

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



UÇAK BAKIM -ONARIM HANGARLARINDA İŞ SAĞLIĞI VE
GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hüseyin USLU

İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı
İş Sağlığı ve Güvenliği Programı

MART, 2023

T.C.
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



UÇAK BAKIM -ONARIM HANGARLARINDA İŞ SAĞLIĞI VE
GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hüseyin USLU
(Y2113.220006)

İş Sağlığı ve Güvenliği Ana Bilim Dalı
İş Sağlığı ve Güvenliği Programı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Süleyman ŞİMŞEK

MART, 2023

ONAY FORMU



ONUR SÖZÜ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum ” Sivil Havacılık Bakım Onarım Merkezlerinde İş Sağlığı Ve Güvenliği Uygulamaları” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadar ki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Kaynakça ’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim.
(15/03/2023)

Hüseyin USLU

ÖNSÖZ

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, kendisine ne zaman danışsam bana kıymetli zamanını ayırıp sabırla ve büyük bir ilgiyle bana faydalı olabilmek için elinden gelenden fazlasını sunan her sorun yaşadığımda yanına çekinmeden gidebildiğim, güler yüzünü ve samimiyetini benden esirgemeyen ve gelecekteki mesleki hayatımda da bana verdiği değerli bilgilerden faydalanacağımı düşündüğüm kıymetli ve danışman hoca statüsünü hakkıyla yerine getiren Dr. Öğr. Üyesi SÜLEYMAN ŞİMŞEK'e teşekkürü bir borç biliyor ve şükranlarımı sunuyorum . Yine çalışmamda konu, kaynak ve yöntem açısından bana sürekli yardımda bulunarak yol gösteren ve gelecekteki hayatında çok daha başarılı olacağına inandığım kıymetli Onur NEZER Bey ve Emrah SUER Bey'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Teşekkürlerin az kalacağı çalışmış olduğum kurum yönetici ve çalışma arkadaşlarıma çalışma hayatım boyunca kazandırdıkları her şey için ve beni gelecekte söz sahibi yapacak bilgilerle donattıkları için hepsine teker teker teşekkürlerimi sunuyorum.

Son olarak çalışmamda desteğini ve bana olan güvenini benden esirgemeyen , beni bu günlere sevgi,saygı kelimelerinin anlamlarını bilecek şekilde yetiştirerek getiren ,benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen bu hayattaki en büyük şansım olan aileme sonsuz teşekkürler.

Mart, 2023

Hüseyin USLU



UÇAK BAKIM -ONARIM HANGARLARINDA İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ UYGULAMALARI

ÖZET

Teknolojinin ve sanayinin gelişmesiyle birlikte güvenli ve sağlıklı iş ortamlarının oluşturulması çalışma dünyasının önemli bir şart olarak karşımıza çıkmaktadır. İş Sağlığı ve Güvenliği kültürünün oluşumu, sürdürülmesi ile toplumsal farkındalık ve bilinç düzeyindeki artış ile meslek hastalıkları ile iş kaza süreçlerinin önüne geçilebilir.

Emniyet faktöründen ödün vermeden, yüksek kalitede uçakların uçuşa hazır hale getirilmesi durumuna bakım diyebiliriz. Asıl olan ekipman, teçhizat, makine ve iş ortamlarını sağlam ve güvenli tutmak amacıyla planlanan süreçlere düzenli bakım denmektedir. Yetersiz, eksik ve hatalı bir bakım kaza, hastalık süreçlerine ve tehlikeli durumlara sebebiyet verebilmektedir. Uçak bakımlarının hatalı veya yetersiz yapılması durumlarda ise bir büyük zarar, üzüntü ve sıkıntılara yol açan olay veya duruma sebebiyet verilebilir.

Projenin temel amacı, Uçak Bakım -Onarım Hangarlarında var olan, olabilecek tehlikeleri tespit edip, alınması gereken önlemleri saptamaktır. Tez çalışması sürecinde bakım onarım hangarları ziyaret edilerek, çalışma/iş ortamları gözlemlenmiştir. Mevcut riskler üzerinde gözlemlene, tespit ve değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Operasyonlarda titreşim, gürültü, yüksekte çalışma, kimyasal malzemelerle çalışmalar, radrasyon, yangın, elektrik, kapalı alanlarda yapılan çalışmalar, iletişim eksikliği, iklimsel koşullar ve haberleşme eksikliklerinin temel tehlike kaynakları olduğu gözlemlenmiştir.

Sivil Havacılık Sektöründe Bakım Onarım Merkezlerinde 6331 sayılı İSG Kanununun uygulanması hususlarındaki çalışmaları, incelemeleri kapsar.

Anahtar Kelimeler: Uçak Bakım Hangarları, Meslek Hastalıkları, İş Kazası, Gürültü, Titreşim. İş Sağlığı ve Güvenliği, Teknisyen, Bakım personeli



OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY PRACTICES IN AIRCRAFT MAINTENANCE-REPAIR HANGARS

ABSTRACT

With the development of technology and industry, the creation of safe and healthy working environments is an important condition of the working world. Occupational diseases and occupational accident processes can be prevented with the formation and maintenance of occupational health and safety culture and the increase in social awareness and awareness.

The processes planned to keep the necessary equipment, machinery and working environments intact and safe are called regular maintenance. Inadequate, incomplete and incorrect care can lead to accidents, disease processes and dangerous situations. In cases where aircraft maintenance is performed incorrectly or inadequately, it can cause an incident or situation that causes great damage, sadness and distress.

The main objective of the project is to identify the current and potential hazards in Aircraft Maintenance and Repair Hangars and to determine the measures to be taken. During the thesis study, maintenance and repair sheds were visited, working/working environments were observed, observations, determinations and evaluations were made about the current risks.

Operations of major hazard sources, vibration, noise, working at Height, working with chemicals, radiation, fire, electricity, working in confined areas, lack of communication, it is observed that climatic conditions and communication deficiencies.

There are studies and reviews on the application of OHS Law No. 6331 in Maintenance and Repair Centers in the Civil Aviation Sector.

Keywords : Maintenance and Repair Center (MRO), Occupational Diseases , Work Accident ,Noise,Vibration, Occupational Health and Safety (OHSE), Technician, Aircraft Maintenance Technician,Maintenance personnel



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ONUR SÖZÜ	i
ÖNSÖZ.....	iii
ÖZET.....	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	xvii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xix
I. GİRİŞ	1
A. İş Sağlığı Ve Güvenliği	1
1. İş Sağlığı ve Güvenliği Nedir?.....	1
B. Türkiye'de Ve Dünyada İsg	1
1. Türkiye'de İş Güvenliği Konusundaki Devlet Denetimi ve İlgili Birimler... 1	
a. ILO(International Labour Organization, Uluslararası Çalışma Örgütü)	
Tahminleri*	2
2. İşyerlerinde Risk Önleme Kültürü	2
3. Güvenlik Kültürünün Önemi ve Günlük Yaşamdaki Yeri	3
4. Güvenlik Kültürünün Oluşturulması ve Devamının Sağlanması.....	3
a. İş Sağlığı ve Güvenliği	3
b. İş Sağlığı ve Güvenliğinin Amacı ;	3
5. İş Sağlığı ve Güvenliği Tehdit Eden Durumların Ortadan Kaldırılması	3
6. İSG Alanında Yaşam Boyu Öğrenme ve Eğitim	4

7. İş Sağlığı ve Güvenliği Politikasının Başarılı Olması için Yapılması	
Gerekenler	4
C. Tanımlamalar	7
1. Sivil Havacılık.....	7
2. Ticari Havacılık:	8
3. Aerial Work (Hava Çalışması).....	8
4. Genel Havacılık.....	8
5. Terminoloji.....	8
6. Kurumlar	8
7. ICAO: International Civil Aviation Organization	8
8. FAA: Federal Aviation Administration	9
9. EASA: Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı	10
10. SHGM: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü.....	11
D. Amaç.....	13
II. GENEL BİLGİLER.....	15
A. Uçak Bakımı Nedir?	15
1. Yapıldıkları Yere Göre:	16
2. Yapıldıkları Süreye Göre:	17
a. Küçük bakım.....	17
b. Orta bakım	17
c. Büyük bakım.....	17
3. Yapılış Amaçlarına Göre:	17
a. Önleyici Bakım;.....	18
i. Programlı Bakımlar	18
b. Düzeltici Bakım;.....	19
i. Programsız Bakımlar.....	19

B. Bakım İşlemleri	19
1. Hat Bakım	20
2. Uçak Bakım – Onarım	20
3. Komponent Bakımları.....	20
4. Uçak Bakım (Revizyon) Faaliyetleri	21
5. Komponent (Uçak Parçaları) Bakım Faaliyetleri	24
6. Hat Bakım Faaliyetleri.....	30
C. Uçak Teknisyenleri.....	31
1. Uçak Gövde – Motor Teknisyeni.....	31
2. Uçak Elektronik Teknisyeni	31
III. UÇAK BAKIMLARINDA KARŞILAŞILAN RİSKLER.....	33
A. Yüksekte Çalışma	33
1. Emniyet Kemerleri	33
2. Çelik Halatlı Düşüş Emniyet Sistemi	34
3. Vakumlu Düşüş Emniyet Sistemi (Wingrip ve Mobilok).....	34
4. Wingrip:	35
a. Mobilok:	38
B. Kapalı Alan Çalışmaları	41
1. Yakıt Tankında Yapılan Çalışmalar.....	42
2. Kargo Kompartımanı ve Waste Tank Çalışmaları.....	43
C. Kaldırma Ekipmanları İle Yapılan Çalışmalar	44
D. Uçak Bakımında Kimyasal Tehditler	47
1. Motor Yağı ve Hidrolik Sıvısı ile Yapılan Çalışmalar	48
2. Mekanik Parça Temizliği	48
3. MEK, Alkol ve Bostik ile Yapılan Çalışmalar	51
a. Fan Blade Yağlaması.....	51

4. Grease Türü Yağlar ile Yapılan İşlemler	53
a. Brake Unit (Fren Ünitesi) Bakım – Onarım İşlemleri	53
E. Uçak Bakımında Fiziksel Risk Etmenleri.....	55
1. Gürültü Maruziyeti.....	56
a. Gürültünün Fiziksel Etkileri	59
b. Gürültünün Fizyolojik Etkileri	59
c. Gürültünün Psikolojik Etkileri.....	60
d. Gürültünün Çalışma Performansı Üzerine Etkileri.....	60
2. Titreşim Maruziyeti.....	60
a. Titreşimin Vücuda Etkileri	61
b. Titreşimden Korunma Yolları.....	62
3. Aydınlatma.....	62
4. Termal Konfor.....	64
a. Uygun Olmayan Sıcaklığın Etkileri.....	67
b. Olumsuz Hava Koşullarına Karşı Alınabilecek Önlemler.....	68
c. Hava Akımı.....	69
F. Uçak Bakımında Özel Risk Faktörleri.....	70
1. Uçak Çekme İşlemlerinde Karşılaşılan Riskler	71
2. Uçak Bakımlarında Fiziksel Güç Kullanımı ve Ergonomi	74
G. Uçak Bakımında Psikolojik Risk Etmenleri	77
1. Mobbing	79
a. Mobbing Uygulayanların Ortak Özellikleri.....	79
b. Mobbing Uygulananların Ortak Özellikleri.....	79
c. Mobbing Davranışları.....	80
i. İletişim oluşumunun ve kendini göstermenin etkilenmesi	80
ii. Sosyal İlişkilere saldırı	80

iii. İtibara saldırı.....	80
iv. Bireyin hayat kalitesine ve meslekteki durumuna saldırı.....	80
v. Doğrudan bireysel sağlığa saldırı	80
2. Çalışanların Karşılaşabileceği Olaylar.....	81
a. Mobbing'in Etkileri	82
b. Mobbing'den Korunma Yöntemleri	82
i. Yapılması gerekenler;	83
3. Uçak Bakımında Stres Kaynaklı Riskler	84
a. Sosyal Stres Kaynakları:.....	84
b. Stresle Mücadele.....	85
H. Çalışma Koşullarından Kaynaklanan Riskler.....	87
1. Uyku, Yorgunluk ve Vardiyalı Çalışma	87
a. Uyku	87
b. Yorgunluk.....	88
i. Akut yorgunluk	88
ii. Kronik (müzmin) yorgunluk	88
iii. Monotonluk	89
c. Vardiyalı Çalışma.....	89
2. İş Yüğü.....	90
3. Çalışma Ortamı	90
4. Tekrarlanan Görevler	93
5. Karmaşık Sistemler.....	94
IV. MATERYAL VE METOT.....	97
A. Onaylı Bakım Kuruluşları	97
B. 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu	97
C. Olası Riskler ve Önlemler	98

