T.C.

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HAVACILIK SEKTÖRÜNDE YER HİZMETLERİ ÇALIŞANLARI İÇİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE SANAL GERÇEKLİK UYGULAMALARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Yüksek Lisans Tezi

Muhammet Mustafa POLAT

İş Sağlığı ve Güvenliği Programı

Şubat, 2023

ANKARA

HAVACILIK SEKTÖRÜNDE YER HİZMETLERİ ÇALIŞANLARI İÇİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE SANAL GERÇEKLİK UYGULAMALARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Muhammet Mustafa POLAT

Şubat, 2023

ANKARA

YÜKSEK LİSANS TEZ SONUÇ FORMU

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim YILMAZ danışmanlığında **Muhammet Mustafa POLAT** tarafından tamamlanan ‘‘**HAVACILIK SEKTÖRÜNDE YER HİZMETLERİ ÇALIŞANLARI İÇİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE SANAL GERÇEKLİK UYGULAMALARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**” konulu tezini okuduk ve bizce Yüksek Lisans Tezi derecesi için tam olarak yeterli kapsam ve kalitede olduğunu onaylıyoruz.

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim YILMAZ

Danışman

Doç. Dr. Hakan ÇERÇİOĞLU

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Ergün ERASLAN

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Sadettin ORHAN

Enstitü Müdürü

Fen Bilimleri Enstitüsü

ETİK BEYAN

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu bildirir,

aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Tarih: 06.02.2023 **İmza :**

Ad Soyad : Muhammet Mustafa POLAT

HAVACILIK SEKTÖRÜNDE YER HİZMETLERİ ÇALIŞANLARI İÇİN İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ EĞİTİMLERİNDE SANAL GERÇEKLİK UYGULAMALARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ÖZET

Havacılık sektörü askeri ve sivil havacılık olmak üzere ana iki kategoriye ayrılır. Her iki kategoride de havacılık sektörü 24 saat esasına göre hizmet vermektedir. Özellikle zaman tasarrufu sağlaması ve kaza riski en düşük ulaşım aracı olması nedeniyle havayolu ulaşımı en çok tercih edilen ulaşım araçlarından biri olmuştur. Kullanım ağı genişledikçe sektörde çalışan sayısı da giderek artmaktadır. Havacılık sektöründe "*yeni hata yoktur, hatayı yapan yeni personel vardır*" anlayışıyla yola çıkıldığında yapılan hataların büyük kısmının insan kaynaklı olduğu görülmektedir. Bu yüzden insanı merkezine alan etkin bir İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG) sistemi oluşturmak gerekir. Bu çalışmada havacılık sektöründe yer hizmetleri çalışanlarının karşılaştıkları risklerin neler olduğu ve bu riskleri kaynağında yok etmek için alınması gereken önlemler belirtilmiştir. Bunun için de her şeyden önce İSG eğitimlerinin önemi üzerinde durulmuş, teknolojik gelişmeler de göz önüne alındığında Sanal Gerçeklik (Virtual Reality-VR) teknolojisi ile bu eğitimlerin verilmesinin avantajları ve dezajantajları belirtilmiştir. Sonuç olarak gerçek hayata yakın deneyim kazandırarak akılda kalıcılığı yüksek olan bu teknolojinin gerekliliği vurgulanmıştır. Alanyazında sanal gerçeklik teknolojisi ile ilgili bir çok çalışma yapılmış, fakat havacılık sektörü yer hizmetleri çalışanları özelinde yapılan bu ilk araştırma literatüre ve sektöre büyük katkı sağlayacaktır.

Çalışanların da bu eğitimi severek almaları ve eğitimde yapacakları hataları herhangi bir zarara yol açmadan tekrar tekrar almaları sağlanarak etkin ve kalıcı bir eğitim ile zaman-maliyet-işgücü kaybının önüne geçilmesi sağlanacaktır. İSG eğitimlerinin sanal gerçeklik teknolojisi kullanılarak verilmesi yer hizmetlerinde meydana gelen iş kazalarını ve meslek hastalıklarını azaltacağı öngürülmektedir. Bunun yanı sıra sanal gerçeklik eğitimi verilirken oluşabilecek risk ve tehlikeler de düşünülmüş What-if (Olursa Ne Olur) ve Check-List (Kontrol Listesi) yöntemi kullanılmıştır.

Anahtar kelimeler: Havacılık sektörü, iş sağlığı ve güvenliği, sanal gerçeklik.

A RESEARCH ON VIRTUAL REALITY APPLICATIONS IN OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY TRAININGS FOR GROUND SERVICE EMPLOYEES IN AVIATION SECTOR

ABSTRACT

The aviation industry is divided into two main categories, military and civil aviation. In both categories, the aviation industry provides services on a 24-hour basis. Air transport has become one of the most preferred means of transport, especially because it saves time and is the means of transportation with the lowest risk of accident. As the usage network expands, the number of employees in the sector is also increasing. Starting with the understanding of "there are no new mistakes, there are new personnel who make mistakes" in the aviation industry, it is seen that most of the mistakes made are human-induced. Therefore, it is necessary to create an effective Occupational Health and Safety (OHS) system that puts people at its center. In this study, the risks faced by ground handling workers in the aviation industry and the precautions to be taken to eliminate these risks at the source are stated. For this, first of all, the importance of OHS trainings was emphasized, and considering the technological developments, the advantages and disadvantages of providing these trainings with Virtual Reality-VR technology were stated. As a result, the necessity of this technology, which is highly memorable by providing experience close to real life, was emphasized. There have been many studies on virtual reality technology in the literature, but this first research made specifically for aviation sector ground handling workers will make a great contribution to the literature and the sector.

It will be ensured that the employees receive this training with pleasure and that they repeat the mistakes they will make in the training again and again without causing any harm, and time-cost-labor loss will be prevented with an effective and permanent training. Providing OHS trainings using virtual reality technology is considered to reduce work accidents and occupational diseases in ground handling services. In addition, What-İf and Check-List methods were used, considering the risks and dangers that may occur while giving virtual reality training.

Keywords: Aviation sector, occupational health and safety, virtual reality.

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında büyük katkısı olan değerli hocam Dr. Öğrt. Üyesi İbrahim YILMAZ'a, uzakta da yakınım da bu süreçte beni yalnız bırakmayan, beni sabırlı bir şekilde destekleyen sevgili eşim Hatice POLAT'a ve moral kaynağım oğlum Yekta'ya, her zaman yanımda olan beni bugünlere getiren kıymetli aileme, bana havacılık faaliyetlerini yerinde inceleme fırsatı sunan ve tecrübelerini aktaran TUSAŞ'da görevli İSG Uzmanı İbrahim AKYÜREK'e, Ankara Esenboğa Havalimanında görev yapan İSG Uzmanı Vecdi OSMANOĞLU'na ve Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği bölümünde görevli tüm hocalarıma şükranlarımı sunarım.

2023, 06 Şubat **Muhammet Mustafa POLAT**

İÇİNDEKİLER

YÜKSEK LİSANS TEZ SONUÇ FORMU ii
ETİK BEYAN iii
ÖZET iv
ABSTRACT v
TEŞEKKÜR vi
İÇİNDEKİLER vii
TABLOLAR LİSTESİ xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ xiv
RESİMLER LİSTESİ xv
KISALTMALAR LİSTESİ xvi

BÖLÜM 1 - İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ 1
1.1 İş Sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Kavramlar 1
1.2 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi 4
1.2.1 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Dünyadaki Tarihsel Süreci 5
1.2.1.1 Endüstri Devrimi Öncesi Dönem 5
1.2.1.2 Endüstri Devrimi ve Sonrası Dönem 6
1.2.2 Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Süreci 8
1.2.2.1 Cumhuriyet Öncesi Dönem 8
1.2.2.2 Cumhuriyet Dönemi 10
1.2.3 Havacılıkta İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Süreci 11
1.3 Hukuki Açıdan İş Sağlığı ve Güvenliği 13
1.4 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Amacı 13
1.5 İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarına Neden Olan Faktörler 14
1.6 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarafları 14
1.7 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi 15
1.7.1 Ülkeler Açısından 15
1.7.2 İşverenler Açısından 15
1.7.3 Çalışanlar Açısından 16
1.8 İSG ile İlgili Uluslararası Kuruluşlar 16
1.8.1 Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) 16
1.8.2 Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 17

1.8.3 Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (OSHA-EU) 17
1.9 İSG ile İlgili Ulusal Kuruluşlar 17
1.9.1 Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı 17
1.9.2 İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (ISGGM) 17
1.9.3 İş Teftiş Kurulu 18
1.9.4 Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) 18

BÖLÜM 2 - HAVACILIK 19
2.1 Dünya ve Türk Havacılık Tarihi 19
2.2 Havacılık Kavramları 20
2.2.1 Havaalanı-Havalimanı 20
2.2.2 PAT Sahası (Pist-Apron-Taksi yolu) 21
2.2.3 Kule 21
2.2.4 Havacılık Alfabesi 21
2.3 Genel Havacılık Faaliyetleri 22
2.3.1 İş Amaçlı Uçuşlar 24
2.3.2 Kişisel ve Sportif Amaçlı Uçuşlar 24
2.3.3 Eğitim Amaçlı Uçuşlar 24
2.3.4 Ticari ve Endüstriyel Amaçlı Uçuşlar 25
2.3.5 Diğer Uçuşlar 25
2.4 Hava Araçlarının Kullanım Amaçları 25
2.4.1 Ulaşım 25
2.4.2 Ulaşım Dışı 25
2.5 Havaalanlarında Fiziksel Güvenlik Önlemleri 26
2.6 Havacılıkta Güvenlik Anlaşmaları 26
2.7 Dünyada Havacılık Alanında Hizmet Sağlayıcılar ve Uluslararası Kuruluşlar 27
2.7.1 Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) 27
2.7.2 Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA) 28
2.7.3 Avrupa Sivil Havacılık Konferansı (ECAC) 28
2.7.4 Müşterek Havacılık Otoriteleri (JAA) 29
2.7.5 Avrupa Havacılık Güvenliği Kurumu (EASA) 29
2.7.6 Avrupa Hava Trafik Kontrol Birliği (EUROCONTROL) 29
2.7.7 Uluslararası Havalimanları Konseyi (ACI) 29

2.7.8 Avrupa Havayolları Birliği (AEA) 30
2.8 Türkiye'deki Havacılık Faaliyetlerini Yürüten Kurum ve Kuruluşlar 30
2.8.1 Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) 30
2.8.2 Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) Genel Müdürlüğü 31
2.8.3 Ulaşım Emniyeti İnceleme Merkezi Başkanlığı 32
2.8.4 Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (Hava Meydanları Altyapı/Üstyapı Daire Başkanlıkları) 32
2.8.5 Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 33
2.8.5.1 Havacılık Meteorolojisi Nedir? 33
2.8.5.2 Silahlı Kuvvetlere Verilen Hizmetler 33
2.9 Askeri Havacılık Faaliyetleri 34
2.10 Hava Araçları Üretim Merkezleri 35
2.11 Uçuş ve Havacılık Eğitimi Veren Kurumlar 35
2.12 Sportif Amaçlı Havacılık 36
2.13 Diğer Havacılık Alanları 36
2.14 Havacılık Sektöründe Hizmet Sağlayıcılar 37
2.14.1 Havalimanı İşletmecileri 37
2.14.2 Hava Seyrüsefer Kuruluşları 37
2.14.3 Hava Taşımacılık İşletmeleri 37
2.14.4 Meteoroloji Hizmeti Sağlayıcıları 37
2.14.5 Yer Hizmeti Kuruluşları 37
2.14.6 Bakım Onarım Kuruluşları 38
2.14.7 Eğitim Kuruluşları 38
2.14.8 Tasarım ve Üretim Kuruluşları 38
2.15 Türkiye'de Havacılık Sektörüne Ait Veriler 39
2.15.1 Türkiye'nin Sahip Olduğu Havalimanları 39
2.15.2 Türkiye'de Faaliyet Gösteren Havayolu Uçak Filosu 41
2.15.3 Türkiye'de Yolcu Trafiği 44
2.15.4 Türkiye'nin Dünya ve Avrupa'daki Yeri 47
2.15.5 Dünyada ve Türkiye'de Kargo Hizmetleri 48
2.15.6 Hava Taşıma İşletmeleri ve Personel Sayıları 50
2.16 Türkiye'nin Üyesi Olduğu ve İlişkide Bulunduğu Uluslararası Kuruluşlar 51
2.17 Havalimanı Yer Hizmetleri Faaliyetleri 52
2.17.1 Havacılık Sektörü Yer Hizmetlerinde Çalışanlar 56

2.17.1.1 Temsil Hizmeti 58
2.17.1.2 Yük Kontrolü ve Haberleşme 58
2.17.1.3 Birim Yükleme Gereçlerinin Kontrolü 59
2.17.1.4 Yolcu Trafik 59
2.17.1.5 Kargo ve Posta 60
2.17.1.6 Ramp 61
2.17.1.7 Uçak Hat Bakım 63
2.17.1.8 Yakıt ve Yağ 65
2.17.1.9 Uçuş Operasyon 65
2.17.1.10 Ulaşım 66
2.17.1.11 İkram Servisi 66
2.17.1.12 Gözetim ve Yönetim 66
2.17.1.13 Uçak Özel Güvenlik Hizmet ve Denetimi 66

BÖLÜM 3 - LİTERATÜR TARAMASI 67
3.1 Literatür Taraması 67

BÖLÜM 4 - HAVACILIK SEKTÖRÜNDE İSG VE EMNİYET 77
4.1 Havacılık Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği 77
4.2 Emniyet Yönetimi ve Yaklaşımları 78
4.3 Emniyet Yönetimi 80
4.4 İsviçre Peyniri Modeli 83
4.5 Denetimler 83

BÖLÜM 5 - YER HİZMETLERİ ÇALIŞANLARININ KARŞILAŞTIĞI RİSKLER VE ALINACAK ÖNLEMLER 85
5.1 Giriş 85
5.2 Fiziksel Faktörler 85
5.2.1 Gürültü 86
5.2.2 Yüksekte Çalışma 86
5.2.3 Aydınlatma 87
5.2.4 Titreşim 87
5.2.5 Termal Konfor 88
5.2.6 Radyasyon 88

5.2.7 Basınç 88
5.2.8 Ergonomi 88
5.3 Kimyasal Faktörler 89
5.4 Psikolojik Faktörler 89
5.5 Diğer Faktörler 90

BÖLÜM 6 - SANAL GERÇEKLİK İLE İSG EĞİTİMİ ÜZERİNE UYGULAMA ÖNERİSİ 92
6.1 Eğitim Konuları 92
6.1.1 Uzaktan Eğitimin Temel Prensipleri 93
6.2 Yapay Gerçeklik Çeşitleri ve Eğitimlerde Kullanılabilirliği 94
6.2.1 Genişletilmiş Gerçeklik (Extended Reality) 94
6.2.2 Karma Gerçeklik (Mixed Reality) 95
6.2.3 Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality) 95
6.2.4 Sanal Gerçeklik (Virtual Reality) 96
6.3 Sanal ve Artırılmış Gerçeklik Arasındaki Farklar 96
6.4 Geçmişten Günümüze Sanal Gerçeklik 97
6.5 Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Çalışma Prensibi 98
6.6 Sanal Gerçeklik Teknolojisi Donanımları ve Özellikleri 98
6.7 Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Kullanım Alanları 99
6.7.1 Askeri Alanda Kullanım 100
6.7.2 Sağlık Alanında Kullanım 100
6.7.3 Sanayi Alanında Kullanım 101
6.7.4 E-ticaret Alanında Kullanım 101
6.7.5 Sanat ve Kültür Alanında Kullanım 102
6.7.6 Turizm Alanında Kullanım 102
6.7.7 Eğitim Alanında Kullanım 102
6.8 Sanal Gerçeklik Teknolojisinin İSG Eğitimlerinde Kullanılması 103
6.9 Havacılık Sektöründe Yer Hizmetleri Çalışanlarına Sanal Gerçeklik Eğitiminin Uygulanması 106
6.9.1 Sanal Gerçeklik Eğitiminin Avantajları 107
6.9.2 Sanal Gerçeklik Eğitiminin Dezavantajları 108
6.10 Analiz ve Bulgular 109
6.10.1 Olursa Ne Olur? (What-If?) Analizi 109

6.10.2 Kontrol Listesi (Check List) Analizi 113

BÖLÜM 7 - SONUÇ VE ÖNERİLER 115

KAYNAKÇA 119
ÖZGEÇMİŞ 124

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1 Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi 8
Tablo 2.1 Havacılıkta Harf Kodlamaları 21
Tablo 2.2 Havacılıkta Güvenlik Anlaşmaları 27
Tablo 2.3 Uçuş ve Havacılık Eğitimi Veren Kurumlar 35
Tablo 2.4 Sportif Hava Araçlarının Sınıflandırılması 36
Tablo 2.5 Türkiye'de Sivil Hava Ulaşımına Açık Havalimanları 39
Tablo 2.6 Türkiye'deki Havayolu İşletmelerinin Uçak Tipleri ve Miktarı 42
Tablo 2.7 Hava Araçları 43
Tablo 2.8 Yolcu Trafiği (2014-2021) 45
Tablo 2.9 2020 Yılı Ciro ve Personel Sayısı 46
Tablo 2.10 Kargo Trafiği 2013-2021) 49
Tablo 2.11 Yük Trafiği (Ton) (2013-2021) 49
Tablo 2.12 Hava Taşıma İşletmeleri Sayıları 50
Tablo 2.13 Havayolu Şirketleri ve Uçak Sayıları (2020-2021) 50
Tablo 2.14 Lisanslı Teknik Personel Sayısı (2020-2021) 51
Tablo 2.15 Diğer Lisanslı Teknik Personel Sayısı (2020-2021) 51
Tablo 2.16 Üyesi Olduğumuz Uluslararası Kuruluşlar 52
Tablo 2.17 İlişkide Olduğumuz Uluslararası Kuruluşlar 52
Tablo 2.18 Havalimanı İşletmecileri 54
Tablo 2.19 Havalimanı İşletmeleri ve Sahip Oldukları Ruhsat Kategorileri 55
Tablo 2.20 Özel Sektör Tarafından İşletilen Terminal Sayısı 56
Tablo 2.21 Uçuşa Hazırlanan Bir Uçağın Etrafındaki Araç ve Personel 63
Tablo 3.1 Literatür Taraması Özeti 75
Tablo 4.1 Denetim Türleri ve Sayıları 84
Tablo 6.1 İSG Eğitimlerinin Tekrarlama Süreleri 93
Tablo 6.2 Eğitim Süreleri ve Konuları 93
Tablo 6.3 Sanal ve Artırılmış Gerçeklik Arasındaki Farklar (Öncel, 2022) 97
Tablo 6.4 What If Analizi 111
Tablo 6.5 Check List Analizi 114

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Emniyet Yönetimi Yaklaşımının Tarihsel Gelişimi (Uyar, 2019)..... 13
Şekil 2.1 Havacılık Sistemi ve Alt Sistemleri..... 22
Şekil 2.2 ICAO'ya Göre Sivil Havacılık Faaliyetleri..... 23
Şekil 2.3 Havacılık Ekosistemi..... 38
Şekil 2.4 Türkiye'de Sivil Hava Trafiğine Açık Havalimanları..... 39
Şekil 2.5 Yıllara Göre Uçak Sayısı..... 43
Şekil 2.6 Son On Yıllık Türkiye Geneli Havalimanları Uçak Grafiği (2012-2021).. 44
Şekil 2.7 İç Hat Yolcu Payları..... 45
Şekil 2.8 Dış Hat Yolcu Payları..... 46
Şekil 2.9 Dış Hat Uçuş Noktaları..... 47
Şekil 2.10 Avrupa Ülkelerinin Uçak Trafiği Sıralaması..... 48
Şekil 2.11 Avrupa Bölgesindeki En Yoğun 10 Havalimanı..... 48
Şekil 2.12 Yıllara Göre Toplam Kargo Kapasitesi..... 49
Şekil 2.13 Havayolu Taşımacılığında Hizmet Süreci..... 53
Şekil 2.14 Yer Hizmeti Ekipmanlarının Boeing 747-400 Etrafındaki Yerleşimleri.. 62
Şekil 4.1 Emniyet Yönetim Stratejileri..... 78
Şekil 4.2 Emniyetsiz Davranışlar..... 80
Şekil 4.3 Emniyetsiz Davranışlara Zemin Hazırlayan Koşullar..... 81
Şekil 4.4 Emniyetsiz Yönetim..... 81
Şekil 4.5 Örgütsel Etkiler..... 81
Şekil 4.6 Emniyet Riski Yönetimi..... 82
Şekil 4.7 İsviçre Peyniri Modeli..... 83
Şekil 6.1 Gerçeklik ve Sanallık Spekturumu..... 94
Şekil 6.2 Öğrenme Konisi..... 104

RESİMLER LİSTESİ

Resim 2.1 Havacılık Tarihinin İlk Ölümcül Kazası 19
Resim 2.2 TSK Envanterinde Bulunan Bazı Uçaklar..... 34
Resim 2.3 Uçuş Öncesi Yapılan Kontroller 57
Resim 2.4 High Loader ile Kargo ve Posta Yükleme İşlemi..... 60
Resim 2.5 De-icing İşlemi 61
Resim 2.6 Uçak Bakım Faaliyetlerinin Yürütüldüğü Hangar 64
Resim 5.1 Dock Sistemi İçine Alınmış Bir Uçak ve Yüksekte Çalışmalarda Kullanılan Emniyet Kemeri (Wingrip ve mobilok sistemleri)..... 87
Resim 6.1 Karma Gerçeklik ile Cerrahi Operasyon 95
Resim 6.2 HoloLens ile Mars'ta İnceleme 96
Resim 6.3 Sanal Gerçeklik Tabanlı Eğitimler 103
Resim 6.4 Sanal Gerçeklik ile Verilen Yangın Söndürme Eğitimi 106

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ACI	Uluslararası Havalimanları Konseyi
AEA	Avrupa Havayolları Birliği
ANSP	Air Nagation Service Provider
ARFF	Havalimanı Kurtarma ve Yangınla Mücadele
BM	Birleşmiş Milletler
BTG	Başa Takılan Görüntüleyiciler
CRT	Cathode Ray Tube
ÇASGEM	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
DHMİ	Devlet Hava Meydanları İşletmesi
EASA	Avrupa Havacılık Güvenliği Ajansı
ECAC	Avrupa Sivil Havacılık Konferansı
EMS	Çevre Yönetimi Sistemi
EUROCONTROL	Avrupa Hava Trafik Kontrol Birliği
EYS	Emniyet Yönetim Sistemi
FAA	Federal Havacılık Dairesi
FOD	Yabancı Madde Hasarı
HFACS	İnsan Faktörleri Analiz ve Sınıflandırma Sistemi
HMD	Head Mounted Display
HVKK	Hava Kuvvetleri Komutanlığı
IATA	Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği
ICAO	Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü
IFE	Inflight Entertainment
ILO	Uluslararası Çalışma Örgütü
İSG	İş Sağlığı ve Güvenliği
İSGGM	İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü
İSGÜM	İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü
JAA	Havacılık Otoriteler Birliği
KKD	Kişisel Koruyucu Donanım
LCD	Liquid Crystal Display
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı

MGM	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MR	Manyetik Rezonans
NASA	Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi
OHSMS	İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetimi Sistemi
OSGB	Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimi
OSHA-EU	Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (OSHA-EU)
PGGİ	Performans Göstergeleri Gerçekleşmeleri
QMS	Kalite Yönetimi Sistemi
SARPs	Standart and Recommended Practices
SHGM	Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
SMM	Safety Management Manuel
SMS	Emniyet Yönetim Sistemi
SSGSSK	Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu
SSK	Sosyal Sigortalar Kurumu
SSP	Havacılık Emniyet Programı
TEC	Turkish Engine Center
THY	Türk Hava Yolları
TSK	Türk Silahlı Kuvvetleri
TUSAŞ	Türk Havacılık ve Uzay Sanayi A.Ş.
TWOVs	Vizesiz Transit Yolcular
ULD	Birim Yük Gereçleri
VR	Sanal Gerçeklik
WHO	Dünya Sağlık Örgütü
XR	Genişletilmiş Gerçeklik

BÖLÜM 1

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

İş Sağlığı ve Güvenliği (İSG); herhangi bir iş organizasyonunda çalışanların çalışma saati içerisinde sağlığının korunması ve/veya emniyetli bir şekilde işleri yürütebilmesi amacıyla oluşturulan sistemler bütünüdür [1]. Uluslararası organizasyonlarından Dünya Sağlık Örgütü (WHO) İSG'yi iki başlık altında değerlendirmiş bunlardan biri sağlık; çalışanın hem fiziksel hem ruhsal hem de sosyal bakımdan tatmin edilmesi olarak tanımlamıştır. Yani çalışanın iyilik halinin yalnızca fiziki olarak değerlendirilmesi İSG'yi tam olarak tanımlamamakta bunun yanı sıra sosyal ve psikolojik olarak da bireyin kendini güvende hissetmesi anlamına gelmektedir. Diğer bir kavram olan güvenlik ise çalışma ortamında risklerin en aza indirilmesi ile minimum iş kazası, meslek hastalığı ve ekipman kaybı olarak tanımlanmaktadır. İSG'nin odağında insan yer aldığı için öncelik çalışanların sağlık ve güvenliğidir. Bunun yanı sıra verilen hizmetin sürekliliğini sağlamak, bunun için de oluşabilecek acil durumları bertaraf etmek için acil eylem planları ile sürekli hazır bulunuşluk da hedefler arasındadır. Ülkemizde işçi sağlığı ve güvenliğini göz önüne alan güvenlik kültürü 1850'li yıllara dayanmasına rağmen spesifik olarak 2012 yılında yürürlüğe giren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile gelişim göstermiştir.

1.1 İş Sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Kavramlar

İş Sağlığı: Çalışanın işyerinde ve iş ile ilgili fiziksel ve ruhsal açıdan iyi hal içerisinde olma durumu ve işverenin de çalışanın sağlığını etkileyecek risk faktörlerini etkisiz hale getirmesidir. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) ve Dünya Sağlık Örgütü iş sağlığını, *"hangi işi yaparlarsa yapsınlar bütün çalışanların fiziksel, ruhsal ve sosyal refahlarının mümkün olan en yüksek düzeye çıkarılmasını ve burada tutulmasını; çalışma koşullarından kaynaklanan sağlık sorunlarının önlenmesini; işçilerin işleriyle ilgili olup sağlığa zararlı risklerden korunmalarını; işçilerin fiziksel ve biyolojik kapasitelerine uygun mesleki ortamlarda*

çalıştırılmalarını; özetle işin insana, insanın da işine uygun hale getirilmesini hedeflemektedir" olarak tanımlamaktadır.

İş Güvenliği: İş yerinin özelliğine ve yapılan işe göre teknik özellikler dikkate alınarak ortaya çıkabilecek risklere karşı korunma tedbirlerini almaktır. İşyerinde kullanılan makine, teçhizat ve donanımın oluşturacağı tehlikenin işçi ölümüne veya yaralanmasına neden olmayacak şekilde öncelikle kaynağında yok edilmesi sağlanarak, uygun işe uygun personel yerleştirilerek yapılan sistemli çalışmalardır. İş güvenliği tıp, ergonomi, istatistik, hukuk gibi diğer bilim dallarından da yararlanmakla birlikte gelişen teknoloji ve yapılan işin özelliğine göre daha iyi bir çalışma ortamı sağlamak için sürekli gelişim göstermesi gereken teknik bir bilim dalı haline gelmiştir.

İş Kazası: Çalışanın işyeri veya eklentisinde işveren tarafından verilen işin gereği nedeniyle karşılaştığı bir olay karşısında bedenen veya ruhen zarara uğramasıdır. İş kazası ölüm ya da yaralanma ile sonuçlanabileceği gibi malzeme, teçhizatın zararına da yol açarak üretimin durmasına yol açan bir olaydır. İş kazası adından da anlaşılacağı üzere beklenmedik bir zamanda beklenmedik bir olay olarak da tanımlanabilmektedir.

5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu'nda (SSGSSK) bir kazanın hangi durumda iş kazası sayılacağı aşağıda sıralanmıştır:

a) *Sigortalının işyerinde bulunduğu sırada,*
b) *İşveren tarafından yürütülmekte olan iş nedeniyle sigortalı kendi adına ve hesabına bağımsız çalışıyorsa yürütmekte olduğu iş nedeniyle,*
c) *Bir işverene bağlı olarak çalışan sigortalının, görevli olarak işyeri dışında başka bir yere gönderilmesi nedeniyle asıl işini yapmaksızın geçen zamanlarda,*
d) *Bu Kanunun 4'üncü maddesinin birinci fıkrasının (a) bendi kapsamında emziren kadın sigortalının, iş mevzuatı gereğince çocuğuna süt vermek için ayrılan zamanlarda,*

e) *Sigortalıların, işverence sağlanan bir taşıtla işin yapıldığı yere gidiş gelişi sırasında, meydana gelen ve sigortalıyı hemen veya sonradan bedenen ya da ruhen engelli hale getiren olaydır.*

Meslek Hastalığı: Çalışanın belirli bir süre sonunda yaptığı işten ötürü meydana gelen geçici veya kalıcı hastalık, engellilik halidir.

İşyeri: Mal veya hizmet üretmek amacıyla maddi olan ve olmayan unsurlar ile çalışanın birlikte örgütlendiği, işverenin işyerinde ürettiği mal veya hizmet ile nitelik yönünden bağlılığı bulunan ve aynı yönetim altında örgütlenen işyerine bağlı yerler ile dinlenme, çocuk emzirme, yemek, uyku, yıkanma, muayene ve bakım, beden ve mesleki eğitim yerleri ve avlu gibi diğer eklentiler ve araçları da içeren organizasyondur [2].

İşveren: Çalışan istihdam eden gerçek veya tüzel kişi yahut tüzel kişiliği olmayan kurum ve kuruluşlardır [2].

Çalışan: Kendi özel kanunlarındaki statülerine bakılmaksızın kamu veya özel işyerlerinde istihdam edilen gerçek kişidir [2].

Çalışan Temsilcisi: İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili çalışmalara katılma, çalışmaları izleme, tedbir alınmasını isteme, tekliflerde bulunma ve benzeri konularda çalışanları temsil etmeye yetkili çalışandır [2].

Destek Elemanı: Asli görevinin yanında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili önleme, koruma, tahliye, yangınla mücadele, ilk yardım ve benzeri konularda özel olarak görevlendirilmiş uygun donanım ve yeterli eğitime sahip kişidir [2].

İş Güvenliği Uzmanı: Usul ve esasları yönetmelikle belirlenen, iş sağlığı ve güvenliği alanında görev yapmak üzere Bakanlıkça yetkilendirilmiş, iş güvenliği uzmanlığı belgesine sahip, Bakanlık ve ilgili kuruluşlarında çalışma hayatını denetleyen müfettişler ile mühendislik veya mimarlık eğitimi veren fakültelerin mezunları ile teknik elemanıdır [2].

İşyeri Hekimi: İş sağlığı ve güvenliği alanında görev yapmak üzere Bakanlıkça yetkilendirilmiş, işyeri hekimliği belgesine sahip hekimdir [2].

İşyeri Sağlık ve Güvenlik Birimi: İşyerinde iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerini yürütmek üzere kurulan, gerekli donanım ve personele sahip olan birimdir [2].

Ortak Sağlık ve Güvenlik Birimi (OSGB): Kamu kurum ve kuruluşları, organize sanayi bölgeleri ile Türk Ticaret Kanununa göre faaliyet gösteren şirketler tarafından, işyerlerine iş sağlığı ve güvenliği hizmetlerini sunmak üzere kurulan gerekli donanım ve personele sahip olan ve Bakanlıkça yetkilendirilen birimdir [2].

Önleme: İşyerinde yürütülen işlerin bütün safhalarında iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili riskleri ortadan kaldırmak veya azaltmak için planlanan ve alınan tedbirlerin tümüdür [2].

Risk: Tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma ya da başka zararlı sonuç meydana gelme ihtimalidir. [2].

Risk Değerlendirmesi: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmalardır [2].

Tehlike: İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek, çalışanı veya işyerini etkileyebilecek zarar veya hasar verme potansiyelidir [2].

Tehlike Sınıfı: İş sağlığı ve güvenliği açısından, yapılan işin özelliği, işin her safhasında kullanılan veya ortaya çıkan maddeler, iş ekipmanı, üretim yöntem ve şekilleri, çalışma ortam ve şartları ile ilgili diğer hususlar dikkate alınarak işyeri için belirlenen tehlike grubunu oluşturur [2].

1.2 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Gelişimi

İnsanların çalışma hayatına girmesiyle birlikte birtakım riskler de işin özelliğine göre ortaya çıkmıştır. Bu riskler çoğu zaman iş kazası ve meslek hastalığı olarak kendini göstermiştir. İş Sağlığı ve Güvenliği günümüze ulaşana kadar birçok aşamadan geçmiş ve bir çok bilimden de faydalanarak kendine has bir bilim dalı haline gelmiştir. Dünyada ve Türkiye'de sanayileşmenin farklı dönemlerde gelişim

göstermesi nedeniyle iş sağlığı ve güvenliğinin tarihsel süreci de farklılık göstermiştir. Bu yüzden iş sağlığı ve güvenliğinin tarih sahnesine girişi ile dünyada ve ülkemizdeki tarihsel gelişimi iki başlık altında incelenmiştir.

1.2.1 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Dünyadaki Tarihsel Süreci

1.2.1.1 Endüstri Devrimi Öncesi Dönem

İş Sağlığı ve güvenliğinin başlangıç noktası tam olarak bilinmemekle birlikte, insanların yaptıkları iş ile karşılaştıkları sağlık sorunlarına ilk olarak mısır piramitlerinin yapıldığı yıllar olan milattan önce 2600'lü yıllarda değinilmiştir. Tarihin ilk bilinen yasalarından Hamurabi Kanunları ile de İSG'nin temelleri atılmıştır. Milattan önce 484-425 yılları arasında yaşayan yunanlı araştırmacı Heredot iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili ilk yazılı kaynağın sahibi olarak anılmaktadır. Çalışanların yaptıkları iş ile sağlıkları arasında ilişkinin olup olmadığı hususunda araştırmalara katkısı olan Heredot beslenme ile çalışan verimliliği arasında bağ olduğunu, ilk kez enerji değeri yüksek besinlerin yüksek performans getirdiği üzerinde durmuştur.

Milattan önce 460-370 yılları arasında yaşayan ve tıbbın babası olarak da bilinen Hipokrat çalışanların yaptıkları işle ilişkili olarak hastalanabileceği hipotezini ileri sürmüştür. Ayrıca ilk kez zehirli bir madde olan kurşunun etkilerinden bahsetmiştir. Hipokrat'ın başlatmış olduğu bu çalışmaları Nicander daha da ileri götürmüştür. Plini ise işçilere yönelik çalıştıkları ortamda bulunan tehlikeli tozlardan korunmak için kafalarına torba geçirmeleri tavsiyesinde bulunmuştur. Söz konusu çalışmalara bakıldığında o dönemde sorunların belirlenmesinin yanı sıra, zararları ve bu zararları bertaraf etmek için yapılması gerekenler de sunulmuştur.

Rönesans ve Reform dönemleriyle teknolojik dönüşüme adım atılmış, sağlık ve güvenlik konularında Paracelsus, Agricola ve Ramazzini kaydadeğer çalışmalar yapmışlardır. Paraselsus "De Morbis Metallici" adlı kitabı tarihte ilk iş hekimliği kitabı olarak kayıtlara geçmiştir. Agricola ise maden ocaklarında ortaya çıkan tozu önlemek için havalandırma sisteminin kurulması konularını da kapsayan "De Re Metallica" isimli bir kitap kaleme almıştır. Bilimsel çalışmalar doğrultusunda 1713

yılında Ramazzini tarafından meslek hastalıkları ile ilgili hazırlanan "De Morbis Artificum Diatriba" kitabı İSG ile ilgili birçok konuya ilk kez değinilmiş, bu çalışmaları sayesinde tarihte İSG'nin babası olarak tanınmıştır. Bu kitapta iş kazalarının önlenmesi için koruyucu önlemlerin alınması ve iş yerindeki olumsuz durumları yok etmek veya düzeltmek için çaba sarf edilmesi gerektiği, böylelikle çalışma verimliliğinin de artacağı ortaya atılmıştır. Bunlara ek olarak yapılan iş ile çalışan arasındaki fiziksel uyumu inceleyen ve bugünkü adıyla ergonominin temellerini atmıştır.

1.2.1.2 Endüstri Devrimi ve Sonrası Dönem

İtalya, iş sağlığı ve güvenliğinin bilimsel olarak ilk çıkış yaptığı ülkedir fakat İngiltere'de gelişim göstermiştir. 18. yüzyılda İngiltere'de yaşanan endüstri devrimi sayesinde üretim yöntemleri de gelişmiş, küçük atölyeler ve el işinin yerini seri üretim yapan makineler almıştır. Bu üretim şekli ve teknolojik gelişim çalışanların da karşılaşacakları risk faktörlerini arttırmıştır. Yani endüstri devrimi ile çalışma hayatına yeni güvenlik ve sağlık problemleri de girmiştir. Sorunlardan bazıları çok küçük yaşta çocuk işçi çalıştırılması, çalışma saatlerinin uzun olması, çalışanların ağır şartlarda çalıştırılması olarak sıralanabilir. Bu dönemde yaşanan sıkıntılara devletin müdahale etmesi gerekliliği hâsıl olmuştur.

Percival Pott tarafından yapılan baca işlerinde çocuk çalışanların kansere yakalandığı ile ilgili çalışmaları sayesinde 1788 yılında İngiltere'de Baca Temizleyicileri Kanunu çıkarılmış ve bu konuda birçok işveren tarafından iyileştirmeler yapılmıştır.

Çocukların çalışma saatlerini 12 saat ile sınırlayan bir düzenleme olan ve 1802'de çıkarılan Fabrikalar Kanunu, denetim eksikliği nedeniyle uygulamaya konulamamıştır. Bu nedenle 1833'de yürürlüğe konan Fabrikalar Kanunu, küçük yaşta çalışanlara yönelik birçok düzenleme getirmiştir. Bu düzenlemelerden bazıları şunlardır; 9 yaşın altında olan çocukların çalışması yasaklanmış, 18 yaşın altındaki çocukların gece çalıştırılmaları yasaklanmış, 18 yaş altındakilerin çalışma süresi 12 saat ile sınırlanmış, fabrikaların denetlenmesi için müfettişler atanmıştır. 1844'de işyerlerinde işyeri hekimi bulundurulması zorunluluk haline gelmiş, 1847'de denetim ve müfettişlik teşkilatı kurulmuş, 1895'de tehlikeli sınıfta yer alan belli başlı meslek

hastalıklarının bildirilmesi zorunlu hale gelmiştir. 1900'de muayene yapılma zamanları belirlenmiş, işe girerken, çalışma süresince belirli aralıklarla ve özel muayeneler getirilmiştir. Meslek hastalıkları, malul olanlar hakkında özel olarak rapor düzenlenmesi zorunluluğu getirilmiştir. Meslek hastalıkları tedavisi için özel bölümler açılması gerektiğini ilk defa 18.yüzyılda Tissot dile getirmiştir. Pattissier ise 19. yüzyılda meslek hastalıkları ve iş kazaları ile ilgili verilerin toplanarak istatistiklerinin tutulması ile ilgili çalışmalar yapmıştır.

İngiltere ile birlikte 1840 yılında İsviçre, 1841 yılında Fransa, 1849 yılında Almanya, son olarak 1977 yılında Amerika Birleşik Devletleri (ABD) de iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili kanunlar çıkarmıştır.

İş sağlığı ve güvenliğinin amaçları arasında hem çalışma hayatının sağlık ve güvenlik açısından güvencesi vardır hem de meslek hastalığına yakalanma veya iş kazası neticesinde kişinin uğradığı maddi ve manevi zararı karşılamak vardır. Bu yüzden yaptığı iş yüzünden iş kazası geçirenlere tazminat ödemesi 1885 yılında amacı, iş kazaları ve meslek hastalıklarını meydana gelmeden önce önleyerek çalışanların hayatlarını ve vücut bütünlüklerini korumak olsa da meydana gelen iş kazası veya meslek hastalığı sonucunda ortaya çıkan zararın giderilmesi de önem taşımaktadır. Bu nedenle, iş kazasına uğrayanlara tazminat ödenmesi ilk olarak 1885 yılında Almanya'da başlamış sonra Avrupa ve ABD'de yaygın hale gelmiştir.

1919 yılında kurulan Uluslararası Çalışma Örgütü (İnternational Labour Organization-ILO) geçmişten günümüze bütün ülkelerin iş sağlığı ve güvenliği alanında yapmış olduğu çalışmaları uluslararası düzeyde genişleterek önce Birleşmiş Milletler'e (BM) bağlı olarak kurulmuş daha sonra bağımsız bir kuruluş olarak İSG açısından kural koyucu ve yol gösterici olmuştur. Bu tarihlerde İSG ile ilgili onlarca sözleşme ortaya konulmuş olsa da İSG'ye Avrupa Birliğinde 1980'li yıllardan sonra ağırlık verilmeye başlanmıştır. Çerçeve direktif olarak adlandırılabilecek 1989 yılında yürürlüğe girmiş olan 89/391/EEC sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Direktifi ve buna dayanarak birçok ülke kendi direktiflerini oluşturmuşlardır.

1.2.2 Türkiye'de İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Süreci

Tablo 1.1 Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliğinin tarihsel gelişimi

S.No	Kanun	İçerik
1.	Dilaver Paşa Nizamnamesi 1865	İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili ilk düzenleme 1865 yılında Zonguldak ve Ereğli gibi kömür madenlerinde çalışanların çalışma koşulları düzenlemeye yönelik hazırlanmıştır.
2.	Maadin Nizamnamesi 1869	Madenciliğin kapsamı genişletilerek çalışanlara ilave haklar tanınmıştır.
3.	1593 Sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu 24 Nisan 1930	İSG açısından kadın ve küçük yaşta çalışanlar ile ilgili önemli maddeler barındırmaktadır. Buna ilaveten belirli sayıda işçi çalıştıran iş yerlerinde sağlık ekibi bulundurması hususları üzerinde durulmuştur.
4.	3008 Sayılı İş Kanunu 8 Haziran 1936	Cumhuriyetin ilanından sonraki ilk iş kanunu olma özelliği taşıyan ve çalışanlara geniş haklar taşımıştır. İçeriğinde "meslek hastalıkları, iş kazası, işten çıkarma, hastalık ve ölüm, analık, yaşlılık" gibi çalışan hakları düzenlenmiştir.
5.	931 Sayılı İş Kanunu 28 Temmuz 1967	3008 ile aralarında çok fark bulunmamakla birlikte, Kanun Anayasa Mahkemesi tarafından iptal edilmiştir.
6.	1475 Sayılı İş Kanunu 25 Ağustos 1971	Mevzuat çalışmalarına birçok yenilik getiren bu kanun, iş akdi fesih işlemleri ve kıdem tazminatını yürürlüğe koyan ilk kanundur.
7.	4857 Sayılı İş Kanunu 10 Haziran 2003	AB uyum süreci kapsamında ILO sözleşmesi gereği oluşturulmuştur. 2005 yılında da yine ILO sözleşmesi gereği Ulusal İş Sağlığı ve Güvenliği
8.	6331 Sayılı İSG Kanunu 30 Haziran 2012	İş Sağlığı ve Güvenliği ilk kez tek başına bir kanun olarak ele alınmıştır. Söz konusu kanun ile kamu özel ayrımı olmaksızın İSG konusunda çalışma yapılması zorunlu hale getirilmiştir.

