacak görüşmeler sonunda insan faktörü araştırmacısı olayı aydınlatmaya çalışacaktır. Kazada hayatta kalan yoksa olayın nasıl meydana geldiğini ortaya çıkarmak çok daha zor olacaktır.

Uçuş emniyetinin sağlanması ve meydana gelebilecek kaza ve kırımların önüne geçilebilmesi için yapılması gerekenler şunlardır:

- Kaza ve kırım incelemelerinde HFACS gibi bir araştırma metodu kullanılmalıdır.
- Kaza ve kırım inceleme heyeti, sistemin dışından uzman ve bilirkişilerin de bulunduğu tecrübeli kişilerden teşkil edilmelidir.
- Kaza ve kırım inceleme heyetindeki insan faktörü araştırmacısı insan faktörü araştırmacı kontrol listesine sahip olmalıdır.
- Havacılık organizasyonlarına katılan her uçuş personeline çalışmada örneği sunulan bir anket periyodik olarak uygulanmalıdır.

Kaza ve kırımların araştırılmasında karşılaşılan sorunlarla ilgili, özellikle yöneticilere bazı sorumluluklar düşmektedir. Daha emniyetli ve güvenli uçuşlar yapabilmek ve kazaları önlemek amacıyla tüm havacılık otoritelerinin bir araya gelerek, işbirliği yapmaları, sorunlara ortak çözüm yolları bulmaları, bir kaza meydana geldiğinde de, iyi bir kaza ve kırım incelemesiyle nedenleri ortaya çıkararak, başta havacılar olmak üzere tüm kamuoyuyla paylaşmaları hayati bir öneme sahiptir.

## ÖZET

### Hava Aracı Kaza ve Kırımlarında İnsan Faktörünün Araştırılması

Teknolojideki hızlı gelişmelere paralel olarak havacılık sektörü de özellikle son yıllarda hızla büyüme göstermiş ve uçaklar, dünyada olduğu gibi ülkemizde de insanların daha yoğun bir şekilde tercih ettiği ulaşım aracı haline gelmiştir. Bu gelişmelere ve talebe bağlı olarak kullanılan uçak sayıları ve taşınan yolcu miktarlarının artması çeşitli sorunları da beraberinde getirmiş, rekabet ortamıyla birlikte uçuş emniyeti konusunda zafiyetler meydana gelmeye başlamıştır. Zaten mevcut olmayan emniyet ve güvenlik konusundaki önlemler, iyice yetersiz kalmıştır. Önemli olan, bir kaza ve kırım yaşanmadan gerekli önleyici tedbirleri almak ve uçuş emniyetinin devamlılığını sağlamaktır. Bunun için de, uçaklara yapılan yatırımların hiç olmazsa bir kısmının emniyet ve güvenlik sistemleri ile bu çarkı döndüren insanların (pilot, kule operatörü, teknisyen, yönetici, vs.) eğitime ve yetiştirilmesine harcanması gerekmektedir. Meydana gelen hava aracı kazaları incelendiğinde, çoğu kazanın çok basit insan hataları (yanlış okunan uçuş göstergeleri, dalgınlık gibi) neticesinde meydana geldiği görülür. Pilotun da, kule operatörünün de, teknisyenin de birer insan oldukları; onların da duygularının, ailevi problemlerinin, fiziki ve psikolojik problemlerinin olduğu gözardı edildiği sürece de hava aracı kazaları olmaya devam edecektir.