V. BULGULAR.....	101
VI. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	103
VII.KAYNAKÇA	107
ÖZGEÇMİŞ.....	113



KISALTMALAR LİSTESİ

AD	: (Airworthiness Directive): Uçuşa Elverişlilik Yönergesi,
AI	: (Annual Inspection): Yıllık muayene,
AMM	: Aircraft Maintenance Manual (Uçak Bakım El Kitabı),
APU	: Auxiliary Power Unit (Yardımcı Güç Ünitesi veya Yedek Kuvvet Tertibatı),
CMM	: (Component Maintenance Manuel): Komponentlerin Bakım Kitabı,
CSN	: (Cycle Since New): Motorun ilk imal tarihinden itibaren çalıştırma sayısı,
CSO	: (Cycle Since Overhaul): Motorun son büyük bakımdan sonraki çalıştırma sayısı,
CVR	: Cockpit Voice Recorder (Pilot Kabini Ses Kaydedicisi),
EASA	: European Aviation Safety Agency(Avrupa Birliği'nin Havacılık Otoritesi),
ELT	:Emergency Locator Transmitter (Acil Durum Konum Vericisi),
FAA	: Federal Aviation Administration (Federal Havacılık Dairesi),
FDR	: Flight Data Recorder (Uçuş Verileri Kaydedicisi) ,
HAS	: Hava akımı sendromu,
IATA	: International Air Transport Association(Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği),
ICAO	: International Civil Aviation Organization(Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü),
IDG	: Integrated Drive Generator (AC Motor Jenatörü),
KKD	: Kişisel Koruyucu Donanım,

LRU	: Line-Replaceable Unit (Hat değiştirilebilir bileşen),
MLG	: Main Landing Gear (Ana İniş Takımı),
NDT	: Non-Destructive Testing (Tahribatsız Muayene),
NLG	: Nose Landing Gear (Burun İniş Takımı),
PSU	: Passenger Service Unit (Yolcu servis ünitesi),
SB	: (Servis Bulletin): Servis Bülteni,
SHGM	: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü,
SIL	: (Service Instruction Letter): Görev Bilgilendirme Mektubu,
TBO	: (Time Between Overhaul): İki büyük bakım arasındaki zaman,
TSN	: (Time Since New): Uçağın imal tarihinden itibaren uçtuğı toplam uçuş saati,
TSO	: (Time Since Overhaul): Uçağın son büyük bakımdan sonraki uçuş saati,
ULB	: Underwater Locator Beacon (Su ile temas ettiğinde belirli bir frekansta akustik sinyal yayan bir sualtı ses vericisidir),

ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1. Gürültü Seviyelerinin Etkileri	58
Çizelge 2. Gürültü Derecelerinin Sağlık Üzerindeki Etkileri.....	58
Çizelge 3. OSHA Standardı.....	59
Çizelge 4. ILO Standardı.....	59
Çizelge 5. Tekrarlanan Hareketlerle Bağlantılı Sağlık Sorunlarının Yüzdelik Değerleri.....	94
Çizelge 6. Bakım Hataları Sebebiyle Yaşanmış Bazı Uçak Kazaları	95
Çizelge 7. Örnek bir L tipi Risk Değerlendirme Matrisi.....	100



ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1. Havacılık Saha Şeması.....	7
Şekil 2. Sivil Havacılık Saha Şeması	7
Şekil 3. ICAO , Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı	8
Şekil 4. FAA: Federal Aviation Administration, Federal Havacılık İdaresi.....	9
Şekil 5. EASA: European Union Aviation Safety Agency, Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı	10
Şekil 6. SHGM: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü	10
Şekil 7. Yönetmelik Ve Kuralların Kurumlara Göre İşleyişi.....	11
Şekil 8. Kural Koyucu Kurumlar	11
Şekil 9. Sivil Havacılık İşletme/Yönetim Kuruluşları(Sektörel)	12
Şekil 10. Uçak bakım hangarları	15
Şekil 11. Hangar içinde bakımı yapılan uçaklar.....	15
Şekil 12. Uçak Bakımlarının Sınıflandırılması	16
Şekil 13. Uçakların Bakım Süreçleri.....	20
Şekil 14. Genel Uçak Bakım-Onarım Faaliyetleri	21
Şekil 15. Ralom Hasar Kontrolü	21
Şekil 16. Flap Fairing Tamiri	21
Şekil 17. Kabiniçi Revizyon Atölyesi	22
Şekil 18. Tekstil Atölyesi	22
Şekil 19. NDT Muayenesi	23
Şekil 20. Sıvı Penetrant Yöntemi	23

Şekil 21.	Uçak Boya Hangarı	24
Şekil 22.	Hangar Teçhizat Atölyesi	24
Şekil 23.	Motor Starter	25
Şekil 24.	Yakıt Boruları Test Ünitesi	26
Şekil 25.	Jant Söküm İşlemi	26
Şekil 26.	İniş Takımları	27
Şekil 27.	APU Bakımı Yapan Teknisyenler	28
Şekil 28.	Uçak Motoru (Turbofan)	29
Şekil 29.	Halon Söndürücü / Yangın Tüpü	29
Şekil 30.	Crew Oksijen Maskesi Kontrolü	30
Şekil 31.	Uçak Bakım – Onarımlarında Kullanılan Bazı Emniyet Kemerleri Ve Aparatları	34
Şekil 32.	Çelik Halatlı Düşüş Emniyet Sistemi	34
Şekil 33.	Sisteme Ait Tüp Veya Harici Hava Kaynaklığıyla Kullanılan Wingrip Çapaları	36
Şekil 34.	Çapalara Giden Havanın Basıncını Ayarlayan Wingrip Regülatörü	37
Şekil 35.	Bir Wingrip İkiz Hat Sisteminin Tipik Düzeni	37
Şekil 36.	Mobilok Çapası Ve Özellikleri	39
Şekil 37.	Mobilok Sistemini Oluşturan Aparatlar	39
Şekil 38.	Kanat Üzerinde Oluşturulmuş Mobilok İkiz Yaşam Hattı	40
Şekil 39.	Yakıt Tankı Havalandırması	43
Şekil 40.	Anti – Statik Tulum ve Ekipmanlar	43
Şekil 41.	Waste Hattı	44
Şekil 42.	Waste Tank Boşaltımı	44
Şekil 43.	Kanat Altı Ana Jackı	45
Şekil 44.	Gövde Altı Stres Jackları	46
Şekil 45.	Jack’a Alınmış Uçağın İniş Takımı Testi	46

Şekil 46.	Caraskal İle APU Söküm – Takımı Yapan Teknisyenler	47
Şekil 47.	Uçaklarda Kullanılan Mekanik Parça Temzileyicileri ve Pas Sökücüler	48
Şekil 48.	Uçaklarda Kullanılan Korozyon Önleyici Sıvı (LPS)’Nın Sprey Şeklinde Kullanımı	49
Şekil 49.	Hidrolik Sıvısı	50
Şekil 50.	Motor Yağı	50
Şekil 51.	Hidrolik Sıvısının Sebep Olduğu Bir İş Kazası ve Kullanılması Gereken Gözlük	51
Şekil 52.	Fan Blade’lerin Söküm İşlemi	52
Şekil 53.	Fan Blade Yağları	52
Şekil 54.	Uçaklarda Kullanılan Greaseler ve Pompası	53
Şekil 55.	Uçak Brakeunitleri (Fren Üniteleri)	54
Şekil 56.	Boya Söküm İşlemi Uygulanmış Yolcu Uçağı	55
Şekil 57.	Boya Yapan Teknisyenler	55
Şekil 58.	Motor Testlerinin Yapıldığı Bremze Alanı	56
Şekil 59.	Harici Hava Üreten Jeneratör	57
Şekil 60.	Uçak Bakımlarında Kullanılan Bazı Kulaklık Çeşitleri	57
Şekil 61.	Motor Testi	61
Şekil 62.	Havalı Perçin Tabancası	61
Şekil 63.	Uygun Işık Kaynağı, Zemin Ve Çatı Dizaynı İle Aydınlatılmış Uçak Bakım Hangarı	63
Şekil 64.	Termal Konfor Bileşenleri	65
Şekil 65.	Apron Sahasından Hangara Uçak Yanaştıran Teknisyenler	66
Şekil 66.	Sıcak Çalışma Ortamının Etkileri	67
Şekil 67.	Soğuk Çalışma Ortamının Etkileri	68
Şekil 68.	Ortam Sıcaklığının Kaza Sayılarına Etkisi	68

Şekil 69. Açık Bırakılan Hangar Kapıları Yüksek Hava Akımına Sebep Olmaktadır	70
Şekil 70. Çeki Demirli Push Back Aracı	72
Şekil 71. Steering Pimi	72
Şekil 72. Steering Mekanizması	72
Şekil 73. Uçak Bakım – Onarımlarında Kullanılan Headsetler.....	73
Şekil 74. Lastik Söküm Takımı	74
Şekil 75. Motor Kaportalarını Açan Teknisyenler	75
Şekil 76. İniş Takımı Yağlaması	76
Şekil 77. Motorda Yapılan Bir Çalışma	76
Şekil 78. 2020 Yılı Aylık Kaza Bilgileri	76
Şekil 79. 2020 Yılı İş Kollarına Göre Kaza Bilgileri	77
Şekil 80. Stres Ve Performans Arasındaki İlişki	86
Şekil 81. Reflektörlü İkaz Yeleği	98

I. GİRİŞ

A. İş Sağlığı Ve Güvenliği

1. İş Sağlığı ve Güvenliği Nedir?

- Çalışanların sağlıklı ve güvenli çalışmalarını sağlamak üzere alınması gereken tedbirler dizisidir.
- İşyerlerinde işin yürütümü sırasında, çeşitli sebeplerden kaynaklanan, çalışanların sağlığına ve güvenliğine zarar verebilecek şartlardan korunmak amacıyla yapılan sistemli ve bilimsel çalışmalardır.

B. Türkiye'de Ve Dünyada İsg

Ülkemizde iş sağlığı ve güvenliğinin sağlanması görevi, 1945 yılında kurulan Çalışma Bakanlığı bünyesinde İşçi Sağlığı Daire Başkanlığına verilmiştir.

1. Türkiye'de İş Güvenliği Konusundaki Devlet Denetimi ve İlgili Birimler

- Türkiye'de genel olarak iş hayatını denetleme yetkisi Devlet'e aittir.
- Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın İSG konusundaki denetimden sorumlu birimi İş Teftiş Kurulu'dur.
- İSG konusunda hizmet veren İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü ve İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi (İSGÜM) ile Çalışma ve Sosyal Güvenlik Eğitim ve Araştırma Merkezi (ÇASGEM) bulunmaktadır.

a. ILO(International Labour Organization, Uluslararası Çalışma Örgütü)

Tahminleri*

- ILO“ nun verilerine göre ölümlü iş kazası oranlarında en iyi olan ülke İngiltere olup, ülkemizdeki ölümlü iş kazası oranı bu ülkenin oranından yaklaşık 15 kat daha fazladır.
- ILO rakamlarına göre ölümlü iş kazası oranlarında en fazla orana sahip ülke Türkiye ile Hindistan ve Rusya“dır.

2. İşyerlerinde Risk Önleme Kültürü

- İş Sağlığı ve Güvenliği yönetimi, yalnızca üst yönetimin sorumluluğunda olmayıp, müdürlerin her birini veya firma danışmanlarını veya İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanları ile tüm çalışanları işin içine sokar.
- Organizasyonel öncelikleri belirleyen üst yönetimden, bir kazayı veya potansiyel tehlikeyi gözlemleyebilecek işçiye kadar herkesi kapsar ve taahhüdünü gerektirir.
- Etkin bir risk yönetimi kültürüne sahip olmak demek, insanların içinde birlikte çalışabilecekleri ve herhangi bir kayıp olmadan önce potansiyel problemleri tanıyabilecekleri ve bunları ortadan kaldıracabilecekleri proaktif bir yaklaşıma sahip olmaları demektir.
- Etkin bir “İş Sağlığı ve Güvenliği Risk Yönetim Kültürü” için herkesin buna gerçekten inanması gerekir.
- İş emniyeti önceliği hakkında yönetimden gelen istikrar sinyalleri, tehlikelerin ve risklerin kontrol edilmesi ve tanınması için önemlidir.
- Uygun bir “İş Emniyeti Kültürü” nü başarmak için bir organizasyonun risklere karşı sahip olacağı genel davranış biçiminin büyük önemi vardır.