Avrupa'da yaşanan Endüstri Devrimi Osmanlı İmparatorluğunu aynı dönemde etkilemediği için, sanayileşme gecikmiş, bu da Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliğinin Avrupa'ya nazaran daha geç yaşanmasına neden olmuştur. Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliğinin tarihsel gelişimini, Cumhuriyet öncesi dönem ve Cumhuriyet dönemi şeklinde iki başlık altında inceleyebiliriz.

1.2.2.1 Cumhuriyet Öncesi Dönem

Osmanlı Devleti döneminden Cumhuriyetin kuruluşuna kadar olan dönemde sınırlı üretim yapılmakta ve bu üretim esnaf ve zanaatkarlar gibi küçük işletmeler tarafından icra edilmektedir. Dini esaslara göre yönetilen esnaf zaviyeleri, fütüvvetname kurallarına göre yönetilmektedir. Müslim, gayrimüslim olarak dinsel ayrım gözetilerek kararlar alınmaktaydı. Zamanla Osmanlı imparatorluğunda esnaf

zaviyeler etkisini kaybetmiş onun yerini Avrupa'dan örnek alınan meslek grupları olan loncalar almıştır. Loncaların kurulmasıyla kurallar biraz daha hafifletilmiş ve ortak kararlar alma mümkün hale gelmiştir. Bu dönemde usta, kalfa, çırak ilişkisi ile işler yürütülmüş ve çalışanların karşılaştıkları riskler de ustanın işi ne kadar iyi ve hızlı öğretme becerisine kalmıştır. Ayrıca çalışanların karşılaştıkları riskler ise günümüzle kıyaslandığında oldukça sınırlı kalmıştır, bu yüzden bu dönemde iş sağlığı ve güvenliği açısından bilinçli bir sürecin yürütüldüğünden bahsetmek mümkün değildir.

Tanzimat ve Meşrutiyetin ilanıyla Osmanlı Devleti ile Avrupa ülkeleri arasında siyasal ve ekonomik ilişkiler başlamış, Avrupa ülkeleri için Osmanlı Devleti yeni bir pazar olarak görülmüş ve sanayileşme süreci başlamıştır. Böylelikle iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili ilk düzenlemeler de bu dönemde söz konusu olmuştur. Bu dönemde kömür madenlerinin en çok işçi barındıran sektörlerden biri olması nedeniyle yazılı olarak ilk düzenleme bu alana yönelik yapılmıştır. 1865 yılında yürürlüğe konulmak üzere hazırlanan Dilaver Paşa Nizamnamesi padişahın onayından geçmemesine rağmen Ereğli Kömür Havzasında uygulanmıştır. 100 maddelik nizamnameden bulunan maddelerden bazılarını şu şekilde sıralayabiliriz. Gülük çalışma süresi 10 saat olarak sınırlandırılmış, dinlenme süreleri verilmiş, yatacak yer sağlanmış, ücretlerin önceliklendirilmesi sağlanmış, iş için bekleyen işçilere de ücret ödenmesi şeklinde düzenlenmiştir. Bunlara ek olarak madenlerde doktor bulunması, ağır hastalıklarda işçinin evinde dinlendirilmesi belirtilmiştir. Nizamnamenin negatif yönleri ise hastalığın sözleşme bitim sebebi olarak sayılması, iş kazaları ve alınabilecek önlemlerden bahsetmemesi olarak sıralanabilir. Dilaver Paşa Nizamnamesi ile denetim söz konusu olmadığı için işçi için olumlu sayılabilecek gereklilikler de uygulanamamıştır.

Dilaver Paşa Nizamnamesi ile eksik kalan hususlar 1869 yılında yayımlanan Maadin Nizamnamesi ile giderilmeye çalışılmıştır. İş güvenliği hakkında daha fazla kurallara yer veren Maadin Nizamnamesi ile mühendislere iş kazalarını önlemek amacıyla verilen haklar genişletilmiş, madenlerde doktor ve eczane bulunması zorunlu hale getirilmiş, işçi ve ailesine tazminat ödenmesi hakkı getirilmiş, işverenin kusurlu olması halinde işverene para cezası kesilmesi gibi düzenlemeler getirilmiştir.

1876 yılına gelindiğinde Osmanlı Devletinin ilk medeni kanunu Mecelle yürürlüğe girmiştir. Mecelle ile Osmanlı Devleti iş sağlığı ve güvenliği konusunda gelişimini sürdürmüş, işçilere ayni olarak ödenen ücretler yasaklanmış, çalışma süresinin gün doğumundan gün batımına kadar uzatılabileceği güvence altına alınmıştır.

1921 tarihinde yürürlüğe giren 151 sayılı Ereğli Havzai Fahmiyesi Maden Amelesinin Hukukuna Müteallik Kanun ile madenlerde çalışanlara iş sağlığı ve güvenliği açısından ilave iyileştirmeler getirilmiştir. Bunlar; madenlerde çalışma yaş sınırının 18 olarak belirlenmesi, aynı şekilde çalışma süresinin 8 saat ile sınırlandırılması, eğer bu süre aşılacaksa iki katı ücretlendirme yapılması gerektiği, iş kazası sonucu meydana gelen ölümlerde çalışan ailesine tazminat davası açma hakkı tanınması, iş sağlığı ve güvenliği şartlarını taşımayan madenlerin kapatılabilecek olması olarak sıralanabilir.

1.2.2.2 Cumhuriyet Dönemi

Cumhuriyet ile birlikte Türkiye'de sanayileşme hızlanmış ve günün gerekleri de göz önüne alındığında iş sağlığı ve güvenliği bu dönemde şekil almaya başlamıştır. Cumhuriyet dönemi ile insan odaklı üretim modeli için ilk olarak 1923 yılında İzmir İktisat Kongresi yapılmış ve burada işçilerin hakları ile ilgili kararlar alınmıştır. Takiben işçi haklarını gözeten bazı kanunlar yürürlüğe girmiştir. Bunlar; 1924 yılında 394 sayılı Hafta Tatili Kanunu, 1935 yılında 2739 sayılı Ulusal Bayram ve Genel Tatiller Hakkında Kanun'dur. 1926 tarihinde kabul edilen 818 sayılı Borçlar Kanunu ile işverenlere işçiyi gözetme borcu ve hukuki sorumluluklar yüklenmiştir.

1930 yılında 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu ile çalışma hayatındaki kadın ve çocuklar gözetilmiş, korunması ile ilgili maddeler yer almış, 50'den fazla işçi bulunduran işyerlerinde hekim bulundurma zorunlu hale gelmiş, işveren tarafından işyeri büyüklüğüne göre revir ya da hastane yaptırılacağı hüküm altına alınmıştır.

Türkiye'nin ilk iş kanunu olan ve 1936 yılında yürürlüğe giren 3008 sayılı İş Kanunu çalışma hayatında bir dönüm noktası olmuştur. İş Kanunundan yola çıkarak iş sağlığı ve güvenliği alanında birçok tüzük çıkarılmıştır.

Ülkemizde Çalışma Bakanlığı 1945 yılında 4763 sayılı Kanun ile kurulmuş, aynı yılda 4792 sayılı İşçi Sigortaları Kurumu ve 4772 sayılı İş Kazalarıyla Meslek Hastalıkları ve Analık Sigortaları Kanunu yürürlüğe girmiştir.1964 yılında 506 sayılı Sosyal Sigortalar Kanunu yürürlüğe girmiş ve sosyal sigorta uygulaması tek çatı altında toplanmıştır. 2006 yılında 5510 sayılı Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu farklı sosyal güvenlik kanunlarına tabi olanları da kapsamıştır.

1967 yılında 931 sayılı İş Kanunu yürürlüğe girerek 3008 sayılı İş Kanunu iptal edilmiştir. Anayasa Mahkemesi yeni çıkarılan bu kanunu şekil yönünden iptal etmiştir. Bunun üzerine 1971 yılında 1475 sayılı İş Kanunu yürürlüğe girmiştir. 2003 yılında çıkarılan ve ülkemizde halen kullanılan 4857 sayılı İş Kanunu Avrupa Birliği uyum sürecinin bir yansımasıdır. 4857 sayılı İş Kanunu dayanak gösterilerek hazırlanan yönetmeliklerin sadece çeviriden ibaret olması eleştirilmiştir.

Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliği alanında 30 Haziran 2012 tarihinde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu yürürlüğe girerek birçok güncel yönetmeliğe de dayanak olmuştur.

1.2.3 Havacılıkta İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarihsel Süreci

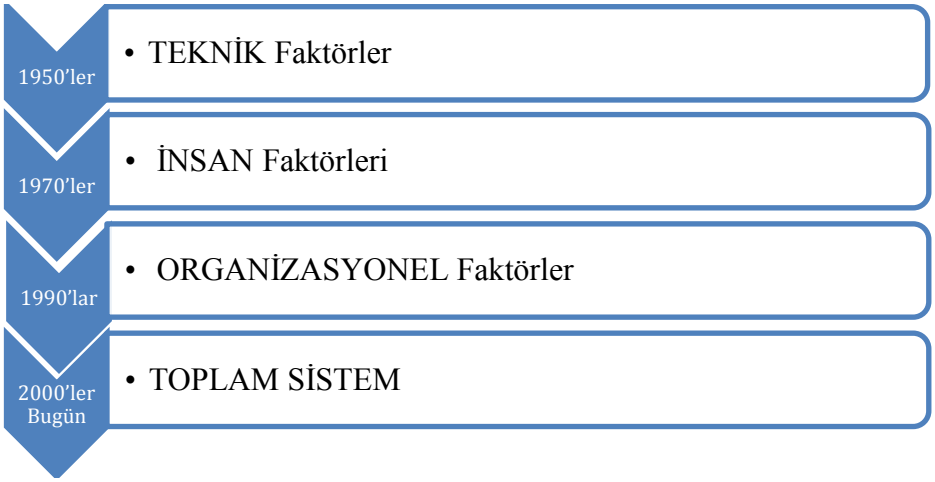
Sivil Havacılık Sözleşmesinin (Şikago Konvansiyonu) temelleri üzerine kurulan ve 1944 yılında yürürlüğe giren Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) üye ülkelerin havacılık faaliyetlerinin İş Sağlığı ve Güvenliğini temin etmektedir. Günümüzde ICAO Şikago Konvansiyonundaki 19 ekiyle standart ve tavsiye niteliğindeki uygulamaları Standart and Recommended Practices (SARPs) ile yönetmektedir (Yeşilbaş, 2020). Böylelikle emniyet yönetimi gereklilikleri, havacılık güvenlik performansının proaktif bir stratejiyle devamlı gelişmesi desteklenmektedir. Bu proaktif strateji, Devlet Havacılık Emniyet Programı (SSP – State Safety Programme) ile sistematik olarak havacılık emniyet risklerini yöneten ve bu programa uyumlu olarak hizmet sağlayıcılar tarafından devlet ile koordine halinde uygulanacak Emniyet Yönetim Sistemleri (SMS – Safety Management System) temeline dayanır. Havacılığın gelişmesi ile İş Sağlığı ve Güvenliği hususunda odaklanması gereken noktalar arasında doğru orantı vardır. Bunları kısaca özetlersek;

1900-1960'lı yıllarda TEKNİK etkenler iş güvenliğinin eksikliklerini kapsamaktaydı. Bu yüzden emniyet eksikliklerinin odağında teknik etkenlerden kaynaklı iş kazalarının araştırılması ve giderilmeye çalışması olmuştur. 1950'lerde gelişmeye başlayan havacılık teknolojisi kaza kırım oranlarında artışı da beraberinde getirmiş ve bu dönemde oluşan kazalardan sonra yapılan araştırmalardan elde edilen bilgilerle iş sağlığı ve güvenliğini anlama ve önleme stratejilerine odaklanıldı.

1970'li yıllar iş güvenliğinin odağında İNSAN faktörleri yer almaktaydı. 1990 yıllara kadar olan bu dönemde İSG yönünden havacılıkta büyük gelişmeler yaşanmış, havacılık kazalarının sıklığı ciddi oranda düşmüştür. Havacılığın emniyet çalışmalarında insan faktörüne odaklanılmasıyla havacılık kazalarının sıklığı büyük oranda düşmüş ve hava araçları daha güvenilir bir ulaşım aracı haline gelmiştir.

1990'lı yıllar hem insan hem de teknik etmenleri kapsayan ORGANİZASYONEL kültür kavramı yaklaşımı göz önüne alındı. Bu yaklaşımla organizasyonel kültür ve politikalar risk kontrollerinin etkinliği üzerine etkileri hesaba katıldı. Reaktif ve proaktif emniyet verileri iş güvenliğinde bu dönemde ortaya çıktı ve günümüz emniyet yönetiminin temellerini oluşturdu.

21. yüzyılın başından itibaren havacılıkta hizmet sağlayıcılar iş güvenliği yaklaşımı Emniyet Programı ve Emniyet Yönetim Sistemlerini TOPLAM SİSTEM adı altında uygulamaya koyarak emniyet yönetiminin faydalarını görmeye başladılar (Yeşilbaş, 2020). Emniyet sistemlerindeki eksikliklerden olan bu yaklaşım, çoğunlukla bölgesel kontrole odaklandığı için gözden kaçırılmaktadır. Bu yüzden, bu yaklaşımda sistemin insan, süreç ve teknoloji gibi tüm bileşenlerin gözetilip olası bir koordinasyonsuzluk durumunda ortaya çıkabilecek riskler belirlenerek azaltılması ve sürekli kontrol altında tutulması amaçlanır. Şekil 1.1'de Emniyet Yönetim Yaklaşımının Tarihsel Gelişimi özetlenmiştir.



Şekil 1.1 Emniyet yönetimi yaklaşımının tarihsel gelişimi [3]

1.3 Hukuki Açıdan İş Sağlığı ve Güvenliği

Ülkemizde İSG'ye ait hukuksal düzenlemelerin dayanağı anayasadır. Bunun yanı sıra kanun, tüzük, ve yönetmelikler ile belirli düzenlemeler yapılmış bunun içinde uluslararası sözleşmeler dikkate alınmıştır. 2012 yılına kadar İş Kanunu, Sosyal Sigortalar ve Genel Sağlık Sigortası Kanunu, Hafta Tatili Kanunu, Borçlar Kanunu, Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, Çıraklık Mesleki Eğitim Kanunu, Belediyeler Kanunu gibi farklı yasalar çıkarılmış fakat yön gösterici temel yasa o dönemlerde henüz yazılmamıştır. Nihayet 2012 yılında çıkarılan 6331 sayılı kanun ile bu eksiklik giderilmiştir. İSG uygulamaları Anayasa, uluslararası sözleşmeler, kanunlar, tüzükler, yönetmelikler vb. mevzuatlara dayanmaktadır:

1.4 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Amacı

Dünya üzerinde, her 15 saniyede 153 işçi işle ilgili kaza geçirmekte olup, her 15 saniyede bir işçi işle bağlantılı kaza veya hastalık sonucunda ölmektedir. Dolayısıyla, her gün 6.300 kişi iş kazası veya meslek hastalığı sonucunda ölmektedir ki bu da her yıl 2,3 milyondan daha fazla kişinin ölmesi anlamına gelmektedir. Kötü iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının ekonomik maliyeti her yıl dünya gayri safi hâsılasının %4'üdür [4]. İş sağlığı ve güvenliğinin temel amacı, çalışanları oluşabilecek risklere karşı korumak, üretim güvenliğini ve işyeri güvenliğini sağlayarak meydana gelecek iş kazaları ve meslek hastalıklarını kaynağında yok etmektir.

1.5 İş Kazaları ve Meslek Hastalıklarına Neden Olan Faktörler

İş kazaları ve meslek hastalıklarına neden olan faktörler genel olarak; Fiziksel Nedenler, Kimyasal Nedenler, Biyolojik Nedenler, Elektrikle Çalışma Kaynaklı Nedenler, Mekanik Nedenler, Yöntem ve Süreç Kaynaklı Nedenler, İş Yeri Ortamı Nedenleri, Personel Kaynaklı Nedenler ve Yönetimsel Nedenler olarak tanımlanmaktadır.

1.6 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Tarafları

İş sağlığı ve güvenliği tarafları devlet, işverenler, sendikalar ve çalışanlar olmak üzere 4 ana başlık altında tanımlanmaktadır.

Devlet: İşveren ve işçi arasında temel güvence kaynağıdır. Bunu da kanun koyarak, güven veren bir çalışma ortamı sağlayarak, çalışanları oluşabilecek risklere veya kazalara karşı koruyarak, çalışanların sağlık, güvenlik açısından iyilik halini koruyarak ve bunu sürekli geliştirerek sağlar. Devlet eliyle İSG'nin tüm kurum ve kuruluşlarda uygulanıp uygulanmadığı denetlenir, yaptırımlar uygulanır ve sürekli eğitim modeli ile gelişmelere ayak uydurur.

İşverenler: Çalışanların işyerinde karşılaşacakları riskleri yok ederek veya minimum seviyeye indirerek onların ruhsal ve bedensel sağlıklarını korumakla mükelleftir. Bunun yanı sıra işveren çalışanların hukuki olarak haklarını gözetme, sendikalara üye olabilme serbestisini getirme İSG konusunda yapılması gerekenleri yapma, eğitimleri zamanında ve düzenli olarak verme gibi yükümlülükleri vardır.

Sendikalar: İşçi ile işverenler arasında köprü görevi görmektedir. İşçilerin veya işverenlerin çıkarlarını korumak için oluşturulan en az 7 işveren veya işçinin bir araya gelerek oluşturdukları tüzel bir kişiliktir.

Çalışanlar: İşveren tarafından mevzuatlar çerçevesinde ortaya konan kurallara uyarak İSG yönetimine katkıda bulunan gerçek kişilerdir. İş sağlığı ve güvenliğinin uygulayıcısı olarak en büyük görevi üstlenmişlerdir. Çalışanların İSG kültürünü benimsemesi ve buna göre hareket etmesi hem işvereni hem denetleyici olarak devleti rahatlatacaktır.

Çevre: İSG ve çevre birbirinden ayrılmaz değerlerdir, İSG'nin tam olarak uygulanabilmesi için öncelikle sağlıklı, insan ergonomisine zarar vermeyecek nitelikte çevre düzenlenmesi yapılmalıdır.

1.7 İş Sağlığı ve Güvenliğinin Önemi

İş sağlığı ve güvenliğinin önemini ülkeler, işverenler ve çalışanlar bakımından olmak üzere üç kategoride değerlendirmek konuyu daha derinlemesine incelememize olanak sağlayacaktır.

1.7.1 Ülkeler Açısından

Ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile iş kazalarından ölen kişi sayısı arasında paralellik vardır. Meslek hastalıkları ve iş kazalarının yüksek olması demek ülkeler açısından iş gücü kaybı, üretim kaybı ve mali kayıp demektir. Bu da ülkelerin ekonomilerine büyük darbe demektir. Dünya Çalışma Örgütünün 2016 yılında yapmış olduğu bir araştırmaya göre bilhassa gelişmekte olan ülkelerde iş kazası ve meslek hastalığı sebebiyle oluşan ekonomik kayıp, gayrisafi milli hasılanın %4'üne denk gelmektedir, bu da azımsanmayacak bir orandır. İSG ile temiz bir hava, temiz bir çevre yaratmak mümkündür, yine sağlıklı bireyler yetiştirmek de İSG ile sağlanabilir. Böylelikle ülkeler açısından nitelikli işgücü kaybının önüne geçilmiş olur. Tam tersi düşünüldüğünde işyeri sağlığı ve güvenliği sağlanmadığında önemli kronik rahatsızlıklar veya bulaşıcı hastalıklar çıkacak ve tüm ülke hatta dünya bundan etkilenecektir.

1.7.2 İşverenler Açısından

İş Sağlığı ve güvenliğinin önemini en çok farkında olan ve bazen küçük hesaplardan dolayı alınmayan önlemler işverenler açısından büyük kayıplara sebebiyet vermektedir. İş kazası ve meslek hastalığına sebebiyet veren faktörler ortadan kaldırılmadığı sürece ortaya çıkacak işgücü kaybı, mali kayıplar doğrudan işvereni etkilemektedir. Meslek hastalığı veya iş kazası gibi istenmeyen olaylar sonucunda tazminata mahkûm edilen işverenler, çalışanlarının sağlık giderlerini karşılamak zorunda olan işverenler İSG'nin ne kadar önemli olduğunun farkına varmaktadırlar. Böylelikle işletmeler zor duruma düşmekte ve dolaylı kayıplardan doğan işgücü

kaybı da ortaya çıkmaktadır. İSG işverenler bakımından sadece doğrudan maddi kar veya zarar anlamına gelmemekle birlikte olumlu bir imaj, personel moral motivasyonunda artış, personel devrinde azalış, devamsızlıkta azalış, üretimde artış gibi maddi olmayan fakat maliyeti etkileyen unsurlar olarak da göz önüne alınabilir.

1.7.3 Çalışanlar Açısından

İnsanın olduğu yerde hataların da olabileceği her zaman hatırda tutulmalı ve iş yerinde işverenler tarafından sağlanan İSG olanaklarının çalışanlar tarafından kullanılması gerekmektedir. Kişisel Koruyucu Donanımlar (KKD) gibi çalışan sağlığı için kullanılan ekipmanların iş yerinde bulunması değil çalışanlar tarafından kullanılması iş kazalarını önler. İşveren tarafından çalışanlara ekonomik kaygıdan önce güvenlik kaygısı aşılanmalıdır. Çalışma ortamında uygulanan güvenli ve sağlıklı bir ortam, çalışanlara pozitif yönde katkısı olacak böylelikle iş stresinin azalması sağlanacak, örgütsel bağlılığı artacak ve her şeyden önemlisi sağlıklı ve güvende olan bireyin iş verimliliği de artacaktır. Çalışanların sosyal, zihinsel ve fiziksel refahı alınacak İSG önlemleri ile mümkündür. İşe uygun personel görevlendirmesi ile iş kazaları ve stresin önüne geçilerek, bireyden başlayan iyilik hali tüm toplumu da olumlu yönde etkileyecektir.

1.8 İSG ile İlgili Uluslararası Kuruluşlar

1.8.1 Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)

1919 yılında birinci dünya savaşı sonrası İsviçre'nin Cenevre kentinde kurulmuştur. Ülkelerdeki çalışma yasalarına ve çalışma sahasına ilişkin uygulamalara standartlar geliştirmek ve daha ileriye götürmek amacındadır. ILO uluslararası kanunlar ve önerileri kabul etmektedir. Uluslararası kanunlarına "sözleşme" önerilerine de "tavsiye kararı" denir. Tavsiyelerin bağlayıcılığı yoktur. Sözleşmenin bağlayıcı nitelik taşıması için o ülke tarafından kabul edilmesi gereklidir. Türkiye 1932 yılında üye olmuştur [5].

1.8.2 Dünya Sağlık Örgütü (WHO)

Dünya Sağlık örgütü BM'ye bağlı olan ve toplum sağlığıyla ilgili uluslararası çalışmalar yapan örgüttür.1945 yılında kurulmuştur. Türkiye 1948 yılında üye olmuştur. Mayıs 2000 itibariyle 191 ülke üyedir [5].

1.8.3 Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (OSHA-EU)

OSHA-EU'nın kuruluş amaçları arasında AB'de işyerlerinin daha güvenli, sağlıklı ve üretimin artmasına katkıda bulunmaktadır. Türkiye ajansa aday devletler arasında ve gözlemci statüsünde katılmaktadır. Ajansın amacı, işçi sağlığının ve işyeri güvenliği alanında yasal düzenlemeleri çıkarmaktadır. Merkezi İspanya'dadır [5].

1.9 İSG ile İlgili Ulusal Kuruluşlar

1.9.1 Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 6331 İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunun uygulanmasını sağlar. İş güvenliği uzmanı, işyeri hekimi ve diğer sağlık çalışanlarının eğitimlerini vermek üzere kamu kurum ve kuruluşlarını, üniversiteleri ve Türk Ticaret Kanununa göre görev yapan şirketler tarafından kurulan kuruluşları yetkilendirir. Kısaca İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yönetme ve yetkilendirmeden sorumlu kurum denilebilir. 22 Haziran 1945 de kurulmuştur [5].

1.9.2 İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü (ISGGM)

04.07.2003 tarih ve 25178 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 4947 sayılı Sosyal Güvenlik Kurumu Kuruluş Kanununun 12'nci maddesi uyarınca İşçi Sağlığı Daire Başkanlığı, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü olarak yeniden yapılandırılmıştır. İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü mevzuat çalışmaları yapmaktadır. Ayrıca ulusal politikaların belirlenmesi ve planlama, ulusal ve uluslararası kuruluşlarla koordinasyon, iş kazası ve meslek hastalıklarının önlenmesi çalışmalarını da yapmaktadır. İSG uzmanlarının belirlenmesi, eğitimi, belgelendirilmesi esaslarının belirlenmesi, İSG disiplini adına hizmet verecek kuruluşların (Ölçüm ve eğitim) yetkilendirilmesi gibi hususlarda faaliyet

göstermektedir. ISGGM'ne bağlı olarak hizmet veren İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü (İSGÜM) iş sağlığı ve güvenliğinin teknik kısmına (Ölçüm, analiz, yetkilendirme) yönelik faaliyetleri yürütürken; Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi (ÇASGEM) ise iş sağlığı ve güvenliğinin araştırma, inceleme eğitim programları düzenlemek gibi faaliyetleri yürütmektedir [5].

1.9.3 İş Teftiş Kurulu

Yayınlanan 3008 sayılı yasası ile faaliyetlerine başlamıştır. Dayanak olarak ILO'nun 81 sayılı sözleşmesinden almış bir denetim kurumudur. Görevleri arasında; Mevzuatın uygulanmasını izlemek denetim, inceleme ve soruşturma yapmak, yapılan denetim sonuçlarına yönelik istatistikler tutmak, çalışma alanına yönelik mevzuat çalışmaları yapmak yer almaktadır [5].

1.9.4 Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK)

1945 yıllarda iş kazaları, meslek hastalıkları ve analık sigortasının uygulanmaya başlamasıyla 1946 tarihinde İşçi Sigortaları kurumu kurulmuştur. Daha sonra 1946 yıllarına gelindiğinde Sosyal Sigortalar Kurumu (SSK) adını almıştır. BAĞ-KUR Genel Müdürlüğü ile birlikte Emekli Sandığı Genel Müdürlüğünün 2006'da yayımlanan 5502 sayılı Sosyal Güvenlik Kanunu ile birleştirilmesiyle beraber SGK başkanlığı kurulmuştur. SGK'nın iş sağlığı ve güvenliği disiplinine yönelik direkt bir faaliyeti bulunmamakla beraber, sigortasız işçi çalıştırmama, rücu davaları, işverenin görevlerini tanımlaması, iş kazaları ve meslek hastalıklarına ilişkin istatistikleri derlemesi ve yayınlaması gibi hususlarda İSG'ye dolaylı olarak katkıda bulunmaktadır [5].

BÖLÜM 2

HAVACILIK

2.1 Dünya ve Türk Havacılık Tarihi

İnsanoğlu, ilkel zamanlardan beri kuşları gözlemleyerek arzu ettiği uçma tutkusuna 17. yüzyılda başlamış, nihayet Amerika'da Wright Kardeşlerin 17 Aralık 1903 tarihinde ilk güçlendirilmiş motorlu uçuş denemesiyle havacılık tarihinde kayda değer bir gelişme kat edilmiştir. 1908 yılında ABD'de pilot Orville Wright ve yolcu Teğmen Thomas Selfridge bir kaza geçirmiş ve Thomas Selfridge bir uçak kazasında ölen ilk yolcu olarak havacılık tarihine geçmiştir (Resim 2.1). 1911-1912 yılları arasında yapılan Trablusgarp savaşında İtalya ilk kez uçakları askeri amaçla Osmanlı Devletine karşı kullanmıştır. Daha sonra bunu Balkan Savaşları, I. Dünya Savaşı, II. Dünya Savaşı izlemiştir. I. Dünya Savaşı ile II. Dünya Savaşı arasında geçen dönem uçak teknolojisinin gelişmesinde nirengi noktası olmuştur. Gelişen teknolojiyle birlikte uçak yapımında kullanılan malzemelerin ve jet motorlarının geliştirilmesi, uçakların askeri amaçların dışında, insan ve malzeme taşımacılığında kullanılmaya başlanması havacılık sektörünün büyümesinde öncü olmuştur. Bunun neticesinde de birkaç yıl içinde Amerika, Avrupa ve diğer ülkelere uçuşlar yapan birçok şirket kurulmuştur. 2000'li yıllarda havayolu taşımacılığı hızla gelişim gösterip etkin zaman/maliyet değeri ile daha fazla yolcuya hitap ederek sektörde kayda değer bir büyüme gerçekleştirmiş ve bu gelişimini hala devam ettirmektedir.



Resim 2.1 Havacılık tarihinin ilk ölümcül kazası

Türk Havacılık tarihinin başlangıcı 17. yüzyılda kanatlı uçuş denemesi yapan uçuş meraklısı Hazerfen Ahmet Çelebi'ye dayanmasına rağmen, Türk Hava Kuvvetlerinin de kuruluş yılı olarak değerlendirilen 1911 olarak kabul edilmektedir. Almanya ve Fransa'dan alınan uçaklarla havacılığa ilk adımını atan Osmanlı Devleti, ilk Türk pilotlarını yetiştirmek üzere Fransa'da bulunan uçuş okuluna Fesa Bey ve Kenan Bey'i göndermiştir. I. Dünya Savaşı sonrasında ve Kurtuluş Savaşında Mustafa Kemal Atatürk önderliğinde havacılık faaliyetlerine önem verilmiş 16 Şubat 1925 tarihinde Türk Tayyare Cemiyeti, bugünkü adıyla Türk Hava Kurumu kurulmuştur. Daha sonra havacılığa katkı sağlamak amacıyla Kayseri'de uçak fabrikası kurulmuş, Vecihi Hürkuş kendi imkânlarıyla uçuş okulu açmış, Nuri DEMİRAĞ da Gök okulunu, Eskişehir ve Etimesgut'ta uçak fabrikasını kurmuştur. Atatürk'ün vefatı sonrasında yabancı ülke devletleri tarafından devreye sokulan Marshall Planı kapsamında türlü zorluklarla temeli atılan havacılık faaliyetleri o dönem için duraklama dönemine girmiştir. Türkiye imalat bakımından duraklama dönemine girmiş olsa da Türk Silahlı Kuvvetleri ve Sivil Havacılık faaliyetleri devam etmiştir. 1983 yılında yürürlüğe giren 2920 sayılı Sivil Havacılık Kanunu ile özel hava yollarına yönelik düzenlemeler getirilmiş, uçak/yolcu kapasitemiz gün geçtikçe büyümüş böylelikle havacılık sektörü de büyümeye başlamıştır [6]. Havacılık sektörü dinamik ve çok yönlü bir yapıya sahip olduğu için insanlar Ay'dan başlamak üzere uzayı da keşif yolculuğuna başlamıştır. İnsansız hava araçlarının da havacılık literatürüne girmesiyle havacılık sanayisinde öncü olan ülkeler dünya dengelerini değiştirmeye aday olmuşlardır.

2.2 Havacılık Kavramları

2.2.1 Havaalanı-Havalimanı

Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) havaalanını *''Yolcu ve hava aracı trafiğinin düzenlenmesine yönelik gerekli binaları, hava araçlarının uçuşa hazırlanması ile iniş ve kalkışını sağlamak için gerekli altyapı ve kolaylıkları kapsayan özel şekilde düzenlenmiş alanlardır.''* olarak tanımlamıştır.

Havalimanı ise, uluslararası hava trafiği, geliş ve gidişlerine hizmet sağlamak nedeniyle tesis edilmiş olup, gümrük, göçmenlik, halk sağlığı, hayvan ve bitki

karantina işlemleri ve benzeri işlemlerin bünyesinde vakit kaybedilmeksizin gerçekleştiği havaalanıdır [7].

İki adıyla da anılan havalimanları Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) tarafından 2012 yılında alınan bir kararla havalimanı olarak kullanılmasına karar verilmiştir.

2.2.2 PAT Sahası (Pist-Apron-Taksi yolu)

PAT sahası Pist-Apron-Taksi yolu ibarelerinin kısaltması ile oluşturulan bir kavramdır. Üç kelimeyi ayrı ayrı tanımlamak gerekirse Pist; uçakların kalkış ve inişlerini sağlayan karada bulunan beton zeminden oluşan dikdörtgen biçiminde uzun bir alandır. Apron; uçakların park için kullandıkları yer hizmetlerinin sağlandığı alanlardır. Taksi yolu; uçakların apron ile pist arasında kalkış için bekleme veya geçiş yaptığı yollardır.

2.2.3 Kule

Havalimanlarında uçakların emniyetli ve güvenli bir şekilde inmeleri/kalkmaları için hava ve yer arasında koordine kuran makamdır. Havalimanlarının merkezi yerinde ve yüksekte bulunan kuleler her yere hakim olacak şekilde konumlandırılır. Pilotlar ile irtibata geçerek onlara kalış veya iniş müsaadesi verir, havalimanının beyni olarak da adlandırılan kuleler uçak kazalarının önlenmesinde önemli rol oynamaktadır.

2.2.4 Havacılık Alfabesi

Tablo 2.1 Havacılıkta harf kodlamaları

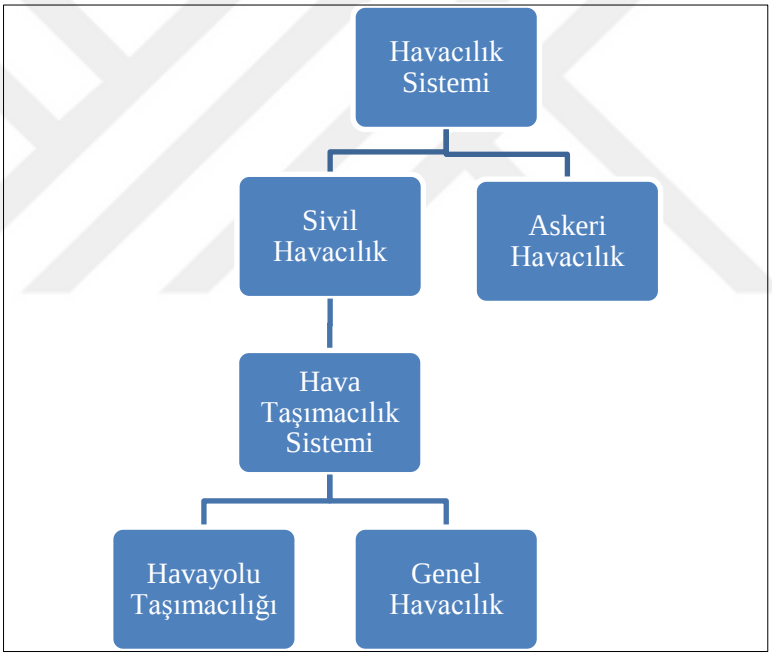
Harf Adı	Kodlama	Harf Adı	Kodlama
A	ALPHA	N	NOVEMBER
B	BRAVO	O	OSCAR
C	CHARLIE	P	PAPA
D	DELTA	Q	QUEBEC
E	ECHO	R	ROMEO
F	FOXTROT	S	SİERRA
G	GOLF	T	TANGO
H	HOTEL	U	UNIFORM

Tablo 2.1 (devam) Havacılıkta harf kodlamaları

Harf Adı	Kodlama	Harf Adı	Kodlama
I	INDIA	V	VICTOR
J	JULIET	W	WHISKEY
K	KILO	X	XRAY
L	LIMA	Y	YANKEE
M	MIKE	Z	ZULU

Havacılık sektöründe iletişim çok önemlidir, hatalı bir iletişiminin sonucu olumsuz sonuçlar verebilir. Bu sebeple havacılık alfabesi oluşturulmuştur. Evrensel olan havacılık alfabesinde harfler kodlama yöntemi ile kullanılmaktadır. Havacılık sektöründe çalışan tüm personelin bu kodlamaları bilmesi gereklidir.

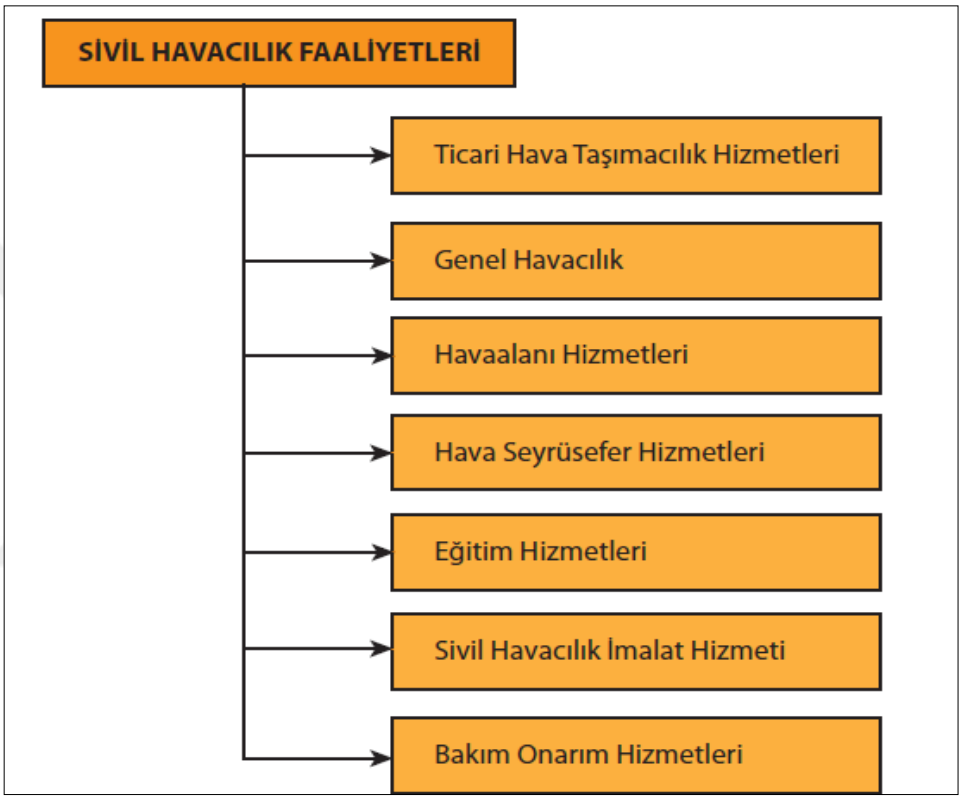
2.3 Genel Havacılık Faaliyetleri



Şekil 2.1 Havacılık sistemi ve alt sistemleri [8]

Askeri Havacılık dışında kalan tüm hava taşımacılığı sivil havacılık faaliyetleri olarak adlandırılmaktadır. Sivil havacılık faaliyetlerinin tanımlanması uluslararası kuruluşların yanı sıra ülkelerin iç düzenlemelerine göre farklılık gösterebilir. Havayolu taşımacılığı yolcu ve kargo hizmetlerini, genel havacılık ise uçuş dışında kalan tüm faaliyetleri kapsamaktadır (Şekil 2.1).

Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO-International Civil Aviation Organization) sivil havacılığın emniyetli ve güvenli bir şekilde yürütülmesini sağlamak amacıyla kural koyucu ve düzenleyici havacılık örgütüdür. ICAO üye ülkelerde belirli standartları sağlamak ve tavsiyelerde bulunmak için "Annex" olarak adlandırılan 19 ayrı konuda Ek dokümanlar yayımlamıştır. ICAO'ya göre sivil havacılık faaliyetleri Şekil 2.2'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2 ICAO'ya göre sivil havacılık faaliyetleri [9]

Türkiye'de sivil havacılık faaliyetleri 14 Ekim 1983 yılında çıkarılan 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu gereği Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığına bağlı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) tarafından yürütülmektedir. Sivil Havacılık Kanunu ile havacılık sektöründe ulusal ve uluslararası gelişmeler dikkate alınarak iş sağlığı ve güvenliği de dâhil olmak üzere birçok alanda düzenlemeler getirilmektedir.

Genel havacılık faaliyetleri ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ortaya çıkmış ve Federal Havacılık Dairesi (FAA-Federal Aviation Administration) tarafından havacılık kuralları düzenlenmiştir. Genel havacılık faaliyetleri

sınıflandırılırken amacına göre (ticari mi özel mi) ülkeden ülkeye farklılık gösterebilmektedir. Havacılık faaliyetlerinde hava aracı ifadesinin kullanılmasının sebebi bu faaliyetlerin sadece uçak veya helikopterler tarafından yapılmadığını, bunların yanı sıra planör, yamaç paraşütü, yelken kanat, balon, zeplin gibi hava araçlarının da sektörde var olduğunu göstermektir. ABD'de kurulan ve uluslararası düzenlemeleri yapan otorite ICAO'nun genel havacılık sınıflandırması ve uçuş hizmet tiplerine göre yaptığı sınıflandırmalar aşağıda gösterilmiştir.

2.3.1 İş Amaçlı Uçuşlar

Havayolu işletmelerinin tamamlayıcı unsuru olarak görev yapan iş amaçlı uçuşlar, havayolu firmalarının büyük şehirlere veya iş merkezlerine hizmet götüremediği zamanlarda devreye girmektedir. Bu uçuşlar iş dünyasındaki personelin esnek olan uçuşlarını daha hızlı ve güvenli bir şekilde yapmalarını sağlamaktadır. İş amaçlı yapılan uçuşlar ile uçakta kullanılabilen internet ağı sayesinde mobil cihazlarla iş ile ilgili işlemler yapabilme imkanı sağlamakta ve uçakta toplantı düzenlenebilmektedir. Bu uçuşları şirketler iş uçuşları için kullanılabileceği gibi kişisel amaçlı da kullanabilir.

2.3.2 Kişisel ve Sportif Amaçlı Uçuşlar

Ticari, iş amaçlı uçuş ve kiralanan havayolu işletmesinin uçuşları dışındaki tüm uçuşlar kişisel uçuşlar kapsamına girmektedir. Özel amaçlarla kullanılan hava araçları eğlence, davet, ziyaret amaçlı kullanılabilmektedir. Kullanım amacına göre iş veya kişisel uçuşlar kategorisine giren bu uçuşlar genellikle tek motorlu hava araçlarından oluşmaktadır. Sportif amaçlı uçuşlar için en çok kullanılan yamaç paraşütü, yelkenkanat, planör, balon, ultralight, paraşüt gibi hava araçları örnek olarak gösterilebilir.