Bu çalışmanın amacı, yeni bir kazanın olması beklenmeden, geçmişten ders alarak, kazaların önlenmesi için insan faktörü üzerinde yoğunlaşılmasını ve alınacak tedbirlerle uçuş emniyetinin devamlılığını sağlamaktır. Bu amaçla uçuş öncesinde uygulanmak üzere bir anket formu ve kazaların incelenmesinde yardımcı olmak için bir kontrol listesi oluşturulmuştur. Pilotlar başta olmak üzere tüm uçuş personeline bu anketin uygulanmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu anket herhangi bir kaza ve kırım durumunda araştırmacılara ışık tutacak ipuçlarını verecek ve kara kutu ile birlikte kazanın gerçek nedenlerinin ortaya çıkarılmasına yardımcı olacaktır. Kazaları tarafsız olarak inceleyecek uzmanlardan oluşan bir heyetin teşkil edilmesi gerekmektedir. Bu heyetin oluşturulmasında, objektif olunabilmesi için sistemin dışından da uzman personel ve bilirkişi dahil edilmesine özen gösterilmelidir. Heyet, incelemede İnsan Faktörleri Analiz ve Sınıflandırma Sistemi (HFACS) gibi bir araştırma metodunu kullanmalıdır. Heyetin kaza ve kırım araştırması sonucunda elde ettiği sonuçların kamuoyuyla, özellikle de havacılık camiasıyla paylaşılması, varsa yapılan yanlışların ve doğruların ortaya konulması da son derece önemli ve zaruridir.

**Anahtar Sözcükler: Hava Aracı Kaza ve Kırımı, İnsan Faktörü, Kaza İnceleme, Pilot Faktörü, Uçuş Mürettebatı.**

## SUMMARY

### **Human Factors Investigation on the Aircraft Accidents and Incidents**

In parallel with the rapid technological advancements, the aviation sector has also shown a great increase recently and, as it is in the world as well as in our country, aircrafts have become an increasingly preferred transportation vehicle. Depending on these developments and demands, the number of aircrafts and transported passengers has risen. The increases on the number and the density have brought extensive problems along with it and weaknesses have begun to occur on flight security alongside the competitive environment. The measures on the security and safety, which are not already available, have become much more insufficient. What is important is to take the necessary preventive measures and to maintain the flight safety before experiencing an accident. For this reason, it is essential to spend at least part of the investments made in the aircrafts on the security and safety systems, and the training and education of the people (pilots, air-traffic controllers, technicians, managers, etc.,) who operate in this field. When the aircraft accidents are examined, it is noticed that most of the accidents happen as a result of very simple human errors. Aircraft accidents are bound to continue as long as it is disregarded that the pilots, air-traffic controllers, technicians are human-beings and that they have feelings, family problems, physical and psychological problems.

The aim of this study is to provide focusing on the human factors in order to prevent accidents without waiting for another accident to happen by learning from the past, and the maintenance of flight safety by means of measures to be taken. To serve to this goal, the questionnaire (to be filled before the flight) and checklist (to be used during the investigation) have been prepared. It's been thought that for aviators, especially for the pilots this questionnaire should be applied. In case of an accident or incident this questionnaire will help the investigators to find some important signs of the cause of the accident together with the black box. An investigation team must be established with experts who are objective after an aviation accident or incident. To be objective, some experts in this team must be from out of the system. During the investigation the team must use a method such as Human Factors Analysis and Classification System (HFACS). At the end of the investigation it is very important and obligatory to share the results, mistakes and right things especially with the aviators and public.