3. Güvenlik Kültürünün  nemi ve Günlük Ya amdaki Yeri

İ  kazaları, meslek hastalıkları ve normal hastalıklar nedeniyle oluşan ekonomik kayıpları ortadan kaldırmak için her şeyi zamanın akışına mı bırakalım, yoksa süreci kısaltmak için bir şeyler mi yapalım?

Bu soruya verilecek yanıt ‘‘bir şeyler yapmamız gerektiğidir’’.Her şeyden önce, birbirlerinin varlık nedeni olan i  i ve i vereninin işbirliği zemininde yapması gereken o kadar çok şey var ki.Ayrıca i  i ve i vereninin, devletin konu ile ilgili birimleri ile işbirliği yapması ve koordineli çalışması gereklidir.

4. Güvenlik Kültürünün Oluşturulması ve Devamının Sağlanması

İ  i sağlığı ve i  güvenliği sorunlarının çözüme kavu turulmasına yönelik önlemlerin geliştirilmesi çalışmaları bir çok bilim dalını yakından ilgilendirmektedir. Bu çalışmaların temelini ise üretim sürecinin gereği olarak mühendislik bilgileri oluşturmaktadır. Bunlar ; kimyasal madde, gürültü, titreşim, ısı, nem, radyasyon gibi çeşitli etkenlerdir.

a. İ  Sa lı ı ve Güvenliği

için yapılması sırasında çeşitli nedenlerden kaynaklanan sa lı a ve güvenliğe zarar verebilecek koşullardan korunmak amacı ile yapılan sistemli ve bilimsel çalışmalardır.

b. İ  Sa lı ı ve Güvenliğinin Amacı ;

- Sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlamak,
- Çalışanları  alı ma ortamından kaynaklanan sağlık ve güvenlik risklerine karşı korumak,
- Çalışanların sağlık, güvenlik ve refahını sağlamak ve geliştirmek,
- Üretimin devamlılığını sağlamak,
- verimliliği artırmak olarak söylenebilir,

5. İ  Sa lı ı ve Güvenliği Tehdit Eden Durumların Ortadan Kaldırılması

- **Proaktif ;** Olayların önünde olmak ve erken davranmaktır. " nlem alma" olarak anılır. Kötü veya yanlış bir şeyi ortadan kaldırmak veya

engel olmak amacıyla hazırlık yapmak ve en aza indirmek (Gaz sızıntısı ve içine koku ilave)

- **Reaktif ;** Olaylara sonradan tepki gösterme, kabul edilir bir davranış değildir.

6. İSG Alanında Yaşam Boyu Öğrenme ve Eğitim

Kanun No. 6331 Kabul Tarihi: 20/6/2012 tarihli kanunda aynı bırakılan, değiştirilmeyen 4857 sayılı İş Yasası'nın 77. Maddesi ile AB direktifleri doğrultusunda hazırlanan, "Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik"de çalışanlara verilecek eğitimlerin konuları ve bu eğitimi kimlerin verebileceği belirtilmiştir.

7. İş Sağlığı ve Güvenliği Politikasının Başarılı Olması için Yapılması

Gerekenler

- Devlet, işçi ve işverenin üçlü katılım sağlanmalı,
- Ulusal kalkınma hedefleri ile uyumlu olmalı,
- İlgili mevzuat hazırlanmalı,
- Kurumsal ve mali kaynak olmalı,
- Taraflar ve toplum bilgilendirilmeli,
- Gönüllü katılım özendirilmeli ve Sürekli gözden geçirilmelidir.

Uçak bakımı, bir hava aracını, eski haline getirmek yada çalışır durumda tutabilmek amacıyla servis, tadilat, revizyon, kontrol ve durum tespiti yapmak gibi işlerden oluşan faaliyetlerdir.Bakım faaliyetleri ile uçuşların emniyetle gerçekleştirilmesi ve uçak güvenilirliğinin artırılması amaçlanmaktadır.

Uçak bakım faaliyetleri, teknik emirlere, bakım planları ve el kitaplarına, üretici ve havacılık otoritesinin talimatlarına göre yürütülmektedir (Gürbüz ve Cömert, 2012:109).

Tüm bu talimatlar uçuş güvenliğini arttırmak ve emniyeti sağlamak amacıyla zamanla ortaya çıkmış talimatlardır (Zorbacı ve Baynal, 2011:2).

Türkiye’de havacılıkla ilgili tüm kural, prosedür, bakım ve düzenlemeler Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığına bağlı, Sivil Havacılık Genel

Müdürlüğü (SGHM) tarafından yürütülür ve bu alandaki en sorumlu ve yetkili otoritedir. SHGM, European Aviation Safety Agency (EASA) ve International Civil Aviation Organization (ICAO) üyesidir. SHGM, uçak bakımı, imalatı ve işletmeciliği ile ilgili tüm kamu ve özel kuruluşları denetlemek için üyesi olduğu EASA ve ICAO kurallarını esas alır (www.shgm.gov.tr; Korul ve Küçükönel, 2003:27; Orhan vd., 2010:186).

Uçak bakım sisteminin havayolu işletmeleri için ne denli önemli olduğu ve olacağı vurgulanabilir. Havayolu işletmeleri için önemli olan diğer bir konu da uçak kullanımının mümkün olduğu en yüksek seviyede olmasıdır. Uçağın uçmadığı her anın yüksek maliyete neden olduğu düşünüldüğünde bu durumun havayolu işletmesi için büyük bir kayıp olduğu ortadadır. Uçak kullanımını artırabilmenin yollarından biri de uçağın bakım için yerde kaldığı sürenin azaltılmasıdır.

Bakım faaliyetleri bilim ve teknolojinin temelleri üzerine kurulmuş ve bakım kavramının tanımlanmasıyla başlamıştır. Temel olarak bakım: “mevcut malzeme, araç ve gereçleri, belirlenen durum ve zamanda, planlanan görevleri yerine getirebilecek şekilde faal tutmak ve onarmaktır”. (Çavdaroğlu vd., 2009:11).

Başka bir bakış açısıyla uçuş görevlerinde emniyetin tam olarak sağlanması, hava aracının uçuşa hazır halde bulunmasının sağlanması ve emniyet unsurlarından taviz vermeden maliyetlerin azaltılması amacıyla yapılan faaliyetlere bakım denir (Zorbacı ve Baynal, 2011:2).

Havacılığın esas unsurlarından biri olan bakım sisteminde amaca ulaşmak için, öncelikle sistemin amaç ve hedeflerinin belirli bir şekilde açıklanması gerekmektedir.

Bakım işleminin ana hedefleri; düşük maliyet, yüksek kalite ve emniyette faal hava aracı bulundurmak, maliyeti düşürmek, bakım kayıtlarını doğru tutmak, bakım maliyeti ile ilgili bilgileri toplamak, kaynak kullanımını optimize etmek, hava araçlarının kullanım ömrünü uzatmak, enerji kullanımını asgariye indirmek, stokları azaltmak, personel yönetimi olarak sıralanabilir

Uçak bakımı yapıldıkları yere, süreye ve yapılaş amaçlarına göre üçe ayırabiliriz;

Yapıldıkları yere göre; uçuş hattında yapılan bakım faaliyetleri, bakım tesislerinde yapılan bakım faaliyetleri, uçak üzerinde yapılan bakım faaliyetleri, uçak üzerinde yapılmayan bakım faaliyetleri diye dörde ayrılır.

Yapıldıkları süreye göre; küçük bakım (24 saat veya daha az), orta seviye bakım (7 güne kadar) ve büyük bakım (7 günden daha fazla) şeklinde üçe ayrılır.

Yapılış amaçlarına göre ise; önleyici bakım (arıza oluşmasını beklemeyen yapılan bakım) ve düzeltici bakım (oluşan arızaları giderir) şeklinde ikiye ayrılır.

Uçakta seyahat eden kişilerin önce can güvenliğinin sağlanması etik olarak ilk kuraldır. Bu nedenle uçak kazalarının bir kısmını oluşturduğu tespit edilen uçak bakımlarının , bütün yerli ve yabancı havayollarının bakım bölümleri ve uçak bakım kuruluşları tarafından yeterli sayıda çalışanla birlikte dikkatle gerçekleştirilmelidir.

Uçak bakımı yapan kişi ya da kuruluşların konuya dikkatlerini çekmek ve onları bilgilendirmek için hazırlanmıştır. Bu amaçla, aprondaki uçak bakım faaliyetleri ve bu faaliyetleri gerçekleştirirken çalışanların karşılaşılabileceği olası riskler genel kapsamda incelenmiştir. Ayrıca alınması gereken önlemler açıklanarak, insan faktörlerinin de sürece etkileri ifade edilmiştir.

Çalışmada, 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu (6331) ve Onaylı Hava Aracı Bakım Kuruluşları Talimatı'na (SHT-145) göre literatürdeki konu ile ilgili çalışmalar değerlendirmiş ve bu çalışmalar ışığında, dikkat edilmesi gereken durumlar ve koşullar belirtilmiştir.

6331'e göre "tehlikeli sınıf"a giren uçak bakım çalışmaları, aprondaki çalışmalar dahil, risk ve tehlikeyi ortadan kaldırmak için İşveren yönetiminde gerekli önlemler alınarak gerçekleştirilmelidir.

Ulusal ve uluslararası havacılık resmi kurumlarınca yapılan düzenlemeler kapsamında, İşverenin ve Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü'nün belirlediği ve yapılmasını zorunlu kıldığı tüm kurallara, havacılık çalışanları harfiyen uymalıdır.

C. Tanımlamalar

Havacılık, insanlar tarafından üretilmiş hava taşıtlarıyla uçmak ya da uçmak için gerekli olan makinelerin tasarımıyla veya bakımlarıyla uğraşmak demektir. Daha genel bir anlamda, havacılık terimi, hava taşıtı ile ilgili olan tüm eylemleri, endüstrileri, kurumları kapsamaktadır. Ticari havacılık, sivil havacılık, genel havacılık, askerî havacılık, deniz havacılığı, kara havacılığı, ultralight havacılık, sanal havacılık gibi türleri bulunmaktadır Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Havacılık Saha Şeması

1. Sivil Havacılık

Güvenliğin sağlanması, sınır –gümrük kontrolü veya askeri amaçlarla kullanılmayan hava araçları sivil hava aracı olarak değerlendirilir. Bu araçlarla yapılan havacılık faaliyetleri sivil havacılık faaliyetleri olarak değerlendirilir Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. Sivil Havacılık Saha Şeması

2. Ticari Havacılık:

Belirli bir ücret karşılığında posta, kargo ve yolcu taşımak amacıyla yapılan sivil havacılık faaliyetleridir. Şekil 2’de gösterilmiştir.

3. Aerial Work (Hava Çalışması)

Arama kurtarma, gözlem, fotoğraflama, inşaat, ziraat gibi özel amaçlarla yapılan havacılık faaliyetleri “hava çalışması” olarak adlandırılmaktadır. (Şekil 2)

4. Genel Havacılık

Hava çalışması ve ticari havacılığa dahil olmayan uçuşları ifade etmektedir. Şekil 2’de gösterilmiştir.

5. Terminoloji

Araç: Helikopter, uçak vb.

Mekan: Park apronu, heliport, havalimanı vb.

Hizmetler: Uçak işletici, yer hizmetleri, temizlik, ikram, bilet satışı, vb.

İnsan kaynağı: Kabin memuru , mühendis, pilot, uzman, teknisyen vb.

Kurallar: Talimatlar, politikalar, yönetmelikler, kanunlar vb.

Kurumlar: Müdürlükler, ilgili bakanlık, otorite vb.

İşletmeler: Havayolu şirketleri, yer işletmeleri, bakım işletmeleri, vb.

6. Kurumlar



Şekil 3. ICAO , Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı

Kaynak: <https://www.mfa.gov.tr/> 2022

- İlk aşamada 52 ülkeden oluşurken günümüzde toplamda 193 ülke dâhildir.
- 1947 yılında BM’nin alt kuruluşu haline gelmiştir.