2.3.3 Eğitim Amaçlı Uçuşlar

Emniyetli uçuşun birinci kuralı iyi bir eğitimdir. Genel havacılık veya ticari havacılık taşımacılığını gerçekleştirebilmek için pilotların belirli bir süre uçuş saatlerini doldurmaları gerekir. Öğretmen pilot eşliğinde kişilerin pilot sertifikasını alana kadar

geçen sürede yapılan uçuşlar eğitim amaçlı uçuşlar olarak adlandırılmaktadır. Eğitim amaçlı kullanılan uçakların büyük bir oranı tek motorlu uçaklardan oluşmaktadır.

2.3.4 Ticari ve Endüstriyel Amaçlı Uçuşlar

Ticari ve endüstriyel amaçlı uçuşlar kapsamına, ilaçlama, gübreleme gibi zirai uygulamalar, yangınla mücadele, havadan reklamcılık, havadan fotoğraflama, havadan haritalama, balık sürelerinin izlenmesi, arama kurtarma, otoyol denetleme, petrol boru hattı, enerji hattı ve hava olaylarını gözlemleme, harici yük taşıma, yaban hayatını koruma, hava taksi, gezi turları gibi bir çok faaliyeti kapsamaktadır [9].

2.3.5 Diğer Uçuşlar

Araştırma geliştirme uçuşları, test uçuşları, gösteri uçuşları vb.uçuşlar diğer uçuşlar grubunda yer almaktadır [9].

2.4 Hava Araçlarının Kullanım Amaçları

2.4.1 Ulaşım

- *Charter*
- *Hava Taksi*
- *Uçak Kiralama*
- *Hava Kargo*
- *Hava Ambulans* [9].

2.4.2 Ulaşım Dışı

- *Uçuş Eğitimi*
- *Güç Hattı, Boru Hattı, Orman, Yangın vb.*
- *Reklamcılık*
- *Gezi Turları*
- *Helikopter operasyonları*
- *Balon*
- *Paraşüt*

- *Ultralight*
- *Uçak gösterileri*
- *Tıbbi Tahliye*
- *Arama Kurtarma*
- *Hava Fotoğrafçılığı* [9]

Türkiye'de gerek tüzel gerek gerçek kişiler genel havacılık faaliyetleri için SGHM'den izin ve ruhsat almak zorundadır.

2.5 Havaalanlarında Fiziksel Güvenlik Önlemleri

Havaalanı sınırlarındaki fiziki, doğal ve elektronik engeller ile havadan ve karadan giriş-çıkışların kontrol altına alınması amaçlanmaktadır. Böylelikle güvenlik kontrol altına alınarak olası bir kaza veya terör eylemlerinin önüne geçilebilecektir. Bunun yanı sıra uçuş hattı gibi sınırlı geçiş hakkının bulunduğu yerlere yetkisiz kişilerin girişini engellemektir.

Fiziksel engeller; tel örgü, çit veya duvar ile havaalanlarının etrafını çevreleyerek kamuya açık olmayan havalimanlarına giriş-çıkışı önleyici engellerdir. Bu fiziksel engeller ile başıboş hayvan, araç veya kötü niyetli kişilerin girişi engellenmektedir. Doğal engeller; fiziksel engellerin kullanılamadığı hallerde akarsular, ağaçlar gibi engellerin kullanılmasıdır.

Elektronik engeller; hareket dedektörleri, elektronik sensörler, kızılötesi veya mikrodalga sensörler ile kameralar aracılığıyla izlenen kayıt sistemidir. Özellikle askeri havalimanlarında olmak üzere dronsavar sistemi de elktronik engeller arasındadır. Geçiş noktaları; araç veya yayaların havaalanına erişimi sırasında güvenlik ve emniyeti sağlamak amacıyla rutin olarak yapılan kontrollerdir.

2.6 Havacılıkta Güvenlik Anlaşmaları

Havacılıkta Güvenlik Anlaşmaları ile uluslararası hava sahasında meydana gelebilecek terör veya güvenlik olaylarında yaptırımların standartlaşması sağlanmaktadır. Uçuş esnasında gerek insan gerekse eşya güvenliğini yasal güvenceye alınması da amaçları arasındadır. Uluslararası güvenlik anlaşmaları

ülkelere kolaylıklar sağladığı gibi kuralların gerekliliklerini yerine getirmeyi de talep etmektedir. Türkiye'nin üye olduğu anlaşmalar ve tarihleri Tablo2.2'de gösterilmiştir.

Tablo 2.2 Havacılıkta güvenlik anlaşmaları [10]

Sözleşmeler	Konusu	Türkiye'nin katıldığı sözleşmeler ve tarihleri
1929 Varşova Sözleşmesi	Taşımacılık sorunları	
1919 Paris Konvansiyonu	Hava sahası egemenlikleri	Geçerliliğini kaybetmiştir
1926 Madrid Konvansiyonu	Hava sahası egemenlikleri	Yürürlüğe girmemiştir
1928 Havana Konvansiyonu	Hava sahası egemenlikleri	1944 yılında yürürlükten kaldırılmıştır.
1944 Şikago Sözleşmesi	Sivil havacılığın anayasası olarak bilinir	1945
1955 Lahey Sözleşmesi	Taşıma belgeleri, taşıyıcı yükümlülükleri, bagaj senedi, hava yük senedi, yolcu hakları ve birleşik taşıma hükümleri	
1963 Tokyo Sözleşmesi	Uçakta işlenen suçların evrenselliği ve cezai yaptırımları	1975
1970 Lahey Konvansiyonu	Uçakların kanun dışı yollarla ele geçirilmesini dair sözleşme	1973
1971 Montreal Sözleşmesi	Yasa dışı eylemlerin önlenmesi sözleşmesi	1975
1991 Montreal Konvansiyonu (Plastik Patlayıcıların İşaretlenmesi Sözleşmesi)	Patlayıcıların tespiti amacıyla işaretlenmesi sözleşmesi	1994
1992 Açık Semalar Antlaşması	Karşılıklı olarak hava sahalarını izlemeyi kabul eden sözleşme	
1999 Montreal Konvansiyonu	Hava yoluyla uluslararası taşımacılığa ilişkin kurallar	2011
2010 Pekin Konvansiyonu	Yasadışı eylemlerin önlenmesi sözleşmesi	2018

2.7 Dünyada Havacılık Alanında Hizmet Sağlayıcılar ve Uluslararası Kuruluşlar

2.7.1 Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO)

1944 yılında Kanada'nın Montreal kentinde kurulmuştur. Türkiye 1947 yılında kurucu üyesi olmuş ve hâlihazırda üye 193 ülke bulunmaktadır. ICAO'nun amaç ve

hedefleri emniyetli uçuşu sağlamak, havacılığın gelişimine katkıda bulunmak, havalimanlarında güvenliği sağlamaya katkıda bulunmak, hava araçlarının yapım ve işletimlerini desteklemek, daha etkin uluslararası sivil havacılık tesislerinin oluşumuna destek olmak, haksız rekabet sonucu israf oluşumunu önlemek, taraf ülkelerin haklarını tanıyarak fırsat eşitliği sağlamak, uluslararası sivil havacılığın gelişimi ve yenilenmesi çaba sarf etmek olarak sıralanabilir.

Yukarıda belirtilen amaçlar doğrultusunda ICAO küresel ölçekte havacılığa önemli katkıları olmuştur. Ana işlevi uçuş emniyeti ile güvenliğine uluslararası düzeyde kurallar getirerek standardı sağlamaktır. ICAO siyasi olarak BM kararlarına bağlı olarak faaliyet yürütür.

2.7.2 Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA)

IATA; 1945 yılında Küba'ya bağlı Havana kentinde 31 ülkeden 57 üye ile kurulmuştur. Günümüzde 140 ülkeden 270'in üzerinde üye sayısına sahiptir. Amacı hava ticaretinin gelişmesi ve herkesin güvenli, ekonomik olarak hava ulaşım aracına erişmesini sağlamak ve hava ticaretini geliştirmektir. Hava ulaşım konusunda girişimde bulunacaklar ile ICAO gibi diğer uluslararası organizasyonlarla işbirliği yapmak amaçları arasındadır.

2.7.3 Avrupa Sivil Havacılık Konferansı (ECAC)

ECAC 1955 yılında kurulmuştur. Amacı üye ülkeler arasında sivil havacılık uygulamalarını uyumlu hale getirmektir. Avrupa hava taşımacılığının verimli, sürdürülebilir ve güvenli olması için çaba gösterir. Hava taşımacılığı yapan kuruluşlar ile Avrupa Hava Trafik Kontrol Birliği (EUROCONTROL) ve Havacılık Otoriteler Birliği (JAA) gibi organizasyonlar ile de işbirliği içerisindedir. Türkiye'nin de içinde yer aldığı 44 devlet bu organizasyona üyedir. Yılda 3 defa olağan toplantılar düzenlemekte, uluslararası çalıştaylar, sempozyumlar ve eğitimler de düzenlemektedirler.

2.7.4 Müşterek Havacılık Otoriteleri (JAA)

1970 yılında kurulan organizasyon ilk dönemlerde ABD Federal Havacılık İdaresi'nin (FAA) Avrupa kolu olarak görev yapmıştır. Daha sonra iki kuruluş yüksek güvenlik standartlarında uyumu sağlamak için birlikte çalışmışlardır. 1990'lı yıllarda ilk eğitim faaliyetine başlayan JAA'nın merkezi Hollanda'dadır. Amacı havacılık sektöründe üst düzeyde güvenliği sağlamak için yetkilileri eğitmektir. Güncel yasal değişimleri takip ederek fikir sunmak ve bunları üyeleriyle paylaşmak da amaçları arasındadır. 15 Temmuz 2002 yılında kurulan Avrupa Havacılık Güvenliği Ajansı (EASA) JAA'nın 2003 yılından itibaren yönetme faaliyetlerini kademeli olarak üzerine almıştır. Böylelikle EASA'nın kabul ettiği her kural JAA üyesi devlet için zorunluluk halini almıştır. JAA 2010 yılından itibaren bütün yetkilerini EASA'ya devretmiştir.

2.7.5 Avrupa Havacılık Güvenliği Kurumu (EASA)

2003 yılında kurulan EASA havacılıkta emniyet ve çevre koruma konularında standardı sağlamayı amaçlamaktadır. Güvenlik üzerine yoğunlaşan bir kuruluş olarak bunu geliştirmek adına çalışmalar yürütmektedir. Koyduğu kuralların uygulanıp uygulanmadığını denetlemekte ve hava araçlarının motor ve yapısal parçalarının çevresel standartlara uygunluğunu kontrol ederek uygunluk belgesi sunmaktadır.

2.7.6 Avrupa Hava Trafik Kontrol Birliği (EUROCONTROL)

1963 yılında faaliyetine başlayan ve merkezi Brüksel'de bulunan EUROCONTROL hâlihazırda Türkiye'nin de dâhil olduğu 41 üyeye sahiptir. Misyonu tüm Avrupa'da hava kontrolünü bütünleşik olarak sağlamak ve siber saldırılara karşı önlem almaktır. Amacı havacılıkta koordinasyonu sağlayarak havacılığın değişimine katkı sağlamak ve hava sahası tasarımı ve kullanımında tasarruf sağlamaktır.

2.7.7 Uluslararası Havalimanları Konseyi (ACI)

Merkezi Montreal'de bulunan ACI, havaalanı işletmecilerinin girişimiyle 1991 yılında kurulmuştur. Uluslararası bir kuruluş olan ACI'nin 641 üyesi bulunmaktadır. Hizmet verdiği 176 ülke ve 1953 havaalanı bulunmaktadır. Amacı üye

havalimanlarının gelişmesine diğer havacılık organizasyonları ile işbirliği içinde katkı sağlamak, havalimanlarını arasında bilgi alışverişini sunmaktır. Emniyetli, çevresiyle uyumlu ve verimli bir şekilde faaliyetlerini yürütmeyi misyon edinmiştir.

2.7.8 Avrupa Havayolları Birliği (AEA)

1952 yılında Swisair, Sabena Airlines, KLM, Air France, Sabena Air gibi şirketlerin öncülüğünde kurulmuştur. Türk Hava Yollarının da üye olduğu AEA'nın 31 üyesi bulunmaktadır. Amacı Avrupa'da faaliyet gösteren hava yollarını uluslararası arenada temsil etmektir.

2.8 Türkiye'deki Havacılık Faaliyetlerini Yürüten Kurum ve Kuruluşlar

Ülkemizde en yetkili otorite olan Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı bünyesinde havacılık faaliyetini yürüten ana 3 organizasyon bulunmaktadır. Bunlar; Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM), Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) ve Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü'dür. Bunların yanı sıra havacılıkta kazaları önlemede önemli rolü olan Meteorolojik olayların, havacılık faaliyeti yürüten birimlerle koordineli bir şekilde çalışan Meteoroloji Genel Müdürlüğünden bahsedilecektir.

2.8.1 Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM)

1912 yılında şimdiki Atatürk Havalimanında faaliyetine başlamıştır. 1933 yılında Milli Savunma Bakanlığına bağlı olarak Havayolları Devlet İşletme İdaresi kurulmuştur. Bugünkü adı Türk Hava Yolları olan bu kuruluşun o dönemdeki görevi sivil havacılık faaliyetlerinde bulunacak firmaların kurulması ve taşımacılık yapabilmesi onayını yapmak ve 5 uçak 23 koltuk kapasitesi ile faaliyet göstermek olarak belirlenmiştir. 1954 yılında Sivil Havacılık Dairesi Başkanlığı kurularak Ulaştırma Bakanlığı'na bağlanmıştır. 1987 yılında "Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü" olarak adı değişmiş ve 2005 yılında 5431 sayılı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü ile İlgili Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun'un yürürlüğe girmesiyle mali olarak bağımsız hale gelmiştir. Sivil havacılık faaliyetleri günümüzde 2920

sayılı Türk Sivil Havacılık Yasası ve buna bağlı olarak yayımlanmış yönetmelik ve havacılık talimatları ile yürütülmektedir.

Sivil havacılık alanında sorumluluk ve yetki bakımından SHGM ülkemizde en yetkili kurumdur. SHGM'nin görevleri; ulusal ve uluslararası arenada havacılık faaliyetlerini yürütmek, denetlemek ve ülkemizin çıkarlarını korumak olarak belirlenmiştir. Sivil havacılığın ekonomik, sosyal ve teknik olarak gelişmesini sağlamak, Türk hava sahasını kullanan hava araçlarını denetlemek, uçucu ve teknik personele lisans vermek, havacılık sektöründe hizmet verecek Türk veya yabancı kuruluşlara onay vermek ve denetlemek, teknik ve işletme olarak havalimanlarını denetlemek, sivil havacılık anlaşmalarının ülkemizde uygulanmasını sağlamaktır.

2.8.2 Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) Genel Müdürlüğü

1933 yılında kurulan DHMİ'nin en önemli görevlerinden bazıları havalimanlarının işletmesini sağlamak, havalimanlarında hava trafiğini düzenlemektir. Türkiye'de birçok havalimanı DHMİ tarafından işletilmektedir.

DHMİ Genel Müdürlüğü havalimanında yer hizmetlerinin işletilmesini sağlaması, havacılık faaliyetlerinden hava trafik kontrolünü ve takibini yapması, seyrüsefer sistemlerinin kurulumunu ve işletimini yapması, havacılık faaliyetleri ile ilgili diğer tesis ve kolaylıkların kurulmasını ve işletmesini sağlaması görevlerinden bazılarıdır. Bunun yanı sıra havacılığın çağdaş seviyeye ulaşması için yenilikleri sektöre aktararak uluslararası seviyeyi yakalamak amaçları arasındadır. Teknik personel gerektiren sivil havacılığa personel yetiştirmek üzere eğitim kurumları açmak ve eğitmek de görevleri arasındadır. Yap işlet devret modeli ile yürütülen havalimanlarının tümünü veya bazı işletmeleri tüzel kişilere kiralama yetkisi bulunmaktadır. Kiralanan firmaların faaliyetlerini araştırma ve inceleme, havalimanı faaliyetlerinin ulusal ve uluslararası standartlarda işletilip işletilmediğini denetleme görevi de bulunmaktadır. DHMİ'nin görevlerinden hizmete yeni açılacak heliport veya havalimanlarına ait ruhsat ve sertifika işlemlerini yapmak, yatırım faaliyetlerine binaen yıllık bütçeyi belirlemek, havalimanlarında yabancı madde hasarına (Foreign Object Damage-FOD) karşı mücadele etmek, kuş, ot, karla mücadele çalışmalarını yürütmek, manialar ile ilgili koşulları belirlemek, havalimanında oluşacak her türlü

arızaya müdahale etmek, gerekli ekipman, malzeme ve akaryakıtı temin etmektir. Tesislerde veya uçak kazaları sonucu çıkabilecek yangınlara müdahale etmek amacıyla Havalimanı Kurtarma ve Yangınla Mücadele (ARFF) hizmetlerinin yürütülmesini sağlamak, havalimanı tesislerinin ve pistin aydınlatma sistemlerinin sürekli faal olmasını sağlamak, engelsiz havalimanları oluşturmak, Terminal binalarında görünecek yerlere yerleşim planı ve acil durum planını asmak, uçuk park planlamasını yapmak, havalimanı çalışma saatlerini ve hizmetleri planlamak, haritacılık yayınlarının takibini yaparak koordinat bilgileri ilgili birimlere yayımlamak, yeni yapılacak havalimanları için yer belirlemek, Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) toplantılarına katılım sağlamak, sivil/askeri havalimanları hakkında protokol düzenlemek ve ilgili makamlarla koordine kurmak, uluslararası kuruluşların düzenleyeceği toplantılara katılım sağlamak, hava sahası düzenlemesi yapmak da görevleri arasındadır.

2.8.3 Ulaşım Emniyeti İnceleme Merkezi Başkanlığı

2011 yılında 655 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile "Kaza Araştırma ve İnceleme Kurulu" kurulmuş olup 2019 yılında "Ulaşım Emniyeti İnceleme Merkezi Başkanlığının" kurulmasıyla faaliyeti sonlandırılmıştır. Görevi ulaştırma araçlarında meydana gelen kaza ve olayları araştırmak ve rapor hazırlamak, ilgili kurum ve kuruluşlara göndermektir.

2.8.4 Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (Hava Meydanları Altyapı/Üstyapı Daire Başkanlıkları)

Osmanlı Devletinde havacılığa ilk adım 1911 yılında yapılmaya başlanan Yeşilköy havalimanı ile atılmıştır. Havalimanı o dönemde baş gösteren 1. Dünya Savaşına karşı askeri amaçla yapılmıştır.

1945 yılında Bayındırlık Bakanlığına verilen yetki ile uluslararası bir hava meydanı yapma görevini üstlenmiştir. Bakanlığa bağlı önce Hava Meydanı Bürosu kurulmuş 1949 yılında ise Hava Meydanları İnşaatı Müdürlüğü olarak görevini sürdürmüştür. 1983 yılında "Demiryolları, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü" adını alarak faaliyetini sürdüren kuruluş 1986 yılında Ulaştırma Bakanlığına

devredilmiştir. 2011 yılında ise “Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü” adını almıştır.

Görevi demiryolları yapımı, denizcilik faaliyetleri için liman vb. yapımı ve havacılık için havalimanları ve eklentilerini tesis etmek, ve yapıların devrini, onarımını yapmak, ulaşım faaliyetlerinin yapımı ile ilgili diğer kamu kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapmak, projeleri incelemek ve onaylamaktır.

2.8.5 Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

2.8.5.1 Havacılık Meteorolojisi Nedir?

Hava araçlarının uçuşlarını gerçekleştirebilmeleri için, uçuşu etkileyebilecek meteorolojik durumunun havacılıkla ilgili bölümüne “Havacılık Meteorolojisi” denir. Uçuşu etkileyen önemli meteorolojik olaylar; görüş mesafesi, bulutlar, sıcaklık, basınç, yağış, rüzgar, fırtına, buzlanma, türbülanstır. Meteorolojik veriler havacılık sektöründe önemli bir yere sahiptir, uçağın karşılaşacağı oraj, türbülans, sis, buzlanma gibi durumlar uçak kazalarına neden olabilir. Bu nedenle Meteorolojik hizmetlere ilişkin hususlar Şikago sözleşmesinde de yer almıştır.

Meteorolojik verilere son derece duyarlı olan havacılık sektörü uçuş tarihlerini ve saatlerini bu verilere göre yapmaktadır. Özellikle havalimanlarında iniş ve kalkış esnasında rüzgarın yönü, hızı, görüş mesafesi, altimetrik basınç değeri, yağışın şekli gibi meteorolojik bilgiler uçağın emniyetli iniş kalkış yapmaları için önemlidir. Bu nedenle meteoroloji ile ilgili gözlem yapmak ve havayolu yetkililerine bilgi vermek amacıyla her havalimanında meteoroloji ofisinin bulunması gerekir.

2.8.5.2 Silahlı Kuvvetlere Verilen Hizmetler

Türk Silahlı Kuvvetlerine (TSK) ait sınır içinde ve sınır dışında yapılan uçuşlara ve operasyonlara katkı sağlamak amacıyla Genelkurmay Başkanlığı ve Hava Kuvvetleri Komutanlığı (HVKK) Karargahı ile uçuş yapılan birliklere meteorolojik destek sağlanmaktadır. NATO uydu haberleşme sistemi ile Meteoroloji Genel Müdürlüğü aralarında kurulan entegre ile sistem üzerinden gelen bilgi ve görüntüler TSK ile paylaşılmaktadır.

2.9 Askeri Havacılık Faaliyetleri



Resim 2.2 TSK envanterinde bulunan bazı uçaklar

Türk Silahlı Kuvvetleri (TSK) ülkemizin hava sahasını koruma, terörle mücadelede gibi alanlarda havacılık faaliyetlerini başarılı bir şekilde yürütmektedir. Elbette bu başarının arkasında bir ekip çalışması yatmaktadır. Harekât ortamında dahi minimum hasar ile faaliyetleri icra etmek Türk Silahlı Kuvvetlerinde Emniyet Yönetim Sisteminin yerleştiğinin göstergesidir. Silahlı Kuvvetlerimizin envanterinde birçok hava aracı bulunmaktadır, bu hava araçlarının idamesi, modernizasyonlarla kullanım süresinin uzatılması teknolojik gelişmelerin yanı sıra iyi yetişmiş pilotlar ve teknik personel sayesindedir. Mesai mefhumu gözetmeksizin vardiya sistemi ile çalışan personel yer emniyeti ve uçuş emniyetine azami özen göstermektedir. Ayrıca Türk Silahlı Kuvvetleri Denetleme Başkanlıkları marifetiyle düzenli olarak denetlenmekte ve raporlanmaktadır. TSK her ne kadar 6331 sayılı İSG Kanunundan muaf tutulmuş olsa da kendi iç mevzuatları ile İş Sağlığı ve Güvenliği hususunda gerekli hassasiyeti göstermektedirler.

Türk Hava Kuvvetleri Komutanlığı (HVKK) havacılık faaliyetlerinin ülke savunmasıyla birlikte yürütüldüğü bir silahlı kuvvettir. Hava sahamızı ve sınırlarımızın güvenliğini havadan sağlayan Hava Kuvvetlerinin envanterinde çok sayıda uçak, helikopter ve İnsansız Hava Araçları (İHA) mevcuttur. Avrupa ülkeleri içinde en büyük insansız hava aracı filosuna sahip olan Hava Kuvvetleri Göktürk uydularını da bünyesinde barındırmaktadır. Bu da sivil havacılığın yanında askeri

havacılığın da büyüklüğünü göstermektedir. Profesyonelliğe önem veren Hava Kuvvetleri kendi bünyesinde verdiği eğitim ile veya üniversitelerin ilgili bölümlerinden mezun olan personel ile usta çırak ilişkisini de devam ettirerek güvenliği ve sağlığı ön planda tutmaktadır. Ülkemizde askeri amaçla kullanılan uçaklarımızın maliyetlerinin yüksek olması ve tedarikinin zor olması sebebiyle HVKK İSG'ye önem vermektedir. Uçak bakım personeli, pilotu, kontrolörü, hava trafik personeli ve diğer uçuşu destekleyen yardımcı personelin de özverili bir şekilde emniyeti göz ardı etmeden görevlerini yerine getirmektedirler.

2.10 Hava Araçları Üretim Merkezleri

Cumhurbaşkanlığı Savunma Sanayi Başkanlığına bağlı olarak faaliyet gösteren Türk Havacılık ve Uzay Sanayi (TUSAŞ) ve Baykar hava araçları üretiminde adından çokça bahsettiren iki büyük kuruluştur. Ülke savunmasında yerli ve milli olarak üretilen İnsansız Hava Araçları, Silahlı İnsansız Hava Araçları, helikopter, Milli Muharip Uçak bu tesislerde üretilmekte ayrıca Hava Kuvvetlerine ait olan F-16 ve Havadan İhbar Kontrol Uçaklarının modernizasyonu bu tesislerde yapılmaktadır. Havacılığın kalbi niteliğinde olan bu tesislerde genel İş Sağlığı ve Güvenliği tedbirlerinin yanı sıra havacılık sektörüne has İSG tedbirleri de uygulanmaktadır. Kurmuş olduğum koordineler neticesinde havacılık sektörünün bir parçası olan hava araçları üretim ve tasarım merkezlerinde sanal gerçeklik ile İSG eğitimlerinin verilmesine yönelik çalışmalar başlatılmıştır.

2.11 Uçuş ve Havacılık Eğitimi Veren Kurumlar

Günümüzde özellikle pilotluk gibi cazibesi yüksek bir meslek ve maddi anlamda doyurucu bir gelir vaat etmesi havacılık eğitimine olan ilgilinin artmasına neden olmuştur. Bu yüzden ülkemizde uçuş ve havacılık eğitimi veren kuruluşların sayısı gittikçe Akademik olarak uçuş ve havacılık eğitimi veren kurumlar Tablo 2.3'de sunulmuştur.

Tablo 2.3 Uçuş ve havacılık eğitimi veren kurumlar

THY Akademi	Okan Üniversitesi
THK Üniversitesi	Ayjet Uçuş Okulu

Gaziantep Üniversitesi	Davut Uçuş Okulu
Özyeğin Üniversitesi	Topair Uçuş Okulu
Rumeli Üniversitesi	Praxis Uçuş Okulu
Atılım Üniversitesi	Vizyon Havacılık
Antalya Bilim Üniversitesi	Utek Uçuş Okulu
Samsun Üniversitesi	The Course Uçuş Okulu
Girne Amerikan Üniversitesi	

2.12 Sportif Amaçlı Havacılık

Sportif hava araçları, motorsuz, motorlu çok hafif hava araçları ve model kite hava araçları olmak üzere üç ana bölüme ayrılmıştır (Tablo 2.4). Çalışma prensipleri ve kontrol mekanizmaları açısından da farklılıklar içeren hava araçları alınan eğitimler sonunda amatör veya hobi amaçlı kullanılabilen temel havacılık faaliyetlerindendir. Sportif havacılıkta yoğunlukla motorsuz hava araçları kullanıldığından meteorolojik olaylar ve coğrafi konum dikkat edilmesi gereken hususlardandır.

Tablo 2.4 Sportif hava araçlarının sınıflandırılması [11]

Çok Hafif Hava Araçları		
Motorsuz ÇHHA	**Motorlu ÇHHA**	**Model KİTE**
• Planör • Yelkenkanat • Balon • Paraşüt • Yamaç Paraşütü	• Microlight • Gyrocopter • Paramotor	• RC Model Uçak

Türkiye Genelinde Nevşehir-Kapadokya, Denizli-Pamukkale, Kayser-Soğanlı, Nevşehir-Çat, Aksaray-Ihlara ve Afyonkarahisar-Frig Vadisi bölgelerinde yer alan 63 balon işletmesinde toplam 370 adet balon bulunmaktadır. 2021 yılında, 274 günde toplam 23.899 balon uçuşu gerçekleşmiş ve 442.832 yolcuya hizmet verilmiştir [12].

2.13 Diğer Havacılık Alanları

Emniyet amaçlı, turistik amaçlı icra edilen havacılık faaliyetleri diğer havacılık faaliyetleri kapsamına girmektedir. Bunların yanı sıra günümüzde neredeyse her yerde satılması ile ulaşılması kolay olan ve uzaktan kumanda ile kontrol edilebilen dronlar da havacılık faaliyetinde önemli bir yer kaplamaktadır. Ticari amaçlarla

kargo firmaları, güvenlik amaçlı, reklam amaçlı, emniyet teşkilatı tarafından radar amaçlı gibi birçok kurum ve kuruluş tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır.

2.14 Havacılık Sektöründe Hizmet Sağlayıcılar

Havalimanı uluslararası ve ulusal bazı kuruluşlar tarafından işletilmekte ve denetlenmektedirler. Geniş bir yelpazesi olan havacılık sektörü teknik açıdan profesyonel personele ihtiyaç duyduğundan bazı hizmet sağlayıcılar tarafından yönetilmektedirler. Şekil 2.3'de gösterilen havacılık ekosisteminde bulunun hizmet sağlayıcılar aşağıda sıralanmıştır.

2.14.1 Havalimanı İşletmecileri

Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) gibi havalimanı işletmesinden sorumlu kuruluşlardır [13].

2.14.2 Hava Seyrüsefer Kuruluşları

Sorumlu olduğu hava sahasında hava trafiğini yönetim kuruluşlardır. (Air Navigation Service Provider - ANSP), Türkiye'de bu hizmeti sadece DHMİ vermektedir [13].

2.14.3 Hava Taşımacılık İşletmeleri

Yolcu veya yük taşımacılığı, eğitim faaliyetleri gerçekleştiren kuruluşlardır. Havayolları, hava taksiler, genel havacılık işletmeleri ve balon işletmeleri bu gruba girmektedir [13].

2.14.4 Meteoroloji Hizmeti Sağlayıcıları

Havacılık faaliyetlerinde meteorolojik verileri sunan kuruluşlardır. Türkiye'de bu hizmet Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM) tarafından verilmektedir [13].

2.14.5 Yer Hizmeti Kuruluşları

Havalimanlarında temsil, yük kontrolü ve haberleşme, yolcu trafik, ramp, uçak hat bakım, uçuş operasyon, ulaşım, ikram, servis, gözetim ve yönetim, uçak özel güvenlik hizmet ve denetimi gibi konularda hizmet veren kuruluşlardır. Ülkemizde

faaliyet gösteren TGS, Çelebi, Gözen, HAVAŞ gibi kuruluşlar bu gruba girmektedir [13].

2.14.6 Bakım Onarım Kuruluşları

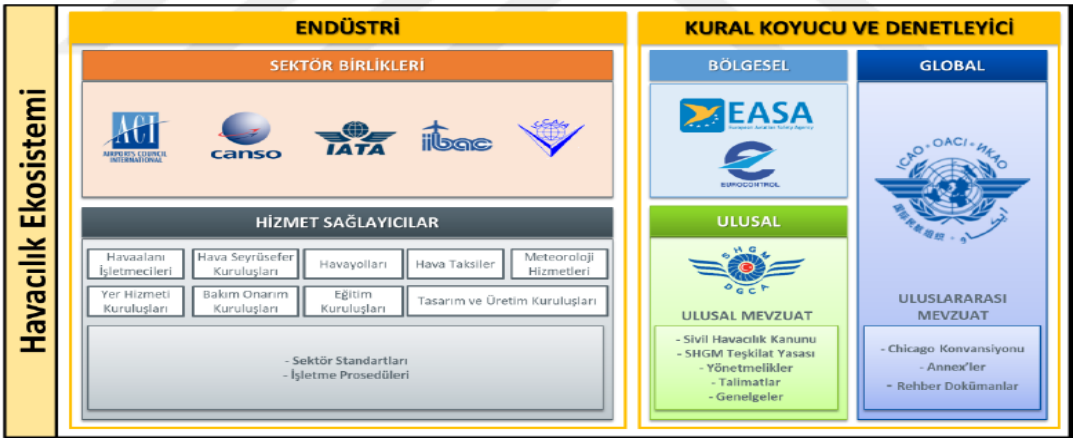
Uçak hat bakımı ya da üs (hangar) bakımlarını gerçekleştiren kuruluşlardır. Ülkemizde faaliyet gösteren Türk Hava Yolları (THY) Teknik, TEC (Turkish Engine Center) ve Mytechnic gibi kuruluşlar bu gruptadır [13].

2.14.7 Eğitim Kuruluşları

Sivil havacılıkta pilotlar, kabin memurları, uçak bakım teknisyenleri, havacılık güvenliği personeli gibi lisanslı personelin ihtiyaç duyduğu eğitimleri veren kuruluşlardır [13].

2.14.8 Tasarım ve Üretim Kuruluşları

Hava aracını ya da parçasını kendi imkânlarıyla üreten ve tasarlayan kuruluşlardır. Uluslararası kuruluşlardan Boeing, Airbus, ulusal kuruluşlardan BAYKAR, TUSAŞ, Vestel hava aracı üreten firmalara örnek olarak verilebilir.

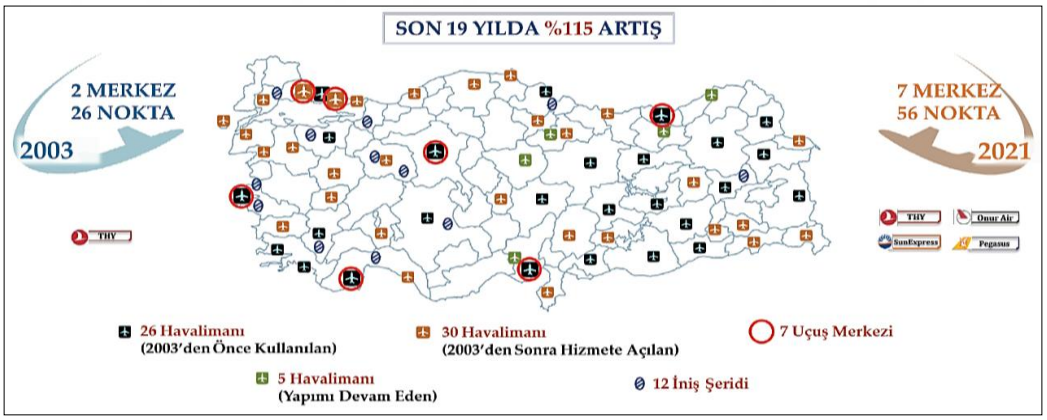


Şekil 2.3 Havacılık ekosistemi [13]

2.15 Türkiye'de Havacılık Sektörüne Ait Veriler

2.15.1 Türkiye'nin Sahip Olduğu Havalimanları

Türkiye'de 2021 yılsonu itibariyle sivil hava ulaşımına açık 56 havalimanında (Şekil 2.4) ve Türk Hava Sahasında uluslararası standartlarda hizmet verilmektedir. Aşağıda sivil hava ulaşımına açık havalimanları gösterilmiş olup 5 havalimanının da yapımı devam etmektedir. Ülkemizde sivil havacılık sektöründe, yolcu ve kargo taşımacılığı yapan 10 havayolu şirketi bulunmaktadır. Havayolu şirketlerinin 2003 yılında 162 olan uçak sayısı, 2020 yılında 554, 2021 yılında ise 558 olmuştur. Bu uçakların 525'i yolcu, 33'ü ise kargo uçağıdır. Havayolu filolarının toplam koltuk kapasitesi 104.464, kargo uçaklarının toplam yük kapasitesi de 2.593.450 kg'dır. İç hatlarda 2003 yılında 1 havayolu şirketi ile 2 merkezden 26 noktaya uçuş gerçekleştirilirken 2021 yılsonu itibariyle 4 havayolu şirketi ile 7 merkezden 56 noktaya ulaşılmıştır. Dış hatlarda da 2 havayolu şirket ile 50 ülkeye 60 noktaya uçuş gerçekleştirilirken 2021 yılı sonu itibariyle 4 havayolu şirketi ile 128 ülkede 335 noktaya ulaşılmıştır [12].



Şekil 2.4 Türkiye'de sivil hava trafiğine açık havalimanları [12]

Tablo 2.5 Türkiye'de sivil hava ulaşımına açık havalimanları [12]

S.No.	Havalimanı Adı	S.No.	Havalimanı Adı
1	Adana Havalimanı	29	İsanbul Sabiha Gökçen Havalimanı*
2	Adıyaman Havalimanı	30	İzmir Adnan Menderes Havalimanı*
3	Ağrı Ahmed-i Hani HAvalimanı	31	Kahramanmaraş Havalimanı
4	Amasya Merzifon Havalimanı	32	Kapadokya Havalimanı
5	Anakar a Esenboğa Havalimanı	33	Kars Harakani Havalimanı

6	Antalya Gazipaşa-Alanya Havalimanı	34	Kastamonu Havalimanı
7	Antalya Havalimanı	35	Kayseri Havalimanı
8	Aydın Çıldır Havalimanı	36	Kocaeli Cengiz Topel Havalimanı
9	Balıkesir Koca Seyit Havalimanı	37	Konya Havalimanı
10	Balıkesir Merkez Havalimanı	38	Malatya Havalimanı
11	Batman Havalimanı	39	Mardin Havalimanı
12	Bingöl Havalimanı	40	Muğla Dalaman Havalimanı
13	Bursa Yenişehir Havalimanı	41	Muğla Milas - Bodrum Havalimanı
14	Çanakkale Gökçeada Havalimanı	42	Muş Sultan Alpaslan Havalimanı
15	Çanakkale Havalimanı	43	Ordu Giresun Havalimanı
16	Denizli Çardak Havalimanı	44	Samsun Çarşamba Havalimanı
17	Diyarbakır Havalimanı	45	Siirt Havalimanı
18	Elazığ Havalimanı	46	Sinop Havalimanı
19	Erzincan Yıldırım Akbulut Havalimanı	47	Sivas Nuri Demirağ Havalimanı
20	Erzurum Havalimanı	48	Şanlıurfa GAP Havalimanı
21	Eskişehir Anadolu Havalimanı	49	Şırnak Şerafettin Elçi Havalimanı
22	Gaziantep Havalimanı	50	Tekirdağ Çorlu Atatürk Havalimanı
23	Hakkâri Yüksekova Selahaddin Eyyubi Havalimanı	51	Tokat Havalimanı
24	Hatay Havalimanı	52	Trabzon Havalimanı
25	Iğdır Şehit Bülent Aydın Havalimanı	53	Uşak Havalimanı
26	Isparta Süleyman Demirel Havalimanı	54	Van Ferit Melen Havalimanı
27	İstanbul Atatürk Havalimanı	55	Zafer Havalimanı
28	İstanbul Havalimanı	56	Zonguldak Çaycuma Havalimanı

Ülkemizde faaliyet gösteren havalimanlarından 37'sinde uluslararası uçuşlar gerçekleştirilmektedir. Tablo 2.5'de belirtilen havalimanlarından Antalya, Bursa Yenişehir, Çanakkale, Denizli Çardak, Diyarbakır, Elazığ, Erzurum, Erkilet, Cengiz Topel, Konya, Malatya, Dalaman, Milas Bodrum, Tekirdağ Çorlu, Uşak, Van Ferit Melen, Amasya Merzifon, Balıkesir Merkez, Batman, Bursa Yunuseli, Erzincan Yıldırım Akbulut, Muş Havalimanları hem askeri hem sivil amaçlı kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra İncirlik, Mürted, Çiğli, Etimesgut gibi bazı bölgelerde sadece askeri amaçla kullanılan hava üsleri de mevcuttur.

Yukarıdaki listede olmayıp özel statülü olarak faaliyet gösteren havalimanlarımız da mevcuttur. Bunlar; Türk Hava Kurumuna (THK) ait olan hem özel hem ticari uçuş eğitimlerin verildiği, paraşüt atlayışlarının gerçekleştiği Selçuk-Efes Havaalanı, Ankara Etimesgut, Eskişehir İnonü, Antalya Karain havaalanları bulunmaktadır. Buralarda her yıl 65 bin kişiye paraşüt eğitimi, model uçak, yamaç paraşütü, planör, yelken kanat ve mikrolight eğitimleri verilmektedir. Eskişehir Hasan Polatkan Havalimanı dünyanın ilk ruhsatlı üniversite havalimanı olarak tarihe geçmiştir. 2007 yılında aldığı işletme ruhsatı ile Eskişehir Anadolu Üniversitesi öğrencilerinin eğitim alabilmesi için kurulan havalimanı halihazırda birçok öğrenciye teknik, pilotaj, hava trafik kontrol, havacılık elektrik elektroniği gibi bölümlerde eğitim vermektedir.

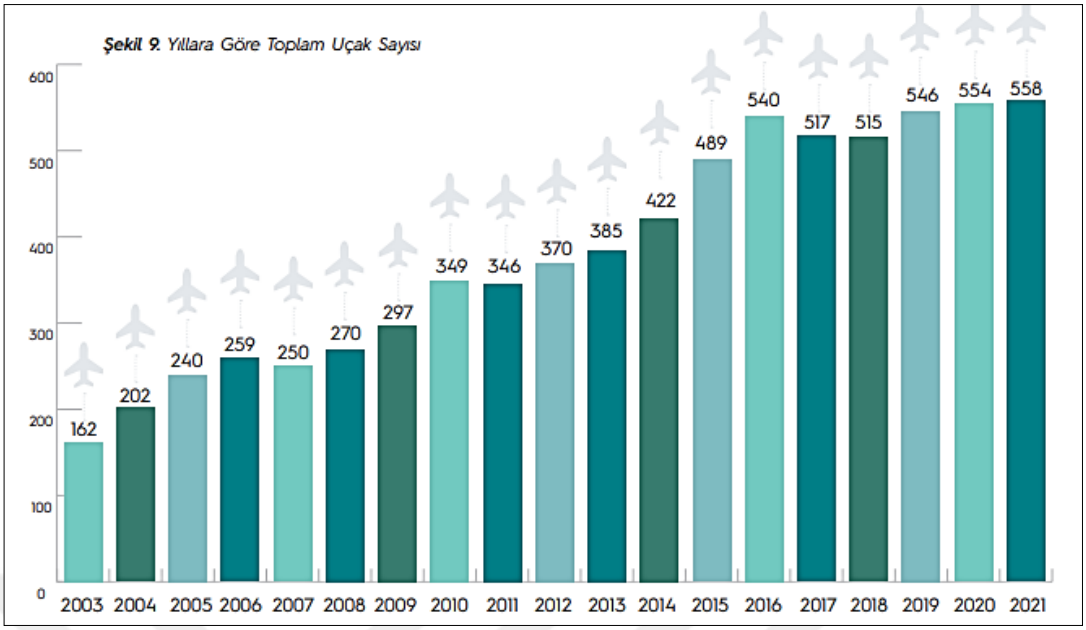
Ayrıca Emniyet Genel Müdürlüğü, Hava Kuvvetleri Komutanlığı, Deniz Kuvvetleri Komutanlığı, THY, DHMİ Genel Müdürlüğünün ihtiyacı olan personel Eskişehir Anadolu Üniversitesinde yetişmektedir. İstanbul Hazerfen Havalimanı Türkiye'nin uluslararası tescilli ve sertifikalı ilk özel havalimanı olarak hizmet vermektedir. Aydın Çıldır Havalimanı da pilot yetiştirmek için kullanılan özel statülü havalimanlarından bir tanesidir.