**Key Words: Aircraft Accidents and Incidence, Human Factor, Accident Investigation, Pilot Factor, Flight Crew.**



## KAYNAKLAR

- AKKAYA, B. (2002). Sivil Havacılıkta Kaza-Kırım İncelemeleri, Ulusal ve Uluslararası mevzuatın değerlendirilmesi. Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Sivil Havacılık Ana Bilim Dalı, Eskişehir.
- ALKIN, G. (1995). *Kamikazeler Uçuş Teknisyenleri (UTES) Dergisi, İstanbul, Sayı 43, s.20.*
- Anon. (1998). *Anadolu Tıp Dergisi, 7 : 219-36.*
- Anon. (2001). *Mühendis ve Makina, 11:13-16.*
- ARKONAÇ, O. (1986). *Psikiyatrik Bozukluklar ve Tedavileri, İstanbul.*
- A.T.S.B. (2005). *Accident Procedures for Police Officers and Emergency Services Personnel. Australian Transportation Safety Board Pub.*
- ÇAVDAR, M., ÇAVDAR, A. (2003). *Türkiye Hava Sahası Ticari Taşımacılığına Genel Bakış: 1950-2003, s.21-29.*
- ÇETİNGÜÇ, M. (1994). *Askeri Ortamlarda İntihar Sorunu, 1. Sosyal Psikiyatri Sempozyumu. Antalya.*
- ÇİFTER, İ. (1986). *Psikiyatri, Şenal Basım Yayın Co. Ltd, Ankara.*
- DEAKINS DE., BAGGETT, JC., BOHNER, BK. (1991). *Brief Reactive Psychosis in Naval Aviation. Aviat Space Environ. Med. 62 : 1166-70. Institute Press.*
- Emergency Response Guidance for Aircraft Incidents Involving Dangerous Goods, Doc 9481-AN-928, ICAO University Street Montreal, Quebec, Canada, 2001.*
- ERNSTING, J., NICHOLSON, A.N., RAINFORD, D.J. (1999). *Aviation Medicine, 3rd Ed.*
- GEÇTAN, E. (1990). *Varoluş ve Psikiyatri, Remzi Kitabevi, İstanbul.*

Generalist Aircraft Accident Investigation Guide, Southern California Safety Institute, Inc. Pub. 2001.

GILLINGHAM, KK., WOLFE, JN. (2003). Spatial Orientation in Flight.

*Hava Kuvvetlerinde Emniyet Dergisi, Hv. Basımevi (Mayıs 2004).* Hava Aracı Kazalarında İnsan Faktörü, Hv. Basımevi, Ankara.

*Hava Kuvvetlerinde Emniyet Dergisi(Eylül 2004).* Uçak Bakım Faaliyetlerinde İnsan Faktörü, Hv. Basımevi, Ankara.

Hava Kuvvetleri Komutanlığı GATA Hava ve Uzay Hekimliği Merkezi Eskişehir, Havacılık Tıbbi El Kitabı (1995). Hv. Basımevi, Eskişehir.

Hava Kuvvetleri Uçuş ve Yer Emniyet Okul Komutanlığı, Basılmamış Ders Notları (2003).

Hava Kuvvetleri Komutanlığı Eğitim Daire Başkanlığı, Fizyolojik Eğitim Ders Kitabı (2001). Hv. Basımevi, Eskişehir.

Hava Kuvvetleri Komutanlığı Lojistik Sağlık Daire Başkanlığı Sağlık Bülteni (Nisan 1994). Hv. Basımevi, Ankara.

Hava Kuvvetleri Uçuş ve Yer Emniyet Okulu, Havacılık Psikolojisi Basılmamış Ders Notları (2003).

Hava Kuvvetleri Komutanlığı Uçuş Emniyet Bülteni (1991). Yorulma, Ağır Hava Taşımacılığının Bir Problemi, Hv. Basımevi, Ankara.

Headquarters Department of the Army (1987). Aeromedical Training for Flight Personnel FM 1-301, USA, Chapter 8.

ICAO (2003). Accident/Incident Reporting (ADREP) Manuel, International Civil Aviation Organization, International Civil Aviation Organization Pub, Virginia.

ICAO (1994). Aircraft Accident and Incident Investigation, Annex 13, Catalogue of ICAO Publications and Audio-visual Training Aids, Virginia.

ICAO ANNEX-13 (2001). Aircraft Accident and Incident Investigation, International Civil Aviation Organization Pub, Virginia.

ICAO CIRCULAR (1993). Human Factors Digest No.7. Investigation Of Human Factors in Accidents and Incidents, International Civil Aviation Organization Pub, Virginia.

ICAO DOC 9756 (2000). Manuel Of Aircraft Accident And Incident Investigation, Chapter 3, 4, 5 International Civil Aviation Organization Pub, Virginia.

ICAO International Civil Aviation Organization (2000). Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation, Doc. 9756 AN/965, Part I, Organization and Planning. National Technical Information Service Pres, 2001, Virginia.