- Ülkelerin uymasının zorunlu olduğu genel kaideleri saptamakta, uluslararası çeşitli konularda karar almaktadır. 5.6.1945 tarihinde Türkiye 4749 Sayılı Kanun ile sözleşmeye taraf ülkelerden biri olmuş ve ICAO kurucu ülkeleri arasına girmiştir.



Şekil 4. FAA: Federal Aviation Administration, Federal Havacılık İdaresi
Kaynak: [https:// https://www.faa.gov/](https://www.faa.gov/) 2022

7. FAA: Federal Aviation Administration

- ABD’de 1958’de Sivil Havacılık Kanunu çerçevesinde FAA (Federal Havacılık Dairesi) kurulmuştur.
- Havacılığın ABD’de gelişiminden ve kaidelerinden sorumlu bir kurumdur.
- Her ne kadar bölgesel bir kuruluş konumuna sahip olsa da FAA Amerika’daki sivil havacılık faaliyetleri çerçevesinde diğer havayolu işletmelerini, ülke otoritelerini ve havaalanlarını etkilemektedir.
- Dünyanın en verimli ve en güvenli havacılık sisteminin meydana getirilmesi kurumun misyonudur. En üst düzey verim ve güvenlik düzeyine ulaşılması, yeni teknoloji ve kullanıcıların havacılık sistemlerine entegrasyonuna yönelik küresel önderlik yapmak ise vizyonudur.

FAA’nın sahip olduğu amaçlar:

- Amerika Birleşik Devletleri Ticari uzay taşımacılığına ilişkin düzenlemeler yapılması
- Hava sefer tesislerinin uçuş denetim standartları ve geometrik standartlarının düzenlenmesi
- Yeni havacılık teknolojilerini de içermek üzere sivil havacılığın geliştirilmesi ve teşviki
- Pilotluk sertifikası verilmesi, iptali ya da askıya alınması,

- Amerika’da sivil havacılığın ve özellikle Uçuş Standartları Bölge Ofisleri olarak bilinen yerel ofisler vasıtası ile ulaşım alanının güvenliğinin teşviki
- Askeri ve sivil uçaklar için navigasyon sistemi ve hava trafik kontrolü geliştirilmesi ve işletilmesi
- Sivil havacılık faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan uçak grültüsü ve diğer çevresel etkilerin kontrolü için programlar geliştirilmesi ve bu programların yürütülmesi.



Şekil 5. EASA: European Union Aviation Safety Agency, Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı

Kaynak: <https://www.easa.europa.eu/en/2022>

8. EASA: Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı

- Avrupa Birliği’nin Havacılık Otoritesidir.
- Avrupa Birliği üyeleri doğal üyeleridir.
- Köln merkezli olarak 2002 yılında kurulan kurum 2008 yılında Joint Aviation Authorities’ten (JAA) yetkileri devralmıştır. Avrupa Birliği’ne üyeliği bulunmayan ECAC üyesi olan ülkelerin EASA’ya devrinin sonrasında olumsuz bir gelişme meydana gelmemesi için bir anlaşma imzalanmıştır.



Şekil 6. SHGM: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü

Kaynak: <https://web.shgm.gov.tr/2022>

9. SHGM: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü

- Türkiye’de milli otorite konumundadır.
- 1954’te Ulaştırma Bakanlığı’na bağlı olarak “Sivil Havacılık Daire Başkanlığı” adıyla kurulmuştur.
- 1987’de yeniden teşkilatlandırılan kurum “Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü” adını almıştır.
- 2005 itibarıyla finansal açıdan özerk hale getirilmiştir.

Şekil 7’de Yönetmelik (Regülasyon) ve Kuralların kapsamı hakkında görsel yer almakta olup, Şekil 8’de ise ülkemizde sivil havacılık anlamında kural koyucu kurumların görselleri yer almıştır.



Şekil 7. Yönetmelik Ve Kuralların Kurumlara Göre İşleyişi



Şekil 8. Kural Koyucu Kurumlar

Türk Sivil Havacılık Kanunu, madde 19'a göre hava araçlarının ticari amaçlarla, ücret karşılığında, belirlenmiş hatlar üstünde yük, yolcu, yolcu ve yül taşıyacak olan gerçek ya da tüzel kişilerin on sekizinci maddede ifade edilen izin haricinde Ulaştırma Bakanlığı'ndan da işletme ruhsatı alması gerekmektedir.

SHY-6A Ticari Hava İşletmeleri Yönetmeliği'nde ruhsat alma koşulları, ruhsat almak isteyen işletmenin kurmakla yükümlü olduğu birimler, yöneticilerin kimler olabileceği, operasyon ve seferlerin ne gibi koşullarda yapılabileceği yer almaktadır.

SHT-OPS 1, ticaret amacıyla gerçekleştirilen uçuşların işletmeye ait operasyonlar bünyesinde ne gibi sınırlarla yapılabileceği, dokümanların muhafaza süreleri vb. konulara ilişkin detayları ifade etmektedir.

SHT 121.23 Kalite talimatı, bir işletmede kalite müdürü görevinin kime verileceğinden kaliteye ilişkin denetimlerin nasıl yapılacağına kadar birçok detayı izah etmektedir.

SHGM-OD TCAS ve ACAS kullanımına yönelik operasyon direktifi.



Şekil 9. Sivil Havacılık İşletme/Yönetim Kuruluşları(Sektörel)

D. Amaç

Üretim alanında sürekliliğin sağlanması, yüksek düzeyde kaliteli hizmet ve ürün sunulması, işletmelerin rekabetçi kalmalarının sağlanması için gereklidir. Düzenli bakım temelde, çalışma ortamını ve makineleri sağlam, güvenli tutmak amacıyla planlanmış olan süreçlerdir. Yeterli olmayan, eksik bakım sağlık sorunlarına, kazalara ve risklere, hatta büyük felaketler oluşmasına neden olabilmektedir. Uçak bakımlarının hatalı veya eksik yapıldığı durumlarda muhtemel felaketin boyutları tahmin edilemez.

Uçak bakım-onarım faaliyetleri uçaklarda emniyet ve uçak ömrü için kritik bir öneme sahiptir. Çalışanlar ve işyeri için de tehlikeli ve yüksek riskler içeren periyotlardır. Bakım işleri, teknisyenlerin sağlık ve güvenlikleri açısından kritik önem taşımaktadır. Buna ek olarak, uçak bakım teknisyenleri, özellikle çeşitli potansiyel sağlık sorunlarına ve meslek hastalığına yol açan birçok tehlikeye maruz kalmaktadır. Bu tehlikelere maruziyet sonucunda ise, teknisyenler, bel fıtığı, işitme kaybı, varis ve çeşitli eklem rahatsızlıkları gibi birçok meslek hastalığına yakalanma riski ile karşı karşıyadırlar. Uçak bakım periyotlarında dikkat edilmesi gereken bir başka konu ise kimyasal malzemelerle yapılan bakım – onarım işleridir. Bu işlemler sırasında, teknisyenler, sağlığı zararlı yüksek riskli birçok katı ve sıvı kimyasallarla temas etmek durumunda kalırlar. Kimyasal sıvı ve katılarla yapılan çalışmalarda, kişisel koruyucuların tam donanımlı ve eksiksiz kullanımı hayati önem taşımaktadır.

Hazırlanan bu çalışmada, uçak bakım ve onarım işlerindeki tehlikeler ve riskler tanımlanmış, Avrupa’da ve Türkiye’deki güvenli bakım uygulamalarına birkaç örnek verilerek bakım çalışmalarındaki riskleri azaltmak için organizasyonel ve pratik çözümler sunulmuştur. Ayrıca, Avrupa Sivil Havacılık Otoritesi’nin (EASA) ve Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü’nün (SHGM) direktiflerinde ve uçak üreticilerinin (Boeing & Airbus) uçak bakım manuelllerinde (AMM) yer alan, bakım ve onarım işlerinde uyulması gereken güvenlik kurallarından bahsedilmiştir.

II. GENEL BİLGİLER

A. Uçak Bakımı Nedir?

Uçak bakımları, belli periyotlar ve uçuş saatleri dikkate alınarak, uçakların güvenli kullanımı ve uçuş emniyeti için oldukça kritik ve hayati önem taşıyan faaliyetlerin yürütüldüğü çalışmalardır. Bakım faaliyetleri, belli periyotlarda planlandığı gibi, bazı özel durumlar ve arızalar meydana geldiğinde planlanan sürelerin haricinde, hangar dışında da yapılmaktadır. Hangar görseli Şekil 10’de gösterilmiştir.



Şekil 10. Uçak bakım hangarları

Uçak bakım onarım alanındaki uygulamalar Hat bakım, komponent bakım ve ağır bakım olarak değerlendirilebilir. Ağır Bakımlar, A, B, C, D ve S bakımlarını içermektedir.



Şekil 11. Hangar içinde bakımı yapılan uçaklar

A ve B bakımları genel itibarıyla C, D, S bakımlarına göre daha kısa bir süre içinde tamamlanmaktadır (genel olarak iki ya da üç gün).(Şekil 10) Diğer ağır bakımlar için daha uzun bir zaman dilimi gerekmektedir. Hat bakım ise her uçuş sonrasında yapılan test ve kontrolleri içermektedir. Uçakta yer alan diğer ekipmanlar ve parçalar da komponent bakım çerçevesinde ele alınmaktadır. Atölyelerde ilgili birimlerce denetim sağlanmaktadır. Komponentler belli bir uçuş süresinden sonra değiştirilmektedir. Bu bakım kategorilerinin dışında, uçak bakımları aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi yapılış amaçlarına ve bakım alanlarına göre sınıflandırılabilir.



Şekil 12. Uçak Bakımlarının Sınıflandırılması

Uçak bakımları yapıldıkları yere göre, yapıldıkları süreye göre ve yapılış amaçlarına göre sınıflandırılırlar.

1. Yapıldıkları Yere Göre:

Bakımlar yapıldığı yere göre dörde ayrılmıştır;

- Uçuş hattında yapılan bakım faaliyetleri
- Bakım tesislerinde yapılan bakım faaliyetleri
- Uçak üzerinde yapılan bakım faaliyetleri
- Uçak üzerinde yapılmayan bakım faaliyetleri.

Uçuş hattında sürdürülen bakım ve onarım işlemleri genel itibarıyla uçağa uçuş verilmesi için gerçekleştirilmektedir. Bunlar arasında uçuşe elverişlilik kontrolleri, servis kontrolleri, uçuşa mani olabilecek bir arıza durumunda LRU'ların değişimi, motorun değişimi gibi uygulamaları kapsamaktadır. Bakım alanlarındaki değişiklikler bu kapsam içinde yer almamaktadır.

Yapılan sınıflandırma ile amaçlanan bakım işlemlerinin uçak üzerinde veya başka bir yerde yapılma durumunun tespit edilmesidir. Uçak üzerinde yürütülmeyen bakım faaliyetleri atölyelerde sürdürülmektedir. Bu faaliyetler arasında elektronik ve mekanik component tamiri, motor revizyonu örnek gösterilebilir. Uçak üzerinde yürütülen faaliyetlerde ise genel olarak bakım faaliyetleri ve uç hattı değişiklikleri örnek verilebilir.

2. Yapıldıkları Süreye Göre:

Bakımları yapıldıkları süreye göre üçe ayrılmıştır.

- Küçük bakım
- Orta seviye bakım
- Büyük bakım

a. Küçük bakım

24 saat ya da daha az süre devam eden bakımlarla bu sürede giderilebilecek olan arızaları içermektedir. Genel olarak hatta gerçekleştirilmektedir.

b. Orta bakım

Bir haftalık zaman dilimini içeren ve bakım tesislerinde sürdürülen işlemleri içermektedir.

c. Büyük bakım

Zaman içinde uçağın yaşlanmasıyla birlikte ortaya çıkan ihtiyaçların giderilmesidir. Bir haftadan daha uzun süren bakımlar, boyama işlemleri, tamirler ve yapısal kontroller, yolcu kabinlerindeki düzenlemeler vb. içermektedir. Büyük bakımlar için donanımlı bakım tesisleri gerekmektedir.

3. Yapılış Amaçlarına Göre:

Bakımlar yapılış amacına göre ikiye ayrılmıştır.