2.15.2 Türkiye'de Faaliyet Gösteren Havayolu Uçak Filosu

2021 yılsonu itibariyle ülkemizde 558 uçak, 170 hava taksi, 458 genel havacılık, 370 balon ve 11 çok hafif hava aracı olmak üzere toplam 1.567 hava aracı bulunmaktadır [12]. Tablo 2.6'da havayolu işletmelerinin uçak tipleri, miktarı ve amaçları detaylı olarak verilmiştir. Türkiye'de faaliyet gösteren havayolu şirketleri filosunda Boeing 787-9 Dreamliner, Airbus A350-900, Boeing 777-300 ER Airbus A330-300, Airbus A330-200, Airbus A321neo, Boeing 737-800, Airbus A319-132/100, Boeing 737 MAX 9 Boeing 737-800 tipi uçaklar mevcuttur.

Tablo 2.6 Türkiye'deki havayolu işletmelerinin uçak tipleri ve miktarı

İşletmenin Adı	Yolcu/Kargo	Uçak Tipi	Miktarı	Toplam Uçak
THY A.O.	YOLCU	A319	6	356
		A320	11	
		A321	97	
		330	51	
		A350	5	
		B737-800	81	
		B737-MAX8	19	
		B737-MAX9	5	
		B737-900ER	15	
		B777-300ER	33	
		B787-9	15	
	KARGO	B777-F	8	
		B330-F		
PEGASUS HAVA TAŞIMACILIK A.Ş.	YOLCU	B737-800	25	90
		A320	57	
		A321	8	
GÜNEŞ EKSPRES HAVACILIK A.Ş.	YOLCU	B737-800	50	55
		B737-MAX8	5	
ONUR AİR TAŞIMACILIK A.Ş.	YOLCU	A320-	6	14
		A321	5	
		A330	3	
TURİSTİK HAVA TAŞIMACILIK A.Ş.	YOLCU	B737-800	14	15
		B737-MAX8	1	
HÜRKUŞ HAVA YOLU TAŞIMACILIK VE TİCARET A.Ş.	YOLCU	A320	8	8
TAILWİND HAVAYOLLARI A.Ş.	YOLCU	B737-400	5	5
MNG HAVA YOLLARI VE TAŞIMACILIK A.Ş.	KARGO	A300	4	7
		A330-F	3	
ACT HAVA YOLLARI A.Ş.	KARGO	B747-400	5	5
ULS HAVAYOLARI KARGO TAŞIMACILIK A.Ş.	KARGO	A310-F	3	3
GENEL TOPLAM				**558**

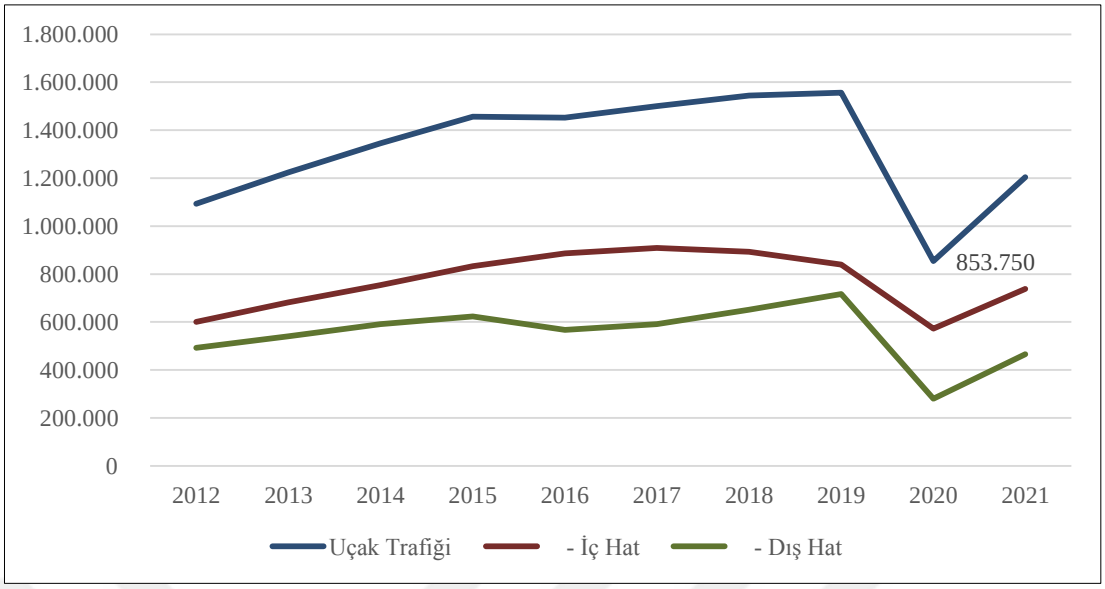


Şekil 2.5 Yıllara göre uçak sayısı [14]

Grafik 2.5'de görüldüğü üzere DHMİ'nin 2021 yılı sektör raporuna göre sivil uçak sayısı yıllar geçtikçe artmaktadır. Bu sayı son 18 Yılda %244 artarak 558'e ulaşmıştır. Hava araçlarını sadece uçak olarak değerlendirmemek gerekir, Tablo 2.7'e gösterildiği üzere ülkemizde hava taksi, genel havacılık, balon, çok hafif hava araçlarının miktarları gösterilmiştir. Toplam 1567 sivil hava aracı bulunmakta olup, bunlara diğer kamu kurumlarında ve askeri amaçlarla kullanılan hava araçları dahil değildir.

Tablo 2.7 Hava araçları [14]

Hava Araçları	2020	2021	DEĞİŞİM (%)
Uçak	554	558	0,7
Hava Taksi	176	170	-3,4
Genel Havacılık	421	458	8,8
Balon	345	370	7,2
Çok Hafif Hava Aracı	16	11	-31,3
Toplam	**1.512**	**1.567**	**3,6**



Şekil 2.6 Son on yıllık türkiye geneli havalimanları uçak grafiği (2012-2021) [14]

Şekil 2.6'dan anlaşılacağı üzere uçak grafiği sürekli yükselme eğilimindeyken 2020 yılında yaşanan ve tüm dünyayı etkisi altına alan Covid-19 salgını nedeniyle düşüş yaşanmış, sonrasında tekrar yukarı yönlü ivme kazanmıştır. 2019 yılında 1.556.417 olan toplam uçak trafiği 2020 yılında %45,15 düşüş ile 853.750 olarak gerçekleşmiş (overflight hariç) olup 2021 yılında 2019 yılı seviyesinin %22,6 altında gerçekleşerek 1.204.618 olmuştur. 2020 yılında 2019 yılına göre %31,78 düşüş gösteren iç hat uçak trafiği 2021 yılında 2019 yılına kıyasla %12,09 düşük gerçekleşmiştir. 2020 yılında 2019 yılına göre %60,82 düşüş gösteren dış hat uçak trafiği ise 2021 yılında 2019 yılına kıyasla %34,93 düşük gerçekleşmiştir.

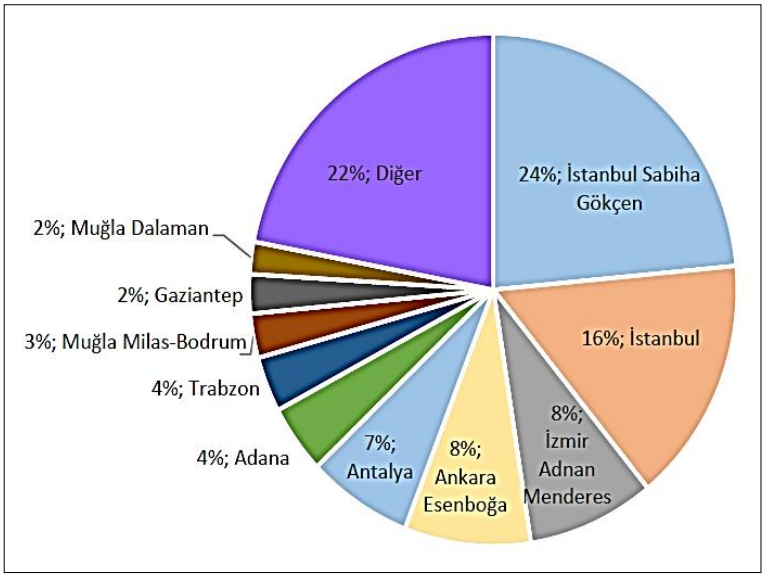
2.15.3 Türkiye'de Yolcu Trafiği

2021 yılsonu itibarıyla ülkemizde toplam yolcu sayısı 128,6 milyon olarak gerçekleşmiştir. İç hat yolcu sayısı önceki yıla göre %38,1; dış hat yolcu sayısı ise %87,2 artmıştır. 2014 yılından itibaren gerçekleşen yolcu sayıları Tablo 2.8'de yer almaktadır.

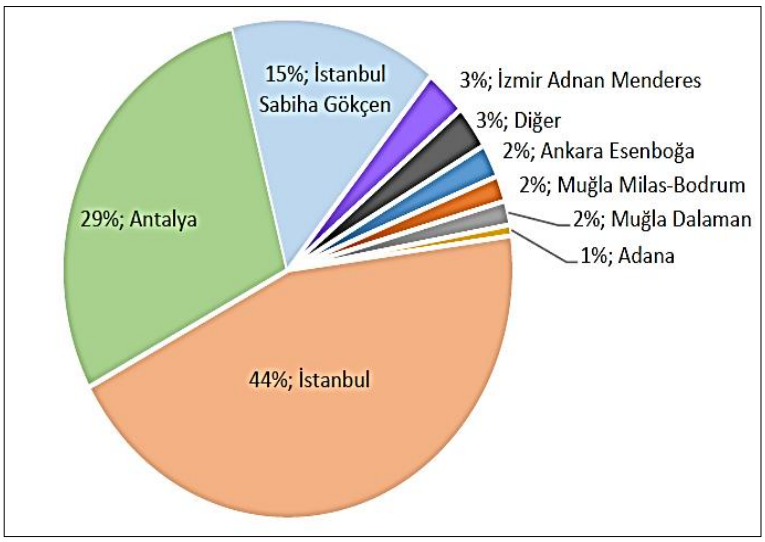
Tablo 2.8 Yolcu trafiği (2014-2021) [14]

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Toplam Yolcu Trafiği (Direk Transit Dahil)	166.181.339	181.437.004	174.153.146	193.576.844	210.947.639	208.911.338	81.703.685	128.350.222
Toplam Yolcu Trafiği	165.720.234	181.074.531	173.743.537	193.045.343	210.498.164	208.373.696	81.616.140	128.155.762
İç Hat	85.416.166	97.041.210	102.499.358	109.511.390	112.911.108	99.946.572	49.740.303	68.466.177
Dış Hat	80.304.068	84.033.321	71.244.179	83.533.953	97.587.056	108.427.124	31.875.837	59.689.585
Direkt Transit Yolcu	461.105	362.473	409.609	531.501	449.475	537.642	87.545	194.460

2019 yılında 208.373.696 olan toplam yolcu trafiği 2020 yılında %60,83 düşüş ile 81.616.140 olarak gerçekleşmiş olup 2021 yılında 2019 yılı seviyesinin %38,5 altında gerçekleşerek 128.155.762 olmuştur (direk transit yolcu hariç). 2020 yılında iç hat yolcu trafiği %50,23 düşüş ile 49.740.303 olarak gerçekleşmiş olup 2021 yılında 2019 yılına kıyasla %31,5 düşük gerçekleşerek 68.466.177 olmuştur. Dış hat yolcu trafiği ise 2020 yılında %70,60 düşüş ile 31.875.837 olarak gerçekleşmiş olup 2021 yılında 2019 yılına göre %44,95 düşük gerçekleşerek 59.689.585 olmuştur [14].



Şekil 2.7 İç hat yolcu payları [14]



Şekil 2.8 Dış hat yolcu payları [14]

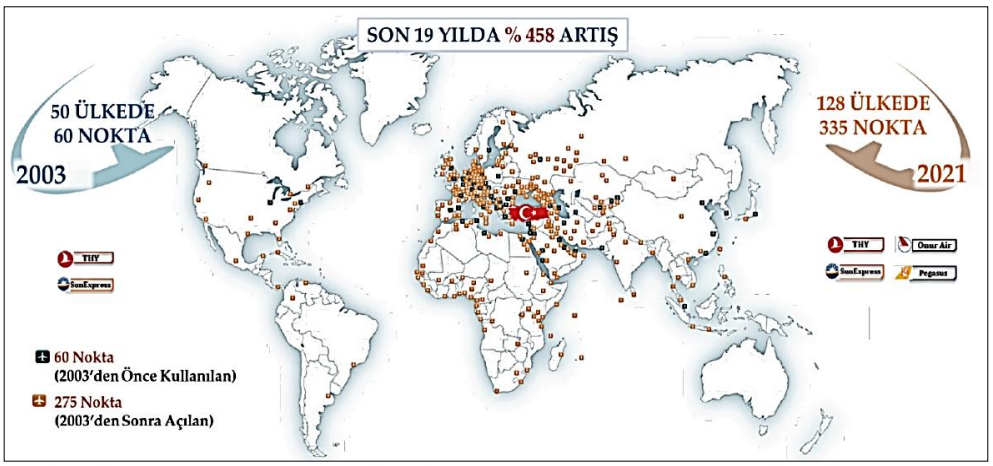
2021 yılında iç hat yolcu trafiğinin önemli bir bölümü İstanbul Sabiha Gökçen (%24), İstanbul (%16), Ankara Esenboğa (%8), İzmir Adnan Menderes (%8) ve Antalya (%7) havalimanlarından gerçekleşmiştir (Şekil 2.7). 2021 yılında dış hat yolcu trafiğinin büyük bir bölümü İstanbul (%44), Antalya (%29)ve İstanbul Sabiha Gökçen (%15) Havalimanlarından gerçekleşmiştir (Şekil 2.8) [14].

Tablo 2.9 2020 yılı ciro ve personel sayısı [12]

YILLAR	PERSONEL SAYISI	CİRO (Milyar ₺)	CİRO (Milyar $)
2003	65.000	3,06	2,2
2017	196.041	91,63	24,31
2018	209.049	143,32	27,20
2019	295.547	160,71	27,06
2020	245.876	105,68	14,26

Tablo 2.9’da görüldüğü üzere 2003 yılında sektörde yaklaşık 65.000 çalışan istihdam edilirken, bu sayı 2020 yılında 245.876’ya ulaşmıştır. 2020 yılı sektör cirosu 2003 yılından itibaren TL bazında 34 kat, Dolar bazında ise kurdaki artışa rağmen 6 kat artış göstermiştir [12].

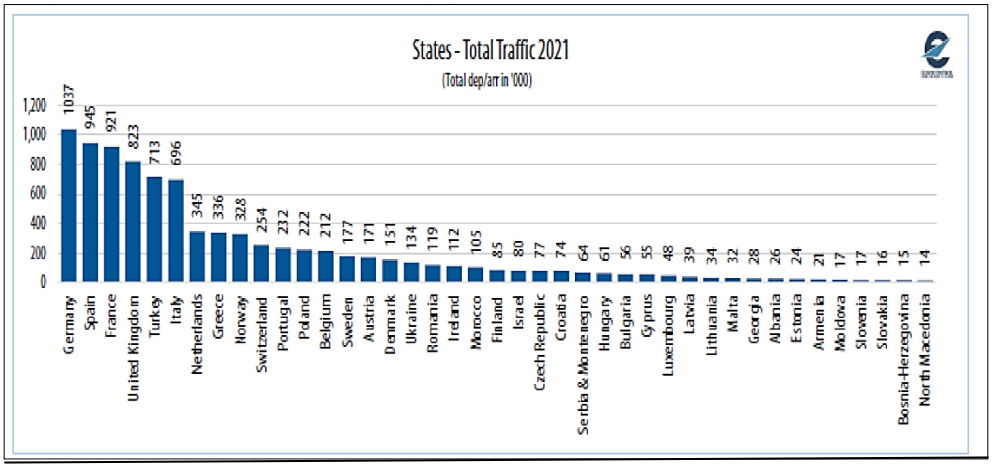
2.15.4 Türkiye'nin Dünya ve Avrupa'daki Yeri



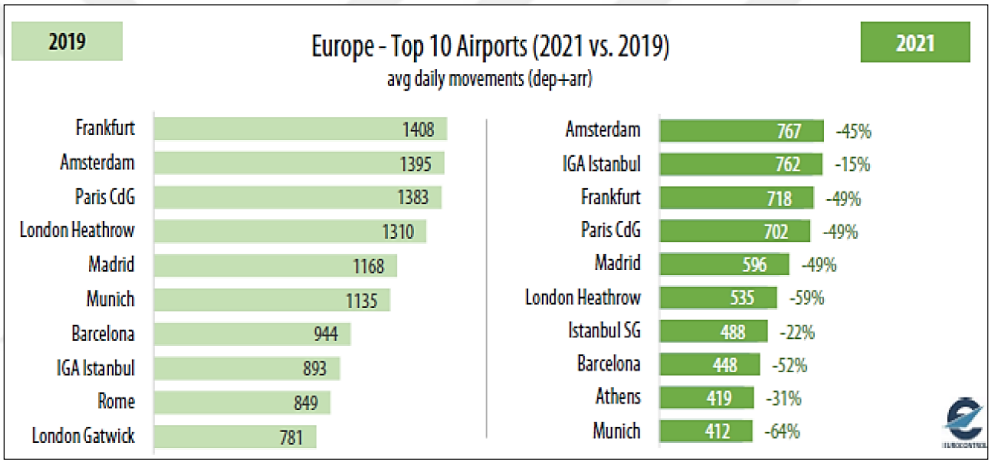
Şekil 2.9 Dış hat uçuş noktaları [12]

Ülkemizde 2003 yılından itibaren yapılan yasal düzenlemeler ve Şekil 2.9'dan da anlaşılacağı üzere havayolu şirketlerinin sefer sayılarının artması, bilet fiyatlarının düşmesi ile uçak herkesin kullanabileceği bir ulaşım aracı haline gelmiş ve bununla birlikte istihdam ve cirosu da artmıştır. Havalimanı sayılarında son 19 yılda %115, dünya üzerinde gidilen nokta sayısı ise %458 artış göstermiştir. 2003 yılında 60 noktaya uçuş gerçekleştirilirken 2021 yılında 335 noktaya uçuş yapılmaktadır [12].

2019 yılında baş gösteren ve etkisi ülkemizde 2020 yılından itibaren görülmeye başlayan Kovid-19 havacılık sektörünü olumsuz yönde etkilemiştir. Fakat ülkemiz havacılık sektöründe hızlıca toplanmıştır. 2021 yılı kesinleşmemiş verilerine göre ülkemiz dünya yolcu trafiği sıralamasında 6. sırada yer almış olup Avrupa Yolcu Trafiği sıralamasında 2. sırada yer almıştır. 2021 yılı Avrupa Uçak Trafiği sıralamasında ise ülkemizin 5. sırada yer aldığı görülmektedir (Şekil 2.10). İstanbul Havalimanı açılmasının ardından Avrupa'da en yoğun 2. havalimanı unvanını almıştır. Şekil 2.11'den anlaşılacağı üzere Avrupa'da 2019 yılına oranla toparlanma süreçleri % 60-70 seviyelerinde iken Türkiye'de % 80-90 seviyelerinde gerçekleşmiştir. Türk Hava Yolları (THY) ve Pegasus firmaları ise Avrupa bölgesinde uçak trafiği en fazla olan 10 Havayolu şirketi arasına girmiştir [14]. İstanbul'da 2019 yılında yaklaşık 52 milyon yolcu uçuşu, 2021 yılında pandemiye rağmen yaklaşık 37 milyon yolcuyla Avrupa'da birinci sırada yer almıştır [14]



Şekil 2.10 Avrupa ülkelerinin uçak trafiği sıralaması (2021) [14]

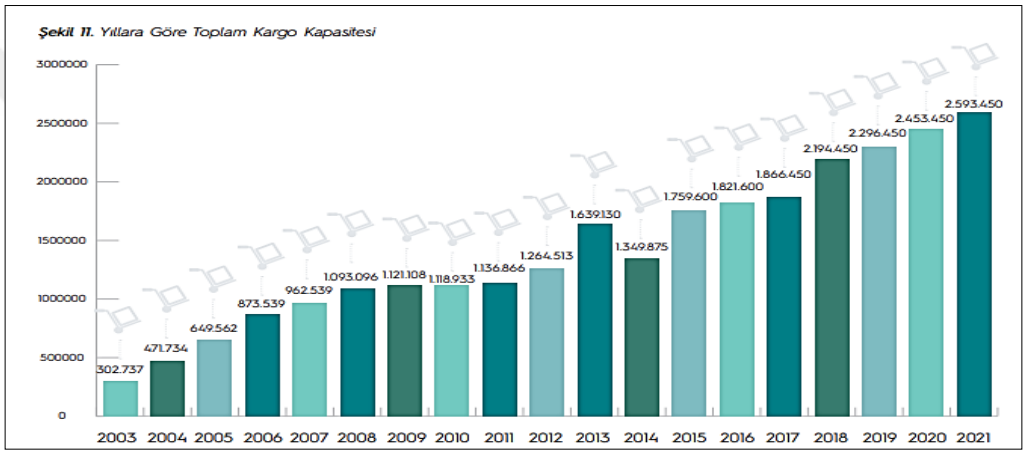


Şekil 2.11 Avrupa bölgesindeki en yoğun 10 havalimanı (2019-2021) [14]

2.15.5 Dünyada ve Türkiye'de Kargo Hizmetleri

Günümüzde kargo hizmetleri hızlı ve güvenilir olması sebebiyle hava araçları tarafından da yürütülmektedir. Bu yüzden havayolu işletmeleri kargo faaliyetlerini yürütmek amacıyla filolarına kargo uçaklarını da eklemektedir. Genel olarak kargo, posta, bagaj taşıma işlemleri toplam yük olarak adlandırılmaktadır. Şekil 12.2'de görüldüğü üzere kargo kapasitesi, son 18 yılda %757 artarak 2.593.450 kg'ı aşmıştır [12]. 2020 yılında toplam kargo trafiği 2019 yılına göre %10,10 düşüş ile 1.368.577 ton olarak gerçekleşmiş olup 2021 yılında ise 2019 yılı seviyesini %12,40 aşarak 1.711.151 ton olmuştur. 2020 yılında %22,27 düşen iç hat kargo trafiği 2021 yılında 2019 yılı seviyesini %61,90 aşmıştır. 2021 yılında %9,56 düşen dış hat kargo trafiği

2021 yılında 2019 yılı seviyesini %10,17 aşmıştır (Tablo 2.10). Kargo trafiği Kovid-19 salgınından fazla etkilenmemiş olup salgın öncesi dönem seviyesini de hızlıca aşmıştır. Ayrıca 2019 yılında 4.090.168 ton olarak gerçekleşen toplam yük (kargo+posta+bagaj) trafiği 2020 yılında %39,11 düşüş ile 2.490.521 ton olarak gerçekleşmiş olup 2021 yılında 2019 yılına göre %16,08 düşük gerçekleşerek 3.432.517 ton olmuştur. İç hatlarda 2020 yılında %38,89 azalan yük trafiği 2021 yılında 2019 yılına kıyasla %16,24 düşük gerçekleşmiştir. Dış hatlarda ise 2020 yılında %39,97 azalan yük trafiği 2021 yılında 2019 yılı seviyesinin %16,04 altında kalmıştır (Tablo 2.11) [14].



Şekil 2.12 Yıllara göre toplam kargo kapasitesi [12]

Tablo 2.10 Kargo trafiği (2013-2021) [14]

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Toplam Kargo Trafiği (Ton)	731.962	842.241	904.762	1.032.943	1.256.224	1.388.623	1.522.404	1.368.577	1.711.151
İç Hat	100.097	104.941	101.447	81.587	75.254	52.807	65.667	51.043	106.317
Dış Hat	631.865	737.300	803.314	951.356	1.180.969	1.335.815	1.456.737	1.317.533	1.604.833

Tablo 2.11 Yük trafiği (Ton) (2013-2021) [14]

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Toplam Yük Trafiği (ton) (Kargo+Posta+Bagaj)	2.595.317	2.893.000	3.072.831	3.076.914	3.481.211	3.855.231	4.090.168	2.490.521	3.432.517
İç Hat	744.028	810.858	871.327	857.335	884.811	886.025	833.768	500.551	698.344
Dış Hat	1.851.289	2.082.142	2.201.504	2.219.579	2.596.400	2.969.206	3.256.399	1.989.970	2.734.174

2.15.6 Hava Taşıma İşletmeleri ve Personel Sayıları

2021 yılsonu itibarıyla ülkemizde faaliyet gösteren 204 adet Hava Taşıma İşletmesi bulunmakta olup detayları Tablo 2.16'da sunulmuştur. Ülkemizde en çok uçak sayısına sahip havayolu işletmelerinden Türk Hava Yolları hem ulusal hem uluslararası arenada ülkemizi temsil eden dünya firmalarından biridir.

Tablo 2.12 Hava taşıma işletmeleri sayıları [14]

Hava Taşıma İşletmeleri	2020	2021	DEĞİŞİM (%)
Havayolu İşletmesi	10	10	0
Hava Taksi İşletmesi	40	40	0
Genel Havacılık İşletmesi	85	86	1,2
Balon İşletmeleri	47	63	34
Çok Hafif Hava Aracı İşletmeleri	4	5	25
Toplam	**186**	**204**	**9,7**

Ülkemizde sivil havacılık sektöründe, yolcu ve kargo taşımacılığı yapan 10 havayolu şirketi bulunmaktadır. Tablo 2.12'de hava taşıma işletmelerinin sayıları detaylı olarak verilmekle birlikte toplam 204 hava taşıma işletmesi ve 1567 hava aracı bulunmaktadır. Havayolu şirketlerinin 2020 yılında 554 olan uçak sayısı, 2021 yılında 558 olmuştur (Tablo.2.13) [14].

Tablo 2.13 Havayolu şirketleri ve uçak sayıları (2020-2021) [14]

HAVAYOLU ŞİRKETLERİ UÇAK SAYILARI	2020	2021
THY A.O	341	356
Pegasus Hava Taşımacılık A.Ş	93	90
Güneş Ekspres Havacılık A.Ş.	58	55
Onur Air Taşımacılık A.Ş.	23	14
Turistik Hava Taşımacılık A.Ş.	13	15
Hürkuş Hava Yolu Taşımacılık ve Ticaret A.Ş.	8	8
Tailwind Havayolları A.Ş.	5	5
MNG Hava Yolları ve Taşımacılık A.Ş.	5	7
ACT Hava Yolları A.Ş.	5	5
ULS Havayolları Kargo Taşımacılık A.Ş.	3	3
Toplam	**554**	**558**

Lisanslı teknik personel sayısına ilişkin detaylar Tablo 2.14 ve 2.15'de yer almaktadır. 2021 yılsonu itibariyle toplam pilot sayısı 12.733 olarak gerçekleşmiştir. Yabancı pilot sayısının uçak ve helikopter pilot sayısı içindeki oranı %4'tür. 2021 yılsonu itibariyle, 1.984 hava trafik kontrolörü, 422 dispeçer, 5.162 teknisyen ve 669

Hava Trafik Emniyeti Elektronik Personeli (ATSEP) olmak üzere diğer lisanslı teknik personelin toplamı 8.237'ye ulaşmıştır [12].

Tablo 2.14 Lisanslı teknik personel sayısı (2020-2021) [14]

	2020	2021	DEĞİŞİM (%)
Uçak ve Helikopter Pilotları Toplamı	**9.603**	**10.734**	**11,8**
Uçak	9.407	10.525	11,9
Helikopter	196	209	6,6
Diğer Hava Aracı Pilotları Toplamı	**656**	**684**	**4,3**
Balon	507	529	4,3
Çok Hafif Hava Aracı	121	137	13,2
Planör	28	18	-35,7
Öğrenci Pilotlar	**1.581**	**1.351**	**-16,8**
Toplam Pilot Sayısı	**11.840**	**12.733**	**-7,5**
Toplam Yabancı Uçak ve Helikopter Pilotları*	**360 (%3,7)**	**434 (%4)**	

Tablo 2.15 Diğer lisanslı teknik personel sayısı (2020-2021) [14]

	2020	2021	DEĞİŞİM (%)
Hava Trafik Kontrolörü	1.754	1.984	13,1
Dispeçer	408	422	3,4
Teknisyen	4.829	5.162	6,9
ATSEP*	595	669	12,4
Toplam	**7.586**	**8.237**	**8,6**

2.16 Türkiye'nin Üyesi Olduğu ve İlişkide Bulunduğu Uluslararası Kuruluşlar

Türkiye'nin üyesi olduğu ve ilişkide bulunduğu uluslararası kuruluşlar Tablo 2.16 ve Tablo 2.17'de gösterilmiştir, tablolardan görüldüğü üzere kuruluşların temel amacı emniyettir.

Tablo 2.16 Üyesi olduğumuz uluslararası kuruluşlar [14]

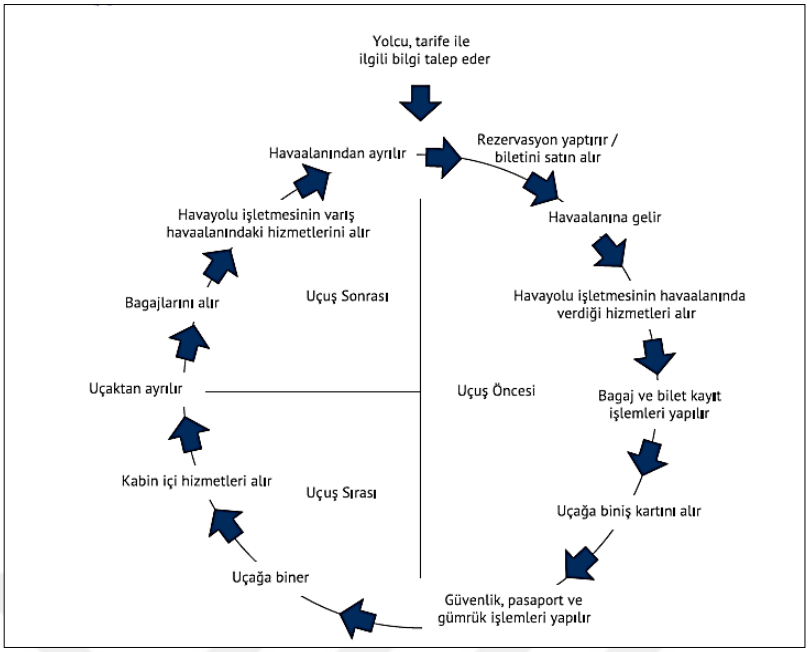
KURULUŞ ADI	KURULUŞ TARİHİ VE YERİ	KURULUŞUN AMACI	AÇIKLAMA
ICAO (International Civil Aviation Organization)	1944 Montreal	Bütün dünyada uluslararası sivil havacılığın emin ve düzenli gelişmesini ve sürdürülmesini sağlamak	Hâlihazırda 192 üyesi bulunan Kuruluşa ülkemiz 1945 yılında üye olmuştur.
ECAC (European Civil Aviation Conference)	1955 Fransa	Havacılık emniyeti alanında mevzuat geliştirmek ve üye ülkelerde emniyet denetimleri yapmak	44 üyeye sahip olan kuruluş ICAO'nun bölgesel (Avrupa) bir organizasyonudur.
ICAO EUR-NAT RASG (Europe-North Atlantic Regional Aviation Safety Group)	1947 Paris	ICAO'nun emniyet ile ilgili aldığı kararların Avrupa bölgesindeki uygulamalarını izlemek	Kuruluşun 57 üyesi bulunmaktadır.
EUROCONTROL (European Organisation for the Safety of Air Navigation)	1960 Brüksel	Avrupa hava trafik yönetimini ve emniyetini geliştirmek	Kuruluşun 41 üyesi bulunmaktadır.
D8 Sivil Havacılık Komisyonu	2007 İstanbul	D8 ülkeleri sivil havacılık otoriteleri arasında koordinasyon ve iş birliğini geliştirmek	D8 ülkeleri organizasyonu bünyesinde kurulan bir komisyondur.
JAA –TO (Joint Aviation Authorities – Training Organization)	1955 Fransa	Avrupa havacılık emniyetinin sağlanması için duyulan eğitim ihtiyacını karşılamak	ECAC'ın bir alt organizasyonu olup ECAC üyesi olan 44 ülke aynı zamanda bu organizasyona da üyedir.
ACI (Airports Council International)	1991	Hükümetler ve uluslararası kuruluşlar ile havalimanlarının çıkarlarını temsil ederek havalimanlarında standartlar, politikalar ve önerilen uygulamaların geliştirilmesi ve dünyadaki standartlarının yükseltilmesi, bilgi ve eğitim olanaklarının sağlanmasını amaçlamaktadır.	Havalimanı işleticisi olarak Kuruluşumuz da ACI üyesidir.

Tablo 2.17 İlişkide olduğumuz uluslararası kuruluşlar [14]

KURULUŞ ADI	KURULUŞ TARİHİ VE YERİ	KURULUŞ AMACI	AÇIKLAMA
EASA (European Aviation Safety Agency)	2002 Köln	Her türlü hava aracı, uçuş, üretim, denetleme ile ilgili mevzuatının oluşturulması ve uygulanmasını kontrol edip uçuş ve yer güvenliğini sağlanması	AB üye ülkelerinin oluşturduğu Havacılık Emniyeti Ajansıdır.
IATA (International Air Transport Association)	1945 Montreal	Emniyetli, güvenli ve ekonomik hava ulaşımını sağlayabilmek	Havayolu ve yer hizmet şirketlerinin üye olabildiği, uluslararası bir ticaret kuruluşudur.

2.17 Havalimanı Yer Hizmetleri Faaliyetleri

Havalimanlarında yer hizmetleri denince havalimanına girişten uçağın havalanmasına kadar geçen sürede faydalandığımız bütün hizmetlerdir. Yer hizmetleri faaliyetleri uluslararası standartlar ve SHGM, DHMİ tarafından belirlenen mevzuatlar çerçevesinde yolculara, uçaklara, kargolara, bagajlara sağlanan hizmetler bütünüdür. Havayolu taşımacılığında hizmet süreci Şekil 2.13'de gösterilmiştir.



Şekil 2.13 Havayolu taşımacılığında hizmet süreci [15]

Havalimanlarında yer hizmetleri sunulurken verilen hizmete göre gruplandırma yapılmıştır. Bu gruplandırma neticesinde her yer hizmeti işletmelerine çalışma ruhsatları verilmiştir. Tablo 2.18'de gösterilen yer hizmeti işletmelerinin de bu hizmetleri sunabilmeleri için aşağıda sıralanan üç ruhsattan birine sahip olması gerekir [16].

- A Grubu Çalışma Ruhsatı
- B Grubu Çalışma Ruhsatı
- C Grubu Çalışma Ruhsatı

Tablo 2.18 Havalimanı işletmecileri

S.NO	HAVALİMANI İŞLETMECİSİ	İŞLETİLEN HAVALİMANI
1	**İGA HAVALİMANI İŞLETMESİ A.Ş.**	İSTANBUL HAVALİMANI
2	DEVLET HAVA MEYDANLARI İŞLETMESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	ADANA HAVALİMANI
3		ADIYAMAN HAVALİMANI
4		AĞRI AHMED-İ HANİ HAVALİMANI
5		AMASYA MERZİFON HAVALİMANI
6		ANKARA ESENBOĞA HAVALİMANI
7		ANTALYA HAVALİMANI
8		BALIKESİR KOCA SEYİT HAVALİMANI
9		BALIKESİR MERKEZ HAVALİMANI
10		BATMAN HAVALİMANI
11		BİNGÖL HAVALİMANI
12		BURSA YENİŞEHİR HAVALİMANI
13		ÇANAKKALE GÖKÇEADA HAVALİMANI
14		ÇANAKKALE HAVALİMANI
15		DENİZLİ ÇARDAK HAVALİMANI
16		DİYARBAKIR HAVALİMANI
17		ELAZIĞ HAVALİMANI
18		ERZİNCAN YILDIRIM AKBULUT HAVALİMANI
19		ERZURUM HAVALİMANI
20		GAZİANTEP HAVALİMANI
21		HAKKARİ YÜKSEKOVA SELAHADİN EYYUBİ HAVALİMANI
22		HATAY HAVALİMANI
23		IĞDIR ŞEHİT BÜLENT AYDIN HAVALİMANI
24		ISPARTA SÜLEYMAN DEMİREL HAVALİMANI
25		İSTANBUL ATATÜRK HAVALİMANI
26		İZMİR ADNAN MENDERES HAVALİMANI
27		KAHRAMANMARAŞ HAVALİMANI
28		KARS HARAKANİ HAVALİMANI
29		KASTAMONU HAVALİMANI
30		KAYSERİ HAVALİMANI
31		KOCAELİ CENGİZ TOPEL HAVALİMANI
32		KONYA HAVALİMANI
33		MALATYA HAVALİMANI
34		MARDİN HAVALİMANI
35		MUĞLA DALAMAN HAVALİMANI
36		MUĞLA MİLAS-BODRUM HAVALİMANI
37		MUŞ HAVALİMANI
38		NEVŞEHİR KAPADOKYA HAVALİMANI
39		ORDU - GİRESUN HAVALİMANI
40		SAMSUN ÇARŞAMBA HAVALİMANI
41		SİİRT HAVALİMANI
42		SİNOP HAVALİMANI
43		SİVAS NURİ DEMİRAĞ HAVALİMANI
44		ŞANLIURFA GAP HAVALİMANI
45		ŞIRNAK ŞERAFETTİN ELÇİ HAVALİMANI
46		TEKİRDAĞ ÇORLU ATATÜRK HAVALİMANI
47		TOKAT HAVALİMANI
48		TRABZON HAVALİMANI
49		UŞAK HAVALİMANI
50		VAN FERİT MELEN HAVALİMANI
51	**HAVAALANI İŞLETME VE HAVACILIK ENDÜSTRİLERİ A.Ş.**	İSTANBUL SABİHA GÖKÇEN HAVALİMANI
52	**TAV GAZİPAŞA-ALANYA HAVALİMANI İŞLETMECİLİĞİ A.Ş.**	GAZİPAŞA - ALANYA HAVALİMANI
53	**ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ**	ESKİŞEHİR HASAN POLATKAN HAVALİMANI
54	**THY UÇUŞ EĞİTİM VE HAVALİMANI İŞLETME A.Ş.**	AYDIN ÇILDIR HAVAL
55	**AYJET ANADOLU YILDIZLARI HAVA TAŞIMACILIĞI VE UÇUŞ EĞİTİMİ HİZMETLERİ A.Ş.**	HEZARFEN HAVAALANI
56	**TÜRK HAVA KURUMU GENEL BAŞKANLIĞI**	İZMİR SELÇUK EFES HAVAALANI
57	**IC İÇTAŞ ZAFER ULUSLARARASI HAVALİMANI YATIRIM VE İŞLETME A.Ş.**	ZAFER HAVALİMANI
58	**ZONGULDAK ÖZEL SİVİL HAVACILIK SANAYİ VE TİCARET A.Ş.**	ZONGULDAK ÇAYCUMA HAVALİMANI

İşletmelerin yer hizmeti sunarken sağlaması gereken kriterlere göre oluşturulan kategoriler SHY-22'ye uygun olarak hazırlanmış olan Devlet Hava Meydanları İşletmesi "Yer Hizmetleri Kuruluşlarının Bulundurması Gerekli En Az Personel ve Teçhizat Listesi ve Uygulama Esasları Talimatıyla" belirlenmiştir. Bu talimata göre işletmelerin sahip olması gereken personel sayısı ve teçhizat miktarı da kategoriye göre değişiklik göstermektedir. Buna göre ülkemizde A kategoriye sahip 7, B kategoriye sahip 8 ve C kategoriye sahip 36 havalimanı bulunmaktadır. Havalimanlarına verilmiş olan bu kategoriye göre hizmet verecek işletmeler belirlenmekte ve hizmet süresince bu şartları yerine getirmek zorundadırlar. İşletmeler tarafından kullanılan teçhizatın karmaşık yapıda ve teknik bilgi gerektiren nitelikte olması İSG'nin etkin yürütülmesi gerekliliğini bir kez daha ortaya koymaktadır. Yer Hizmetleri işletmeleri ve sahip oldukları ruhsat tipleri Tablo 2.19'da gösterilmiştir. Ülkemizde bulunan havalimanı terminalleri çoğunlukla DHMİ tarafından işletilmekte, özel sektör tarafından faaliyetleri yürütülen terminal sayısı Tablo 2.20'de gösterilmiştir.

Tablo 2.19 Havalimanı işletmeleri ve sahip oldukları ruhsat kategorileri

YER HİZMETLERİ KURULUŞLARI VE SAHİP OLDUKLARI RUHSATLAR	
A Grubu	
1	Çelebi Hava Servisi A.Ş.
2	Havaalanları Yer Hizmetleri A.Ş. (HAVAŞ)
3	TGS Yer Hizmetleri A.Ş.
B Grubu	
1	THY A.O.
2	Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş.
3	Güneş Ekspres Havacılık A.Ş.
4	MNG Hava Yolları ve Taşımacılık A.Ş.
5	Turistik Hava Taşımacılık A.Ş.
6	Lufthansa Alman Hava Yolları
7	Suudi Arabistan Hava Yolları
8	İran İslam Cumhuriyeti Hava Yolları
9	Aeroflot Rus Havayolları Rusya Moskova Türkiye İstanbul Şubesi
10	Bon Air Havacılık Tic. ve San. A.Ş.
C Grubu	
Kargo ve Posta Hizmeti	
1	Sistem Lojistik Hiz. A.Ş
2	MNG Hava Yolları ve Taşımacılık A.Ş.
Temsil ile Gözetim ve Yönetim Hizmetleri	
1	ACM Air Charter Market Uçak Ser.ve Tur.Hiz.Ltd.Şti.
2	Adriyatik Taşımacılık Dış Tic.Ltd.Şti.
3	Air Mark Havacılık Turizm Ve Taşımacılık Ltd. Şti.