ICAO (2001). International Standards and Recommended Practices, The Safe Transport of Dangerous Goods by Air, Annex 18, ICAO Publication, Virginia.

İçişleri Bakanlığı Jandarma Genel Komutanlığı Jandarma Hava Araçları Kaza ve Kırım Yönergesi (2001). JGY: 330-1, Jandarma Basımevi, Ankara.

ILDIZ, F., ÖZDAMAR, K. (1990). *Anadolu Tıp Dergisi, Eskişehir*, 6: 12-17.

ILDIZ F., DİNÇER S. (1993). Sivil Havacılık Bülteni, Sv1. Hvcl. Yayını, 3: 10-12.

Kara Kuvvetleri Hava Araçları Kaza ve Kırım Yönergesi (1977). K.K.Y.: 330-1 K.K. Basımevi, Ankara.

Kaza ve Kırım İnceleme Kursu Ders Notları (2003). Kara Kuvvetleri 5.Ana Bakım Merkezi Yayını, Ankara.

National Transportation Safety Board (1989). Aircraft Accident Report, NTSB Public Inquiries Section, RE-51, Washington D.C.

National Transportation Safety Board (NTSB) (1990). Spatial Disorientation in Aviation Accidents, NTSB Pub.

OYKAM, İF (1995). Havacılık Hekimliğinde Nöropsikiyatrinin Ana Hatları, Eskişehir.

OYKAM, İF. (1995). *Hava Dergisi*. Havacılar da Yorgunluk Meselesi, Hv. Basımevi, Ankara, Sayı 46.

ÖZSU, M. (1999). Hava Araçlarındaki Kazalarda Hata Ağacı Analizi Yöntemi Uygulanarak Kaza Nedenlerinin Belirlenmesi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

Planecrash Info Database (2005), Statistics.

Erişim: <http://www.planecrashinfo.com/cause.htm>,

Erişim Tarihi: 07.02.2006.

RAYMAN, B., HASTINGS, J.D. (2000). *Clinical Aviation Medicine*, 3rd Ed. Castle Connolly Graduate Medical Publishing.

SABUNCUOĞLU, Z. (1987). *Çalışma Psikolojisi*. Uludağ Üniversitesi Yayını, Bursa.

SHAPPEL, S.A. (2001). Federal Aviation Administration, A Human Error Analysis of Commercial Aviation Accidents Using the Human Factors Analysis and Classification System, Virginia.

SHAPPEL, S.A.(2000). Federal Aviation Administration, The Human Factors Analysis and Classification System-HFACS. National Technical Information Service Pres, Virginia.

SÖYLEMEZOĞLU, T. (2004). *Araştırma Yöntemleri, Bilimsel Araştırma ve Etkinlikler*, Basılmamış Ders Notları. A.Ü. Adli Tıp Enstitüsü, Ankara.

SÖYLEMEZOĞLU, T. (2004). *Narkotikler ve Analizleri*, Basılmamış Ders Notları, A.Ü. Adli Tıp Enstitüsü, Ankara.

Statistical Summary Of Commercial Jet Airplane Accidents, Worldwide Operations 1959-2004, (2005).

Erişim: <http://www.boeing.com/news/techissues/pdf/statsum.pdf>,

Erişim Tarihi: 11.01.2006.

ŞEN, A. (2005). GATA Hava ve Uzay Hekimliği Merkezi, Basılmamış Ders Notları, s. 3-18, Eskişehir.

TEKİN, D., SEBER, G. (1985). İntihar girişimlerinin Psikososyal Nedeleri Üzerine Bir Araştırma.

TOPRAK, C. (2006). Hava Aracı Kazalarında Olay Yerinin İncelenmesi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Türkiye’de Meydana Gelen Kazalar (2003).

Erişim: <http://www.tayyareci.com/kazalar.asp>,

Erişim Tarihi: 21.02.2006.