- Önleyici bakım
- Düzeltici bakım

a. Önleyici Bakım;

Arıza oluşmadan önce sistemsel bakımlar yapılmaktadır. Böylelikle arızalar oluşmadan bunların önüne geçilebilmektedir. Programlı bakımlar önleyici bakımlardandır.

i. Programlı Bakımlar

Programlı bakımlar yapıcı firma tarafından bakım el kitaplarında tespit edilmiş olan periyotlarla uygulanan uçak yapısında yer alan elemanlar ve sistemlerde arıza durumunun kontrol edilmesini, yapıcı firma tarafından belirlenen kısıtlayıcı şartlara uygunluk durumunun belirlenmesini, uygun olmaması halinde günlük, aylık ya da yıllık olarak programlama yapılabilen bakımları ifade etmektedir. Daha önceden belirlenen sürelerde uygulanan programlı bakımlar farklı kodlara sahiptir. Kodlar ve zaman aralıkları uçağın türüne, bakım yapan kurumun bakım planına ve firmalara göre değişebilmektedir. Genel olarak programlı bakım periyotları A, B, C, D, E vb. harflerle sembolleştirilmektedir. Bakım periyotlarından her biri bir öncekinden daha uzun sürer ve daha kapsamlıdır.

Programlı bakımlar fonksiyon, çalışma, kontrol, servis ve bazen de yapısal kontrolleri içermektedir. A, B ve C bakımlarında bütün uçak sistemleri (iniş takımları, motor kumanda sistemi vs.) test edilmekte, servis ve kontrol işlemlerine tabi tutulmaktadır. Kabin dışında bulunan kuyruk, motor, kanatlar ile kabin içleri, dışarıdan görünmeyen bölgeler kontrol edilmekte, hasar tespit edilen parçalar yenilenmektedir. Gerekli olan test ve servis işlemleri sonrasında açılmış olan kısımlar kapatılmaktadır.

Bakımdan sonar bütün sistemler ve uçak için son derece önemli olan motorlar detaylı biçimde test edilmekte, elde edilen bütün sonuçların bakım kitaplarında anlatıldığı biçimde olumlu olup olmadığı kontrol edilmekte, sonuç olumlu ise sefere müsaade edilmektedir.

D ve sonraki bakımlar büyük bakımlardır. Bu tür bakımlarda tamirler ve daha ziyade yapısal controller uygulanır, ağır süreçlerdir. Bu bakımlarda uçağın yerde kalma süresi uçağın uçuğu süre ve yaşı ile doğru orantılıdır. Bakım süresi 15 gün ila 30 gün arasında değişebilmektedir. İniş takımları vb. büyük komponentlerde değişiklik yapılması, korozyon kontrolü ve arızaların

giderilmesi, modifikasyonların uygulanması bu bakım aşamalarında gerçekleştirilmektedir.

Bakım ekibi tarafından yapılan çalışma devam etmektedir. Bakım sırasında gerçekleştirilen işlemlerin tamamı, işin içeriği, bakım sorumlusunun imzası, iş esnasında kullanılan uçak imalatçısı dokümanlarının bilgileri, lisans numarası, işin hangi gün yapıldığı, çalışılan toplam sürenin kaydedildiği formlar vb. bir araya getirilmekte ve uçağın siciline kayıt yapılması için muhafaza edilmektedir.

b. Düzeltici Bakım;

Düzeltici bakım meydana gelen arızaların giderildiği, arıza yapma ihtimali zamana bağlı olmayan unsurları içermektedir. Programlı olmayan bakımlar da bu bakımlar kapsamında değerlendirilmektedir.

i. Programsız Bakımlar

Bir parçada öngörülen ya da bilinen bir arızanın giderilmesi ile iyi hale getirilmesi için yapılan bakım uygulamalarıdır. Bir başka ifade ile programsız bakımlar, olulan hasar ve arızaların giderilmesini içermektedir.

Uçuş sırasında ya da controller devam ederken uçuş güvenliğini tehdit eden bir arıza meydana gelmesi halinde derhal uygulanan, arıza ya da hasar giderilmeksizin uçağın servise verilmesinin mümkün olmadığı bakımları içermektedir. Yıldırım çarpması, kuş çarpması, sert iniş gibi unsurlar programsız bakımı gerekli hale getiren unsurlara örnek verilebilir.

Programsız bakımlarda uçağın ne kadar süre ile alıkonacağı ya da hangarın işgal süresi öngörülemez. Uçak türü seçilirken toplam programsız bakım süresinin toplam uçuş süresine oranı dikkate alınmaktadır. Bu oran yüksek ise uçak satın alınmaz. Firmaların bakım planlarında ve uçuş planlarında programsız bakıma yer verilmemektedir.

B. Bakım İşlemleri

Uçak bakımı farklı amaçlarla ve farklı aralıklarla yapılmakta, birtakım önleyici önlemler de içermektedir. (Şekil 13) Uçağın farklı yerlerinde ve yapılarında, alanlarında eğitim almış ve uzmanlaşmış olan teknisyenler tarafından bakım ve onarım faaliyetleri yürütülmektedir. Uçak bakımı ayrı uzmanlık

alanlarına sahip olan karmaşık yapıli organize faaliyetler bütünüdür. Türk Hava Yolları uçak bakım merkezlerindeki organizasyon yapısı incelendiğinde görölmektedir ki Uçak Bakım Başkanlığına bağıli olarak Yapısal tamir – bakım atölyesi, bakım faaliyetlerini yürüten birimler, Aviyonik bakım atölyesi, Kabiniçi bakım atölyesi ve Uçak bakım birimi (mekanik bakım) gibi müdürlükler bulunmaktadır. Diğler başkanlıklara bağıli bulunan birimler ise kendi uzmanlıklarına göre bakım ve onarım uygulamaları yapmaktadır.(Şekil 14)

1. Hat Bakım

Her uçuş öncesi yapılan faaliyetlerdir. Hava, yağ, su, benzin vb. ikmalinin yapılması, küçük çaplı arızaların giderilmesi, gerekli olması durumunda lastik değişimleri vb. kısa süreli işlemler bu faaliyetlere örnek verilebilir.

2. Uçak Bakım – Onarım

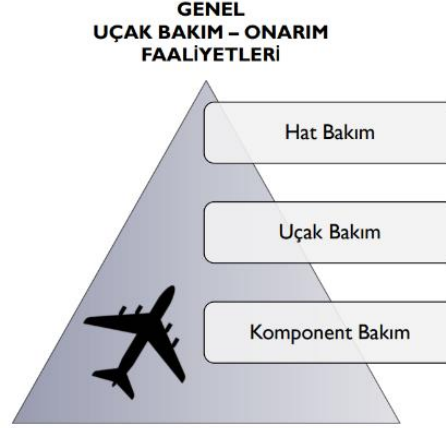
Üretici firmadan izin alınmadan yapılamayan fabrika düzeyi bakımdır. Belirli bir uçuş süresini tamamlayan bir uçağın ana bakım ünitesinde sökülmesi ve gereken bakımın yapılması ya da parçaların değiştirilmesi, gerekli ise tadilat yapılması, uçağın sıfırlanması ve yeniden monte edilmesi, gerekli olan bütün deneme uçuşlarının ve yer testlerinin gerçekleştirilmesi, uçağın boyanması, yeniden sertifikaye edilmesi gibi işlemlerin tamamını kapsamaktadır.

3. Komponent Bakımları

Uçağın, güç sistemlerini, hidrolik, pnömatik ve elektriksel sistemlerini oluşturan parçaların, ayrı birer uzmanlık alanında faaliyet gösteren atölyelerce yapılan bakım – onarım ve overhaul işlemlerini ifade etmektedir.



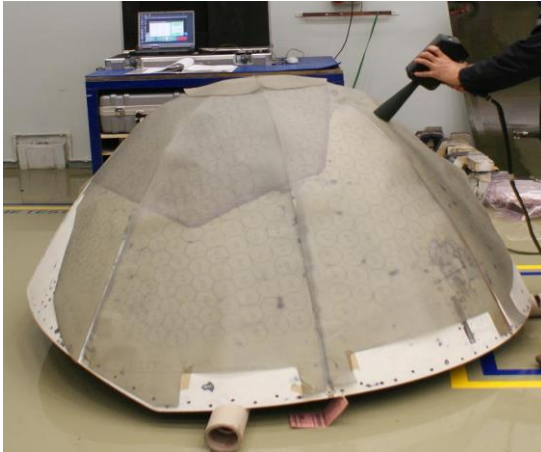
Şekil 13. Uçakların Bakım Süreçleri



Şekil 14. Genel Uçak Bakım-Onarım Faaliyetleri

4. Uçak Bakım (Revizyon) Faaliyetleri

Uçak revizyon bölümü, uçakta plansız ya da planlı bakımların yapıldığı, düzeltici eylemlerin yapıldığı ve arızaların saptandığı bölümdür. Uçak üstü gerçekleştirilen yağlama, montaj, tamir, parka değişimi, rutin controller, boya gibi revizyon işlemlerini içermektedir. Bu faaliyetler çerçevesinde farklı birimler koordineli hareket etmektedir. Yapısal tamir atölyesinde uçakların yapısal parçalarının onarımı, bakımı, kontrolü, tamiri ve modifiyesine ek olarak gövde panelinin değiştirilmesi gibi işlemler de yürütülmektedir. Bu bölümde çalışmakta olan teknisyenler “yapısal bakım teknisyenleri” olarak isimlendirilmektedir. “kabiniçi teknisyenleri” ise yolcu kabinlerinde oluşan kabin içi oksijen tüplerinin denemesi, aydınlatma onarımında, yapısal hasar onarımında ve galley ekipmanlarının kontrollerinde görevlendirilmektedir.



Şekil 15. Radom Hasar Kontrolü



Şekil 16. Flap Fairing Tamiri

Kompozit Atölyesi'nde rudder, radom, thrust reverser, spoiler, elevator gibi kompozit malzemeden üretilen uçak parçalarının onarım, bakım, test, tamir, modifikasyon ve kontrol işlemleri yapılmaktadır.(Şekil 15,Şekil 16) Kabiniçi Revizyon Atölyesi'nde stowage bin, galley, uçak kabinleri içindeki koltuklar, tuvalet, PSU gibi ekipmanların ve kaplama – taban yüzeylerinin söküm-takımı, tamiri, kontrolü, yenilenmesi; uçağın yolcu camlarının ve izolasyon yorganlarının söküm-takımı, polisaj yapılarak çiziklerinin limitler dahilinde temizlenmesi gibi işlemler gerçekleştirmektedir. Bu işlem Şekil 17'de gösterilmektedir.



Şekil 17. Kabiniçi Revizyon Atölyesi



Şekil 18. Tekstil Atölyesi

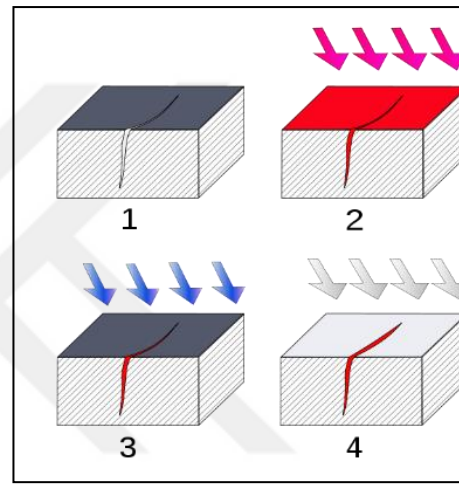
Kabin Tekstil Atölyesi'nde, zehirli duman çıkarmaz ve yanmaz özelliğe sahip kumaşlar kullanılarak kabin perdesi, koltuk kılıfı, yastık yüzü vb. ürünler üretilmektedir. (Şekil 18) Kullanım boyutlarına göre uçak halıları da bu atölyede hazırlanmaktadır. Uçak Koltuk Atölyesi'nde ise, tüm koltuklarının uçaktan söküm takımı, arıza ve bakım işlemleri yürütülmektedir.

Aviyonik terimi, uçak üzerinde yer alan elektronik sistemlerin tamamının ifade edilmesi için kullanılmaktadır. Aviyonik sistemler görüntüleme, navigasyon, haberleşme sistemleri ile ayrı görevlere sahip olan yüzlerce başka sistemin bir araya gelmesinden oluşmaktadır. Aviyonik komponentlerinin önemli bir bölümü, istenen işlevlerin sağlanması için yüklenen yazılımlara sahip olan entegre bir mimari ile tasarlanmıştır. Bu cihazlarda bir arıza meydana geldiğinde, cihazların onaylı test sistemleri ile tamir ve test edilmesi gerekmektedir. Aviyonik Bakım Atölyesi'nde aviyonik komponentlerin overhaul, tamir, test işlemlerinin yanı sıra kata kutuların (FDR, CVR) download edilmesi, ELT cihazları için recording ve ULB değişimleri yapılmaktadır.