Tablo 2.19 (devam) Havalimanı işletmeleri ve sahip oldukları ruhsat kategorileri

YER HİZMETLERİ KURULUŞLARI VE SAHİP OLDUKLARI RUHSATLAR	
C Grubu	
Temsil ile Gözetim ve Yönetim Hizmetleri	
4	Akua Trans Turizm Havacılık Ltd.Şti.
5	Bilen Havacılık Ltd.Şti.
6	Casio Air Servis Dış Tic. Ltd. Şti.
7	Silkway Kargo Taş. Ve Turizm Ltd. Şti. (Temsil Ruhsatı Bulunmuyor.)
8	Fly Hava Kargo Servis Hav.ve Tur.Hiz.Ltd.Şti.
9	Gözen Havacılık ve Tic.A.Ş.
10	Merkür Uluslararası Taşımacılık Turizm ve Havacılık A.Ş.
11	Airpak Temizlik Hizmetleri San. ve Tic. A.Ş. (Temsil Ruhsatı Bulunmuyor.)
12	5M Yer Hizmetleri A.Ş. (Temsil Ruhsatı Bulunmuyor.)
13	Universal Havacılık A.Ş.
14	AKT Turizm Kargo Havacılık İnş. Tic. Ltd. şti. (Plures Air)
15	Şark Hava Kargo Turizm Taşımacılık Gıda Ltd.Şti.
16	Hakvar Turizm Ltd.Şti. (Easy Travel)
İkram Servis Hizmeti	
1	Akyol Gıda Truizm İnşaat Petrol Tic. Ltd. Şti.
2	THY DO&CO İkram Hizmetleri A.Ş.
3	Sancak Uçak İçi Servisleri A.Ş.
Uçak Özel Güvenlik Hizmet ve Denetimi Hizmeti	
1	Gözen Güvenlik Hizmetleri ve Tic.A.Ş.
2	Tav Özel Güvenlik Hizmetleri A.Ş.
3	Sistem Güvenlik Hizmetleri A.Ş.

Tablo 2.20 Özel sektör tarafından işletilen terminal sayısı [12]

Özel Sektör Tarafından İşletilen Terminal Sayısı	2020	2021	DEĞİŞİM
İç-Dış Hat	2	1	-50,0%
İç Hat	8	9	12,5%
Dış Hat	9	10	11,1%
Genel Havacılık-Kargo	8	8	0,0%
Toplam	**27**	**28**	**3,7%**

2.17.1 Havacılık Sektörü Yer Hizmetlerinde Çalışanlar

1996 yılında yayımlanan "SHY-22 Havaalanları Yer Hizmeti Yönetmeliği" ile Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü havalimanlarında yer hizmetinin çerçevesini çizmiştir. SHY-22 Havaalanları Yer Hizmeti Yönetmeliğine göre yer hizmetleri aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.

- *Temsil*
- *Yük Kontrolü ve Haberleşme*

- *Birim Yükleme Gereçlerinin Kontrolü*
- *Yolcu Trafik*
- *Kargo ve Posta*
- *Ramp*
- *Yakıt ve Yağ*
- *Uçak Hat Bakım*
- *Uçuş Operasyon*
- *Ulaşım*
- *İkram Servisi*
- *Gözetim ve Yönetim*
- *Uçak Özel Güvenlik Hizmet ve Denetimi*



Resim 2.3 Uçuş öncesi yapılan kontroller [10]

Uçuşu doğrudan veya dolaylı olarak destekleyen yer hizmetleri uçuşun emniyetli yapılabilmesi için İSG önlemlerinin ve teknik çeklistlerin kontrol edilmesini gerektirir. Yukarıda bahsedilen hizmetler tek bir işletme tarafından verilebileceği gibi belirli şartları sağlayan kuruluşlar tarafında da yürütülebilir. Yer hizmetleri geniş bir kapsama sahip olduğu gibi karmaşık bir akış süreci vardır. Havacılık dışı terminal hizmetleri, kamu kurum ve kuruluşlara ait operasyonel hizmetler de yer almaktadır. Ayrıca sivil havayolu firmaları yer hizmetleri kapsamına giren faaliyetleri tek başına gerçekleştiremedikleri için bu hizmetleri bağlı ortaklık marifetiyle veya başka işletme tarafından almaktadırlar.

Yer hizmetlerinin gerek farklı şirketler tarafından gerekse monopol olarak verilmesi koordinasyon ve zamanlamanın önemini değiştirmez. Uçağın aksilik yaşanmadan

zamanında kalkması yer hizmetlerinin başarısına bağlıdır. Hizmetin 7 gün 24 saat olarak süreklilik arz etmesi ve bu hizmetlerin hangisinin ne zaman, nerede verileceğinin çok iyi bilinmesi gerekir. Örnek verecek olursak ramp hizmetleri esnasında birden çok ekip eş zamanlı olarak ve koordineli bir şekilde çalışmalıdır. Böylelikle yer hizmetleri faaliyetlerinin maksimum verim ve minimum iş kazası ile sonuçlanması sağlanabilecektir. Elbette bu kadar yoğun çalışılan bir sektör olan yer hizmetlerine, uçağın zamanında kalkmasını sağlamak amacıyla zaman baskısı da eklenince stres oranı yüksek bir iş kolu olduğu görülmektedir. Bu yüzden havacılık sektörü yer hizmetlerinde istenmeyen durumların meydana gelmemesi için çalışanlara baskı uygulamadan iş konforunun sağlanması gerekir.

2.17.1.1 Temsil Hizmeti

Temsil hizmeti havayolu işletmeleri adına havaalanı işletmecisi, SHGM, ve diğer yerel kuruluşlar ile iletişimi sağlaması, gereken izinlerin alınmasını, ödemelerin yapılması, slot işlemlerinin (yani bir uçağa birlik hava sahaları ve havalimanlarını belirli zaman diliminde kullanabilmesi amacıyla verilen izinler) yapılması olarak tanımlanabilir. İSG açısından bakıldığında yer hizmetleri çalışanları arasında en az tehlikeli hizmetlerden biridir.

2.17.1.2 Yük Kontrolü ve Haberleşme

Yük kontrolü, yer hizmeti veren firmanın uçakta bulunan yükün içeriği, uçakta denge noktasını sağlayacak şekilde yerleştirilip yerleştirilmediğinin kontrolü, yük emniyeti kontrolü gibi faaliyetleri içerir. Ayrıca Yer hizmetlerini sağlayan firma ile havayolu işletmeleri arasındaki anlaşma ve kurallar gereği yük ile ilgili belgelerin hazırlanması, dosyalanması ve yetkili birimlere iletilmesi görevidir.

Haberleşme hizmeti ise havalimanlarında yer hizmeti çalışanlarının telsiz gibi ortak iletişim ağı kurarak uçak ile haberleşmesidir. Yapılan hizmetlerin havayolu işletmelerine doğru ve zamanında bildirilmesi yer istasyonları ile hava aracı arasındaki uygun iletişim ağının kurulmasına bağlıdır. Yük kontrolü ve haberleşme hizmetine yolcu kabul (check-in), uçağa kabul (boarding) ve bagaj kabul gibi hizmetler de verilebilmektedir.

2.17.1.3 Birim Yükleme Gereçlerinin Kontrolü

Birim yükleme gereçlerinin kontrolü hizmeti, işletmelere ait olan birim yükleme araçlarının/gereçlerinin (Unit Load Device-ULD) uygun koşullarda depolanmasını, çalınma veya izinsiz kullanmanın engellenmesi hizmetidir. Bunun yanı sıra ULD'lerin envanterini tutmak, bilgilerini havayolu işletmelerine göndermek, transferleri söz konusu olduğunda ilgili belgeleri hazırlayıp ilgili havayolu firmalarına göndermek birim yükleme gereçlerin kontrolü hizmetleri içerisindedir.

2.17.1.4 Yolcu Trafik

Yolcu trafik hizmetleri genel hizmetler, kalkış hizmetleri, varış hizmetleri, bagaj işlemleri, havaalanı dışı bağlantılı hizmetler, diğer nakliye araçlarıyla bağlantılı hizmetler olmak üzere altı başlık altında toplayabiliriz. Genel hizmetler kapsamında olan hususlar; havayolu şirketinin uçuş bilgileri, araçla gidilecekse hangi kapıdan gidilmesi gerektiği gibi bilgiler hakkında yolcular bilgilendirilir. Aktarmalı veya transit yolcular ile ilgili gerekli hazırlıkları yapar, bagajların teslim alınmasını/edilmesini sağlar, havalimanında bekleyen yolcuları uçuşla ilgili haberdar eder, Refakatsiz ve refakatli çocuklar, harekat kabiliyeti kısıtlı yolcular, önemli kişiler (VIP) vizesiz transit yolcular (TWOVs), sınır dışı edilenler vb. özel yolculara özgü taşıma ekipmanı hazırlar ve personel temin eder, isteğe bağlı olarak bagajları gümrük deposunda muhafaza eder, kayıp veya hasarlı bagajlara gerekli işlemi yapar. Uçuşları gecikmiş veya iptal edilmiş olan yolcular ile havayolu firmasıyla koordineli şekilde ilgilenir. Havayolu şirketleriyle yapılan anlaşma gereği check-in, diğer amaçlar için hizmet bankosu sağlar.

Kalkış hizmetleri, yolcuların bilet vb. evrakların teminini veya kontrolünü sağlar, bagajların kilo kontrolünü ve etiketlenmesini yapar, teslim alınan bagajları kabul yerinden bagaj tasnif sahasına taşıma işlemini yapar, Aynı şekilde varış işlemleri kapsamında da yolcuların uçaktan tahliyesinin sağlanması ve bagaj işlemlerinin yapılması hizmetleri verilmektedir. Yolcuların kontrol noktasından geçirilmesi ve hava aracında sayımın yapılması da kalkış hizmetlerindendir.

Varış hizmetleri, gelen yolcuların kontrol noktasından geçirilerek çıkışa yönlendirmek, özel yolculara refakat etmek, bagaj teslimini yapmaktır. Bagaj işlemleri; bagaj tasnifini yapmak, birim yükleme araçlarını hazırlamak, yükleme araçlarının ağırlık kontrolünü yapmak, yükleme araçlarında bulunan bagajları uçağa yüklemek, transfer bagajlarına almak, teslim etmektir. Havalimanı dışı bağlantılı hizmetler; kalkış ve varış saatlerini bildirmek, yolcu bagajlarını kabul etmek, HAVAŞ gibi havalimanına gidecek yolcuları ulaşım aracına yönlendirmek, gelen yolcuları karşılamaktır.

Diğer nakliye araçlarıyla bağlantılı taşımacılık, Demiryolu, Karayolu, Denizyolu ile gelen yolcuları karşılamak, kabul etmek, uygulanabiliyorsa yolcu bagajlarını Demiryolu, Karayolu, Denizyolu aracından boşaltarak havalimanı hizmetlerine transfer etmektir.

2.17.1.5 Kargo ve Posta

Kargo ve Posta hizmetleri; posta veya kargoların kontrol edilmesi, uçağa yüklenmesi ve boşaltılması işlemlerini kapsamaktadır. Kargo ve postaların evraklarının tam olup olmadığı, tehlikeli madde taşımacılığı yapılacaksa ulusal ve uluslararası mevzuatlara uygunluğunu kontrol eder. Kargo ve postaların gümrük işlemlerini yapar, depolanması gereken malzemeler için gerekli işlemleri yapar, hasar gören kargo ve postalarla ilgili gerekli tutanakları tutar. Kargo ve posta hizmetleri yükleme işlemi bitinceye veya yer hizmetlerine teslim edilinceye kadar devam eden süreçtir. Giden/gelen kargoların manifestolarının, konşimentolarının hazırlanması ve diğer evrakların düzenlenmesi sorumluluğu kargo bölümüne aittir.



Resim 2.4 High loader ile kargo ve posta yükleme işlemi [14]

2.17.1.6 Ramp

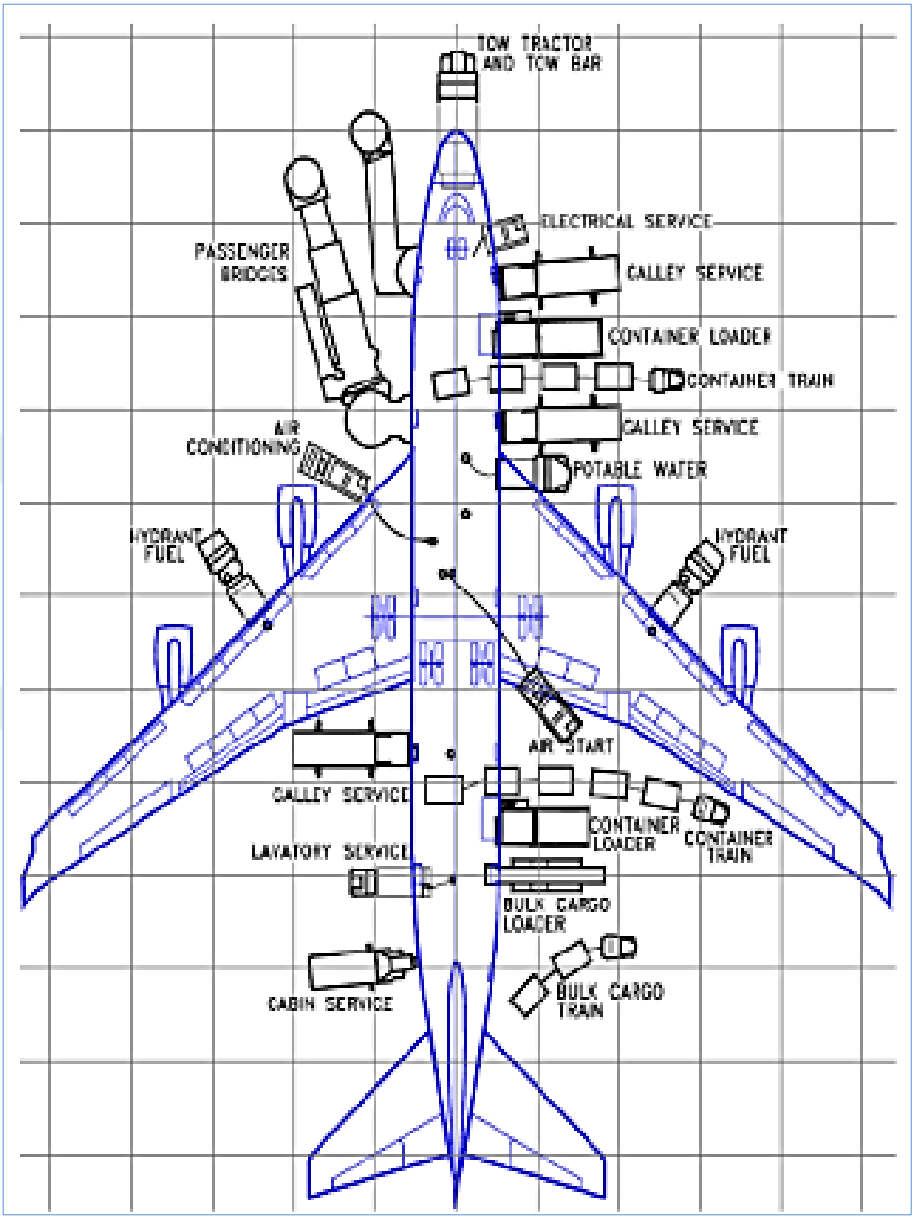
Ramp faaliyetleri yer gösterme (marshalling), park etme, emniyet koridoru açma, hava aracını itme ve çekme, uçağın çalıştırılmasını sağlama, elektrik enerjisi sağlama, yolcu merdiveni temin etme, yükleme işlemleri için gerekli teçhizatı sağlama, yolcu ve kabin ekibinin gerekli görülmesi halinde terminal binasına taşınmasını sağlama, yükleme ve boşaltmayı yapma, hava aracı temizliğini yapma, gerekli elektrik enerjisi için uygun yer donanımını sağlama, tuvalet ve su ihtiyaçlarını giderme, klima hizmeti verme, buz çözme (deicing), buzlanma önleme (anti-icing) ile kar-buz temizleme, kabin içi ikram ürünlerini sağlama hizmetlerini vermektedirler. Yani yükleme, boşaltma, temizlik, şut altı ve teçhizat alanlarında yapılan faaliyetleri kapsamaktadır.



Resim 2.5 De-icing işlemi [10]

Ramp hizmetleri; kapsamı geniş olan hizmetlerden biridir burada ramp hizmeti sorumlu personeli ile birlikte şef, makinist, şoför operatör ve diğer işçiler de görev yapmaktadır. Harekât bölümü tarafından uçak tipi ve yolcu sayısı bilgileri sisteme girilerek, ramp hizmetlerine uygun teçhizat ve uygun sayıda personel görevlendirilmesi sağlanır. Temizlik görevlisi kabin içinin temizliğini sağlar ve uçak içinde unutulan eşyaları harekât memuruna imza karşılığı teslim eder. Apronda Tablo 2.26'da bilgileri verilen sistemler ile uçağın ihtiyaç duyacağı enerji ve havalandırma sağlanır. Yine merdiven, High Loader gibi teçhizatlar hazırlanır, uçağın emniyetli bir şekilde park etmesi için takozlanma yapılır, hava aracının çekilmesi, yolcuların terminale götürülmesi, buzlanmanın önlenmesi gibi görevleri de vardır.

Yapmış oldukları iş çeşitliği ve hizmetler itibariyle İSG risklerinin en yüksek olduğu hizmet ramp hizmetleridir. Şekil-2.14'de tek bir hava aracı etrafında ramp hizmeti veren yer araçları gösterilmektedir.



Şekil 2.14 Yer hizmeti ekipmanlarının boeing 747-400 etrafındaki yerleşimleri

Tablo 2.21 Uçuşa hazırlanan bir uçağın etrafındaki araç ve personel

Körük ya da Merdiven	Kargo Taşıma Arabaları	Yakıt ve Hidrant Aracı	Bakım Ekibi ve Aracı	Özellik Barındırmayan Diğer Araçlar
Konveyörler	Yer Güç Kaynağı	Temizlik Aracı	Tuvalet Servis Aracı	Operasyon Çalışanları
Bagaj Taşıma Arabaları	Jet Çalıştırıcı	İkram Aracı	Temiz Su Aracı	Araçların Şoförleri
Kargo Yükleyici Araçlar	Çeki Demiri	Buz Çözme/Buz Önleme Aracı	Diğer Uçaklar	Diğer Uçaklara Hizmet Veren Araçlar

2.17.1.7 Uçak Hat Bakım

Uçak Hat Bakım faaliyeti arka planda olan fakat uçak ve iş kazalarını önleme konusunda hayati öneme sahip olan tehlikeli iş grubudur. Uçuş öncesi kontroller, hat bakım kontrolleri, buzlanma kontrolleri, havayolundan gelen arızaları giderme ve havayolu firmalarının bakım birimlerine arızaları bildirme gibi yükümlülükleri vardır.

Yapıldığı yere, yapılış amacına ve süresine göre uçak bakımları sınıflandırılmaktadır. Tecrübeli ve eğitimli teknisyenler tarafından yapılan bakım-onarım faaliyetleri ciddi dikkat ve emek isteyen stresli bir iştir. Havayolu şirketleri daha çok kar elde edebilmek için uçaklarının yerde kalış süresini olduğunca kısa tutmak isterler fakat bakım faaliyetlerinde bu isteklerini değil, emniyete öncelik vermek gereklidir. Bunun için büyük felaketlere sebep olmamak için uçak bakım çalışanlarına zaman baskısı kurmamak hayati derecede önemlidir.

Uçak hat bakım; havayolu firmalarına ait hava araçlarının planlanmış ya da planlanmamış bakım, onarım, modifikasyon işlemlerinin yapıldığı bölümdür. Uçak Bakım faaliyeti sadece havaalanlarında veya havayolu işletmelerinde verilen bir hizmet değildir, aynı zamanda Hava Kuvvetleri Komutanlığı envanterinde bulunan savaş uçakları, helikopterler, insansız hava araçları ve diğer kamu kurumlarındaki hava araçlarının bakım faaliyetlerini de kapsamaktadır. Ayrıca uçak tasarım ve üretim merkezleri de bakım ve modernizasyon faaliyetlerini yürütmektedir. Özellikle ticari amaç gütmeyen Türk Silahlı Kuvvetleri gibi kamu kurumları uçakların aktif olması için bütün imkanları seferber etmektedir. Havaalanlarında Uçak Hat Bakımın

görevleri; havayolu işletmelerini teknik destek sağlamak, periyodik bakımlarını yapmak, pilot ve kabin ekipleri tarafından tespit edilen arızaları gidermek, kaydetmek, raporlamak olarak sıralanabilir.

Sivil havayolu işletmeleri büyüklüklerine göre kendi bünyesinde de uçak hat bakım faaliyetlerini yürütmekte ve diğer havayolları firmalarına yaptıkları protokol gereği hizmet verebilmektedir. Kabin içi bakım personeli ise yolcuların seyahat ettiği bölümdeki teknik arızaları gidermek ile görevlidir.

Hat Bakım Dış İstasyonlar Şefliği; düzenleyici ve önleyici teknik çalışmalar ile Uçak Hat Bakımlarda yapılan bakım ve onarımların kontrolünü yapmaktadır. Hat Bakım Müdürlüğü ile koordineli çalışan istasyonlar şefliği uçak bakım faaliyetleri de mevcuttur.

IFE (Inflight Entertainment) personeli, uçak yolculuğunun daha keyifli, konforlu geçmesini sağlamak için uçak içindeki elektronik eğlence sistemlerinin bakım ve onarımını yapmakla görevlidir.



Resim 2.6 Uçak bakım faaliyetlerinin yürütüldüğü hangar

Havacılık emniyeti açısından bakım hataları bazen bilinmeyen hatalar olarak kalabilmektedir. Çünkü yapılan bazı bakım hataları ancak o araç veya sistemin arızalanması ile ortaya çıkabilmektedir. Bu da uçak bakım bölümünde görevli uçak

bakım teknisyenlerinin veya mühendislerin hatalarının sonuçlarını da hemen ve doğrudan görmesini engellemektedir. Fakat bu hatalar havacılık sektöründe geri dönüşü olmayan olumsuz sonuçlara neden olabilmektedir.

1993 yılında ortaya konan Kirli Düzine (Dirty Dozen) modeli uçak bakım çalışanlarının hatalarının 12 nedenini iletişim eksikliği, gönül rahatlığı, bilgi eksikliği, dikkat dağılması, takım çalışması eksikliği, yorgunluk, kaynak yetersizliği, katılım eksikliği, farkındalık eksikliği, yıkıcı işyeri normları, baskı ve stres olarak açıklamışlardır.

2.17.1.8 Yakıt ve Yağ

Yağ ve yakıt hizmetlerinin görevleri; havayolu işletmelerinin yakıt ikmalini yaparken nezaret etmek, yakıt kirliliğinin kontrolünü yapmak, yağ ve yakıt hizmeti veren kuruluşlar ile koordineyi sağlamak, yakıt tanklarında bulunan suyu boşaltmak ve yakıtların miktarını kontrol ederek kayıtların tutulmasını sağlamaktır. Burada kullanılan yakıt ve yağ insan sağlığına ve çevreye tehlike oluşturacağından çalışanların dikkat etmesi ve İSG önlemlerinin en üst seviyede tutulması gerekir.

2.17.1.9 Uçuş Operasyon

Uçuş operasyon hizmetlerinin görevleri; uçuşla ilgili belgeleri hazırlamak, meteorolojik belgeleri havayolu işletmeleri ile paylaşmak, hava trafik servisi için uçuş hareket planını hazırlamak, uçağın ağırlık ve yakıt bilgilerini ilgili yer hizmetleri birimlerine vermek, uçuş izleme hizmetleri kapsamında uçuş planı mesajları ve durum raporlarını hazırlamaktır.

Uçuş operasyon, yer hizmetlerinde görevli bütün birimlerin koordineli bir şekilde çalışması için planlama yapar ve hizmetlerin denetlemesi görevini yapar. Yer hizmetlerinde icra edilen bütün faaliyetlere, hizmetlere yönelik kayıtları tutmaktan ve arşivlemekten sorumludur. Hava araçlarının uçuş programlarına göre diğer hizmetleri yerine getirme zamanını planlayarak bilgi akışını sağlar.

2.17.1.10 Ulaşım

Ulaşım hizmetlerinin görevi hava araçlarını kullanan veya kullanacak yolcular ve bunların bagajlarını, havayolu ile ulaştırılacak kargoların havalimanından protokol ile belirlenmiş diğer noktalara taşınma işlemini ya da bunun tam tersi işlemleri yapar.

2.17.1.11 İkram Servisi

İkram hizmetlerinin görevi havayollarına ikram sağlayan firmalar ile iletişim halinde bulunarak ihtiyaçları bildirmek, ikram malzemelerinin hava araçlarına veya başka bir yere taşınmasını, yerleştirmesini, boşaltmasını sağlamaktır.

2.17.1.12 Gözetim ve Yönetim

Gözetim ve yönetim faaliyetleri havayolu işletmeleri tarafından da yapılmaktadır. Söz konusu işletmelerin görevleri dışında bütün yer hizmetlerinin uygulamalarını kontrol etmek, gözlem yaparak denetlemek ve hataları, risk oluşturacak durumları havayolu işletmelerinin temsilcileri ile koordine ederek işbirliği içerisinde gözetim ve yönetim görevini yerine getirmektir. Havayolu firmalarının görev alanı dışında olan diğer yer hizmetleri faaliyetlerini de kontrol eder, bun kontrollerin arasında hesap pusulaları, faturalar, iş emirleri yer almaktadır. Bunları ilgili makamlara bildirmekte görevleri arasındadır.

2.17.1.13 Uçak Özel Güvenlik Hizmet ve Denetimi

Uçak özel güvenlik hizmet ve denetiminin görevi park halindeki hava araçlarının gerek iç gerekse dış güvenliklerini sağlamaktır. Bunun yanı sıra yolcu belgeleri (bilet, pasaport, vize vb.) gibi evrakları kontrol etmek, gerektiğinde yolcuların uçağa binmelerine/inmelerine eşlik etmek gibi görevleri de bulunmaktadır.

BÖLÜM 3

LİTERATÜR TARAMASI

3.1 Literatür Taraması

Literatürde iş sağlığı ve güvenliği ve havacılık ile ilgili birçok mevzuat bulunmaktadır. Fakat dünyada ve Türkiye'de havacılıkta emniyet kültürünün temelini oluşturan ve ICAO tarafından yayımlanan Safety Management Manuel (SMM) dokümanının Türkçeye tercüme edilmiş hali olan Emniyet Yönetimi El Kitabı Devlet, hizmet sağlayıcılar ve çalışanlar arasında İş Sağlığı ve Güvenliğinin çerçevesinin çizilmesini sağlamıştır. Kanun koyucuların ortaya koyduğu mevzuatlar haricinde havacılık sektöründe Emniyet ve İş Sağlığı Güvenliği üzerine yapılmış araştırmalar üzerine geniş bir literatür taraması yapılmıştır.

Dede (2020), Havacılıkta Yer Hizmetlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği üzerine yapmış olduğu araştırmada uluslararası standartlar çerçevesinde sağlanan yer hizmetlerin yanı sıra ülkemizde yer hizmetleri hakkında detaylı bilgilerin yer aldığı Yer Hizmetleri El Kitabı'nı göz önünde bulundurarak yer hizmetleri birimlerine, teçhizatlarına, yer hizmetlerinde emniyet ve yaşanan kazalara değinmiştir. Yer hizmetlerinde yaşanan kazalar ve kazalara etki eden unsurlar arasında bagaj arabası kaynaklı, high loader kaynaklı, konveyör kaynaklı, ağır kaldırma kaynaklı, psikolojik kaynaklı, iletişimsizlikten kaynaklanan kazalara yer vermiştir. Bunların yanı sıra havacılıkta çalışanların maruz kaldığı dar ve kapalı alanlarda çalışma, araç trafiği, salgın hastalıklar, hava muhalefeti, vardiyalı çalışma, gürültü nedenleriyle çalışan sağlığını etkileyen unsurlar üzerinde durmuş, yaşanan kazalar L-Tipi (5X5) Risk değerlendirme matrisi ile analiz edilmiştir [5].

Özkan (2019), Türkiye'deki havacılık sektöründe iş sağlığı ve güvenliği ile emniyet yönetim sisteminin birlikte uygulanmasıyla ortaya çıkan sorunların çözümüne yönelik bir model önerisinde bulunmuştur. Burada Havacılık Sektöründe Emniyet Yönetim Sistemi ve İş Sağlığı Güvenliği ayrı ayrı değerlendirilmiş ve bu iki organizasyon sisteminin birlikte uygulanmasında ortaya çıkan sorunları ve bu

sorunların çözümüne yönelik model önerisinde bulunmuştur. Yaşanan sorunları işletmelerin hem İSG'ye hem de EYS'ye tabi olması uluslararası/ulusal boyutta çift başlı bir yapının ortaya çıkmasına ve iki sistemin de amacının iş emniyeti olması çeşitli düzenlemelerde ve uygulamalarda yinelenmelere neden olduğu vurgulanmıştır. Bu sorunları yönetim ve denetim sorunları, eğitim sorunları, risk değerlendirme ve raporları sorunları olarak ele almıştır. Sorunların çözümüne yönelik Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık ve Avustralya gibi ülkelerin İş Sağlığı ve Güvenliği ve Emniyet Yönetim Sistemine dair mevzuatlar incelenmiştir [17].

Nagaş (2015), Sivil Havacılık Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği önlemlerinin performansa etkisi konulu ve havalimanı çalışanları özelinde yapmış olduğu araştırmada havalimanı çalışanlarına anket uygulamış, bu anket ile stres-alkol-sigara bağımlılıkları, İSG eğitimi ile iş kazası geçirme oranları gibi konular üzerinde durulmuş ve bunların performansa etkisi incelenmiştir. 153 çalışana yapılan anket neticesinde İSG ve anket alt bileşenleri arasında sıkı bir bağ olduğu verilen yüzdelik oranlarla açıklanmıştır [18].

Kuzucu (2019), Havacılık Sektöründe yer hizmetleri çalışanlarında görülen meslek hastalıkları konulu araştırmasında havacılığın stresli bir meslek grubunu oluşturduğu, bu nedenle meslek hastalığı riskinin de ortaya çıktığını belirtmiştir. Meslek hastalıklarının nedenleri, Türkiye'de meslek hastalığı verileri, tarafların bu konudaki sorumlulukları üzerinde durulmuştur. Araştırmada Antalya havalimanı çalışanları üzerinde 136 çalışan üzerinde anket uygulanmış, verilen yanıtlar ışığında SPSS 23.0 programı kullanılarak analiz yapılmıştır. Çalışmada yer hizmetleri çalışanlarında fiziksel, kimyasal ve biyolojik sebepler olmak üzere üç ana başlık altında sebepler incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında titreşim, gürültü, basınç gibi fiziksel sebepler, gazlar, çözücüler, ağır metaller gibi kimyasal sebepler, virüsler, bakteriler, parazitler gibi biyolojik sebeplerin işle ilgili meslek hastalıklarına neden olabildiği belirtilmiştir. Ayrıca meslek hastalıklarının gerçekleşme oranının Sosyal Güvenlik Kurumuna bildirilen rakamların üzerinde olduğu tahmin edilmektedir [19].

Yılmaz (2019), Havacılıkta Emniyet Yönetim Sistemi ve Emniyet Kültürü, Havacılık çalışanlarında emniyet kültürü ölçümü üzerine çalışma yapmış, bu çalışmada

havacılıkta emniyet kültürünün sağlanmasında insan faktörünün ne kadar önemli olduğu üzerinde durulmuştur. Emniyet Yönetim Sisteminin havacılıkta uygulanmasıyla kaza oranlarında düşüş yaşandığı sonucuna varılmıştır. Çalışmada emniyet kültürü araştırması yapılarak, havalimanı çalışanlarının yüksek düzeyde emniyet kültürüne sahip oldukları, fakat alt kademeden üst yönetime çıkıldıkça emniyet kültürü algısının yükseldiği görülmüştür. Bunun yanı sıra vardiyasız çalışanların vardiyalı çalışanlara göre daha yüksek emniyet algısına sahip olduğu ortaya çıkmıştır [20].

Havacılık yer sektörünün önemli bir bölümünü oluşturan uçak bakım faaliyetleri hakkında bir çok araştırma yapılmıştır. Aktaş (2019), Hava aracı bakım teknisyenlerinin emniyetli davranışlarını etkileyen unsurların incelenmesi üzerine doktora tezi yazmış ve çalışmasında hava bakım aracı teknisyenlerinin emniyetli davranışlarını emniyet liderliği ve iklimi kapsamında incelemiştir [21].

Ursavaş (2020), Askeri havacılıktaki bakım gereklilikleri ve ülkemizdeki durum üzerine çalışma yapmış, sivil havacılık alanında güvenliği sağlayacak uluslararası otoriteler olmasına rağmen askeri havacılıkta tüm ülkeler tarafından uygulanabilecek küresel kuralların bulunmadığını belirtmiştir. Bunun da her komutanlığın kendi mevzuatları içerisinde düzenlemeler yaptığı ve bakım yapılış yöntemlerinin standartlaşamadığı ve yetki karmaşasına sebep olduğu vurgulanmıştır. Ülkemizdeki askeri havacılık bakımı ile uluslararası kriterler kıyaslanmış ve ülkemizdeki askeri bakım faaliyetlerinin iyileştirilmesi için bazı öneriler sunulmuştur [22].

Eren (2018), Havacılık sektöründe vardiyalı çalışma sisteminin çalışanların iş stres ve kaygı düzeyindeki etkileri üzerine yapmış olduğu çalışmada vardiyalı çalışma sisteminin olumlu ve olumsuz yönleri ele alınmıştır. Vardiyalı çalışmanın sağlık üzerine etkileri ve İstanbul'da bir havalimanında vardiyalı çalışanların stres ve kaygı düzeyleri ölçülmüştür. Netice olarak vardiyalı çalışmalarda fizyolojik ve psikolojik olarak etkilenen çalışanların kaygı ve iş stresi de bu durumdan olumsuz olarak etkilenmektedir [23].

Yeşilbaş (2020), Havacılıkta emniyet yönetimi ile ilgili ICAO mevzuatı ve Türkiye'deki uygulaması üzerine inceleme yapmış ülkemizde sivil havacılık

ekosisteminin emniyet yönetiminin hem devlet hem de özel sektör bağlamında etkin bir şekilde yapılabilmesine yönelik öneriler sunmuştur. Devlet Emniyet Programının (SSP) etkin bir şekilde yürütülmesi ve bunu devlet yetkisi altında hizmet sağlayıcıların da SSP'ye uygun Emniyet Yönetim Sistemlerini (SMS) kurması gerektiğini vurgulamıştır. Bu nedenle havacılık emniyetini artırmak için tüm paydaşlar arasında uyum olması gerektiği, ulusal, bölgesel ya da uluslararası düzeyde emniyet yönetiminin tekrardan kaçınılması gerektiği belirtilmiştir [13].

Karakavuz (2014), yer hizmeti işletmelerinde uygulanan iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemleri başarı faktörlerinin ve uygulamadaki sorunların belirlenmesine yönelik araştırmada hava taşımacılığı sektöründe yer hizmeti işletmelerinin uyguladıkları İSGYS'nin başarı ve başarısızlıklarını tespit ederek sorunlara yönelik çözüm önerilerini sunmuştur. Araştırma A grubu ruhsata sahip olan yer hizmeti ve ikram kuruluşları üzerinde yapılmış, iki grup üzerinde farklı veri toplama yöntemi ile çalışılmıştır. Araştırma verilerinin analizi sonucunda yer hizmeti işletmelerinde uygulanan İSGYS'lerin başarısını etkileyen unsurun pozitif emniyet kültürü olduğu görülmüştür [24].

Yılmaz ve Yeşilyurt (2020), Türkiye'deki sportif havacılık faaliyetleri üzerine stratejik bir değerlendirme, temel sorun alanları ve çözüm önerileri üzerine yapmış oldukları çalışmada sportif havacık kapsamına giren hava araçları, ve bu araçların sınıflandırılmasından bahsetmiştir. Sportif havacılığın yapıldığı dünya ve Türkiye üzerindeki merkezler ile sportif havacılığın ülke ekonomisine ve kültürel kalkınmaya katkısı sunulmuştur. Çalışmanın amacı sportif havacılığın gelişmesine katkı sağlamak ve sportif havacılığa engel teşkil edecek alanların tespit edilerek, problemlerin çözümüne yönelik önerilerde bulunmaktır [11].

Şahin (2019), editörlüğünde hazırlanmış olan Anadolu Üniversitesi Genel Havacılık kitabı ile havacılığın temel ilkeleri, sivil havacılık faaliyetleri kapsamı üzerinde durulmuştur. Sivil havacılık faaliyetlerinin ICAO'ya göre Ticari Hava Taşımacılık Hizmetleri, Genel Havacılık Havaalanı Hizmetleri, Hava Seyrüsefer Hizmetleri, Eğitim Hizmetleri, Sivil Havacılık İmalat Hizmeti, Bakım Onarım Hizmetleri olarak sınıflandırıldığı üzerinde durulmuştur. Türkiye'de Sivil Havacılık faaliyetleri ise İmalat ve Bakım Faaliyetleri, Hava Taşımacılığı Faaliyetleri (Havayolu Taşımacılığı,

Genel Havacılık olarak kendi içinde iki bölüme ayrılmıştır.), Havaalanı Yapımı, İşletim Faaliyetleri ve Havaalanları Hizmet Faaliyetleri, Haberleşme, Seyrüsefer ve Hava Trafik Hizmetleri Düzenleme ve İşletme Faaliyetleri, Eğitim Faaliyetleri olmak üzere beş ana bölüme ayrılmıştır. Genel havacılık tarihi ve gelişimi dönemsel olarak ele alınmıştır. Afrika, Amerika, Asya, Avrupa'da ve Türkiye'de genel havacılık faaliyetlerinden bahsedilmiştir. Genel havacılıkta kullanılan hava araçları ve özellikleri üzerinde durulmuştur. Son olarak genel havacılıkta emniyet kavramının daha kapsamlı olduğu, emniyetin güvenlik kavramını da kapsadığı belirtilmiş emniyetsizlik sonucunda yaşanan kazalar üzerinde durulmuştur [9].

Havacılık bölümlerinden birçoğunu barındırın Anadolu Üniversitesi Gerede 2018 editörlüğünde Havacılık Emniyeti kitabını yayımlamıştır. Bu kitapta havacılık emniyetine ilişkin temel kavramlar üzerinde durulmuş, emniyetin en önemli unsuru olan insanın, performansı ve performansı etkileyen faktörler ve hatalar üzerinde durulmuştur. Olumlu emniyet kültürünün oluşumu hakkında bilgilendirme yapılmış, emniyet performansının ölçülmesi ve emniyet yönetim sisteminin detayları ve amaçları hakkında bilgi verilmiştir [8].

Işıldak ve ark. (2022) tarafından Türkiye'de meydana gelen askeri uçak kazaları üzerine bir inceleme konulu makalede 1943 ile 2021 yılları arasında elde edilen verilere dayanarak ülkemizde yaşanan askeri uçak kazalarına yönelik çalışma yapılmıştır. Dünyada 1951, 1957, 1959, 2001 ve 2015 yıllarında ülkemizde ise 1981 ve 2003 yıllarında kaza ve olay sayısının diğer yıllara oranla daha fazla olduğu, kazaların uçak tiplerine bakıldığında Douglas ve CASA firmalarına ait uçakların daha çok kaza-kırıma uğradığı görülmüştür. Kazaların kök nedenlerine inildiğinde ekip kaynak yönetimi veya insanın temel faktör olarak ele alındığı görülmüştür [25].

Çakırgöz (2017), havacılık sektöründe uçuş güvenliği ve imar planları açısından mania planlarının irdelenmesi konulu yüksek lisans tezinde neredeyse her bölgede bulunan havalimanlarının uçuş güvenliği açısından çevrede bulunan yapılar ile uyum içerisinde olması gerektiğinden bahsetmiştir. Havalimanı çevresindeki yapılaşmaların uçuş güvenliğini tehlikeye atmayacak şekilde izin verilen ölçüde ve kontrollü biçimde yapılması gerektiği belirtilmiştir [26].

Dursun (2021), Havacılıkta Katılımcı Yönetim Anlayışı: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Uyarlaması konulu doktora tezinde sivil havacılıkta pozitif emniyet kültürünü ile katılımcı yönetim anlayışını birlikte ele alarak bir model önerisi sunmak suretiyle bir çalışma yapmıştır. 105 kişiye anket uygulanmış bunun sonucunda havacılık sektöründe hem pozitif emniyet kültürü hem de katılımcı yönetim anlayışının, emniyet ve risk yönetim süreçlerine, emniyet yönetim sisteminin bütününe ve çalışan davranışlarına pozitif yönde etkisi olduğu görülmüştürk [27].

Aydın (2019), Havalimanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği: 3.Havalimanı örneği konulu çalışmada İSG'nin dünyada ve Türkiye'de havalimanlarında uygulanması üzerinde durulmuş, söz konusu uygulamanın üçüncü havalimanında nasıl yapıldığı incelenmiştir. İSG'nin temel kavramları, gelişiminin de belirtildiği çalışmada 3.Havalimanı'nın yanı sıra Atatürk Havalimanı, Umman-Muscat Havalimanı işletmelerinde İSG önlemleri üzerinde de durulmuştur. 201 kişi üzerinde uygulanan anket ile İSG eğitimleri hakkında fikir sunmuştur. Katılımcıların İSG önlemleri konusunda %25 oranında orta yanıtını verdiği, katılımcıların %16'lık kısmının eğitimleri zamanında katılmadığı, %31'lik kısmının eğitimi yeterince önemsemediği, iletişim ve katılımın sağlanması iyi değil olarak yanıtlanmış, eğitim salonunun durumu hakkında çoğunlukla iyi olmadığı yanıtı verilmiş, KKD'lerin yeterli korumadığı kanısında olanlar %28 oranında, KKD denetimlerinin yeterli olmadığını düşünenlerin oranı %29 olarak ortaya çıkmıştır [28].

Öztürk (2019), Havacılık Sektöründe Tükenmişlik Sendromu nedenleri ve etkileri üzerine bir çalışma yapmış tükenmişlik sendromu ve kavramları hakkında bilgi vermiş, havacılık sektöründe kabin ekiplerinde, yer hizmetleri ve trafik hizmetleri çalışanlarında tükenmişliğin üzerinde durmuştur. Havacılık sektöründe tükenmişliğin nedenleri arasında aşırı iş yükü, yüksek oranda sorumluluk, zaman baskısı, çalışma saatlerini vurgulamıştır. Havacılık sektöründe görev yapan 180 kişi üzerinde Maslach Tükenmişlik Ölçeği uygulanarak demografik özellikler ve tükenmişliğin alt boyutlarına analiz yapılmıştır. Yapılan anket sonucunda kadınların başarı hissi oranı erkeklere göre daha düşük olduğu görülmüştür [29].

Gök (2022), İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitiminde Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Etkisinin İncelenmesi konulu tezinde dünyada ve ülkemizde iş kazaları ve meslek hastalıklarının çoğunlukla insan odaklı meydana geldiği ve bunun hala çözülemediği belirtilmiştir. Bunun için en önemli etkenin eğitim olduğu ve sanal gerçeklik teknolojisi kullanılarak verilecek İSG eğitimlerinin kaza ve meslek hastalıkları üzerine etkisi araştırılmıştır. Sanal Gerçeklik teknolojisinin kullanım alanlarından askeri, sağlık, sanayi, e-ticaret, sanat ve kültür, turizm, eğitim ile ilgili bilgilendirmeler yapmıştır. Sanal Gerçeklik teknolojisinin özelliklerinin yanı sıra eğitim içeriklerinden yangına mühadale, depolamada güvenlik, elektrik kullanımında güvenlik, makine ve cihazlarda güvenlik, yüksekte güvenli çalışma gibi İSG eğitimlerini kapsayan hususlarda sanal gerçeklik ile yapılması gerekenler hakkında bilgi vermiştir. Verilerin toplanmasında çalışanların, işverenlerin, iş güvenliği uzmanlarının görüş ve önerileri alınmış netice olarak sanal gerçeklik teknolojisinin eğitim verimliliğini arttıracağı kanaatine varılmıştır [30].