UNGS, TJ. (1994). Suicide by use of aircraft in U.S. 1979-1989. Aviat. Space Environ. Med. 65: 953-6.

ÜÇER, Y. (1993). Hv. K. K. Uçuş Emniyet Bülteni, İnsan Faktörlerinden Yorgunluk, Hv. Basımevi, Ankara, Sayı 78.

WIEGMANN, D.A., SHAPPELL, S.A. (2001). Aviation, Space, and Environmental Medicine, Human Error Analysis of Commercial Aviation Accidents: Application of the Human Factors Analysis and Classification System (HFACS), Virginia.

WIEGMANN, D.A., SHAPPELL, S.A. (1999). Aviation, Space, and Environmental Medicine, Human Error and Crew Resource management Failures in Naval Aviation Mishaps: A Review of U.S. Naval Safety Center Data, 1990-1996. Academic Press.

EK

## KAZA VE KIRIMLARDA İNSAN FAKTÖRLERİ ARAŞTIRMASI KONTROL LİSTESİ

Kaza ve kırım incelemelerinde üzerinde durulması gereken İnsan Faktörleri ile ilgili hususları belirlemek için her maddeyi kazaya etkisi bakımından aşağıdaki rakamlarla değerlendiriniz.

- 0 = Kazada etkisi yoktur  
1 = Kazada muhtemelen etkisi vardır  
2 = Kazada büyük ihtimalle etkisi vardır  
3 = Kazada kesinlikle etkisi vardır

### 1. Davranış Faktörleri

- |  |       |
|--|-------|
| a. Uçuş öncesinde ve uçuşta hatalı planlama          | ----- |
| b. Acelecilik (rule yaparken, kalkışta, vs.)         | ----- |
| c. Meteorolojik şartları zorlama                     | ----- |
| d. Dikkatsizlik                                      | ----- |
| e. Can sıkıntısı                                     | ----- |
| f. Heyecan   | ----- |
| g. Gamsızlık   | ----- |
| h. Kendine aşırı güven                               | ----- |
| i. Güvensizlik                                       | ----- |
| j. Saldırganlık                                      | ----- |
| k. Ailevi problemler                                 | ----- |
| l. Maddi problemler                                  | ----- |
| m. Aşırı rahatlık                                    | ----- |
| n. Aşırı istek (eve dönüş, görev sonu sendromu, vs.) | ----- |
| o. Panik   | ----- |
| p. Uçuş disiplinsizliği / Lüzumsuz risk alma         | ----- |
| q. Muhakeme hatası                                   | ----- |
| r. Yapılması gerekeni geç yapmak                     | ----- |
| s. Kayıtsızlık                                       | ----- |
| t. Motivasyon eksikliği                              | ----- |
| u. Yetersiz stres kontrolü                           | ----- |
| v. Uyuşturucu kullanımı                              | ----- |
| w. İlaç suistimali                                   | ----- |
| x. Aşırı alkol kullanımı                             | ----- |
| y. Kişilik / Karakter problemleri                    | ----- |

- z. Alışkanlıklar -----
- aa. His / Algı yanılmaları -----
- bb. Acemi pilot sendromu -----
- cc. Mürettebat arasında gerginlik -----
- dd. Tecrübe eksikliği -----

## 2. Tıbbi Faktörler

- a. Genel sağlık durumu / Kondisyonu -----
- b. Beş duyu problemi -----
- c. Yorgunluk -----
- d. Uykusuzluk -----
- e. Gözlük / Lens kullanımı -----
- f. Beslenme faktörleri (hatalı beslenme, besin zehirlenmesi) -----
- g. Kendi kendine yanlış ilaç kullanımı -----
- h. Doktor tavsiyesiyle yanlış ilaç kullanımı -----
- i. Uçuş esnasında kendini kaybetmek -----
- j. Reaksiyon süresi -----
- k. Hipoksiya -----
- l. Hiperventilasyon -----
- m. Basınç problemleri -----
- n. Sıkışmış gazlar -----
- o. Dekompresyon hastalıkları -----
- p. Hareket hastalığı ( Araç, uçak tutması, vs.) -----
- q. Vertigo / Oryantasyon bozukluğu -----
- r. Görsel yanılmalar (Gece, bulut içinde, vs.) -----
- s. Stres -----
- t. Isı problemleri -----
- u. Aşırı sıvı kaybı -----
- v. Önceden mevcut rahatsızlıklar (migren, bel ağrısı, vs.) -----
- w. Diğer akut hastalıklar -----