NDT Atölyesi'nde tahribat olmaksızın muayene işlemi yapılmakta ve uçak parçaları üzerinde olası hasar ve çatlakların çalışmaları yürütülmektedir.(Şekil 19)Tahribatsız muayene (TM), incelenecek olan parçada bütünlük bozulmadan yapılmaktadır. Bu atölyelerde radio dalga sinyalleriyle kontrol etme, eddy current, ultraviyole ışınlarıyla kontrol ve portative kamerayla kontrol gibi yöntemler kullanılmaktadır. Tahribatsız muayene yöntemleri genel olarak boru imalatı, köprü bakımı, otomotiv, parça imalatı (dövme ve döküm), havacılık (bakım - onarım ve parça imalatında), endüstriyel binalar (nükleer reaktörler), demir yolları, inşaat*yapı sektörlerinde kullanılmaktadır.



Şekil 19. NDT Muayenesi



Şekil 20. Sıvı Penetrant Yöntemi

Sıvı penetrant yöntemi ise tahribatsız muayene yöntemleri içinde en yaygın kullanılan işlemlerden biridir. Yüzey kontrolü yapılacak olan malzeme üzerine penetrant sıvısı sürülmekte ve ardından bir süre beklenmektedir.(Şekil 20) Ardından temiz bir bezle malzemenin yüzeyi silinmektedir. Bir çatlak oluşması durumunda penetrant sıvı çatlakın içine akacağı için işlem gerektiren bölgeler tespit edilmektedir. Bu yöntem aracılığıyla malzeme üzerindeki çatlaklar kolaylıkla saptanabilmektedir.

Uçak türlerinin tamamında boya sökümü ve yeniden boyama işlemi Boya Atölyesi'nde/Hangarında (Şekil 21) bulunan uzman teknisyenlerce yapılmaktadır. Uçağın kompozit parçaları ile gövde sacında çatlak, korozyon vb. hasar olup olmadığı dikkatli bir biçimde kontrol edilmekte ve gerekli tamirat işlemleri yapılmaktadır. Boya Atölyesi havayolu renklerine uygun biçimde uçağın boyama işlemini ve yeni logo tasarımını yapmaktadır.



Şekil 21. Uçak Boya Hangarı

Hangar Teçhizat Atölyesi'nde, gerekli hallerde uçak çevresinde kullanılmakta olan yüksek kuyruk sehpaları, sehpalar, towbar (uçak çeki demiri), MLG (temel iniş takımı), IDG söküm takım teçhizatları, motor sehpaları, NLG (burun iniş takımı), söküm ve takım araç gereçleri gibi uçak bakımından sürekli gereksinim duyulan ve kullanılan yardımcı donanımlar üretilmektedir. Şekil 22 üretim alanı.



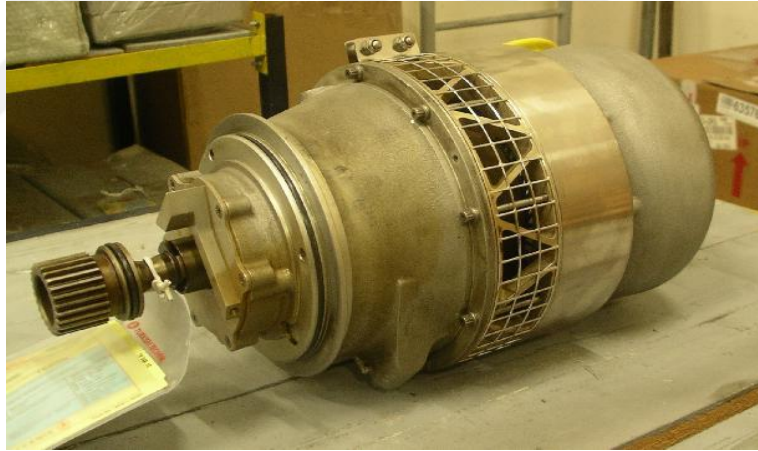
Şekil 22. Hangar Teçhizat Atölyesi

5. Komponent (Uçak Parçaları) Bakım Faaliyetleri

Hidrolik sistemler hidroliği transfer eden, basınçlı hale getiren, bir silindire hareket veren ya da uçaklarda uçuş kumanda yüzeylerinin kontrolünü sağlayan ekipmanlardan meydana gelmektedir. Yüksek basınçlı yağ (3000-5000psi) genel

olarak servo motorlar ile miliamper düzeyinde akımlarla kontrol altında tutulmaktadır. Basınç göstergeleri, valfler, transducer ve switchler, hidolik sistemlerdeki temel unsurlardır. Uçuş kumanda yüzeyleri, uçaktaki diğer hidrolik sistemlerde ve motorlarda kullanılan söz konusu ekipmanın bakımı ve onarımı Hidrolik Atölyesi'nde yapılmaktadır.

Elektromanyetik ve mekanik komponentler, iniş takımları, APU, motor, kargo, uçuş kumanda kontrol, hidrolik ve pnömatik sistemlerindeki fonksiyonlar, kabin içi, kokpit, iklimlendirme gibi fonksiyonların gerçekleşmesini sağlamaktadır. Pnömatik Atölyesi'nde precooler valf, besleme valfi, hava debi ayar valfi, hava akış kontrol valfi, hava dönüşüm makinesi gibi uçak sistemine ait unsurların; center drive unit, hava ünitesi, motor starter valfi (Şekil 23) gibi donanımların test onarım ve bakımları yapılmaktadır. Pnömatik testleri için 750 °F (400 °C) sıcaklık ve 300psi (20 Bar) basınç üreten sıcak hava üniteleri gerekmektedir.



Şekil 23. Motor Starter

Yakıt Komponentleri Atölyesi'nde türbin clearance kontrol valfleri, ana yakıt pompaları, APU, motor ile uçak yakıt sistemleri için gerekli olan switchler, actuator, yakıt tankı booster pompaları, yakıt kontrol üniteleri gibi yakıt komponentlerine bakım hizmeti vermektedir.(Şekil 24)



Şekil 24. Yakıt Boruları Test Ünitesi

Uçakların yerden havalanmasına olanak sağlayan jantlar, en fazla baskıya maruz kalan parçalardan biridir ve bu yüzden de düzenli olarak belli aralıklarla bakımları yapılmalıdır. Bunun yanında fren sistemi uçağın indikten sonra doğru mesafe ve uygun zamanda durabilmesini, kalkıştan vazgeçme esnasında aniden durabilmesini ve güvenli bir biçimde park etmesini olanaklı hale getirmektedir. Lastik - Fren - Jant Atölyesi'nde, lastik değiştirme, çelik ve karbon fren overhaul ve modifikasyonları, jant overhaul, tahribatsız muayene, jant ve frenlerin overhaul bakımları yapılmaktadır. Şekil 25 de gösterilmiştir.



Şekil 25. Jant Söküm İşlemi

Uçağın yerde hareket etmesini olanaklı hale getiren, kalkış ve inişlerde dikey şokları absorbe eden iniş takımları silindir ve pistondan meydana gelmektedir. Havacılıkta iniş takımları (Şekil 26) zemin üzerinde uçağın taksi yapmasını, iniş ve kalkış yapmasını sağlayan mekanik sistemlerdir. İniş takımları genellikle tekerlekli ancak kalkış ya da iniş yapacağı zaman tekerlek, yüzey özelliklerine bağlı olarak kayal ve kızak tipi olarak ayrılmaktadır. Uçağın sahip olacağı iniş yakımı, mühendisler tarafından ne tür pistlerde ve hangi amaçla uçuş yapacağına göre tespit edilmektedir. Yol, pist ve gemi güvertesi gibi katı yüzeylerde uçuş gerçekleşmesini sağlayan şok emici sistemlere sahip tekerlekli iniş takımları kullanılmaktadır. Günümüz havacılık sektöründe birçok uçakta iniş takımları kızaklıdır. İniş takımları uçaktaki nispeten ağır parçalardan biri olup uçağın ağırlığının %7'sini oluşturabilmektedir. Ancak genellikle %4-5 gibi bir ağırlıktadırlar. İniş Takımları Atölyesi'nde, uçağın ayakları niteliğindeki bu ekipmanların bakım – onarımları ve kontrolleri yapılmaktadır.



Şekil 26. İniş Takımları

APU (Auxiliary Power Unit), yedek ya da yardımcı güç ünitesi olarak ifade edilebilir. Uçaklarda genel olarak bulunan APU, bazı kara taşıtlarında da yer almaktadır. APU, aracın temel güç kaynaklarının devre dışı kalması halinde araç için gereken enerjiyi sağlamaktadır. Basınçlı hava ve elektrik üreterek uçağın ya da motorun ihtiyacı olan enerjiyi meydana getiren turboshaft bir motordur. Kabin iklimlendirilmesi ve motorların çalıştırılması temel işlevleridir.

APU günümüzde bazı farklılıklarla, uçaklarda genellikle kuyruk kısmında yer almaktadır. Bir tür küçük gaz türbinli motor olarak ifade edilen APU'lar,

motorun çalışması için gerekli olan basınçlı havayı meydana getirmek üzere kullanılmaktadır. APU kullanımı ile uçaklarda pnömatik hava ihtiyacı ve elektrik karşılanmaktadır. Uçak motorunun çalışabilmesi için gereken ilk elektrik enerjisinin sağlanması, uçuş sırasında uçağa elektrik sağlayan motorlarına bağlı elektrik jeneratörlerinin arızalanması durumunda ve uçak için gerekli olan azami elektrik enerjisinin sağlanması gereken durumlarda devreye girer. Jet motorlarının çalışması daha doğrusu ilk hareketi alabilmeleri için basınçlı hava akımına gereksinimleri vardır. İşte APU'lar bu basınçlı havayı yaratarak uçak motorunun çalışmasını sağlarlar.



Şekil 27. APU Bakımı Yapan Teknisyenler

APU arızalandığında veya olmadığında jet motorun çalışabilmesi için mutlaka gereken basınçlı havayı sağlayacak bir başka araç kullanılır ve motor çalıştırılır. Atölyede çalışanlar uçakta kuyruk kısmında yer alan bu motorun bakım onarımını yapmaktadır. (Şekil 27)

Turbofan ya da diğer ismi ile jet motorlar, günümüzde en fazla tercih edilen uçak motorlarıdır. (Şekil 28) Bu motor yüksek debili havanın tepkili motorun etrafındaki kanaldan akmasını sağlayan turbine bağlı büyük bir pervaneye sahiptir. Fan kanallarından daha yüksek düzeyde bir hıza sahip olarak çıkan hava motorun sahip olduğu toplam tepkiyi önemli düzeyde arttırmaktadır. Turbofanın çalışma prensibinde düşük hıza sahip olan fazla miktarda hava, hızlı hareket etmekte olan daha az hava ile tepki oluşturmaktadır. Özellikle yolcu uçaklarında turbofanlar daha fazla tercih edilmektedir.



Şekil 28. Uçak Motoru (Turbofan)

Basınçlı Tüp – Regülatör Atölyesi’nde, oksijen regülatörleri ve maskeleri ile birlikte Boeing ve Airbus uçaklarında kullanılan çeşitli tiplerde crew oxygen maskelerinin, tamir, test, overhaul işlemleri yapılır.(Şekil 29) Emergency Equipment Atölyesi’nde basınçlandırılmış gaz içeren komponentlerin tüm repair, test ve overhaul hizmetleri, “Department of Transportation” (DOT) kuralları ve Component Maintenance Manual’lere (CMM) göre yapılmaktadır. Tüplerin hidrostatik testleri waterjacket yöntemi ile US DOT CFR 49 kurallarına göre yapılır. Oksijen tüplerinin ve yangın söndürücülerin dolumları da yapılabilmektedir. Şekil 30 halon söndürücü



Şekil 29. Halon Söndürücü / Yangın Tüpü



Şekil 30. Crew Oksijen Maskesi Kontrolü

Sivil uçakların tamamında en önemli güvenlik ekipmanları arasında yer alan escape slide'lar acil durum oluşması halinde uçağın en hızlı biçimde tahliyesi için kritik öneme sahip olan ekipmanlardır. Slide Atölyesi'nde, slidelerin test, tamir ve overhaulları üretici tamir dökümanlarına göre yapılmaktadır.