Öncel (2022), Fen Bilimleri Eğitimi Alanında Sanal Gerçeklik Uygulamaları Üzerine Yapılan Çalışmaların İçerik Analizi konulu tez çalışmasında teknolojik gelişmelerin eğitim standartlarını da değiştirdiği, sanal gerçeklik teknolojisinin yaygınlaştığı ve bunun fen eğitimlerinde yapılan bilimsel çalışmalara ne şekilde yansıdığına dair içerik analizi yapılmıştır. Sanal gerçekliğin yanı sıra genişletilmiş gerçeklik, karma gerçeklik ve artırılmış gerçeklik üzerinde de durulmuştur [31].

Karadayı (2022), Sanal Gerçeklik Teknolojisi ile Desteklenen Deneyimsel Öğrenmenin Öğretmen Eğitimnde Uygulanmasına İlişkin Bir Durum Çalışması konulu doktora tezinde deneyimsel öğrenme stillerini konu edinmiş, bu kapsamda Kolb'un Öğrenme Stillerinden Değiştirme (Diverging), Özümseme (Assimilating), Ayrıştırma (Converging), Yerleştirme (Accomodating) öğrenme stillerine değinmiştir. Bahsi geçen öğrenme stillerinden sonra sanal gerçeklik teknolojisinin temel özelliklerini Algı (Perception), Uyarıcılık, (Stimulation), Etkileşim (İnteraction), Sarmalayacılık (İmmersion), Sosyallik (Sociability), Mevcudiyet (Presence) başlıkları altında incelemiştir. Sanal gerçeklik teknolojisinin eğitimde kullanılmasındaki avantajları, zorlukları ve kısıtlılıkları üzerinde durmuştur. Sanal gerçeklik teknolojisinin öğretmen eğitiminde kullanılmasının olumlu ve olumsuz

taraflarını incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemleri kullanılarak Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi'nde öğrenim gören Öğretim İlke ve Yöntemleri dersinden başarılı olmuş Eğitim Fakültesi öğrencilerinden 29 katılımcı üzerinde araştırma yapılmıştır. Katılımcılardan %62'si daha önce sanal gerçeklik deneyimi yaşamadığını belirtimiş olmasına rağmen, tamamı sanal gerçeklik teknolojine olumlu yaklaşmışlardır [32].

Yılmaz (2022), Sanal Gerçeklik Tabanlı Kule Vinç Operatörü Eğitim Similatörü adlı yüksek lisans tezinde çol tehlikeli iş grubunda bulunan kule vinç operatörlerine yönelik sanal gerçeklik teknolojisi ile risk oluşturulmadan eğitim verilmesi gerektiği hakkında önerilerde bulunmuştur. Araştırmada farklı yaş ve cinsiyette olan 14 kişi üzerinde senaryolu vinç operatörlüğü eğitimi verilerek eğitimin faydalı olup olmadığı ölçmek amaçlanmıştır. 14 kişilik çalışma grubuna sanaryo gereği 4 görevi başarı ile tamamlaması istenmiş, görevi 5 kez başarı ile tamamlayanların verileri veritabanına kaydedilmiştir. Birinci denemede vincin sapma oranı ortalama 5.5. iken 5. Denemede ortalama 2'ye düşmüştür. Zamanlama olarak birinci denemede 305 saniye olan tamamlama süresi, beşinci denemede en az süre 212,2 saniyeye düşmüştür. Bu da eğitimin amacına ulaştığını göstermektedir [33].

Ersoy vd. (2009); Suikat vd. (2021), What-If analiz tekniğinin kullanımının basit olduğundan ve üretim makineleri gibi mekanik sistemlerde, montaj işleri gibi basit görev analizlerinde ve ayrıca işletmelerdeki görevlerin gözden geçirilmesinde kullanılmasının yararlı olacağından bahsetmiştir [34].

Erdem (2021), Kontrol Listesi (Check-list) ve Fine-Kinney Risk Değerlendirme Yöntemleri Kullanılarak Bir Eğitim Kurumu Risk Analizi Uygulaması ve Karşılaştırması konulu yüksek lisans tezinde çalışmaya başlamadan önce görev alanına uygun olarak Check-List yönteminin kullanılmasıyla işe başlamadan önce bu basit yöntemle önlem alınmasının kolaylaşacağından bahsetmiştir [35].

Tablo 3.1 Literatür taraması özeti

Yazar/Tarih	Konu	Özet
Dede (2020)	Havacılıkta Yer Hizmetlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği	Havalimanlarında yer hizmetleri çalışanlarının karşılaştığı kazalar L-Tipi (5x5) risk değerlendirme matrisi ile analiz edilmiştir.
Özkan (2019)	Türkiye'de Havacılık Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği ile Emniyet Yönetim Sisteminin Birlikte Uygulanmasıyla Ortaya Çıkan Sorunların Çözümüne Yönelik Bir Model	İSG ve EYS birlikte kullanılması ile ortaya çıkan sorunlar üzerinde durmuş ve çözüm önerilerinde bulunmuştur.
Nagaş (2015)	Sivil Havacılık Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemlerinin Performansa Etkisi	153 çalışan üzerinde anket uygulanarak havacılıkta İSG eğitimi ile iş kazası arasındaki bağlantı üzerinde durmuştur.
Kuzucu (2019)	Havacılık Sektöründe Yer Hizmetleri Çalışanlarında Görülen Meslek Hastalıkları	Havacılığın stresli bir iş olduğu ve kullanılan tehlikeli maddeler nedeniyle meslek hastalıklarına neden olan faktörlerin neler olduğu üzerinde durmuştur. SPSS 23.0 programı kullanılarak 136 çalışana anket uygulanmış ve yapılan iş ile meslek hastalığı arasındaki ilişki incelenmiştir.
Yılmaz (2019)	Havacılıkta Emniyet Yönetim Sistemi ve Emniyet Kültürü, Havacılık Çalışanlarında Emniyet Kültürü Ölçümü	EYS'nin havacılıkta uygulanması ve emniyetin sağlanmasında insan faktörünün önemi üzerinde durulmuştur.
Aktaş (2019)	Hava Aracı Bakım Teknisyenlerinin Emniyetli Davranışlarını Etkileyen Unsurlar	Teknisyenlerin emniyetli davranışları üzerine araştırma yapılmıştır.
Ursavaş (2020)	Askeri Havacılıktaki Bakım Gereklilikleri ve Ülkemizdeki Durum	Ülkemizdeki askeri bakım faaliyetleri ile uluslararası alan kıyaslanmış ve iyileştirilmesi için önerilerde bulunmuştur.
Eren (2018)	Havacılık Sektöründe Vardiyalı Çalışma Sisteminin Çalışanların İş Stres ve Kaygı Düzeyindeki Etkileri	Vardiyalı çalışmanın olumlu-olumsuz yönleri ölçülmüş, sonuç olarak kaygı ve iş stresine neden olduğu kanaatine varılmıştır.
Yeşilbaş (2020)	Havacılık Emniyet Yönetimi ile İlgili ICAO Mevzuatı ve Türkiye'deki Uygulaması	SSP'nin etkin yürütülmesi, hizmet sağlayıcılarında ulusal ve uluslararası kurullara uyması gerektiği belirtilmiştir.
Karakavuz (2014)	Yer Hizmeti İşletmelerinde Uygulanan İSGYS'nin Başarı Faktörlerinin ve Uygulamadaki Sorunların Belirlenmesi	İSGYS'nin başarı ve başarısızlıkları belirtilmiş, Yer Hizmeti ve İkram kuruluşları üzerinde veri toplama yöntemi kullanılarak çalışma yapılmıştır.
Yılmaz,Yeşilyurt, (2020)	Türkiye'deki Sportif Havacılık Faaliyetleri Üzerine Stratejik Bir Değerlendirme	Sportif havacılığın ekonomiye ve kültürel kalkınmaya katkısı ile gelişmesine katkı sağlayacak unsurlar belirtilmiştir.
Şahin (2019)	Anadolu Üniversitesi, Genel Havacılık Kitabı	Genel havacılığı temel çerçevede ele almış, genel bilgilendirmede bulunmuştur.
Gerede (2018)	Anadolu Üniversitesi, Havacılık Emniyeti Kitabı	Havacılıkta İSG ve Emniyet kavramı detaylı bir şekilde incelenmiştir.
Işıldak ve ark. (2022)	Türkiye'de Meydana Gelen Askeri Uçak Kazaları Üzerine Bir İnceleme	Yıllara göre askeri uçak kazaları ve modelleri belirtilmiş, kazaların kök nedenleri incelenmiştir.
Çakırgöz (2017)	Havacılık Sektöründe Uçuş Güvenliği ve İmar Planları Açısından Mania Planlarının İrdelenmesi	Havalimanı çevresindeki mania planları üzerinde durulmuştur.
Dursun (2021)	Havacılıkta Katılımcı Yönetim Anlayışı: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Uyarlaması	105 kişiye anket uygulanmış pozitif emniyet kültürü ve katılımcı yönetim anlayışının olumlu taraflarının olduğu sonucuna varılmıştır.
Aydın (2019)	Havalimanlarında İSG: 3.Havalimanı Örneği	3.Havalimanında uygulanan İSG ile diğer havalimanları karşılaştırılmış, 201 kişi üzerinde yapılan anket ile İSG eğitimlerinin farkındalık yarattığı kanaatine varılmıştır.

Tablo 3.1 (devam) Literatür taraması özeti

Yazar/Tarih	Konu	Özet
Öztürk (2019)	Havacılık Sektöründe Tükenmişlik Sendromu Nedenleri	Havacılıkta yer hizmetleri, kabin ekibi ve trafik hizmetlerinde görevli 180 kişi üzerinde Maslach Tükenmişlik Ölçeği kullanılarak tükenmişliğin alt boyutları analiz edilmiştir.
Gök (2022)	İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitiminde Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Etkisinin İncelenmesi	Sanal gerçeklik teknolojisi ile verilecek İSG eğitimleri kullanım alanları dikkate alınarak hem çalışanlar, hem işverenler hem de İSG uzmanlarının görüşleri alınmıştır. Sanal gerçeklik ile İSG eğitimlerinin verilmesinin çalışanları eğlendirerek ve gerçeğe yakın bir şekilde deneyim ile yapmasını sağlayarak iş kazaları ve meslek hastalıklarının önüne geçebileceği değerlendirilmiştir.
Karadayı (2022)	Sanal Gerçeklik Teknolojisi ile Desteklenen Öğretmen Eğitiminde Uygulanmasına İlişkin Bir Durum Çalışması	Deneyimsel öğrenme stilleri üzerinde durulduktan sonra sanal gerçeklik teknolojisinin öğretmen eğitiminde kullanılmasının avantaj ve dezavarntajlarından bahsedilmiştir. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Fakültesi öğrencilerinden 29 katılımcı üzerinde araştırma yapılmış, sonuç olarak öğretmen eğitiminde kullanılmasının eğitime olumlu katkı sağlayacağı kanaatine varalmıştır.
Yılmaz (2022)	Sanal Gerçeklik Tabanlı Kule Vinç Operatörü Eğitim Simülatörü	Çok tehlikeli sınıfa giren vinç operatörü görevini yürütmeye aday kişiler üzerinde araştırma yapılmış, gerçek hayatta yapılacak eğitimin büyük zararlara sebep olabileceği düşünüldüğünde çalışma grubuna 5 deneme hakkı verilmiştir. Sanal ortamda verilen bu eğitim sonucunda 1. ve 5. deneme arasında olumlu yönde gelişim olduğu görülmüştür.
Ersoy vd. (2009) Suikat vd. (2021)	Analyses of FDI determinants in developing countries. What-if analysis in Total Airport Management. In International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics	What-If analiz tekniğinin kullanımının basit olduğundan ve üretim makineleri gibi mekanik sistemlerde, montaj işleri gibi basit görev analizlerinde ve ayrıca işletmelerdeki görevlerin gözden geçirilmesinde kullanılmasının yararlı olacağından bahsetmiştir.
Erdem (2021)	Kontrol Listesi (Check-list) Fine-Kinney Risk Değerlendirme Yöntemleri Kullanılarak Bir Eğitim Kurumu Risk Analizi Uygulaması ve Karşılaştırması	Kontrol Listesi (Check-list) ve Fine-Kinney Risk Değerlendirme Yöntemleri Kullanılarak Bir Eğitim Kurumu Risk Analizi Uygulaması ve Karşılaştırması konulu yüksek lisans tezinde çalışmaya başlamadan önce görev alanına uygun olarak Check-List yönteminin kullanılmasıyla işe başlamadan önce bu basit yöntemle önlem alınmasının kolaylaşacağından bahsetmiştir.

BÖLÜM 4

HAVACILIK SEKTÖRÜNDE İSG VE EMNİYET

4.1 Havacılık Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği

Dünya genelinde gelişen teknoloji, havayolu işletmelerinin artan filo ağı, kamu kurumların hava araçlarının sayısının artması, üretim sektörünün ivme kazanması ile havacılık sektörünün de büyüme hızını artırmıştır. ICAO raporlarına göre de önümüzdeki yirmi yıl içinde sivil havacılık faaliyetlerinin iki katına çıkması beklenmektedir. Büyümenin iyi taraflarının yanı sıra ağır bedellerinin olmaması için emniyet ve sürdürülebilirlik faktörlerinin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde gerekli mevzuatlarla ön planda tutulması gerekmektedir. ICAO tarafından yayımlanan ve küresel gereklilikleri de içeren Emniyet Yönetim Sistemi (EYS) havacılıkta emniyetin proaktif stratejilerle gelişmesini desteklemektedir. Ülkemizin de üyesi olduğu European Aviation Safety Agency (EASA) ve International Civil Aviation Organization (ICAO)'nun kuralları Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü aracılığıyla uygulanmakta ve denetlenmektedir. Bu kurallara havacılık faaliyetlerini yürüten tüm özel ve kamu kuruluşları ile imalat yapan işletmeler uymak zorundadır.

Dünya ve Türk havacılık tarihindeki değişim/dönüşüm, uçak ve çalışan sayılarındaki artış İş Sağlığı ve Güvenliği yönünden bazı riskleri de beraberinde getirmiştir. Türkiye'de bu riskleri minimum seviyeye indirmek için İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili bazı mevzuatlar yürürlüğe konulmuştur. 10 Haziran 2003'te kabul edilen 4857 sayılı İş kanunu ile 30 Haziran 2012'de kabul edilen 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu işveren ve işçi arasında bir iş sözleşmesine dayanarak görev yapan işçilerin çalışma koşullarını ve haklarını garanti altına alan çatı kanun olarak düzenlenmiştir. 4857 sayılı İş Kanununun istisnaları arasında Deniz ve hava taşıma işleri olsa da söz konusu kuruluşlar kendi iç tüzükleriyle ve uluslararası kaidelerle çalışma ortamında İş Sağlığı ve Güvenliği hususlarında gerekli tedbirleri alırlar. Anayasamızın bazı maddeleri de çalışma hayatına yönelik düzenlemeler getirmiştir. 17. maddesinde "*Herkes, yaşama, maddi ve manevi varlığını koruma ve geliştirme*

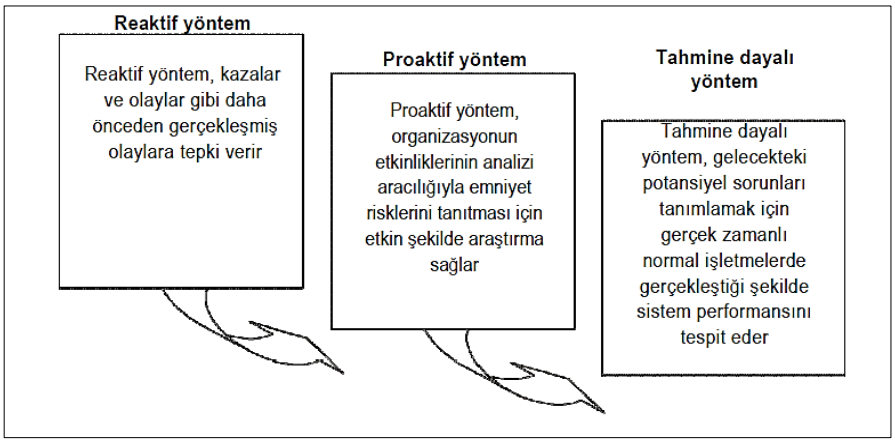
hakkına sahiptir" 18. Maddesinde "hiç kimse zorla çalıştırılamaz. Angarya yasaktır." 19. Maddesinde "*Herkes, kişi hürriyeti ve güvenliğine sahiptir."* 50. Maddesinde "*Kimse, yaşına, cinsiyetine ve gücüne uymayan işlerde çalıştırılamaz"* 56. maddesi gereği ise, "*Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir."* maddeleri çalışma hayatını anayasal güvence ile koruma altına almıştır.

4.2 Emniyet Yönetimi ve Yaklaşımları

Emniyet yaklaşımlarından Reaktif Yaklaşım gerçekleşmiş olayları veya kazaları incelemek suretiyle kazaların kök nedenlerini bulmakla ilgilenen bir yaklaşım türüdür. Veri kaynağı olarak kaza ve olay raporları incelenir ve bu olaylardan, kazalardan ders çıkarmak amaçlanır. Böylelikle meydana gelmiş kazaları ve olayları analiz ederek bunların nedenlerini bulmaya çalışan ve bir daha böyle durumların yaşanmaması adına önlem alınmasını sağlayan emniyet anlayışıdır.

Proaktif Yaklaşımda ise olay ya da kaza yaşanmadan toplanan verilerden ve bu verilerin analiz edilmesi suretiyle potansiyel tehlike oluşturan durumlar tespit edilir. Tespit edilen potansiyel riskler değerlendirilir ve bu risklerin kaza veya ramak kala olaya yol açmadan önce yok edilmesi amaçlanır.

Tahmine Dayalı Yaklaşım sorunun meydana gelmesini bekleyerek vakit geçirmez, rutine dayalı verileri gerçek zamanlı olarak sürekli toplar ve sorunu arayarak vakit harcar.



Şekil 4.1 Emniyet Yönetim Stratejileri [36]

Tüm emniyet yönetim anlayışlarında kaza ve olayların kontrol altına alınması veya ortadan kaldırılması amaçlanmış olsa da mutlak olarak kontrolün elde edilmesi havacılık sektöründe insan faktörünün başrolde olduğu göz önüne alındığında ulaşılması mümkün olmayan hedefler arasındadır. Yine de ulaşım ile ilgili geçmiş tarihli istatistiklere bakıldığında havacılıkta emniyet ve İSG'nin tüm havacılık tarihinin en iyi seviyelerinde olduğu görülmektedir. Bununla bağlantılı olarak da havayolu taşımacılığının günümüzde en emniyetli ulaşım aracı olduğu görülmektedir. Emniyet Yönetimi El Kitabında belirtildiği üzere emniyet yönetimi sekiz temel ilkeye dayanır. Bunlar;

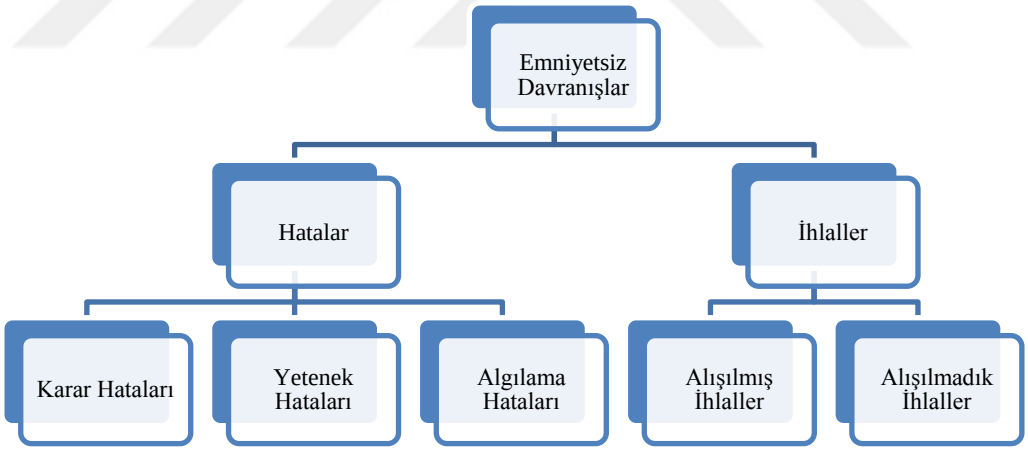
- *Üst yönetimin emniyet yönetimine bağlılığı,*
- *Etkili emniyet raporlaması,*
- *Sürekli İzleme,*
- *Emniyetle ilgili sorunların incelenmesi,*
- *Öğrenilen emniyet derslerinin ve en iyi pratiklerin paylaşılması,*
- *İşletme personeline yönelik emniyet eğitiminin entegrasyonu,*
- *Standart Operasyonel Prosedürlerin (SOP'lar) etkili bir şekilde uygulanması,*
- *Genel emniyet seviyesinin sürekli olarak iyileştirilmesi.*

ICAO'ya göre emniyet yönetiminin organizasyonlara sağladığı faydalar arasında:

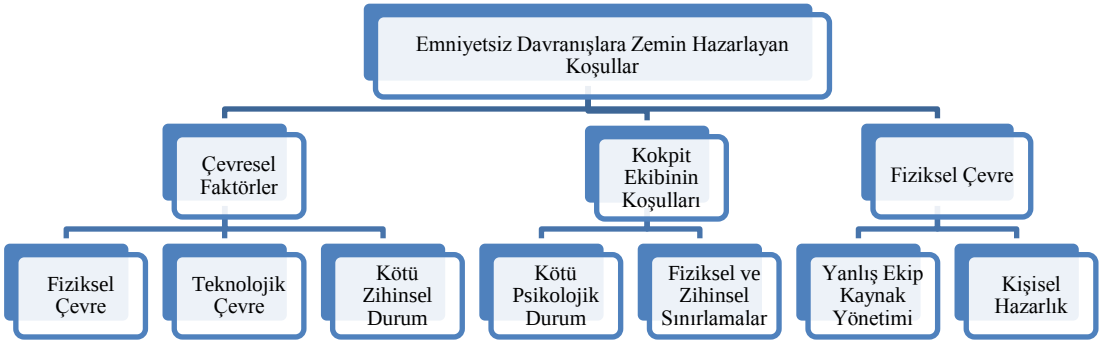
- *Kurum emniyet kültürünün güçlenmesi,*
- *Emniyet güvencesini sağlamak için yazılı hale getirilmiş süreç bazlı yaklaşımların oluşturulması,*
- *Emniyetle ilgili ara yüzlerin ve ilişkilerin daha iyi anlaşılması,*
- *Emniyet tehlikelerinin erken tespitinin gelişmesi,*
- *Emniyet verisi bazlı karar alma,*
- *Gelişmiş emniyet iletişimi,*
- *Emniyetin bir öncelik olduğunun ortaya konulması,*
- *Emniyetin artışıyla sigorta gibi giderlerin azalması,*
- *Süreçlerin iyi belirlenmesiyle verimliliğin artması,*
- *Risklerin iyi yönetimiyle kaza ve olayların azalması ve dolayısıyla da giderlerin önlenmesi sayılabilir.*

4.3 Emniyet Yönetimi

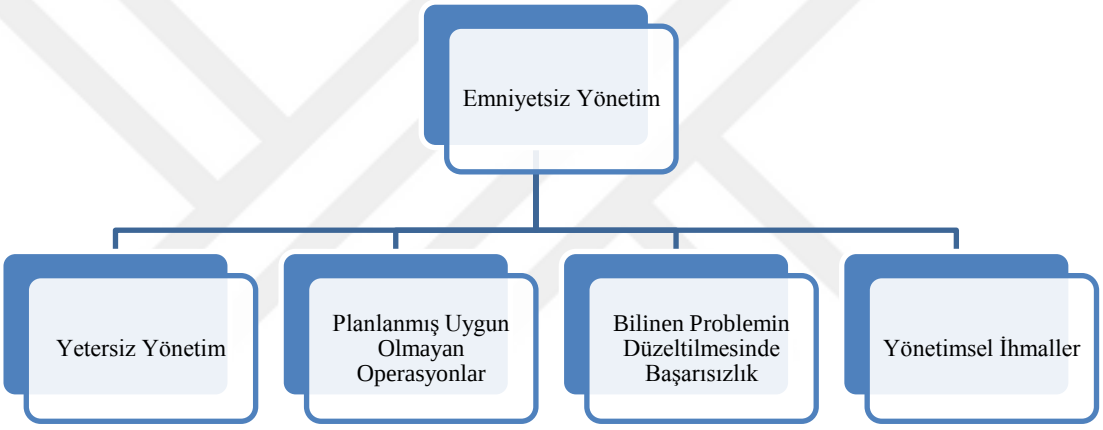
Havacılık sektöründe kazaların azalmasının arkasında iyi yönetilen bir emniyet sistemi ve İSG yönetiminin uygulanmasının olduğu kaçınılmaz bir gerçektir. Havacılık sektöründe proaktif emniyet yaklaşımı ile görevler icra edilmektedir. Havacılıkta emniyet yönetimi görev sahasına göre sivil havacılıkta ve askeri havacılıkta kendi içtihatlarına göre yeniden düzenlenebilmektedir. Havacılıkta emniyet yönetiminin ve İSG'nin hem devlet hem de hizmet sağlayan işletmeler tarafından etkin bir şekilde denetlenmesi bütün ulusal ve uluslararası havacılık örgütlerinin kabullendiği bir gerçektir. Devlet Emniyet Programı (SSP) kurularak denetleme mekanizmasının aktif ve sonuç odaklı kurulması, hizmet sağlayıcılarında aynı yönetim sistemi ile kendi Emniyet Yönetim Sistemlerini (SMS) kurmasını zorunlu hale getirecektir. Devlet ile hizmet sağlayıcılar arasında sağlanan tam koordinasyon ile havacılığın tüm paydaşları arasında pozitif emniyet kültürünün kurulması sağlanacaktır. Böylelikle SSP'nin üzerine düşen yük azaltılmış olacaktır.



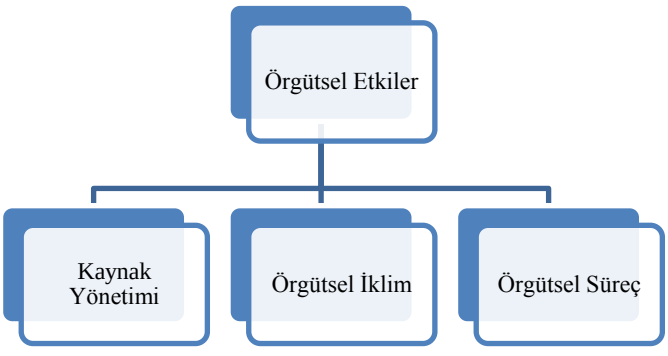
Şekil 4.2 Emniyetsiz davranışlar [10]



Şekil 4.3 Emniyetsiz davranışlara zemin hazırlayan koşullar [10]

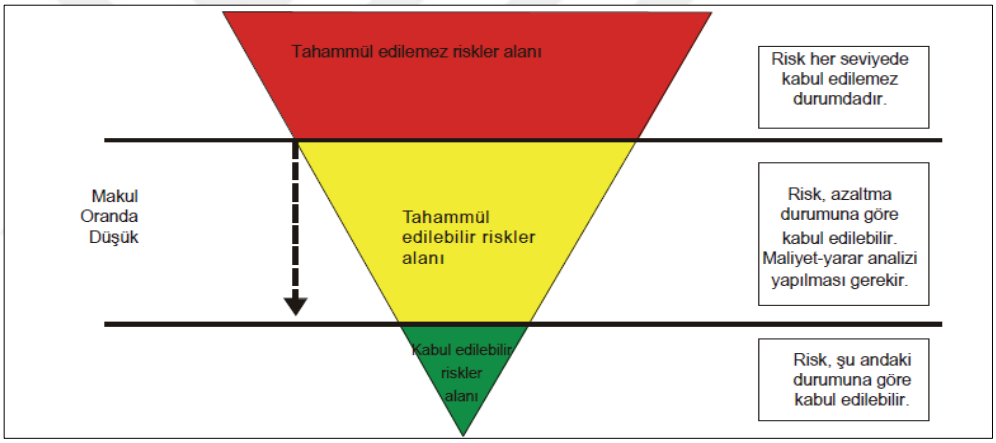


Şekil 4.4 Emniyetsiz yönetim [10]



Şekil 4.5 Örgütsel etkiler [10]

HFACS Human Factors Analysis and Classification System (HFACS, İnsan Faktörleri Analiz ve Sınıflandırma Sistemi) kaza ve olaylara neden olan faktörlerin belirlenmesi ve analizi için geliştirilmiş sınıflandırma sistemidir. Bu sınıflandırmayı Emniyetsiz Davranışlar, Emniyetsiz Davranışlara Zemin Hazırlayan Koşullar, Emniyetsiz Yönetim, Örgütsel Etkiler olarak dört ana başlıklar altında toplayabiliriz. (Şekil 4.1, Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4.) Bunlara bağlı olarak hatalar oluşmakta ve hatalar sonucunda da kazalar meydana gelmektedir. Emniyet zincirinin en önemli unsuru olan insanın en üst kısmından en alt kısmında bulunan tüm taraflar çevrenin de etkisiyle bu faktörlerden etkilenmektedir. Emniyet Yönetiminin amacı bu faktörleri en aza indirmektir. Emniyet havacılık sektörünün olmazsa olmazıdır, hatalardan öğrenme konusunda havacılık sektörünün acı tecrübeler yaşamış olması nedeniyle bu konuya titizlikle yaklaşmış emniyeti daima ön planda tutmuştur.

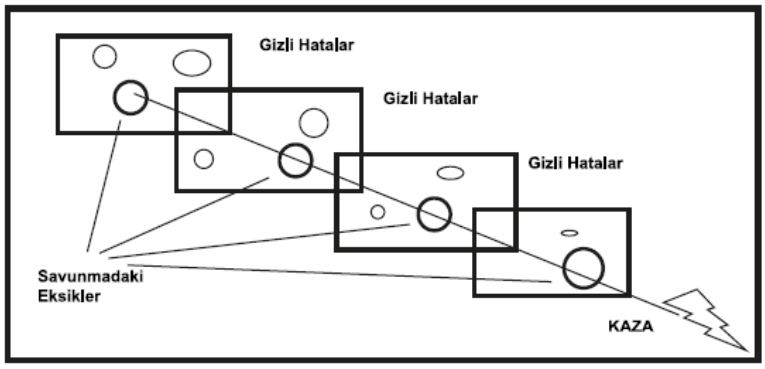


Şekil 4.6 Emniyet riski yönetimi [36]

Şekil-4.5'de Emniyet Risk Yönetimi piramidinde gösterildiği üzere piramidin en büyük bölümü tahammül edilemez risk alanını oluşturmaktadır. Aslında bütün risklerin önlenmesi için derhal gerekli tedbirlerin alınması gerekir. Fakat bazı durumlarda riskler kabul edilebilir seviyelerde kalabilmektedir. Her seviyede risklerin önlenmesi için emniyet ve maliyet arasında dengenin sağlanması gerekir. Havacılık sektöründe emniyetsizliğin getirdiği maliyetler, emniyeti sağlamak için kullanılan maliyetlerden yüksek olduğu akıldan çıkarılmamalıdır ve bunu dikkate alarak tedbirler alınmalıdır.

4.4 İsviçre Peyniri Modeli

James Reason tarafından ortaya atılan kazaların nedenselliğine dayanan model İsviçre Peyniri Modelidir. Başta ICAO olmak üzere birçok havacılık otoriteleri tarafından kabul edilen bu yaklaşımda kazalara sebep olan nedenlerin üst üste gelerek büyük felaketlere neden olduğu gerçeğidir. Çoğu zaman tespit edilemeyen fakat var olan hatalar zincirinde önem arz eden husus bu gizli hataların fark edilmesi ve kazalara sebep olmadan önlenmesidir.



Şekil 4.7 İsviçre Peyniri Modeli [10]

4.5 Denetimler

Havacılık sektöründe kural koyucular tarafından İSG ve emniyetin denetlenmesi önemlidir fakat denetleme sayısından ziyade uçuş emniyetinin ve güvenliğinin sektörün kendini denetler niteliğe gelmesi amaçlanmaktadır. 2021 yılı sonu itibariyle 125 defa Hava Aracı Emniyet Denetimi (SAFA-SANA) ve 1812 defa diğer denetimler olmak üzere toplam 1937 defa denetlenmiştir. SHGM tarafından yapılan bu denetimler ile havacılık faaliyetlerine emniyet ve güvenlikten ödün vermeden ulusal ve uluslararası standartlarda yürütülmesine katkı sağlayacaktır.

Tablo 4.1 Denetim türleri ve sayıları [12]

Denetim Türü	2020
F Bakım Kuruluşu Denetimi	8
SHT-Tedarik Denetimi	5
SHY-145 Denetimi	93
SHT-66L-HS Denetimi	3
SHY-147 Hava Aracı Bakım Eğitim Kuruluşu Denetimi	5
Tanınan Okul Denetimi	5
Hava Aracı ve Parçası Tasarım Kuruluşu Denetimi	13
Hava Aracı ve Parçası Üretim Kuruluşu Denetimi	12
Özel Uçuş İzni Denetimi	38
Sertifikasyon Panel Toplantısı	227
Sürekli Uçuşa Elverişlilik Kuruluşu Denetimi	107
Uçuşa Elverişlilik Gözden Geçirme Denetimi	368
Havacılık Tıp Merkezi Denetimi	4
RAMP Denetleme Sayısı (SAFA)	112
RAMP Denetleme Sayısı (SANA)	13
Onaylı Eğitim Organizasyonu (ATO) Denetimi	39
Uçuş Harekat Uzmanı (Dispatch) Eğitim Organizasyonu Denetimi	4
İngilizce Dil Yeterliliği Hizmet Sağlayıcı Denetimi	4
RAMP Denetimi (ATO Bünyesindeki Hava Araçları İçin)	6
Simülatör Denetlemesi	4
Asıl Ruhsat Denetimi	15
AOC Denetimi	55
Kokpit Yolboyu Denetimi	254
Onaylı Kabin Ekibi Temel Eğitim Kuruluşu (CCTO) Denetimi	2
Kabin Simülatörü Denetimi	1
Mali Denetim	5
İHA Yetkili Eğitim Kuruluşu Denetimi	2
Hafif İHA İşleticisi Denetimi	1
Uçucu Personel Alkol Tarama Testi	254
Uçuş Öncesi Kontrolleri	58
Kontrol Uçuşları	75
Habersiz Denetleme Sayısı	5
Ruhsat Temdit Denetimi	25
Havaalanı Denetimi	1
Heliport Denetimi	10
Diğer İniş Kalkış Pistleri Denetimi	1
Yer Hizmeti Kuruluşu Denetimi (Hizmet Türü Bazında)	5
Havaalanı Pandemi Tedbirleri Denetlemesi	7
Havaalanı Güvenlik Denetimi	24
Hava Kargo Acente Denetimi	10
Uçuş Tedariklerinin Yetkili Tedarikçisi Denetimi	4
SEMS (Güvenlik Yönetim Sistemi) Denetimi	4
Havacılık Güvenliği Eğitim Kuruluşu Denetimi	17
Siber Güvenlik Denetimi	11
ATM Denetimi	10
CNS Denetimi	9
Uçuş İzinleri Denetimi	2
Toplam	**1937**

BÖLÜM 5

YER HİZMETLERİ ÇALIŞANLARININ KARŞILAŞTIĞI RİSKLER VE ALINACAK ÖNLEMLER

5.1 Giriş

Hava taşımacılığını emniyetli ve güvenli bir araç haline getiren en önemli unsur olan insan ve bunun operasyonel, taktik ve teknik unsurları olarak görevli hava trafik kontrolörleri, pilotlar, kabin ekibi ve yer hizmetleri çalışanları önemli bir rol oynar. Havacılık örgütlerinde olması gereken ve birbirleriyle bağlantılı olan sistemler: İş Sağlığı ve Emniyeti Yönetimi Sistemi (OHSMS), Çevre Yönetimi Sistemi (EMS), Kalite Yönetimi Sistemi (QMS), Emniyet Yönetimi Sistemi (SMS)'dir. Havacılık sektöründe tehlikeleri doğal tehlikeler, teknik tehlikeler ve ekonomik tehlikeler olmak üzere üç grupta toplayabiliriz. Doğal tehlikeler doğa olayları, rüzgar, kuş çarpmaları gibi hususları kapsar ve iklim olaylarında uçuş emniyeti açısından uçuşlar iptal edilmelidir. Teknik tehlikeler uçakta oluşabilecek arızalardan kaynaklı tehlikelerdir, ekonomik tehlikeler ise resesyon, malzeme ve donanım maliyeti gibi hususları kapsar [36].

Havacılık sektörü genel kabul görmüş risklerin yanı sıra kendine has risk ve tehlikeleri de barındırır, buna bağlı olarak alınacak önlemler de değişkendir. Havacılık hata affetmeyen bir sektördür bunun için yapılacak en ufak hatanın yüzlerce insanın canına mal olabileceği unutulmamalıdır. Bu yüzden stres oranı yüksek olan havacılık risklerini Fiziksel, Kimyasal, Psikolojik Faktörler ve Diğer Faktörler olmak üzere 4 ana başlık altında toplayabiliriz.

5.2 Fiziksel Faktörler

Çalışma sahalarında bulunan şartlara özgü olarak oluşan fiziksel riskler havacılık sektörünün önemli bir bölümünü kapsamaktadır. Fiziksel faktörlere gürültü, titreşim, basınç, termal konfor, radyasyon, ergonomi girmektedir. Bu risklere kısaca göz atacak olursak;

5.2.1 Gürültü

Endüstri de insan sağlığına zarar verecek düzeyde yüksek olan ve en yüksek maruziyet sınır değerinin 87 dB üzerinde olan sesler gürültü olarak tanımlanır. Havacılık sektöründe uçak bakım personeli, apron görevlileri gibi yer hizmetleri çalışanları ile uçucu personel gürültüye maruz kalmaktadırlar. Gürültüye karşı kaynağında mücadele etmek gerekir, kaynağında mücadelenin mümkün olmadığı durumlarda mutlaka Kişisel Koruyucu Kulaklıklar (KKD) kullanılmalıdır. Uçaklarda meydana gelebilecek ani gürültülere karşı her zaman teyakkuzda olmak gerekir, yoksa insan sağlığı üzerinde telafisi mümkün olmayan hasarlara yol açabilir. Gürültünün insan vücudu üzerinde fizyolojik, psikolojik etkileri görülebilir bu da performans düşüklüğüne neden olabilir.

5.2.2 Yüksekte Çalışma

Seviye farkı bulunan yerlerde düşme ihtimali bulunan yerler yüksekte çalışma olarak tanımlanır. Özellikle büyük gövdeli uçaklarda çalışmalarda düşme sonucu yaralanmalar hatta ölümler meydana gelmektedir. Uçak bakım hangarlarında bakım amacıyla yapılacak çalışmalarda ayarlanabilir iş platformları kullanılmalıdır. Bu tip hareketli sehpaların İş Sağlığı ve Güvenliği mevzuatına uygun olarak kaymaz zeminden oluşması ve belirli yüksekliğe sahip korkuluklarının olması gerekir. Eğer uçak üzerinde çalışma yapılacak ise emniyet halatları veya açık alanda bakım yapılacak ise uçağa takılarak kullanılabilen wingrip ve mobilok sistemleri de bu işlemler için kullanılabilir. Sehpa ve platform dışında daha büyük alanlarda kullanılmak üzere özellikle uçakların kuyruk veya burun kısmına sabitlenebilen ekipmanlar dock olarak adlandırılmaktadır.




Resim 5.1 Dock sistemi içine alınmış bir uçak ve yüksekte çalışmalarda kullanılan emniyet kemeri (Wingrip ve mobilok sistemleri) [37]

5.2.3 Aydınlatma

Yetersiz aydınlatma gerek uçak bakım hangarlarında gerekse havalimanının bütün bölümlerinde risk teşkil eden unsurlardan bir tanesidir. Uçuş hatlarında ve bakım faaliyetlerinde sabit aydınlatmaların yanında seyyar jeneratörlü aydınlatma cihazları sağlanmalıdır. Malzemelerin bulunması gereken yerde olmamasına yetersiz aydınlatma da eklenince çalışanlarda düşme, kayma, takılma, çarpma kazalarının oluşmasına neden olmaktadır. Aydınlatmaların personel sağlığı gözetilerek yapılması ve belirli periyotlarla kontrol edilmesi sağlanmalıdır. Havacılık sektöründe çalışanların yanı sıra özellikle havalimanlarına yolcu olarak gelen kişilerin bilmedikleri bir ortamda aydınlatmanın önemi daha da artmaktadır.

5.2.4 Titreşim

Çalışanların Titreşimle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik'e göre El/Kol titreşimi için sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri 5 m/s2, bütün vücut için sekiz saatlik çalışma süresi için günlük maruziyet sınır değeri 1,15'dir. Uçucu personel ve yolcular uçağın motorunun etkisi ile titreşime maruz kalmaktadır. Çalışanların titreşime uzun süreli maruz kalması halinde buna bağlı olarak zamanla beyaz parmak hastalığı gibi meslek hastalıklarının oluşmasına davetiye çıkarabilmektedir. Yer hizmetleri çalışanları ve uçucu personel için titreşime maruziyet süresinin sınırlandırılması veya dönüşümlü olarak çalıştırılması alınacak önlemler arasındadır.

5.2.5 Termal Konfor

Çalışma sahalarında hizmet sağlayıcılar tarafından termal konforun sağlanması esastır, iklim şartları göz önüne alındığında havacılık sektörü çalışanları yeri geldiğinde -25 ile 50 C dereceye kadar sıcaklıklar altında görev yapmaktadırlar. Soğuk ve sıcaklardan en çok etkilenen yer hizmetlerinde saha çalışanlarının iklim şartlarına uygun KKD kullanarak görevlerini yerine getirmeleri sağlanmalıdır.

5.2.6 Radyasyon

Her uçağın üzerinde radar bulunmaktadır, bu da radyasyona maruz kaldığımızın göstergesidir. Uçak bakım çalışanları da radarın devrede olduğu zamanlarda çalışma yaptıklarında radyasyona maruz kalmaktadır. Ayrıca yüksek irtifada seyir ederken havanın incelmesinden de kaynaklı güneş ve uzay kaynaklı kozmik radyasyona hem uçucular hem yolcular maruz kalmaktadır. Örnek verecek olursak 3 saatlik bir uçak yolculuğunda aldığımız radyasyon diş röntgeni çekilirken aldığımız radyasyona eşittir.