## 3. Yönetim Faktörleri

- a. Personel seçimi -----
- b. Sınırlı tecrübe -----
- c. Yetersiz eğitim -----
- d. Uçuş yetersizliği -----
- e. Yetersiz uçak bilgisi -----
- f. Şirket politikası ve prosedürler -----
- g. Nezaret / Kontrol -----
- h. Yönetici – Çalışan ilişkileri -----
- i. Şirket baskıları / yaptırımları -----
- j. Personel yeterliliği -----
- k. Mürettebat eğitim standartları -----
- l. Yetersiz uçuş yardımcı malzemesi ( el kitabı vs.) -----

## 4. Görevle İlgili Faktörler

- a. Görevle ilgili bilgilendirme (toplantı, brifing, vs.) -----

- b. Görevin süresi ve özellikleri -----
- c. Muhakeme ve karar verme -----
- d. Görev ortamı ve tehditler -----
- e. Meteorolojik faktörler -----
- f. İnilcek meydanın / bölgenin özellikleri -----
- g. Kokpit / Mürettebat kaynak yönetimi -----

## 5. Ergonomi / Uçak Tasarım Faktörleri

- a. Uçuş aletlerinin / kumandaların dizaynı ve yerleri -----
- b. Çalışma alanının uygunluğu -----
- c. Aydınlatma -----
- d. Yaşamsal alan uygunluğu -----
- e. Kumandaların, anahtarların karıştırılması -----
- f. Yanlış okunan uçuş aletleri -----
- g. Görsel kısıtlamalar ( dizayn hatası nedeniyle) -----
- h. Kokpit standartları yetersizliği -----
- i. Şahsi teçhizat engeli -----
- j. Yaşam destek teçhizatı -----
- k. Koltuk dizaynı -----

## 6. Çevresel Faktörler

- a. Meteoroloji / Hava -----
- b. Türbülans -----
- c. İllüzyonlar -----
- d. Görüş kısıtlamaları(güneş, ışık yansıması, vs.) -----
- e. Akselerasyon kuvvetleri -----
- f. Gürültü -----
- g. Titreşim -----
- h. Çalışma alanı ışıklandırması -----
- i. Dekompresyon -----
- j. Sıcak / Soğuk -----
- k. Rüzgâr -----
- l. Hareket -----
- m. Kokpit içinde duman -----
- n. Oksijen yetersizliği -----
- o. Karbonmonoksit zehirlenmesi -----
- p. Radyasyon -----
- q. Elektrik şoku -----
- r. Vertigo / Uçak pozisyonunu algılayamama -----
- s. Hava trafik kontrolü -----

## 7. Bilgi Aktarım Faktörleri

- a. Yazılı kaynak yeterliği -----
- b. Konuşmaların yanlış anlaşılması -----
- c. Yabancı dil problemi -----



- d. Gürültü engeli -----
- e. Telsiz konuşmalarının kesilmesi -----
- f. Mürettebat koordinasyonu -----
- g. Mürettebat – Kule konuşmaları -----
- h. Kokpit içi konuşmalar -----
- i. Konuşma zamanları ve doğruluğu -----
- j. Kokpit ikaz sistemleri -----
- k. Kokpit alet göstergeleri -----
- l. Havaalanı işaretleri ve ışıklandırması -----
- m. Yer işaretleri ve ikazlar -----
- n. İşaretle yönlendirme -----