6. Hat Bakım Faaliyetleri

Apronda uçakların yolcu indirip aldıkları, ikram ve yakıt sağladıkları; kısaca uçuştan önce ve uçuştan sonra devam eden operasyonlar genel olarak “hat” olarak isimlendirilmektedir. Bu aralıklarda uçağa yapılan işlerin tamamı ise Hat Bakım'dır. Bir başka ifade ile turnaround time içerisinde uçağın transit check'inin yapıldığı; APU, motor, IDG yağlarının tamamlandığı, mevcut arızaların incelendiği ve planlamaların yapıldığı süreci ifade etmektedir. Gece uçuşları sayıca çok fazla olmadığı için meydana gelen uçakların MEL ya da başka arızaları giderilmektedir. Aynı zamanda Ramp, Line, A ve Daily checkleri yapılmaktadır. Hat Bakım kısacası havacılığın mutfağı ve havayolunun kalbidir. Hat Bakım Hizmetleri genel olarak 3 grupta toplanmaktadır.

- Full Technical Handling (Standart olarak yapılan transit / preflight check, daily check, weekly check, arıza giderme vs. faaliyetler)
- Assistance hizmetleri (yakıt alımına nezaret, headset, anti / de-icing supervision vs. faaliyetleri)
- On-call handling (sadece uçağa çağrıldığında verilen arıza giderme hizmetleri).

C. Uçak Teknisyenleri

Uçak bakım alanında iki meslek grubu faaliyet içindedir. Bu meslek gruplarının görevi uçak bakım atölyelerinde yürütülmekte olup uçuş güvenliği açısından son derece önemlidir. Sözü geçen meslek grupları şunlardır:

- Uçak gövde-motor
- Uçak elektroniği

1. Uçak Gövde – Motor Teknisyeni

Uçak Gövde – Motor Teknisyenleri hem uçaklarda hem de diğer hava araçlarında bulunan mekanik, yapısal, elektrik, güç aktarma sistemlerini kapsayıcı bir bakım ve onarım işlemleri içindedir. Buna ek olarak Hat Bakım “bakım çıkış sertifikası” düzenlenmesi, sistemlerin aktiflik durumunun kontrolü gibi test yapılmasını gerektiren hat bakım işleri görevleri de yürütülmektedir.

Görevleri:

- Uçağın motor bölümünün kontrol edilmesi
- Uçaklarda gövde bakım ve onarımının yapılması,
- Uçak motorunun bakım ve onarımının yapılması,
- Arızalı parçaların onarılıp yeniden kullanıma sunulması,
- Arızalı parçaların servis dışı edilmesi için gereken işlemlerin yapılması,
- Test gerektiren aviyonik birimlerin sökölüp takılması,
- Bakım çıkış sertifikası hazırlanması,
- Bakım ve onarım kataloglarının okunması,
- Bakım onarım testlerinin yapılması.

2. Uçak Elektronik Teknisyeni

Uçak Elektronik Teknisyenleri hava araçlarının ve uçakların elektrik ve aviyonik sistemlerinin bakımı, onarımı, servisi ve montajı işlerinden sorumlu olup uçak güç sisteminde, yapısında yer alan elektronik aksamaların test ve kontrol edilmesi görevlerini yürütmektedir.

Görevleri:

- Uçakların aviyonik sistemlerinin kontrolü
- Uçaklarda elektronik sistemlerin bakım ve onarımının yapılması
- Arızalı parçaların tamir edilmesi ve yeniden kullanıma sunulması,
- Arızalı parçaların servis dışı edilmesine ilişkin işlemlerin yapılması,
- Hat bakımı sırasında gövde ve motor birimlerinin döküm takımı,
- Bakım çıkış sertifikası düzenlenmesi,
- Onarım ve bakım kataloglarının okunması
- Onarım ve bakım testlerinin yapılması.

III. UÇAK BAKIMLARINDA KARŞILAŞILAN RİSKLER

A. Yüksekte Çalışma

Uçak üzerinde yapılan çalışmalar birçok tehlike ve riski beraberinde getirmektedir. Bu tehlikelerden biri de uçak üstünde yüksekte yapılan çalışmalardır. Kuyruk yüksekliği 20 metre ile 11 metre arasında değişen uçaklarda çalışan teknisyenler, düşme riskine karşı gerekli önlemleri almak zorundadırlar. Bu çalışmalar esnasında, emniyet kemeri, çelik halat gibi teçhizatlar kullanılmalı veya vakumlu düşüş emniyet sistemleri gibi daha teknolojik ürünlerden yararlanılmalıdır.

Uçak üstünde yüksekte yapılan çalışmalarda emniyet tedbiri almamak, iskele ve sehpaların korkuluklarını takmamak, uçaktaki açık kapılara emniyet bandı çekmemek veya uyarıcı işaret koymamak, sehpa ve platformlar arasından atlamak, uygun olmayan sehpa ve platform kullanımı ve uçağa tam yanaştırılmayan ulaşım teçhizatları, iş kazalarının temel nedenlerini oluşturmaktadır. Bu tehlikeli ve uygun olmayan davranışlar sonrasında, kırık – çıkıklar, yaralanmalar, işgücü kaybı, ağır yaralanmalar ve ölümler gibi istenmeyen olaylar meydana gelebilmektedir. Bu gibi durumların yaşanmaması için, işveren ve çalışanlar iş sağlığı ve güvenliği kurallarına riayet etmek durumundadır.

1. Emniyet Kemeri

Uçak üzerinde yapılan çalışmalarda, genel olarak emniyet kemerleri tercih edilir.(Şekil 31)Kolay ulaşım imkânı ve rahat kullanım gibi avantajları bulunan emniyet kemerleri, hemen hemen her bölge için uygundur.

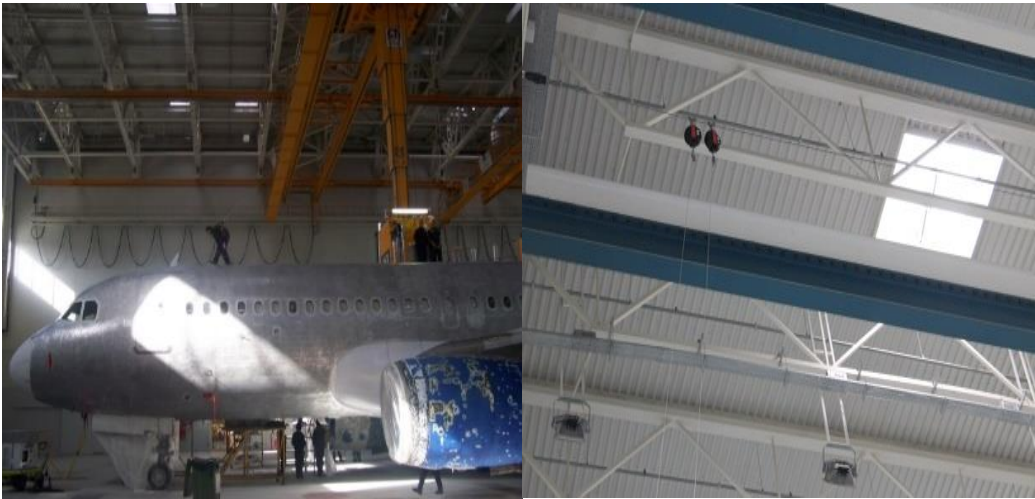


Şekil 31. Uçak Bakım – Onarımlarında Kullanılan Bazı Emniyet Kemerleri Ve Aparatları

Emniyet kemerleri sabit bir noktaya bağlanabileceği gibi, çelik halatlı düşüş emniyet sistemine de bağlanabilmektedir.

2. Çelik Halatlı Düşüş Emniyet Sistemi

Kanat, gövde üstü ve kuyruk gibi yüksek yerlerde yapılan çalışmalar sırasında, çalışanların güvenliğini sağlamak amacıyla, kullanılan çelik halatlı düşüş emniyet sistemin halatları, hangar tavan kısmına makaralar yardımıyla bağlıdır. Makaralar, hangar içerisinde ileri ve geri yönde hareket edebilme kabiliyetine sahiptir. Teknisyenler, yüksek yerlerde yapacakları çalışmalarda, bu sistemin avantajlarından faydalanmaktadır. Teknisyenler, kendilerini bu sisteme bağlamak için emniyet kemeri takmak durumundadırlar. (Şekil 32)



Şekil 32. Çelik Halatlı Düşüş Emniyet Sistemi

3. Vakumlu Düşüş Emniyet Sistemi (Wingrip ve Mobilok)

Havada, uçak üzerinde yapılan çalışmalarda kullanıma en uygun ve güvenilir ekipman, mobilok ve wingrip olarak isimlendirilen vakumlu

sistemlerdir. Bu ekipmanlar, dışarıdan bir hava kaynağı ile ya da kendisinde bulunan tüplerden elde edilen vakum gücü aracılığıyla uçak kanat, gövde, kuyruk ya da diğer yerlerde yüzeye yapışmakta, emniyet kemerleri için güvenli bir bağlama noktası haline gelmektedir. Özel bir malzemeden üretilen, uçak yüzeyine yapışmayı sağlayan, bağlantı için bir araç gerektirmeyen ve istendiğinde doldurulabilen portative hava tüpleriyle vakum için kaynak oluşturulabilir. Kısa vadeli kullanımlar için hafif olması sebebiyle son derece uygundur. Ekipmanların üstünde yer alan sensörler ise yeterli düzeyde hava gelmemesi ya da hava kaynağının kesilmesi halinde sistemim alarm devresini çalıştırmakta, haber vermektedir. Mobilok sistemi wingripe göre daha avantajlı bir çalışma olanağı sunmaktadır. Mobilok ekipmanında yer alan ve birbirinden bağımsız biçimde hareket edebilen iki oturma yüzeyi, uçağın yan ve alt yüzeylerine yapışabilmektedir. Mobilok yalnızca gövde üstü, kuyruk ve kanat vb. alanlarda değil uçağın bütün yüzeylerinde kullanılabilir.

Wingrip adlı sistem ise gövde üstü, kuyruk, kanat vb. yalnızca düz yüzeylerde kullanılmaktadır. Bu ekipmanlar belirli bir mesafede peşpeşe bağlanması ve ikisinin ortasına çelik bir halat gerilmesi ile elde edilen yapı, wingrip ya da mobilok yaşam hattı denmektedir. Çelik halatların iki farklı ekipmana bağlanması ile meydana gelen yaşam hatlarında aynı anda iki-altı kişi yer alabilmektedir.

4. Wingrip:

- Rahatlıkla taşınabilen, hafif bir yapıdadır.
- Anchor olarak ifade edilen oturma yüzeylerinin ağırlığı altı kilogramdan daha azdır.
- Dış ortamlarda ve hangar içinde kuru ve ıslak yüzeylerde kullanılabilir.
- Uçak üreticilerinin hepsi tarafından onaylanmıştır.
- Kurulumu kolaydır. Çalışma sırasında eller serbest biçimde kullanılabilir.
- Elektrik gücü olmaksızın yalnızca azot ya da hava yoluyla yüzeylere yapışmaktadır.

- Ulusal bağımsız kuruluşlar tarafından gereken bütün kriterlerin sağlandığına yönelik testler yapılmıştır.
- Statik elektriklenme ve kıvılcım risklerini yok ettiği için metalle bir teması bulunmaz. Oturma yüzeyleri plastikten oluşmaktadır.
- Duyulan gereksinime göre çift ya da tek anchor kullanılarak yaşam hattı meydana getirilebilir.
- Hafif ya da ağır bakım ortamlarına uygundur.