5.2.7 Basınç

Özellikle uçucu personelin karşılaştığı risk unsurundan bir tanesi basınç farklılıklarıdır. Yeri geldiği zaman uluslararası yolculuklar saatler alabilmektedir, bu da basınçtan kaynaklanan hastalıklara davetiye çıkarmaktadır. Bu sebeple çalışanların zaman zaman görev yeri değişikliği ile maruziyetin en aza indirilmesi sağlanmalıdır.

5.2.8 Ergonomi

İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık Ve Güvenlik Şartları Yönetmeliğinde; *"Asgari sağlık ve güvenlik gereklerinin uygulanmasında, çalışanların iş ekipmanı kullanımı sırasındaki duruş pozisyonları ve çalışma şekilleri ile ergonomi prensipleri işverence tam olarak dikkate alınır."* hükmü gereği havacılık sektöründe hizmet sağlayıcılar tarafından oluşan ergonomik riskleri en aza indirmek ve insan gücünü en aza indirecek şekilde teknolojik araç ve gereçlerin kullanılması sağlanmalıdır. Bagaj yükleme görevini yapan yer çalışanları ile el bagajların yerleştirilmesine yardım eden

kabin görevlileri ergonomik risklere en sık maruz kalan çalışanlardandır. Bagaj ağırlıkları ve ergonomik şartlar göz önüne alındığında insanı zorlayan durumlar meydana gelmektedir. Uçak bakım faaliyetlerinde büyük parçaların taşınmasında, onarımında makinelerin kullanımı yerine bilinçsiz bir şekilde insan gücü kullanıldığında ergonomik rahatsızlıklar veya kazalar meydana gelebilmektedir. Mesleki kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları en sık rastlanan sağlık sorunlarından biri olması nedeniyle bu da iş verimliliğinde azalmalara, iş gücü kayıplarına neden olmaktadır. Ergonomik sorunların önlenmesi için personele eğitim verilmesi ve süreklilik arz eden ve insan fiziğine aykırı durum ve hareketlerin teknolojik makine veya araçlarla yapılması sağlanmalıdır.

5.3 Kimyasal Faktörler

Hava araçları sistemlerinin çalışmasında, bakım ve arıza giderme işlemlerinde yetmişten fazla kimyasalın kullanıldığı bilinmektedir. Katı, sıvı ve gaz formunda bulunan bazı kimyasallar sadece hava araçlarında kullanılmak üzere üretilmişlerdir. İnsan sağlığı için çok tehlikeli olan bu kimyasallar insan vücuduna solunum, deri yoluyla girebilmektedir. Hava araçlarının üretiminde kullanılan daha hafif ve dayanıklı olan kompozit malzemeler içeriğinde birçok kimyasal barındırmaktadır. İnorganik tozlar sınıfına giren karbon tozları, grafit tozları ve astbeste maruz kalmamak adına özel önemler alınmalıdır aksi takdirde çalışanlar astbestozis gibi ölümcül hastalıklara yakalanabilirler. Uçaklarda kullanılan koruyucu macunlar, yapıştırıcılar ve sıvı kimyasallar da cilde temas ettiğinde tahrişe neden olabilmektedir. Katı, sıvı, gaz her türlü kimyasallarla çalışırken mutlaka KKD kullanılmalıdır.

5.4 Psikolojik Faktörler

Tüm çalışanlar için yoğun iş yükünden arındırılmış çalışma hayatı sağlanmalıdır. Havacılık sektörü zaman baskısının yoğun yaşandığı iş sektörlerinden biridir. Bu da stres ve psikolojik baskıyı beraberinde getirmektedir. Çalışanlar üzerindeki bu psikolojik baskı iş kazalarının artmasına neden olabilir. Bu baskının sonucunda özellikle uçucu personeli uykusuzluk, alkol tüketimi, madde bağımlığı gibi faktörlere yöneltmesi felaketleri de beraberinde getirebilir. Havacılıkta hizmet sağlayıcılar

müşteri memnuniyetini ön planda tutmaktadırlar, özellikle gişe işlemleri, müşteri temsilcileri gibi müşterilerle birebir ilişki kurulan sahalarda çalışanın haklarını koruyarak iş kaybı endişesini engellemeli ve personele psikolojik desteğini hissettirmelidir. Hava trafik kontrolörlerin çalışma ortamında çok dikkatli olması gerekir, dikkat dağınıklığı, yorgunluk, unutkanlık gibi durumları olan personelin burada çalışması sakıncalıdır.

Yer hizmeti işletmelerinde stres kaynaklarının en başında 24 saat esasına göre hizmet verdiği için vardiyalı çalışma, buna bağlı olarak personele aşırı iş yükü yüklenmesi, havacılıkta dakikaların hatta saniyelerin önemi olduğu için zaman baskısı ve zaman sınırı kaygısı gelmektedir. Hava araçlarıyla yıl içerisinde milyonlarca kişi taşındığı için insan hayatı sorumluluğu, stres kaynaklarındandır. Monoton olarak yapılan rutin işler, İSG önlemlerinin alınmadığı kötü çalışma koşulları, belirsizlik ve güvensizlik ortamının var oluşunun yanı sıra hastalık ve travmalar da strese neden olan kaynaklardır. Havacılık sektöründe müşteri memnuniyetini de oldukça önem verildiğinden çalışan üzerinde stres oluşturmaktadır

5.5 Diğer Faktörler

Havacılık sektöründe elektrik çarpması riski olduğundan personel yalıtkan malzeme ile çalışma yapmalı, gerekli eğitimlerden geçirilmelidir. Kimyasal maddelerin depolanmasında ve kullanımı esnasında yangın ve patlama riski var olduğundan her hava işletmesinde yangın birimlerinin 24 saat hizmet verecek şekilde oluşturulması gerekir. Patlama risklerini önleyici tedbirler olarak doğru depolama, taşıma ve kullanma esastır. Uçak motorları çalışmaya başladığında etki tepki yasasına göre cisimleri içine çekebilmektedir, bu sebeple uçak üzerinde çalışırken yapılacak testlerde etrafta güvenlik önlemleri alınarak çalışmalar yapılmalıdır. Havada asılı bulunan ve insan sağlığı için zararlı olan 0,5-5 mikron büyüklüğündeki tozlar hayatımızın her alanında bulunmaktadır. Fakat havacılık faaliyetlerinin yürütüldüğü çalışma alanlarında tehlikeli tozlar bulunabilmektedir, bunun için tozlara karşı maske takmadan çalışmaya başlanmamalıdır. Havacılık sektöründe Kişisel Koruyucu Donanım kullanımı oldukça önemlidir. Kişisel Koruyucu Donanımlardan kulaklık uçakların çıkarmış olduğu yüksek seslerden korunmayı sağlar, Kimyasal maddelere

maruz kalmamak için eldiven kullanımı, apron bölgesinde uyarıcı işaretleri barındıran yeleklerin giyilmesi de KKD önlemleri arasındadır. Günümüz risk faktörlerinden bir diğeri Kovid-19 gibi salgın hastılaklardır. Salgın tüm sektörleri tehdit etse bile yayılım açısından özellikle uluslararası yolcu taşımacılığı yapan firmalar tarafından farklı tehlikedeki varyantların ülkemize girişine neden olmaktadır. Havacılık faaliyetlerinde çalışanlar bu tarz risklere karşı kendini daima koruyacak şekilde maske ve hijyen faktörlerine dikkat etmeli ve sosyal mesafe kurallarına riayet etmelidir.

Yabancı Madde Hasarı (FOD) gerek uçaklar için gerekse yer hizmetleri çalışanları için tehlike oluşturabilmektedir. FOD olarak nitelendirilen nesneler pist bölgesinde, havada canlı veya cansız olabilir, bu yüzden sürekli kontroller ile FOD'lara karşı dikkatli olunmalıdır. Yaşanacak herhangi bir acil durumda her havalimanında Acil Durum Eylem Planı bulunmalı ve buna uygun olarak personel görevlendirilmelidir. Acil Durum Eylem Planı havalimanlarının görünen belirli bölgelerine yerleştirilmeli, sadece görevli personelin değil o anda havalimanında bulunan yolcu ve yakınlarının da acil çıkış levhaları aracılığıyla daha önceden belirlenen toplanma noktalarına tahliye edilmeleri sağlanmalıdır. Acil Durum Eylem Planında en kritik görevlerden biri elbette Yangınla Mücadele ekibinde olmaktadır. Havalimanlarında ve hava araçlarının bulunduğu bölgelerde çok kolay alevlenebilir sıvı yakıtlar ve maddeler bulunduğu için özellikle sıcak aylarda yangına karşı dikkatli olunmalı ve yangın araçları olaya derhal müdahale edecek şekilde hazır bulunmalıdır. Yine havalimanlarında acil durumlar için 24 saat esasına göre görevlendirilen ilk yardım ekibinin görev yapması gerekir. Yıldırım tehdidine karşı mutlak önlem almak mümkün değildir fakat insan veya nesnelerin doğrudan yıldırım boşalmasıyla çarpılmasını/etkilenmesini önlemek için paratonerler ile yıldırım önleme sistemi kurulmalıdır. Eğitimsizlik havacılık sektöründe en büyük riskleri barındıran faktörlerdendir, çünkü genellikle teknik bilgi gerektiren unsurları barındırmaktadır. İşe alım şartlarında eğitim unsuru göz önüne alınsa da İSG eğitimleri ile çalışanlara güvenlik kültürü aşılanmalı ve bunun verimli bir şekilde gerçekleşmesi için çeşitli yöntemlerle sürekliliği sağlanmalıdır. Eğitim konusu önemli bir unsur olduğu için ayrı bir başlık altında incelenmesi gerekmektedir.

BÖLÜM 6

SANAL GERÇEKLİK İLE İSG EĞİTİMİ ÜZERİNE UYGULAMA ÖNERİSİ

Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik ile İSG eğitimleri detaylı olarak incelenmiştir. Bu yönetmeliğe göre işverenler temel eğitimleri aşağıda sıralanmış olan başlıklar altında vermekle sorumludur.

6.1 Eğitim Konuları

Eğitim konuları genel konular, sağlık konuları, teknik konular ve diğer konular olmak üzere dört ana başlık altında toplanmaktadır. Genel konular kapsamına; çalışma mevzuatı ile ilgili bilgiler, çalışanların yasal hak ve sorumlulukları, işyeri temizliği ve düzeni, iş kazası ve meslek hastalığından doğan hukuki sonuçlar girmektedir. Sağlık konuları kapsamına; meslek hastalıklarının sebepleri, hastalıktan korunma prensipleri ve korunma tekniklerinin uygulanması, biyolojik ve psikososyal risk etmenleri, ilkyardım, tütün ürünlerinin zararları ve pasif etkilenimi girmektedir. Teknik konular başlığı altında ise kimyasal, fiziksel ve ergonomik risk etmenleri, Elle kaldırma ve taşıma, parlama, patlama, yangın ve yangından korunma, iş ekipmanlarının güvenli kullanımı, ekranlı araçlarla çalışma, elektrik, tehlikeleri, riskleri ve önlemleri, iş kazalarının sebepleri ve korunma prensipleri ile tekniklerinin uygulanması, güvenlik ve sağlık işaretleri, kişisel koruyucu donanım kullanımı, iş sağlığı ve güvenliği genel kuralları ve güvenlik kültürü, tahliye ve kurtarma eğitimleri verilmektedir. Diğer konular başlığı altında ise sektörel bazda veya özel olarak yapılan işler dikkate alınarak verilen eğitimlerdir.

İşveren, personele çalışmaya başlamadan önce en az iki saat olacak şekilde işe başlama eğitimi verilmesini sağlar. Bunu da bilgi sahibi deneyimli personeli aracılığıyla verebileceği gibi İSG uzmanı tarafından da verilebilir. Çalışanın görev sahasına göre ve tehlike durumuna göre eğitimlerin uygulamalı olarak verilmesi gerekir. İşe başlama eğitimlerinin yanı sıra yapılan işin veya ekipmanın değişmesi,

teknolojik gelişimler neticesinde yeni araç, gereçlerin kullanılması durumunda ayrıca eğitim verilir.

Eğitimler, tehlike sınıfına göre Tablo 6.1'de belirtilen aralıklarla gerçekleşir.

Tablo 6.1 İSG eğitimlerinin tekrarlama süreleri

Sınıf	Eğitim Tekrarlama Süresi (En Az)
Çok Tehlikeli	1 Yıl
Tehlikeli	2 Yıl
Az Tehlikeli	3 Yıl

İş yerinden kaza veya hastalık sonucu belirli bir süre uzaklaşan çalışana kaza ve hastalıktan korunma yöntemleri ile ilgili işe başlamadan önce eğitim verilir. İş yerinden altı aydan uzun süre ayrı kalması halinde işe başlamadan önce yine eğitim verilir. Aynı iş yerinde iş değişiminden dolayı eğitim verilir. Eğitim süreleri tehlike sınıfına göre değişkenlik gösterir. Tehlike sınıfı ve en az süre ile verilecek eğitimler Tablo 6.2'de gösterilmiştir.

Tablo 6.2 Eğitim süreleri ve konuları

Sınıf	Eğitim Süresi (En Az)
Çok Tehlikeli	16 saat
Tehlikeli	12 saat
Az Tehlikeli	8 saat

Eğitimlerin sıkıcı olmaması adına çalışanların ihtiyaç duyacağı konular üzerinde durulmalıdır. Teorik eğitimler ile birlikte uygulamalı olarak da eğitimler verilmelidir. Eğitimler bireysel veya grup halinde verilebilir, verilen eğitim sonunda personelin bilgi düzeyini ölçmek ve değerlendirmek amacıyla sınav yapılır. İhtiyaç halinde eğitilen veya eğitici değiştirilerek eğitim tekrarlanabilir. 2018 yılında yönetmeliğe eklenen uzaktan eğitim ile temel eğitim haricinde uzaktan eğitim verilebilir.

6.1.1 Uzaktan Eğitimin Temel Prensipleri

Uzaktan eğitim yöntemi özellikle Kovid-19 salgını döneminde hayatımızın her alanında kullanılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda işverenler de İSG eğitimlerini

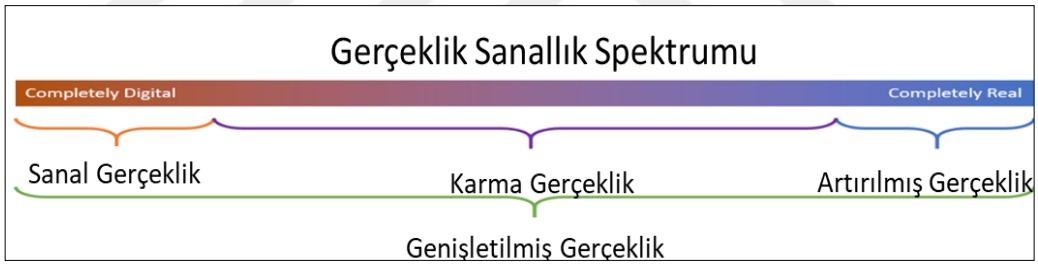
uzaktan eğitim sistemi ile vermeye başlamıştır. Eğitime katılım durumu, ölçüm ve değerlendirme sonuçları gibi veriler kayıt altına alınmak suretiyle eğitim verilebilir. Uzaktan eğitime ulaşımı olmayan veya kullanamayan çalışan olduğunda bununla ilgili teorik eğitimleri vermeye devam edecektir.

6.2 Yapay Gerçeklik Çeşitleri ve Eğitimlerde Kullanılabilirliği

Yapay gerçeklik, kullanım alanına ve özelliklerine göre 4'e ayrılmıştır.Bunlar;

- Genişletilmiş Gerçeklik
- Karma Gerçeklik
- Artırılmış Gerçeklik
- Sanal Gerçeklik

Birbirine yakın olan bu dört kavram ile ilgili karışıklığı gidermek için Milgram ve Kishino (1994) Şekil 6.1'i geliştirmişlerdir.



Şekil 6.1 Gerçeklik ve sanallık spekturumu [38]

6.2.1 Genişletilmiş Gerçeklik (Extended Reality)

Kısa adıyla XR olarak adlandırılan genişletilmiş gerçeklik, sanal, arttırılmış, ve karma gerçekliği kapsayan ve birlikte kullanılmasına olanak sağlayan teknolojidir. Gelişmiş teknoloji ile birlikte bilgisayar yazılımı ile desteklenen soyut ve somut algıların bir araya getirilerek oluşturulan yeni bir dünyadır. Genişletilmiş gerçeklik eğitim alanında kullanılabileceği gibi müze gezileri gibi kişileri başka ortamlara taşıyabilme ve oraları keşfedebilme olanağı sunmaktadır.

6.2.2 Karma Gerçeklik (Mixed Reality)

Adından da anlaşılacağı üzere gerçek ve dijital dünyanın bir arada kullanılması ile oluşan yarı yapay zekanın ürünüdür. Karma gerçeklik eş zamanlı olarak gerçek ve yapay dünyanın etkileşimde olması ile oluşur, yani bulunduğumuz ortamda dijital cisimler konulabilir. Buna örnek olarak bir dönem dünyada yaygın olarak kullanılan "*pokemon go"* verilebilir. Karma gerçeklik sanal gerçeklik ile karşılaştırıldığında sanal gerçeklik hareketsizlik veya sınırlı hareket imkanı sunmasına karşın karma gerçeklikte hareket özgürlüğü kısmen de olsa bulunmaktadır.



Resim 6.1 Karma gerçeklik ile cerrahi operasyon [31]

6.2.3 Artırılmış Gerçeklik (Augmented Reality)

Gerçek dünyada bulunan nesnelerin akıllı cihazlar aracılığıyla ses, video gibi dijitaller kullanılarak sanal ortam ile entegre edilmesidir. Artırılmış gerçeklik teknolojisi artırılmış gerçeklik gözlüğü, bilgisayar, tablet veya akıllı telefon gibi cihazlara yüklenen uygulama ile internete bağlanarak sanal nesneleri üç boyutlu olarak gösteren bir teknolojidir. Kullanılan gözlük veya telefon kamerası ile gerçek nesneler üzerinde sanal nesneler gerçekmiş gibi görülebilmektedir. Microsoft tarafından geliştirilen artırılmış gerçeklik gözlükleri ile Mars'ın yüzeyindeymiş gibi incelemeler yapılabilmektedir.



Resim 6.2 HoloLens ile Mars'ta inceleme [31]

6.2.4 Sanal Gerçeklik (Virtual Reality)

Sanal Gerçeklik; bilgisayar tabanlı oluşturulan cisimlere, ortama üç boyutlu benzetim yöntemi ile ulaşım imkânı sağlayan içeriklere denir. Kullanılan donanım ve yazılım sayesinde hem görsel, işitsel hem de dokunsal olarak ortamı gerçeğe yakın olarak tecrübe etmenizi sağlar. Yani kullanıcıların sanal dünyada dolaşabilmesi, nesneleri yakalayabilmeleri ve yeniden düzenleyebilmesine imkan sağlayan simülasyondur. Beş duyu organımızı da harekete geçirebilen sanal gerçeklik ile fiziksel nesnelerin sanal dünyada gerçeğe en yakın şekilde görmemizi sağlar.

6.3 Sanal ve Artırılmış Gerçeklik Arasındaki Farklar

Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik arasındaki farklar incelendiğinde İSG eğitimlerinde sanal gerçeklik eğitiminin kullanılmasının daha etkin ve verimli olacağı görülmektedir. Sanal ve artırılmış gerçeklik arasındaki farklar Tablo 6.3'de gösterilmiştir.

Tablo 6.3 Sanal ve artırılmış gerçeklik arasındaki farklar [31]

Sanal Gerçeklik	Artırılmış Gerçeklik
Fiziki dünyanın tamamen dışında yer alır.	Gerçek dünya ve sanal nesnelerin etkileşimi ile oluşur.
Yaşadığınız çevreden tamamen ayrılır.	Yaşadığınız ortamdan ayrılmazsınız.
Dijital objeleri kontrol etmek için ilave cihazlar eklenebilir.	Sadece mobil uygulama kullanılabilir.
Sanal dünyanın içinde yer alır, değişiklikler yapabilirsiniz.	Sanal dünyayı sadece görebilme imkanı sağlar.

6.4 Geçmişten Günümüze Sanal Gerçeklik

İlk olarak fotoğraf görüntüleme ile temelleri atılan sanal gerçekliğin temeli 1930'lu yıllara dayanmaktadır. Beş duyu organımızdan biri olan gözümüzün beynimize iki farklı açıdan görüntü göndermesi ve derinlik kazandırmasından yola çıkılarak 1939 yılında View-Master adında bir ürün ortaya çıkarılmış ve sanal gerçeklik gözlüklerinin ilk örneği olarak tarihe geçmiştir. Mekanik olarak üretilen View-Master'ın içine film yerleştirilmekte ve ışık yardımıyla izlenebilmektedir. 1956 yılında Morton Heilig'in geliştirmiş olduğu sistemle görüntünün yanında, ses, koku ve titreşimi de ekleyerek sanal gerçekliğe yeni bir boyut kazandırmıştır. 1961 tarihinde Corneau ve Bryan başa takılabilen Headsight adlı sistemi oluşturdular.

ABD Hava Kuvvetlerinin kullanması için Thomas A.Furness tarafından uçuş simülatörü geliştirilmiştir. 1966 yılında sanal gerçeklik adına önemli bir adım olan ve pilot eğitimi için kullanılan sanal gerçeklik teknolojisi tüm dünyada dikkatleri üzerine çekmiştir. 1968 yılında Ivan Sutherland tarafından geliştirilen kask mekanizması ile çevrenin üç boyutlu olarak görülebilmesine olanak sağlanmıştır.

Sanal gerçeklikte büyük gelişmeler 1970 ve 1980'li yıllardan sonra gerçekleşti. Sanal gerçeklik terimi ilk defa 1989 tarihinde Jaron Lanier tarafından kullanılmıştır. Uluslararası Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA) tarafından geliştirilen ve bilgisayar ortamında oluşturulan sanal ortama, başa takılan başlık ile girebilme imkanı sağlayan, yine sensörler yardımıyla eldivenlerin hareketini algılayabilen yeni bir sistem oluşturulmuştur. 1991 yılında Virtuality Group tarafından sanal gerçeklik

oyunları geliştirildi. 1997 yılında Vietnam gazilerinin psikolojik rahatsızlıklarını gidermek amacıyla Georgia Tech ve Emory Üniversitesi tarafından sanal Vietnam oluşturulmuştur. 2001 yılında bilgisayar tabanlı sanal oda oluşturuldu.

2000'li yıllarda mobil cihazların kullanılmasının yaygınlaşması ile sanal gerçeklik teknolojisinin çok sayıda bireye ulaşması sağlanmıştır. Gyroscope özelliği olan akıllı telefonlara yüklenecek uygulamalar ve telefonla uyumlu sanal gerçeklik gözlükleri ile taşınabilirlik hale gelmesi yaygınlıaşma sürecini hızlandırmıştır. 2007 yılında Google 360 derece gerçek görüntüleriyle ortama girerek dünyanın her yerini izleyebilme imkanı sağlayan StreetView uygulamasını piyasaya sürdü. Yine Google tarafından 2014 yılında cordboard hizmeti ile cep telefonlarının sanal gerçeklik cihazı haline gelmesi sağlanmıştır. Günümüzde bir çok firma sanal gerçeklik teknolojisi ile hayatımızı sosyalleştirme, eğlenceli hale getirme kısacası hayatımızı şekillendirme boyutuna gelmiştir. Gelecekte de bu yapay zeka ile birlikte yaşamaya devam edeceğimiz yadsınamaz bir gerçektir.

6.5 Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Çalışma Prensibi

Sanal gerçeklik teknolojisinin çalışma prensibi temel olarak bilgisayar ortamında oluşturulan sanal dünya ile gerçek dünyadaki hareketlerin donanım yardımıyla etkileşimi denilebilir. Bu etkileşimde temel unsur gerçek dünyadan gelen hareketlerin sanal dünyaya aktarılması sonrasında sanal ortamda yeniden oluşturulan içerik ile tekrar gerçek dünyaya aktarımı sağlanır. Üç boyutlu konum belirleyici donanım (eldiven, vücut giysisi, başlık vb.) sayesinde hareketler sanal ortama aktarılır, buradaki ses, grafik ve konum verileri kullanıcıya iletilir ve süreç bu şekilde tamamlanır.

6.6 Sanal Gerçeklik Teknolojisi Donanımları ve Özellikleri

Gerçek dünya ve sanal dünyanın eşzamanlı olarak etkileşimi ile hareketlerin ve seslerin bir döngü içerisinde hareketi olan sanal gerçeklik teknolojisi görsel, işitsel ve dokunsal duyuları harekete geçirecek donanıma sahip olması gereklidir. Çift taraflı bilgi alışverişi de denilebilecek bu sistem başa takılan görüntüleyiciler ve çok duyusal cihazlar sayesinde gerçekleşmektedir. Başa takılan görüntüleyicilerden iki

gözün de görebileceği şekilde tasarlanan monitörler sayesinde sanal ortamda 360 derece görüş açısı sağlamaktadır. Böylelikle kullanıcının dönüş yönüne göre sanal ortam grafikleri oluşturularak görüntü alma imkanı sağlar. Mobil olarak kullanılabilen bu cihazlar "Basit Kasa", "Ergonomik Kasa" ve Mobil Başa Takılan Görüntüleyiciler (BTG) olarak üç başlık altında toplanmaktadır [39]. Akıllı telefonların sabit bir kasaya monte edilmesi ile telefondaki görüntülerin belirli bir mesafedeki lensler kullanılarak kullanıcıya yansıtıldığı BTG'ler Basit Kasa BTG olarak adlandırılırken, daha iyi optikleri bulunan ve kullanımı daha rahat BTG'ler ise Ergonomik BTG olarak isimlendirilmektedir. Google firması tarafından geliştirilen cardboard basit kasa BTG'ler için örnek iken, Samsung firması tarafından geliştirilen Samsung GearVr ergonomik kasalar için örnek olarak verilebilir [39]. Mobil BTG'ler ise işlem kaynağı olarak ek bir bilgisayara ihtiyaç duyan ya da işlem kaynağını kendi içinde barındıran BTG'lerdir. Bu görüntüleyiciler optik izlemenin yanı sıra ivme ölçer, manyetometre ve jiroskop gibi sistemleri de bünyesinde barındırırlar [39]. Mobil BTG'lerin ekranlarında Liquid Crystal Display (LCD) paneller ile Cathode Ray Tube (CRT) panelleri yaygın olarak kullanılmaktadır [40].

Çoklu duyusal cihazların gerek duyduğu algoritmalar kontrolörler, navigasyonlar, vücut izleme cihazları ve hareket takip sistemleridir. Kontrolörler; BTG'ler için el hareketlerini sisteme aktaran cihazlardır. Navigasyonlar; kullanıcının sonsuz boşlukta hareket etmesini sağlamak amacıyla kullanılan sistemlerdir. Vücut izleme cihazları; kullanıcının vücut pozisyon ve duruşuna odaklanan cihazlardır [30].

Sanal gerçeklik eğitimi için özel eğitim odasına ihtiyaç yoktur, donanım olarak sanal gerçeklik gözlüğü ve bilgisayar yeterli olacaktır. Kullanılacak odanın 4-5 metrekare büyüklüğünde olması yeterli olacaktır. Eldiven kullanılarak gerçeklik artırılabilir, verilecek eğitime göre 1-2 saatlik uygulama yeterli olacaktır.

6.7 Sanal Gerçeklik Teknolojisinin Kullanım Alanları

Sanal Gerçeklik teknolojisi askeri, sağlık, turizm, imalat sektörü, eğlence, e-ticaret gibi bir çok alanda kullanılmaktadır. Sanal gerçeklik teknolojisinin kullanım alanı gün geçtikçe genişlese de günümüzde kullanım alanlarından bazıları genel hatlarıyla ele alınmıştır.

6.7.1 Askeri Alanda Kullanım

Askeri alanda kullanım sanal gerçekliğin ilk çıkış noktalarından biridir. Askeri alanda pilot yetiştirmede kullanılmaya başlanmış, bunun yanı sıra diğer eğitimlerin askeri teçhizatla yapılması ve maliyetlerin yüksek olması, silah eğitimlerinin risk ihtiva etmesi gibi nedenlerle bu alanın sanal gerçeklik teknolojisine geçişini zorunlu kılmıştır. Örnek verilecek olursa ABD tarafından her yıl binlerce askeri personel yetiştirilmekte ve bu personelin eğitimi için bulunduğu kuvvet komutanlığına (hava, donanma, kara) bağlı olarak tatbikatlar yapılmaktadır. Sanal gerçeklik teknolojisi sayesinde simüle edilmiş savaş ortamlarında daha güvenli, daha verimli, ve daha az maliyetli eğitimler yapılmaktadır. Yine donanmada görevli güverte personelinin kullanması amacıyla "VESUB" adı verilen sanal gerçeklik uygulaması geliştirilmiş, böylelikle gemi veya denizaltılara yönelik manevra kabiliyetlerinin geliştirilmesi, limana yanaştırılması gibi telafisi mümkün olmayacak kazalara sebebiyet vermeden eğitimlerin simüle olarak güvenli bir şekilde verilmesi sağlanmıştır. Uzaktan kumanda ile kontrol edilebilen "TAROS" adı ile anılan robot ve sanal gerçeklik uygulamasının entegre edilmesi ile roboton almış olduğu görüntü sanal gerçeklik ortamına aktarılabilmektedir. Böylelikle HMD (Head Mounted Display) başlığı ile robot kontrolü ele geçirilerek fiziksel şartlardan etkilenmeden çevre kontrolü veya etkisiz hale getirilecek mühimmata müdahale imkanı tanımaktadır. Yapılan bu çalışmalar ile askeri personel ve malzeme kayıplarında büyük azalma yaşanmış ve silahlı kuvvetlerin etkinliğinin arttığı görülmüştür [30].

6.7.2 Sağlık Alanında Kullanım

Sanal Gerçekliğin yaygın olarak kullanıldığı alanlardan biri de sağlık sektörüdür. Tıbbi eğitim ve cerrahi müdahalede pratiklik kazanma gibi birçok uygulamalı eğitimde sanal gerçeklik teknolojisi kullanılmaktadır. Maliyeti yüksek olan tıbbi cihazların kullanımı, test yapılması, cihazlarla deneylerin uygulanmasında kolaylık sağlamaktadır. Kan alma, diş çekimi, pansuman, çocukların aşılanması hastalarda endişe, korku gibi durumlara neden olabilmektedir. Sanal gerçeklik teknolojisi kullanılarak hastaların dikkati başka yöne verilerek anksiyete, ağrı ve korkunun azaltılmasında etkili olduğu görülmektedir. Sanal Gerçeklik teknolojisi toplum karşısında konuşma korkusu olan kişilere destek olmakta, uçma, yükseklik, asansör

korkusu bulunanlara tedavi imkanı sağlamakta ve otizmli çocukların evlerinde ailelerinin destekleriyle terapi görme imkanı tanımaktadır. Hastalıkların tanısında röntgen, MR (Manyetik Rezonans), tahlil sonuçlarının üç boyutlu ortamda teşhis edilmesi ile tedavi sürecini hızlandırmaktadır. Görme bozukluklarının, vücudun bazı fonksiyonları kaybetmesi ile oluşacak hastalıkların tedavisinde kullanılmaya başlanan sanal gerçeklik teknolojisi önümüzdeki yıllarda sağlık sektörünün vazgeçilmez parçası olacaktır [30].

6.7.3 Sanayi Alanında Kullanım

Sanal gerçeklik teknolojisinin sanayi alanında tehlikeli işlerin eğitiminde, risk taşıyan cihazların kullanımında, imalatında, montajında, prototiplemesinde yani üretiminin tüm aşamasında kullanılması mümkündür. Özellikle sanayi alanında İSG eğitimleri ile farkındalık yaratılarak iş kazalarının azalmasında veya yok edilmesinde etkin rol oynayacaktır. Mühendislik eğitimlerinde, sanal fabrika kululumunda, üretim proseslerinde yaşanacak aksaklıklar öngörülebilecek ve bu sayede önlem alınması sağlanabilecektir [30].

6.7.4 E-ticaret Alanında Kullanım

Günümüzde yaygınlaşan e-ticaret anlayışı ile dünya pazarına erişim mümkün olmakta ve bu pazarda reklamların oldukça büyük payı bulunmaktadır. Öyleki e-ticaret firmaların gelir kaynaklarının büyük bölümünü bu reklamlar oluşturmaktadır. Sanal gerçeklik ile bu ürünlerin tanıtımı ve kullanılabilirliğinin test edilmesi sektöre yeni bir ivme kazandırmıştır. Böylelikle kişilerin bir ürünü satın almadan önce tüm boyutlarıyla deneyimlemesi sağlanarak müşterilerin satın alma alışkanlarını değiştirmektedir. Örneğin inşaat sektörü için yapım aşamasındaki projelerin tanıtımında sanal gerçeklik ile mekanı yerinde görme imkanı sağlanarak hem müşterilerin kafasındaki soru işaretlerinin giderilmesi sağlanmakta hem de zamandan tasarruf edilmektedir. Navarro ve arkadaşlarının (2018) yaptığı bir araştırmada sanal gerçeklik ile sunulan ürünlerin geleneksel mağazalar ile kıyaslandığında müşterilerin satın almalarında olumlu yönde etkisi olduğu görülmüştür. Papadopoulou (2007) tarafından yapılan araştırmada sanal gerçelik teknolojisi ile “E-scape” adıyla kurulan bir mağazanın verimlilik tespiti yapılmıştır. Gerçeğe oldukça yakın olan mağazada

ürünler istenildiği gibi incelenebilir, müşteri temsilcileri ile iletişim kurulabilir. Araştırmada sanal alışveriş kullanıcılarından % 81.4'ü olumlu değerlendirme yapmışlardır [30].

6.7.5 Sanat ve Kültür Alanında Kullanım

Bir ülkenin kültürel mirasının korunması amacıyla yapılan restorasyonlarda ve rekonstrüksiyonlarda sanal gerçeklik teknolojisi kullanılmaktadır. Yalnızca onarım değil aynı zamanda özgün sanatın üretimi ve gösteriminde de sanal gerçeklikten faydalanılmaktadır. Sanat alanında en yaygın kullanım sanal gerçeklik ile yapılan müze ziyaretleridir. Gerçek müzede bulunan sanat eserleri sanal ortamda sunularak gitmek isteyipte gidemediğiniz bir çok müzeyi bulunduğunuz yerden gezme ve görme şansını sunmaktadır. Bu uygulama ilk olarak Londra British Museum ve New York Metropolitan Museum tarafından uygulanmıştır [30].

6.7.6 Turizm Alanında Kullanım

Bacasız fabrika olarak adlandırılan turizm bir ülkenin kültürel, doğal, tarihi zenginliklerine göre en büyük gelir kaynaklarından birini oluşturabilmektedir. Bu nedenle ülkeler turist çekebilmek için birbirleriyle daima rekabet içinde olmuşlardır. Sanal gerçeklik teknolojisi ile yapılacak tanıtım, potansiyel müşterileri cezbetme imkanına sahiptir. Halihazırda uzaya ve denizaltına yolculuk sınırlı sayıda yapılabilmekte ve buralara yolculuk yapmak için büyük mali imkanlara sahip olmak gerekir. Sanal gerçeklik teknolojisi sayesinde büyük servetler dökmeden buralarda bulunma imkanı sağlanabilmektedir. Ayrıca tarihin derinliklerinde yaşanmış olan sahnelere de tanıklık etme imkanı sunmaktadır [30].

6.7.7 Eğitim Alanında Kullanım

Sanal Gerçeklik teknolojisi sayesinde neredeyse her senaryoyu ve ortam yaratılabilir. Özellikle eğitim için bulunması zor olan materyellerin kullanımında, tehlikeli durumlarda, yüksek maliyetli ürünlerin kullanımında sanal gerçeklik teknolojisinin kullanılması büyük bir gelişme ve kolaylıktır. Bu eğitim öğrencilere belki de hiçbir zaman deneyimleyemeyecekleri imkanlar sunabilmektedir. İlkokuldan başlayarak tüm eğitim kurumlarında sanal gerçekliğin kullanıma sunulması eğitim sistemine

yeni bir soluk getirecektir. Günümüz şartlarında tamamen klasik eğitimin yerini tutmasa da kullanım amacına göre eğitim sistemine entegre edilebilir. Örnek verecek olursak Tıp Fakültesinde öğrenim gören biri için eğitim amaçlı sanal gerçeklik ile muayene veya ameliyatlar yapılabilir. Londra St.George Üniversite Hastanesi öğrencilere gerçek ameliyat öncesinde sanal gerçeklik sistemi ile eğitim vermektedirler [32]. Sadece sağlık sektöründe değil sanat, çoğrafya, tarih gibi alanlarda da sanal gerçeklik ile eğitim verilebilir. Sanal gerçeklik ile dünya coğrafyası görülebilir, tarihin herhangi bir sahnesi yaratılabilir, dil gelişimi sağlanabilir. Biyolojik alanda insan anatomisinin tanınması, geometrik yapıların algılanması, bilginin hafızada daha uzun süre tutulması, hayal gücünü ve motivasyonu arttırması gibi birçok avantajlarından bahsedilebilir.

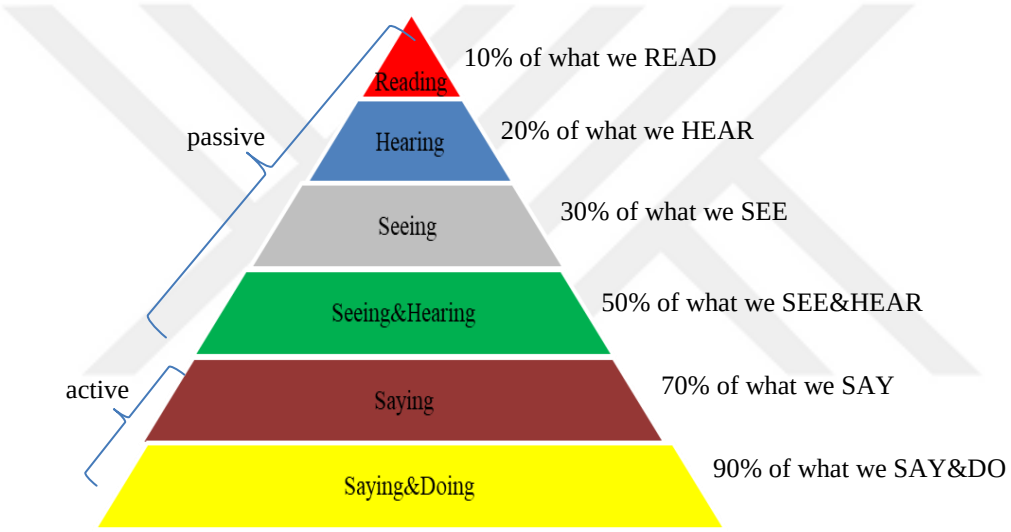
6.8 Sanal Gerçeklik Teknolojisinin İSG Eğitimlerinde Kullanılması



Resim 6.3 Sanal gerçeklik tabanlı eğitimler

Endüstri 4.0'ın vazgeçilmez teknolojilerinden biri olan sanal gerçekliğin, gün geçtikçe kullanım alanı genişlemiş, ülkemizde de iş güvenliği eğitimlerinde kullanılmaya başlanmıştır. Yapılan araştırmalar öğrenmenin okuma, duyma ve gözlemleme seçeneklerinden daha çok uygulama şeklinde yapılması halinde daha kalıcı olduğunu göstermektedir. Amerikalı Edgar Dale'nin yapmış olduğu bu araştırmayı sayısal verilerle açıklayacak olursak okuduklarımızın yaklaşık olarak yüzde 10'unu, duyarak öğrendiklerimizin yüzde 20'sini gördüklerimizin yüzde 30'unu, hem görüp hem duyduklarımızın yüzde 50'sini, görüp, duyup,

söylediklerimizin yüzde 70'ini, görüp duyup, söyleyip, dokunduklarımızın/uyguladıklarımızın yüzde 90'ını hatırladığımız gerçeği ortaya çıkmaktadır. Edgar Dale'nin Öğrenme Piramidi Şekil 6.2'de gösterilmiştir. Eğitiminin kalıcılığı tekrara ve uygulamaya dayanmaktadır. İşte burada sanal gerçeklik ile verilecek İSG eğitimleri ile eğitim sürecine farklı bir akım getirilecektir. Sanal gerçeklik eğitimi ile güvenlik gerekçesiyle imkansız sayılabilecek eğitimlerin, oluşabilecek kaza riskini sıfıra indirgeyerek verme imkanı sunacaktır. Çalışanların gerçek durumu sanal olarak deneyimleyebileceği bu ortam ile hem işveren hem çalışan açısından en sağlıklı eğitim olarak hayatımıza girecektir.



Şekil 6.2 Öğrenme konisi

Sanal gerçeklik tabanlı verilecek iş güvenliği eğitiminin öncelikli amacı iş kazalarını ve iş kazası ölümlerini en aza indirmektir. Bunu da simüle olarak yaratılan iş yeri ortamında insan hatalarının nelere neden olacağı gösterilerek, çalışanın daha dikkatli davranması, kişisel koruyucu donanımı kullanması gibi hayati öneme haiz olan durumları gerçekten o anı yaşıyormuşçasına gözler önüne sermektedir.