## 8. Diğer Faktörler

- a. Hava Trafik Kontrolörü
  - 1) Dikkatsizlik ( Dalgınlık, unutkanlık, vs.) -----
  - 2) Yorgunluk -----
  - 3) Uykusuzluk -----
  - 4) Haberleşme problemleri ( Telafuz, konuşma hızı, vs.) -----
  - 5) Çalışma ortamı ( Gürültü, aydınlatma, vs.) -----
  - 6) Teçhizatların tasarımı ve yerleşimi -----
  - 7) Muhakeme -----
  - 8) Eğitim ve yeterlik -----
  - 9) Koordinasyon -----
  - 10) Denetim ve kontrol -----
  - 11) Hava Trafik Kontrol Usulleri ve prosedürler -----
- b. Araç Operatörleri (Tanker, çekici, merdiven, vs)
  - 1) Personel seçimi ve eğitimi -----
  - 2) Çalışma koşulları -----
  - 3) Denetim ve kontrol -----
  - 4) Dikkatsizlik -----
  - 5) Acelecilik -----
  - 6) Disiplinsizlik -----
  - 7) Muhakeme -----
  - 8) Yorgunluk / Uykusuzluk -----
- c. Uçak Hat Bakım Personeli
  - 1) Personel seçimi ve eğitimi -----
  - 2) Bilgi erişim imkanı -----
  - 3) İş yükü ve çalışma ortamı -----
  - 4) Yorgunluk / Uykusuzluk -----
  - 5) İş yükü ve çalışma ortamı -----
  - 6) Denetim ve kontrol -----
- d. Hayatta Kalma Faktörleri

- 1) Hava aracının kazaya dayanıklılığı -----
  - 2) Kaza sonrası yaşam destek teçhizatı -----
  - 3) Mürettebat acil durum eğitimleri -----
  - 4) Yolcu brifingleri -----
  - 5) Komuta ve kontrol prosedürleri -----
  - 6) Tahliye prosedürleri -----
- e. Havaalanı Faktörleri
- 1) İşaretler -----
  - 2) Işıklandırma / Aydınlatma -----
  - 3) İtfaiye ekipleri -----
  - 4) İlk yardım ekipleri -----
  - 5) Kurtarma ekipleri -----

## ÖZGEÇMİŞ

### I. Bireysel Bilgiler

**Adı** : Ömer

**Soyadı** : KARAKUŞ

**Doğum Yeri ve Tarihi** : Kadirli, 10.10.1968

**Uyruğu** : T.C.

**Medeni Durumu** : Evli

**Askerlik Durumu** : Subay

**İletişim Adresi ve Tlf.** : Jandarma Helikopter Filo Komutanlığı 2nci  
Hlkp.Ks. Komutanı VAN 0505 3563931

**II. Eğitimi:** İlk ve Orta öğrenimini Osmaniye'nin Kadirli ilçesinde tamamladı. 1987 yılında Kuleli Askeri Lisesini, 1991 yılında da Kara Harp Okulunu bitirerek Jandarma Teğmen olarak mezun oldu. 1991-1993 yılları arasında Tuzla Piyade Okulu, Jandarma Komando Kursu ve Jandarma Subay Okulunu tamamladı. 1993 yılında Niğde Bor İlçe Jandarma Komutanı iken Kara Havacılık Okulunda Pilotaj eğitimine başladı. 1994 yılında helikopter pilotu olarak mezun oldu. Halen Van Jandarma Helikopter Filo Komutanlığında 2nci Helikopter Kısım Komutanı olarak görev yapmaktadır. Evli ve iki çocuğu vardır. İngilizce bilmektedir.

**III. Ünvanları:** Pilot

**IV. Mesleki Deneyimi:** 10 yıllık Tecrübe Pilotu ve Bakım Subayı, 3700 saat uçuş.

**V. Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar:** --

**VI. Bilimsel İlgi Alanları:** Hava aracı kaza kırımları.

**VII. Bilimsel Etkinlikleri:** --

**VIII. Diğer Bilgiler:** --