Sanal gerçeklik, insan odaklı hizmet veren üreticilerin veya kuruluşların odaklandığı bir sektör olma yolunda ilerlemektedir. Çünkü çoğu çalışan için sıkıcı olan İSG eğitimlerini oyunlaştırarak daha akılda kalıcı ve eğlenceli hale gelmesini sağlamaktadır. Bu eğitim ile fabrikalarda ya da üretim tesislerinde karşılaşılabilecek

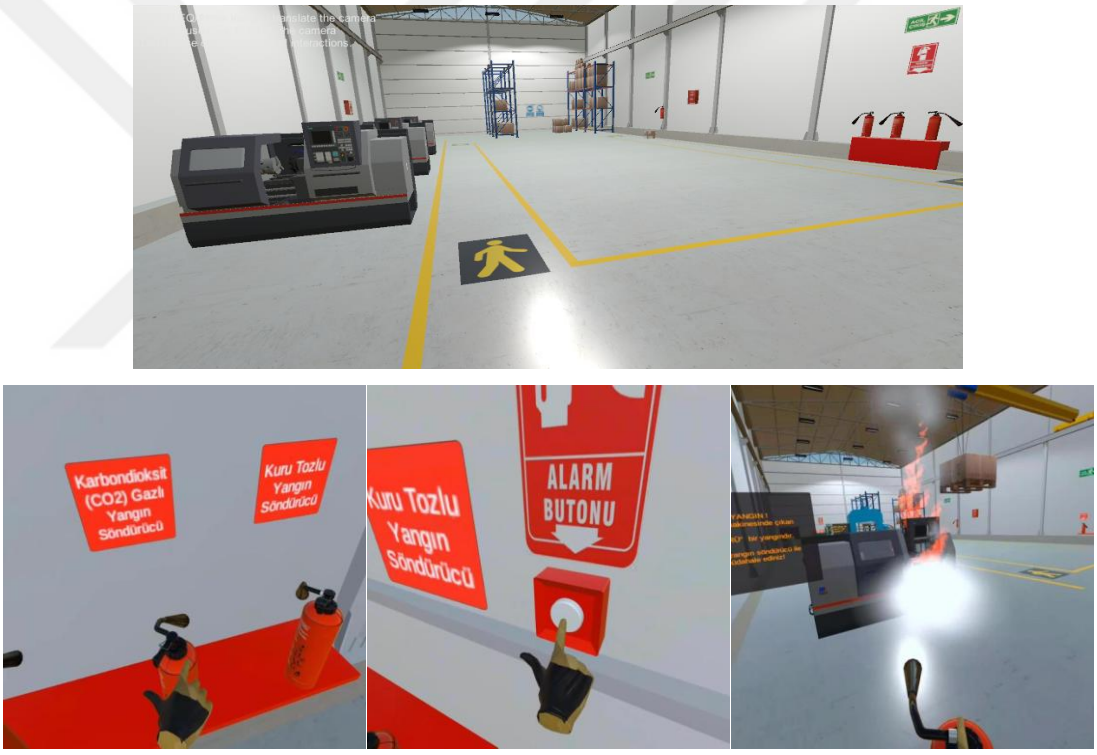
kimyasal reaksiyonda neler yapılması gerektiğini veya tehlikeli makineler ile çalışırken dikkat etmesi gereken hususları, gürültülü ortamda kullanması gereken KKD'lerin neler olduğu hususlarını simüle olarak vererek yapılması gerekenleri çalışanları riske atmadan uygulanmasını sağlamaktadır. Böylelikle çalışanlar sanal ortamda karşılaştıkları zorlukları deneyimledikleri için gerçek hayatta yapmaları gerekenleri daha hızlı hatırlayarak uygulayabilmektedirler.

Dünya genelinde işçilere ödenen tazminatın miktarı gittikçe artmaktadır. Sektörel bazda bakıldığında ağır sanayi, maden işleri, enerji, inşaat sektörü gibi çalışma alanları bu ödemelerin en çok yapıldığı işlerdir. Özellikle maden ve inşaat gibi iş kazalarının yüksek olduğu ve bu kazaların sonucunda çok sayıda çalışanların hayatını kaybettiği sektörlerde sanal gerçeklik yöntemi ile verilecek İSG eğitimi en efektif yaklaşım olacaktır. Aynı şekilde havacılık sektöründe kullanılan uçak ve malzemelerin maliyetinin yüksek olması bazı eğitimleri aksatabilmektedir, bunun çözümü yine sanal gerçeklik tabanlı İSG eğitimlerindedir.

Kara Kuvvetleri, Deniz Kuvvetleri, Hava Kuvvetleri, Jandarma Genel Komutanlığı ve Emniyet Genel Müdürlüğü gibi kolluk kuvvetleri ve askeri birliklerin emniyet açısından başarı sağlamaları yoğun bir iş gücü ve deneyimi gerektirir. Savunma, Emniyet ve Askeri eğitimin sanal gerçeklik tabanlı iş güvenliği eğitimi ile verilmesi personel yaralanmalarının önüne geçebilecek, maliyetleri de asgariye indirebilme imkanı da sunacaktır. Örnek vermek gerekirse eğitimde kullanılan mermi sayısı minimuma indirilerek maliyetlerin azalmasını sağlayacak, bu konuda eksikliği olan personelin kendini geliştirmesi için fırsatlar sunacaktır. Pilot adayları gerçek uçakta uçmadan önce simüle sistemlerde kendilerini defalarca deneyerek olası bir uçak kazasının önüne geçmektedirler. Uçak maliyetleri göz önüne alındığında sanal gerçeklik eğitiminin devlete büyük bir katkısı olacağı görülmektedir.

Sanal gerçeklik eğitimi fırsat eşitliği sunarak tüm çalışanların gelişimine doğru çözüm sunmakta özellikle işitme engelli çalışanların da mesleki ve teknik gelişimini ciddi anlamda destekleyen yararlı bir platformdur. İSG eğitimleri için hazırlanan ve aşağıda görselleri sunulan sanal gerçeklik ortamda yangının oluşması ve yapılması gerekenler örnek olarak verilmiştir. Bu örneklemde iş yerinde oluşabilcek yangın tiplerine göre, atık yağ alanı için B türü, depolama alanı için A türü, makine ve cihazlar için E türü

yangın tüpleri oluşturulmuştur. Burada amaç çalışma ortamında oluşacak herhangi bir yangında çalışanın doğru davranışların test edilmesidir. Doğru yangın tüpünü seçmesi, yangın butonuna basması, yangına uygun mesafeden ve uygun açıyla müdahale etmesi hedeflenmektedir. Çalışanın yapacağı yanlış seçim ve yanlış müdahale sonucunda ortaya çıkabilecek patlama veya parlamanın çevreye veya personele vereceği zararın sanal ortamda görülmesi sağlanmış olacaktır. Senaryo gereği atık yağ alanı, depo bölümü ve cihazların bulunduğu bölüm olmak üzere üç alanda yangın senaryosu uygulanmıştır. KKD kullanımı, depolama, elektrikle çalışma, tehlike oluşturabilecek makine ve cihazlarla çalışma, yüksekte çalışma gibi bir çok alanda sanal gerçeklik uygulaması ile eğitim vermek mümkündür [30].



Resim 6.4 Sanal gerçeklik ile verilen yangın söndürme eğitimi [30]

6.9 Havacılık Sektöründe Yer Hizmetleri Çalışanlarına Sanal Gerçeklik Eğitiminin Uygulanması

SHGM Havaalanı Yer Hizmetleri El Kitabına göre yer hizmetlerinde görevli personelin yaptığı işe uygun olarak hava tarafı emniyeti, güvenlik mevzuatı,

aykırılık/olay/kaza haber verme prosedürleri, yüklemenin elle yapılması, hava aracının yakıt ikmali sırasında emniyet, hava aracı yükleme ilkeleri, özel dikkat gerektiren yüklerin yükleme/boşaltması, yükleme uyumsuzlukları, hava aracı Birim Yük Gereçlerinin (ULD) yükleme / boşaltması, hava aracı yükleme sistemlerinin kullanılması/ULD'lerin emniyete alınması; uçak içi yükleme sistemleri arızalarının belirlenmesi/sonuçları, yükleme hasarı ve etrafa saçılmasının sonuçları, yükleme ve servis ekipmanını konumlandırılması ve çalıştırılması, kaptana taşınmakta olan yükün bildirimi, yolcu biniş/iniş prosedürleri; hava aracına temizlik, tuvalet suyu ve temiz su hizmetleri verilme standartları, hava aracı hareket ettirme işlemleri gibi eğitimler verilmektedir. Tehlikeli iş grubuna giren yer hizmetleri çalışanlarına söz konusu eğitimlerin sanal gerçeklik teknolojisi ile verilmesi iş verimliliğini artıracak ve iş kaza oranlarını ciddi oranda düşürebilecektir. Özellikle apron bölgesinde çalışan veya hangarda uçak bakım faaliyetlerini yürüten yer hizmetleri çalışanlarına İSG eğitimlerinin sanal gerçeklik ile verilmesi sektöre büyük katkı sağlayabilecektir. Çünkü çalışan ilk defa aldığı eğitimden verim alamadıysa eğitimi tekrarlayabilecek ve simüle edilen ortamın gerçeğe yakın olması nedeniyle sanal ortamda yaptığı hataları gerçek hayatta yapmamaya gayret edecektir. Havalimanında görevli İSG uzmanıyla yapmış olduğum görüşmede İSG eğitimlerinin havalimanında halen teorik veya uzaktan eğitim yöntemiyle verildiği yönündedir. Hava araçları üretim merkezi ile yapmış olduğum görüşmeler de ise İSG eğitimlerinin sanal gerçeklik ortamında verilmesi ile ilgili Ar-ge çalışmalarının başlatıldığı ve en kısa zamanda uygulamaya konulacağı yönünde olmuştur. Türkiye'de neredeyse tüm sektörlere giriş yapan bu teknolojinin havacılık sektöründe İSG eğitimlerinde kullanılması günümüz gerekliliklerindendir.

6.9.1 Sanal Gerçeklik Eğitiminin Avantajları

Eğitim maliyetlerini azaltması, gerçeğe yakın deneyimler kazandırması, olası yaralanma ve kaza risklerini ortadan kaldırması, yapılandırıcı yaklaşım ile bireysel hıza göre ilerleme kaydedebilmesi, tekrarlama özelliğinin olması, hataların tekrar gözlemlenmesi adına kaydedilebilir olması, ilgi, merak, motivasyon sağlaması, gelişimlerin takip edilerek başarı düzeyinin ölçülebilmesi, eğlenerek öğrenilmesine olanak sağlaması, böylelikle çalışanları eğitimlere katılımını arttırması, istenildiğinde

eğitim dışında da kullanılabilmesi, uygulama esnasında hattın durdurulmasının önüne geçilerek üretimin sürekliliğini sağlaması, tehlikeli durum ve tehlikeli ortamlara risk yaratmayacak şekilde gerçek ortama yakın düzeyde eğitim sağlaması sanal gerçeklik eğitiminin avantajları olarak söylenebilir.

Lacko (2020), tarafından yürütülen bir çalışmada çalışanlar iki gruba ayrılmış ve birinci gruba teorik eğitim, ikinci gruba sanal gerçeklik teknolojisi ile İSG eğitimi verilmiştir. Birinci grupta 37 kişi, ikinci grupta 32 kişi bulunmaktadır. Eğitim sonucunda yapılan 20 soruluk testte birinci grubun başarı oranı eğitim %87, ikinci grubun başarı oranı %97 olarak ölçülmüştür. İki gruba da bir ay sonra yapılan testte birinci grubun başarı oranı %68, ikinci grubun başarı oranının % 87 olduğu görülmüştür. Bu çalışmada görüldüğü üzere sanal gerçeklik eğitiminlerinin akılda kalıcılığı daha yüksektir.

6.9.2 Sanal Gerçeklik Eğitiminin Dezavantajları

İş Güvenliği Uzmanları ile yapılan görüşmeler neticesinde uygulamanın genel olarak olumlu bulunduğu fakat geliştirilmesi gereken yönlerinin olduğu belirtilmiştir. Örnek olarak vermiş olduğumuz yangın söndürme gibi karmaşık senaryoların daha ayrıntılı olarak verilmesi önerilmiştir. Ayrıca uygulamaya yeni başlayanlar ve yaş aralığı yüksek olan çalışanlar için adaptasyon süreci uzayabilir. Eğitimlerin toplu olarak değil bire bir verilmesi eğitim süresini uzatacağı dezavantaj olarak değerlendirilmektedir [30].

Sanal gerçekliğin sunulmasında bazı sınırlılıklar mevcuttur. Bunlar; günümüzde maliyetinin yüksek olması, fiyatlar ürünün özelliklerine göre farklılık göstermesine rağmen detaylı bir modül için yaklaşık 10.000 $ ödenek ayrılması gereklidir. Bu da özellikle küçük işletmeler için ilk etapta dezavantaj olarak görülmektedir. Kişisel olarak kullanılması nedeniyle, zaman kaybı yarattığı düşüncesiyle eğitim kurumları tarafından tercih edilmeyebilir. Hareketli ortamı da oluşturabilen sanal gerçeklik deniz tutulması gibi bazı hislerin yaşanmasına da neden olabilir. Fiziksel güvenlik sağlanmaz ise sanal gerçeklikten bağımsız bir şekilde bulunduğu gerçek dünyanın farkında olmayan çalışan yaralanabilir. Harekete ve ışığa duyarlı hastalarda sanal gerçekliğin oluşturabileceği travmatik durumlara karşı baş ağrısı ve mide bulantısı

oluşturan günümüzde "*cybersickness"* olarak adlandırılan hastalıklara sebep olabilmektedir. Gözlük takan ve görme bozukluğu yüksek olan çalışanlar için uygun verimi vermeyeceği dezavantajlardan biridir.

6.10 Analiz ve Bulgular

6.10.1 Olursa Ne Olur? (What-If?) Analizi

Olursa Ne Olur? (What-If?) Analizi, neyin ters gidebileceğini belirlemeye ve bu durumların ortaya çıkma olasılığını ve sonuçlarını yargılamaya yönelik sorulan soruların cevaplarını arayan yapılandırılmış bir beyin fırtınası yöntemidir. Bu soruların cevapları ile oluşabilecek risklerin kabul edilebilirliğine ilişkin yargıya varmak ve kabul edilemez olduğuna karar verilen riskler için önerilen bir eylem planı belirlemek için temel oluşturur [41].

Çalışma yapılacak alan ile ilgili deneyimli ve uzman bir analiz ekibi oluşturularak, analiz edilecek süreç hakkında önemli sorunları tespit edilerek, etkili ve verimli bir şekilde sorunların ayırt edebilmesi sağlanır. Uzmanlardan oluşan ekibin geçmiş deneyimlerine ve benzer durumlarla ilgili bilgilerine dayanarak, oluşabilecek hata veya yanlış gidebilecek durumlar değerlendirmeye katılır [34].

What-if Analizi uygulama adımları:

Adım-1: "What-if" Sorularını Geliştirme

Mevcut belgeler ve analiz ekibinin bilgisi kullanılarak, insan hataları, süreç aksamaları ve ekipman arızaları etrafında "What-If?" soruları formüle edilebilir. Analiz ekibinde iş güvenliği uzmanı, iş yeri hekimi ve görev yerinde tecrübeli bir çalışandan oluşabilir.

Adım-2: Cevapları Belirleme

Analiz ekibinin en güvenilir " What-If?" senaryolarını tükettiğinden emin olduktan sonra, ekip şu soruyu yanıtlar: Bu durumun meydana gelmesinin sonucu ne olur?

Adım-3: Riskin Değerlendirilmesi ve Önerilerde Bulunulması

“What-If?” sorularının cevaplarını dikkate aldıktan sonraki görev, bu durumun olasılığı ve ciddiyeti ile ilgili yargılarda bulunmaktır.

Yukarıdaki 3-adım takip edilerek What-If Analizi tekniğinin kullanımı oldukça basittir ve çeşitli süreçlere etkili bir şekilde uygulanmaktadır. Üretim makineleri gibi mekanik sistemlerde, montaj işleri gibi basit görev analizlerinde ve ayrıca işletmelerdeki görevlerin gözden geçirilmesinde yararlı olmaktadır (41; 34). Ayrıca kullanılmasında özel araçlara veya tekniklere ihtiyaç yoktur. Bu çalışma kapsamında havayolu yer hizmetlerinde çalışan personelin İSG eğitimlerinin sanal gerçeklik ile verilmesi süreci What-If Analizi ile değerlendirilerek, uygulama öncesi oluşabilecek riskler ve tehditler analiz edilmiştir. Yapılan uygulama çalışmasına ait sonuçlar Tablo 6.4’de gösterilmiştir.

Tablo 6.4 What If Analizi

Soru	Cevap	Olasılık	Sonuç	Öneri
Sanal Gerçeklik Eğitim modülleri veya kurgu basit olursa ne olur?	Eğitim amacına ulaşmamış olur.	Gerçeğe yakın olmayan uygulamalar ile verilecek eğitim, gerçek dünyada meydana geldiğinde uygulanacak yanlış yöntemlerle istenmeyen olaylar yaşanabilecektir.	Eğitim dışında yaşanacak gerçek olayda kaza ihtimali artacaktır. Verilen eğitimin tekrar gözden geçirilmesi gerekebilir.	Sanal gerçeklik eğitimlerinin kurgulaması yapılırken, iş yerinin fiziksel ortamına uygun olarak düzenlenmeli, KKD seçiminde, yangın tüpü kullanımında gerçeğe en yakın olacak şekilde görseller hazırlanmalı ve gerçek hayatta kullanımı nasıl ise ona göre planlama yapılması eğitim açısından faydalı olacaktır. Sektör olarak risk taşıyan ve önem arz eden bütün hususlara eğitimlerde değinilmesi gerekir.
Sanal Gerçeklik Gözlükleri uzun süreli kullanılırsa ne olur?	Eğitilenin yaşına ve daha önce tecrübe edinmesine göre farklılık gösterebilir. Uzun süreli kullanımlarda baş ağrısı, bulantı gibi belirtiler gösterebilir.	Eğitim esnasında ve sonrasında sağlık sorunları yaşayabilir.	Eğitim esnasında yaşayacağı sağlık sorunları nedeniyle eğitimi yarıda bırakabilir.	Eğitim sürelerinin çalışanların yaşayabileceği sağlık sorunları da dikkate alınarak planlanması, eğitim verimliliği açısından da fayda sağlayacağı değerlendirilmektedir. Eğitilenlerin sıkılmaması adına da eğitim sürelerinin maksimum 30 dk olarak planlanması daha yararlı olabilecektir.
Eğitilen dereceli gözlük kullanıyorsa ne olur?	Teorik veya uygulamalı eğitim verilebilir.	Eğitimlerden sanal gerçeklik teknolojisi kadar verim alınamayabilir.	Kalıcı bir eğitim sağlanamadığından iş kazaları meydana gelebilir.	Sanal gerçeklik gözlüklerini, dereceli gözlük ile kullanabilme özelliği entegre edilmesi önerilir.
Elektrik kesintisi olursa ne olur?	Eğitim başka zamana ertelenir.	Çalışanın bu teknolojiye heves ve isteği kırılabilir, bu da eğitimlerden istenen verimi vermeyebilir. Eğitimlerin sekteye uğraması işgücü kaybına neden olabilir.	Zaman ve iş gücü kaybı, teknolojinin efektif kullanılamaması.	Eğitim esnasında herhangi bir elektrik kesintisinde jeneratörlerin otomadik olarak devreye girmesi gerekir. Böylelikle eğitilenin elektrik kesintisinden etkilenmemesi sağlanmalı. Eğer jeneratör sağlanamamışsa, senaryonun sanal gerçeklik gözlüklerine kaydedilmesi ve eğitim sonuna kadar gözlük bataryaları ile eğitimin sürdürülmesi sağlanabilir.
Eğitim alanında zemin uygun değilse veya basamak farkı varsa ne olur?	Eğitilen düşüp yaralanabilir.	Eğitim esnasında personel yaralanması neticesinde işgücü kaybı oluşabilir. Düşme sonucunda başını sert zemine vurması ölümle neticelenebilir.	Eğitilen veya ölümle sonuçlanırsa ailesi eğitim esnasında önlem alınmadığı için tazminat davacı açabilir, işveren tazminata mahkum edilebilir.	Eğitim yapılan ortamın düz ve basamaksız olmasına dikkat edilmelidir. Duvarlar darbeyi yumuşatıcı malzeme ile kaplatıralarak düşme sonucu yaralanmalara karşı önlem alınabilir. Ayrıca eğitim alanında eğitilenin çarpabileceği masa, sehpa, vb. malzemelerin bulunmaması düşme riskini ortadan kaldırabilir.
Eğitilen bulantı veya kusma gibi sağlık sorunları yaşarsa ne olur?	Eğitim tamamlanmadan bitmiş olur, bir sonraki eğitime planlanır aynı sorunlar devam ederse teorik eğitime geçilir.	Eğitilen yaşamış olduğu sağlık sorunundan dolayı izleyenler de bu durumdan olumsuz etkilenecek ve bu eğitime ön yargılı yaklaşabileceklerdir.	Çalışanlar ve işyeri gözetilerek verilen bu tür eğitimler sekteye uğrayabilir.	Çalışanlara eğitim verilmeden önce ön sağlık kontrolü yapılmalı, panik atak vb.hastalıkları olanlar tespit edilerek alternatif eğitimler verilebilir. Ayrıca çalışanların eğitim öncesi beslenmelerine ve alkol veya ilaç kullanmamaya dikkat etmeleri gerekir.

Tablo 6.4 (devam) What If analizi

Soru	Cevap	Olasılık	Sonuç	Öneri
Çalışan sayısı kadar sanal eğitim gözlükleri tedarik edilemezse ne olur, hijyen nasıl sağlanır?	Günümüzde maliyetleri yüksek olan bu gözlüklerin ortak kullanımı sağlanabilir. Ortak kullanım salgın hastalıklara neden olabilir.	Sanal eğitim gözlüklerinde hijyen sağlanamazsa, hastalıkların temas yoluyla başkalarına geçmesine neden olablir.	İş yerinde hastalıkların yayılması ile iş gücü kaybı oluşabilir. Hastalıklı olarak çalışanlarda ise dikkat dağınıklığı sonucu iş kazaları meydana gelebilir.	Sanal eğitim gözlüklerinin kişisel olarak tedarik edilmesi gerekir. Fakat yüksek maliyetlerden dolayı ortak kullanım da mümkün olabilir. Ortak kullanım da bazı salgın hastalıklara davetiye çıkarabilir. Bunun için her kullanıcı için gözlüklere tek kullanımlık koruyucu kılıf sağlanabilir.
Eğitim sonunda sınav yapılmazsa ne olur?	Eğitimin verimliliği ve personelin eğitimi kavrayıp kavramadığı tespit edilemez.	Eğitim sonunda sınav yapılmadığı takdirde çalışanlar eğitime yeteri kadar önem vermeyebilir.	Eğitimden istenen verim alınamayabilir.	Sanal gerçeklik eğitimi sonunda yine sanal gerçeklik ortamında sınav yapılabileceği gibi teorik olarak da sınav uygunabilir. Çalışanların aldığı eğitimlerin test edilebilmesi adına sınav yapılması ve bunların kayıt altında tutulması gerekir.

6.10.2 Kontrol Listesi (Check List) Analizi

Herhangi bir işyerinin, işin veya cihazın tüm donanımlarının eksikliklerinin olup olmadığının tespiti için uygulanan yöntemdir. Birincil risk analizlerinden check list yöntemi en çok tercih edilen nitel yöntemdir. Çalışmaya başlamadan önce görev alanına uygun olarak sorular hazırlanır ve bu sorulardan yola çıkılarak işe başlamak için uygunluk tespiti yapılır. Sorulara "Uygun", "Yetersiz", "Yok" cevapları verilir. Böylelikle uygulanan iş kolunda işe başlamadan önce önlem alınması sağlanır. Tespit edilen herhangi bir risk faktörünün tamamlanmasını müteakip faaliyete başlanır. Hazırlanması ve uygulanmasının kolay olması sebebiyle birçok sektörde kullanılması mümkündür, özellikle havacılık gibi karmaşık yapıya sahip sektörlerde ön kontrollerin yapılması adına yaygın olarak kullanılmaktadır. Check List hazırlanırken bütün olasılıklar hesaba katılarak kontroller yapılmalıdır, aksi takdirde kontrol edilmeyen bir nokta büyük felaketlere neden olabilir [35].

Check List yönteminde sorulan özel sorularla işyerinin, işin eksiklikleri saptanır. Tespit edilen eksiklikler ile ilgili düzeltmeler önerilir. Verimli sonuç almak için tecrübeli uzmanlar tarafından hazırlanan listeler göz önüne alınır. Check List analizinde aşağıdaki işlem adımları izlenir:

Adım 1: Kontrol listesini önem derecesine göre belirlemek, sektörel bazda oluşabilecek risklere uygun soruları hazırlamak.

Adım 2: Kontrol listesine uygun olan cevapları vermek, kontrolleri yerinde gözlemleyerek ve inceleyerek belirlemek.

Adım 3: Kontrol listesi faaliyetin başlaması için uygun ise gerekli onay verilir, değil ise tehlikenin veya sorunun çözümü için ilgili birimlere bilgi vermek.

Bu yöntem havacılık sektöründe pilotlar, uçak bakım personeli, uçağı hazırlayan apron personeli tarafından çok fazla kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında havacılık sektörü yer hizmetlerinde çalışan personelin İSG eğitimlerinin sanal gerçeklik ile verilmesi süreci Check List Analizi ile değerlendirilerek, uygulama öncesi oluşabilecek riskler ve tehditler analiz edilmiştir. Sanal gerçeklik eğitim

alanında sorun sahasını belirlemek amacıyla hazırlanan Check List Analizi Tablo 6.5'de gösterilmiştir.

Tablo 6.5 Check List analizi

Yapılan Kontroller	Uygun	Yetersiz	Yok	Düşünceler
Sanal Gerçeklik gözlüğü ve donanımları mevcut mu?	X			
Sanal Gerçeklik gözlüğü ve donanımları çalışıyor mu? Kontrolleri yapıldı mı?	X			
Zemin düzgün mü?	X			
Ortamda çarpma riski bulunan malzeme var mı?	X			
Duvarlar çarpma riskine karşı sünger veya darbe emici malzeme ile kaplı mı?		X		
Ortamda elektrik çarpmalarına karşı önlem alınmış mı?	X			
Hangi eğitimin verileceği kontrol edildi mi?	X			
Elektrik kesintilerine karşı jeneratör var mı?		X		
Herhangi sağlık sorununda eğitim alanında sağlık personeli var mı?	X			
Eğitilenin kıyafeti eğitim almaya uygun mu?	X			
Eğitim için kullanılan bilgisiyar kapalı bir bölgede mi?	X			
Ortamda yeterli aydınlatma mevcut mu?	X			
Ortam sıcaklığı uygun mu?	X			
Ortam gürültü mü, dikkati dağıtacak herhangi bir durum var mı?	X			
Teknik ve eğitici personel var mı?	X			
Eğitim süresi personeli sıkmayacak şekilde planlanmış mı?	X			
Eğitim ortamı işyerine uygun mu?	X			
Eğitim içeriği gerçeğe yakın mı?	X			
Eğitim öncesi sağlık taraması yapılıyor mu?	X			
Eğitim sonunda sınav yapılıyor mu?	X			
Eğitim mesai saatlerinde veriliyor mu?	X			

BÖLÜM 7

SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye; Havacılık ve Uzay Sanayisi ile, Türk Hava Kuvvetleri ile, dünyanın en büyük havalimanından biri olan İstanbul Havalimanı ile, yine dünyanın en büyük havayolu firmalarından biri olan Türk Hava Yolları ile adından çokça söz ettirmektedir. Türkiye'nin havacılık yolundaki gücünü İş Sağlığı ve Güvenliğinin sağlayacağı fayda ile en az kaza ile taçlandırmak en büyük hedeflerden biridir. Günümüzde uçak kaza sayılarının azalması ile havacılıkta İş Sağlığı ve Güvenliğine verilen önem arasında doğru orantı vardır.

Havacılıkta çoğunlukla yeni hata yoktur, hatayı yapan yeni insan vardır. Havacılık tarihi boyunca iş güvenliğinin önemi acı tecrübelerle kazanılmış olunsa da dinamik yapısını halen sürdürmektedir. Hataların %70'inin insan kaynaklı olması havacılıkta hizmet sağlayıcıların ulusal ve uluslararası mevzuatlar çerçevesinde insan odaklı çalışması, personel üzerinde zaman baskısı yaratmadan, yüksek iş yükü yüklemeden, stresten uzak iş yeri konforu sağlaması havacılık emniyeti açısından gerekli olduğunu bir kez daha göstermektedir. Yer hizmetleri çalışanlarından, hava trafik kontrol görevlileri, pilotlar, kabin görevlileri, yardımcı hizmetlerde çalışan güvenlik ve temizlik görevlileri, yolcular bu emniyet zincirinin birer halkalarıdır. Halkalardan birinde yaşanacak iş güvenliği zafiyeti beraberinde birçok maddi/manevi zararları getirecektir. İnsan faktörünün olduğu her sistemde risklerin de olacağı gerçeği ile yüzleşen tüm havacılık organizasyonları emniyetin sadece uçuş emniyetinden ibaret olmadığını her kademedeki çalışanların vazifelerinden birinin emniyet olduğunun bilincine varmış ve faaliyetlerini bu beklenti içerisinde gerçekleştirmektedirler.

Havacılık sektöründe görülen eksikliklerden biri havalimanları ile yapmış olduğum istişareler sonucunda Devlet Emniyet Programı aşamalarının tamamlanma oranının hedeflenen seviyede olmadığıdır. Havalimanı işletmelerinin farklılık göstermesi İSG uygulamalarında standartların sağlanamamasına neden olabilmekte bu yüzden denetleme mekanizmasının daha aktif olarak yaptırım uygulayarak sürdürülmesi gerekmektedir. Yönetimsel değişikliklerden kaynaklandığı belirtilen bu başarısızlığın

üzerine gidilmesi ve en büyük emniyet yönetim sistemine sahip olan devletten en alt kademede bulunan hizmet sağlayıcılara kadar tüm seviyedeki organizasyonlar tarafından iş güvenliğinin gerekliliklerin yerine getirilmesi ve tüm paydaşlar tarafından bütün iletişim mekanizmaları kullanılarak uyum içerisinde çalışmaları önem arz etmektedir. Havacılıkta İş Sağlığı ve Güvenliği açısından iyi bir yerde olmamıza rağmen hâlâ uluslararası standartları yakalamak adına kat etmemiz gereken yolumuz bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar ve alınan önlemler hava taşımacılığın istenilen emniyet seviyesine ulaşması için güçlü bir Emniyet Yönetim Sisteminin kurulmasını zorunlu kılmıştır [42].

Havacılık sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği kültürünün oluşması elbette eğitimle mümkündür. Hali hazırda dünyada ve ülkemizde İSG eğitimleri Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmeliği göre teorik veya uygulama olarak verilmektedir. Eğitim tekrarlama süresi tehlike sınıfına göre çok tehlikeli iş grubunda yılda bir, tehlikeli sınıfta iki yılda bir, az tehlikeli sınıfta üç yılda bir verilmektedir. Yine eğitimler tehlike sınıfına göre sırasıyla 16 saat, 12 saat, 8 saat olarak verilmektedir. Teknolojik gelişmeler neticesinde yapay gerçeklik askeri alandan, sağlığa, sanayi alanından e-ticarete, sanat ve kültürden turizme bir çok alanda kullanılmaya başlanmıştır. Yapay gerçeklik çeşitleri Genişletilmiş Gerçeklik, Sanal Gerçeklik, Artırılmış Gerçeklik ve Karma Gerçeklik olmak üzere dört grupta incelenmiştir. Eğitim sektöründe uygulanabilecek en uygun eğitim sistemi sanal gerçeklik gözlükleri ve uygun donanımlar ile sadece sanal dünyada gerçekleşebilen Sanal Gerçeklik teknolojisi olmuştur. Bu nedenle İSG eğitmlerinin risk oluşturmayan ve eğitimleri eğlenceli hale dönüştürebilen, gerçek dünyaya yakın görselleriyle eğitimi daha kalıcı hale getirdiği için tercih edilebilirliği yüksek hale gelmiştir. Tercih sebeplerinin en büyük nedeni ise elbette iş kazası ve meslek hastalıklarını azaltmasıdır. Sanal Gerçeklik teknolojisinin birçok avantajlarının bulunmasının yanısıra devavantajları da bulunmaktadır. Bunlardan bazıları sanal ortamın daha da geliştirilmeye ihtiyacı olduğu, toplu eğitim yerine birebir eğitim verildiği için eğitim süresini arttırabileceği, sanal gerçeklik ortamda oluşan cybessickness adı verilen hastalıklara neden olabileceği, göz rahatsızlığı olan kişilerin, belirli yaşın üzerindeki çalışanların kullanımında zorlanması olarak sıralanabilir. Tüm bunlar dikkate

alındığında ve büyük pencereden bakıldığında avantajları daha ağır basmaktadır, literatürde yapılan araştırmalar da bunu kanıtlamaktadır.

Havacılık Sektöründe Yer Hizmetleri Çalışanları özeline indiğimizde uçak bakım faaliyetleri, apron hizmetleri, kargo hizmetleri gibi sektörde özellikle tehlikeli sınıfta yer alan görevlerde çalışanlara İSG eğitimlerinin sanal gerçeklik teknolojisi ile verilmesi havacılık sektöründe iş kazaları ve meslek hastalıklarında gerek kısa vadede gerekse uzun vadede gözle görülür ölçüde düşüş sağlayabilecektir. Teknolojik gelişmelerin öncüsü olan hava araçları üretim ve tasarım merkezleri ile yapmış olduğum görüşmeler neticesinde sanal gerçeklik tabanlı eğitim için gerekli çalışmaların başlatıldığı ve en kısa sürede sanal gerçeklik eğitimine geçişin sağlanacağı yönündedir. Sanal gerçeklik gözlükleri ve hareketlere entegereli donanımlarla 360 derece görme imkanı sağlayan bu teknoloji sayesinde eğitimde yapılacak hata neticesinde hiçbir canlıya, hiçbir teçhizata zarar vermeden çalışanlara tekrarlayarak deneyimleyebileceği bir eğitim imkanı sunmaktadır. Karmaşık bir yapıya sahip olan uçakların bakım faaliyetlerini örnek vermek gerekirse, sanal gerçeklik eğitimi ile yapılacak bakım faaliyetleri verimli olacak, hangi yangına hangi yangın tüpüyle müdahale edileceği uygulamalı olarak görülebilecektir. Bu da Edgar Dale'nin öğrenme piramidinde gösterildiği gibi görüp, duyup, söyleyip uyguladıklarımızın %90'nını hatırlamamazı sağlayacaktır. Gözünü gökyüzüne diken ve havacılık sektöründe uzay sanayisi de dahil olmak üzere havacılık sektörü büyümeye devam etmektedir. Bu sektörün büyümesinde büyük katkısı olan havacılık sektöründe yer hizmetleri çalışanlarının verimli olmayan, sıkıcı eğitim sisteminden sanal gerçeklik tabanlı eğitime geçişi ile iş kazalarının azalması sağlanacak, diğer sektörlerde de uygulanması ile ülkemizin İSG bağlamında uluslararası standartları yakalaması sağlanacaktır.

Hayatımızın her alanında İSG'yi göz önüne alarak çalışmalara başlamak gerekir, bu nedenle havacılık faaliyetleri yürütülürken alacağımız önlemlerin yanı sıra sanal gerçeklik eğitimleri verilirken de tehlike ve riskleri de dikkate almak gerekir. Bunun için risk analizlerinden What If ve Check-List yöntemlerinin kullanılması en uygun yöntemler olarak değerlendirilmiştir. Uygulanması basit olan bu yöntemlerle işe başlamadan önce ortamda bulunan risk ve tehlikeler tespit edilebilecektir. Böylelikle

amacı çalışanlara İSG'yi öğretmek olan bu eğitimlerde de yaşanabilecek istenmeyen olayların önüne geçilmiş olacaktır.

Havacılık sektöründe yer hizmetleri çalışanlarının sanal gerçeklik teknolojisi ile eğitim almaları konulu araştırma literatüre katkı sağlayacak ilk ve özgün bir çalışmadır. Bu çalışma ile sanal gerçeklik eğitiminin avantaj ve dezavantajları karşılaştırılarak diğer sektörlere uygulanabilirliği araştırılabilecektir. Tezin hazırlanması sürecinde havacılık sektöründe sanal gerçeklik eğitimini uygulayan herhangi bir şirket veya kurum olmadığı için sanal gerçeklik eğitimi ile ilgili nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Gelecekte yapılacak araştırmalarda sanal gerçeklik eğitimini uygulayan sektörler ve çalışanlara nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin her ikisini de uygulamak çalışmayı daha da zenginleştirecektir.

KAYNAKÇA

[1] Chatgny, C., "Occupational Health and Safety in Initial Vocational Training: Reflection on the Issues of Prespription and Integration in Teaching and Learning Activities." Safety Science,147, 105580, 2022.

[2] 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, T.C.Resmi Gazete, 28339, 30 Haziran 2012.

[3] Uyar, T., "Havacılık Emniyet Yönetim Sistemlerinde Risk Kavramı ve Risk Değerlendirmede Çerçeveleme Etkisine Yönelik Bir Araştırma", Doktora Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019.

[4] Baybora, D.(ed), Oral A.İ., Gerek, H.N., Kaplan Senyen E.T., Akın L., Ekmekçi Ö., Piyal B., "İş Sağlığı ve Güvenliği" (1.Baskı), Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 2020.

[5] Dede, E., "Havacılıkta Yer Hizmetlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2020.

[6] 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu, T.C.Resmi Gazete, 18196, 19 Ekim 1983.

[7] Türkoğlu, A. T., "Sivil Havacılık Alanında Faaliyet Gösteren Yer Hizmetleri İşletmelerinin Mobbing Düzeyinin Ölçülmesi: Türk Sivil Havacılık İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2018.

[8] Gerede, E.(ed), Turhan, U., Şekerli, E.B. & Bükeç, C.M., "Havacılık Emniyeti", (1. Baskı), Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 2018.

[9] Şahin Ö.(ed), Kaya, N., Sarılgan, A.E., Uludağ, A., Kıyak, E., Turan, Ö., Turgut, E.T., Orman, E. "Genel Havacılık Kitabı", Birinci Baskı, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 2019.

[10] Dilber C. & Güney, M., "Havacılık Emniyeti ve Güvenliği" (1. Baskı), Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara, 2020.

[11] Yılmaz, M. K. & Yeşilyurt, F., "Türkiye'deki Sportif Havacılık Faaliyetleri Üzerine Stratejik Bir Değerlendirme, Temel Sorun Alanları ve Çözüm Önerileri"(1.Baskı), İsad Yayınevi, 31220, Ankara, 2020.

[12] 2021 Yılı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporu, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2022.

[13] Yeşilbaş, E., "Havacılıkta Emniyet Yönetimi İle İlgili ICAO Mevzuatı Ve Türkiye'deki Uygulaması", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2020.

[14] Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü, "2021 Havayolu Sektör Raporu", 2022

[15] Gerede, E.ed., "Havayolu Taşımacılığı ve Ekonomik Düzenlemeler Teori ve Türkiye Uygulaması", SHGM Yayınları, HUD/T-01, 2015

[16] SHY-22 Havalimanları/Havaalanları Yer Hizmetleri Yönetmeliği, T.C.Resmi Gazete, 29810, 14 Haziran 2022.

[17] Özkan, B., "Türkiye'de Havacılık Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği ile Emniyet Yönetim Sisteminin Birlikte Uygulanmasıyla Ortaya Çıkan Sorunların Çözümüne Yönelik Bir Model Önerisi", Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019.

[18] Nagaş, A., "Sivil Havacılık Sektöründe İş Sağlığı Ve Güvenliği Önlemlerinin Performansa Etkisi: Havalimanı Çalışanları Örneği", Yüksek Lisans Tezi, Türk Hava Kurumu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2015.

[19] Kuzucu, A. K., "Havacılık Sektöründe Yer Hizmetleri Çalışanlarında Görülen Meslek Hastalıkları – Antalya Havalimanı Örneği", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019.

[20] Yılmaz, N. H., "Havacılıkta Emniyet Yönetim Sistemi ve Emniyet Kültürü, Havacılık Çalışanlarında Emniyet Kültürü Ölçümü", Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019.

[21] Aktaş, E., "Hava Aracı Bakım Teknisyenlerinin Emniyetli Davranışlarını Etkileyen Unsurların İncelenmesi: Türkiye Sivil Havacılık Sektöründe Bir Uygulama", Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019.

[22] Ursavaş, E., "Askeri Havacılıktaki Bakım Gereklilikleri ve Ülkemizdeki Durum", Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2020.

[23] Eren, A. S., "Vardiyalı Çalışma Sisteminin Çalışanların İş Stres ve Kaygı Düzeyindeki Etkileri: Havacılık Sektörü Örneği", Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2018.

[24] Karakavuz, H., "Yer Hizmeti İşletmelerinde Uygulanan İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri Başarı Faktörlerinin ve Uygulamadaki Sorunların Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma", Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2014.

[25] Işıldak, B., Keleş, M.K. ve Özdağoğlu A., "Türkiye'de Meydana Gelen Askeri Uçak Kazaları Üzerine Bir İnceleme", Türk Hava Kurumu Üniversitesi Havacılık ve Uzay Çalışmaları Dergisi, 2 (2), 45-59, 2022.

[26] Çakırgöz, M. S., "Havacılık Sektöründe Uçuş Güvenliği ve İmar Planları Açısından Mania Planlarının İrdelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2017.

[27] Dursun B. S., "Havacılıkta Katılımcı Yönetim Anlayışı: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Uyarlaması", Doktora Tezi, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2021.

[28] Aydın, O. K., "Havalimanlarında İş Sağlığı ve Güvenliği: 3.Havalimanı Örneği", Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019.

[29] Öztürk, E., "Havacılık Sektöründe Tükenmişlik Sendromu Nedenleri ve Etkileri", Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2019.

[30] Gök, Y., "İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitiminde Sanal Gerçeklik Uygulamalarının Etkisinin İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2022.

[31] Öncel, Z., "Fen Bilimleri Eğitimi Alanında Sanal Gerçeklik Uygulamaları Üzerine Yapılan Çalışmaların İçerik Analizi", Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2022.

[32] Karadayı, Z., "Sanal Gerçeklik Teknolojisi ile Desteklenen Deneyimsel Öğrenmenin Öğretmen Eğitiminde Uygulanmasına İlişkin Bir Durum Çalışması", Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2022.

[33] Yılmaz, K., "Sanal Gerçeklik Tabanlı Kule Vinç Operatörü Eğitim Simülatörü", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Bilişin Enstitüsü, 2022.

[34] Ersoy, M., Eleren, A., & Şimşek, S., "Work Safety and Health Based Process İmprovement Analysis by Using FMEA and Application in Marble Quarry Works", Madencilik, Chamber of Mining Engineers of Turkey, 48(3), 19-32, 2009.

[35] Erdem, M., "Kontrol Listesi (Check-list) ve Fine-Kinney Risk Değerlendirme Yöntemleri Kullanılarak Bir Eğitim Kurumu Risk Analizi Uygulaması ve Karşılaştırması", Yüksek Lisans Tezi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2021.

[36] Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, "Emniyet Yönetimi El Kitabı" (1. Baskı), Havaalanları Daire Başkanlığı, HAD/T-16, Ankara, 2011.

[37] Nezer, O., "Uçak Bakım-Onarımlarında İSG Temel Eğitimleri ve Saha Uygulamalarının Planlanması", Yüksek Lisans Tezi, Gedik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2016.

[38] Milgram, O., ve Kishino, A.F., "Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays", IEICE Transactions on Information and Systems, E77-D, 1321-1329, 1994.

[39] Anthes ve Ark., "State of the Art of Virtual Reality Tecnology", IEEE,16121795, 2016

[40] Costello, P. J., "Health and Safety Issues associated with Virtual Reality- A Review of Current Literature", Loughborough: Computing services, Loughborough University, Leicestershire, 1997.

[41] Suikat, R., Schier-Morgenthal, S., Carstengerdes, N., Günther, Y., Lorenz, S., & Piekert, F., "What-if analysis in Total Airport Management", In International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics, 517-523, Springer, Cham, 2020.

[42] Uçar, H. "Havacılıkta Emniyet Yönetim Sistemi", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, 2021.

Şubat 2023 **ANKARA**	**İş Sağlığı ve Güvenliği Programı**	**Muhammet Mustafa POLAT**	