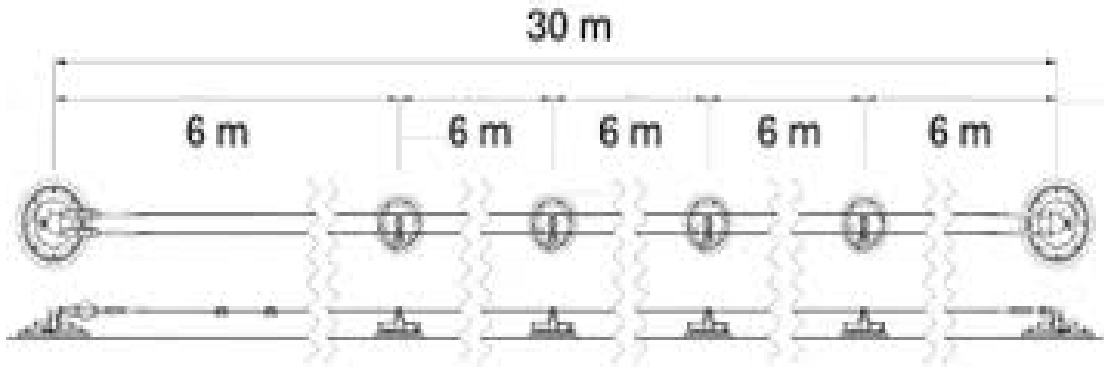
Şekil 33. Sisteme Ait Tüp Veya Harici Hava Kaynaklığıyla Kullanılan Wingrip Çapaları

Tek kişilik kullanımlarda yalnızca bir oturma yüzeyi (çapa) seçilmektedir. (Şekil 33) Kolay ve hızlı bir biçimde montelenebilen oldukça kullanışlı olan portative sistem (tek çapa), hat bakımı ve kısa sürede tamamlanabilecek olan işlemler için uygun özelliktedir. Çapa bulunduğu yüzeye sabitlenmekte ve hava kaynağı açılarak vakumlama yapması sağlanmaktadır. Ardından çapaya bağlanması ve vakumlama başlatılması için hava kaynağı açılmaktadır (Şekil 34). Bundan sonra ise çapaya bağlamak için güvenlik malzemelerini kullanan ve giyen teknisyen, çapanın üst tarafında yer alan kancaya halation öteki ucunu takmaktadır. Halation uzunluğu ayarlanabilir ve bu syede üç metre yarıçapa sahip bir alanda güvenli çalışma olanağı oluşturulmaktadır.



Şekil 34. Çapalara Giden Havanın Basıncını Ayarlayan Wingrip Regülatörü

İki ve ikiden fazla kişinin çalışmasını gerektiren işlerde minimum 2, gereksinime göre 3 çapa bir arada kullanılabilir. Çapalar arasında gerilen hatlar aracılığıyla meydana getirilen yaşam hatlarına bağlanan teknisyenler, güvenli bir biçimde çalışabilir. Wingrip yaşam hattı, çalışma gerçekleştirilecek olan alanine uzunluğunca ayarlanabilmekte olup uzun vadeli ve ağır çalışma için ideal özelliktedir. Bir yaşam hattı dört kişiye kadar taşıyabilir. İki istasyon arası mesafe dört ila altı metre olabilmektedir. Gereksinime ya da çalışma biçimine göre wingrip yaşam hatları sayıca artırılabilir. Kanat ya da gövde gibi uzun/geniş alanlarda gerçekleştirilen ağır bakımlarda 4 ila 6 metrelik istasyonlar kurulmakta, aralarına da yaşam hatları oluşturulmaktadır. Yolcu uçaklarının kargo uçağı haline getirilmesi S ve C bakımlar gibi uzun vadeli bakım ve onarım işlemlerinde wingrip ikiz hat olarak adlandırılan sistem kurulur ve yüksek düzeyde çalışma güvenliği elde edilmektedir. Bu hattın görsel çizimi Şekil 35 de gösterilmiştir



Şekil 35. Bir Wingrip İkiz Hat Sisteminin Tipik Düzeni

Wingrip sisteminde elde edilen bir başka avantaj ise çapalar üzerine korkuluk bariyerleri eklenebilmesidir. Korkuluk direkleri çapa üzerinde yer alan

yuvaya takılır ve direkler sabitlenir. Ardından aralarına korkuluk bariyerleri çekilir. Böylelikle uçağın üzerinde tamamen güvenli bir hat meydana getirilir.

a. Mobilok:

- 91 santimetre ve daha az uzunluğa sahip olan çaplarda eğrilik bulunan kavisli yüzeyler de dâhil olmak üzere istenen yönde istenen yüzeyde kullanılabilir.
- Düşme riskine karşı güvenli olduğu test edilerek onaylanmıştır.
- On kilonun altında bir ağırlığa sahiptir.
- Aynı çapa üzerinde portatif tüp, harici bir kaynakla hava sağlanması ve yüzeylerde vakumlama mümkündür.(Şekil 36)
- Hava kaynağının kesilmesi halinde alarm sistemi devreye girmekte, çalışanlar ikaz edilmektedir. Alarm sistemi uyarısı ile güvenli hava yedeklemesi yapan hat devreye girmekte ve hava kesintisi olmamaktadır.
- Oturma yüzeyleri (pad), motor yağı veya hidrolik sıvısı gibi kimyasallarla deforma olmamak üzere dayanıklıdır.
- İstenen sayıda çapa kullanılarak istenen sayıda istasyon kurulabilmekte, yaşam hatları meydana getirilebilmektedir. Yaşam hatlarında faaliyette bulunacak kişi sayısı verilen hava basıncına ve çapa yüzeyi genişliğine göre değişiklik göstermektedir. İki istasyon arasında yer alan yaşam hattında iki ila dört kişi çalışabilmektedir.
- Padların sızdırmazlığını çek valfler sağlamaktadır.
- Basıncılı hava kaynağının kesildiği durumlarda yedek hava depolayan hat devreye girmekte ve vakumlama muhafaza edilmektedir.
- Patlama riski taşıyan bir ortamda güvenli kullanıma uygundur.



Şekil 36. Mobilok Çapası Ve Özellikleri



Şekil 37. Mobilok Sistemini Oluşturan Aparatlar

Wingribe kıyasla mobilok sistemi özellikle aynı çapa üzerinde hem portative tüpten hem de harici bir kaynağın hava sağlanabilmesi en büyük avantajdır. İstendiğinde ya da gereksinim ortaya çıktığında iki hava kaynağının aynı anda bağlanması mümkündür. Mobilok bunun yanında uçağın düz olmayan yüzeylerinde de kullanılabilir. Mobilok padı (oturma yüzeyi) birbirinden bağımsız olarak hareket eden iki padden meydana gelmektedir. Söz konusu padlar

ortalarında bulunan menteşe ile yapışık durumda olup istenen yönde bağımsız biçimde hareket ettirilebilmektedir.

Düz v kavisli yüzeylerde en üst düzey sızdırmazlık sağlayarak vakumlama yapma özelliğine sahip olan mobilok padları kullanım ve kurulumunun rahatlığı işe en fazla tercih edilen malzemedir.(Şekil 37)

Mobilok sistemlerinde bir yaşam hattında 2 ila 4 kişi bağlanabilmektedir. İki istasyon arası uzunluk sekiz metreye ulaşabilmektedir.(Şekil 38) Çapalarla vakumlama yapılabilmesi için 150 ila 200 psi arası bir hava basıncı gerekmektedir.Aynı anda dört kişinin çalışabileceği hatlar ikiz yaşam hattı olarak isimlendirilmektedir.Mevcut iki istasyon arasına iki çelik halat birbirinden bağımsız olarak bağlanmaktadır.Bir halata aynı anda iki kişi bağlanabilmektedir. İkiz yaşam hattının kurulumunda çapaların oturma yüzeylerinin büyüklüğü uygun olmalıdır. Çift veya tek kişilik mobilok sistemlerinde yer alan çapa boyutu ile iki yaşam hattında kullanılan çapalar farklı boyutlara sahiptir. Mobilok havacılık sanayisi için özel tasarlanan son derece kullanışlı ekipmanlardır. Her çeşit uçak bakım ve onarımında kullanılabilen mobilok wingripen daha fazla tercih edilmektedir.



Şekil 38.Kanat Üzerinde Oluşturulmuş Mobilok İkiz Yaşam Hattı

Mobilok sistemini oluşturan ekipmanlar şunlardır:

- 2 adet çapa ve gergi aparatları
- Makaralara bağlanan 30 – 45 metre uzunluğunda 2 adet çelik halat
- 3 – 6 adet ara montaj bağlantısı
- 5 – 8 adet oturma yüzeyi ve portatif tüp
- 4 adet emniyet kemeri halatı
- 15 – 30 uzunluğunda hava hortumu

Daha az çaba ile daha yüksek düzeyde verim elde edilmesini sağlayan mobilok Airbus ve Boeing gibi uçak üreticilerince de onaylanmıştır. Mobilok hafif bir yapıya sahiptir ve farklı açılarda çalışanların daha yüksek performans göstermesini sağlamaktadır. Çapaların her biri kendine has alarm sistemine sahiptir. Çapalardan birine gitmekte olan havanın kaynağının kesilmesi durumunda alarm devreye girmekte ve yüksek bir sesle ikaz vermektedir. Bu ikazla birlikte sistem içinde güvenlik amacıyla depolanmış olan hava devreye girmekte, tehlike ortadan kalkana kadar vakumlamanın devam etmesini sağlamaktadır.

B. Kapalı Alan Çalışmaları

Tehlikeli durumlar uçak yakıt tanklarında, tuvalet ve lavabo atığı içeren waste tanklarında, kabin içi bölgelerde ve kuyruk konisindeki çalışmalarda ortaya çıkabilmektedir. Uçak üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar risklidir ve bu çalışmalar esnasında eviyonik, kabin içi, mekanik, yapısal bakım teknisyenler, bakım ve onarım faaliyetlerini gerçekleştirmektedir.

Yakıt tankında görevli olan bir teknisyen yakıt buharına maruz kalması sebebiyle bayılma ve boğulma riski ile karşı karşıyadır. Bu gibi durumların ortaya çıkmaması için Tulum ve maske kullanımı zorunludur. Yakıt tanklarının başka bir riski de oksijen düzeyi ve static elektriğin düşük olması sebebiyle oluşabilecek olumsuzluk ve kazalardır. Yakıt tankı içinde 24 volt aydınlatma dışında bir aydınlatma kullanımı son derece tehlikelidir. Static elektriklenme ya da olası bir kıvılcım nedeniyle büyük çaplı bir patlama gerçekleşebilir, can ve mal kaybı meydana gelebilir.

Yakıt tankı çalışmaları en tehlikeli kapalı alan çalışmalarından biri olup bu alanda çalışma yapılmadan önce oksijen düzeyinin ölçümü gerekmektedir. Ölçüm

sonrasında uygun havalandırma sistemi ile ortam havalandırması yapılmalıdır. Havalandırma işlemi sonrasında yeniden ölçüm yapılarak ortamdaki hava düzeyi tespit edilmeli, uygun düzeyde oksijen olmadığı sürece çalışmaya başlanmamalıdır. Yakıt tankları içinde yapılan çalışmalarda oksijen düzeyinin yeterli olmaması hayati risk taşır.

Havalandırma ekipmanı yakıt tankı dışına çıkarılan yakıt buharını, çalışma ortamına ya da hangar içine değil dış ortama ulaştırabilecek özelliğe sahip olmalıdır. Çalışma ortamına ya da hangar içine aktarılan yakıt buharı çok daha ciddi risklere neden olabilmektedir. Olası risklerden korunmak için bazı tedbirler alınmalıdır. Yakıt tankı içinde çalışma öncesinde iş izin sistemi çerçevesinde oksijen düzeyinin ölçümü, tankın havalandırılması, static tedbirler alınması, gereken KDD'lerin temin edilmesi gibi aşamalar uygulanmalıdır.

Bulk kargonun arkasında yer alan waste tanklarındaki çalışmalarda da bahsi geçen kurallara uygun hareket edilmeli, bunun yanında bu bölümde yapılan çalışmalarda hijyen riski için de tedbirler alınmalıdır. Benzer alanlarda gerçekleştirilen bakım ve onarım faaliyetleri boyunca teknisyenler bulaşıcı hastalık ve mikrop kapma riski ile karşı karşıyadır. Maske ve Tulum kullanılmadan hiçbir şekilde çalışılmamalı, çalışma bitiminde yüz, el, kol ve dirsekler en iyi biçimde dezenfekte edilmelidir. Kargo ve kabin içi bölümlerindeki kapalı alan çalışmalarında tam manası ile termal konfor sağlanması mümkün olmamaktadır.

1. Yakıt Tankında Yapılan Çalışmalar

Uçakta yer alan yakıt tankları merkez gövde, kuyruk ve kanatta yer almaktadır. Gövde kısmına yakın olan tanklar inner, gövdenin uzağında yer alanlar ise outhar olarak adlandırılmaktadır.



Şekil 39. Yakıt Tankı Havalandırması

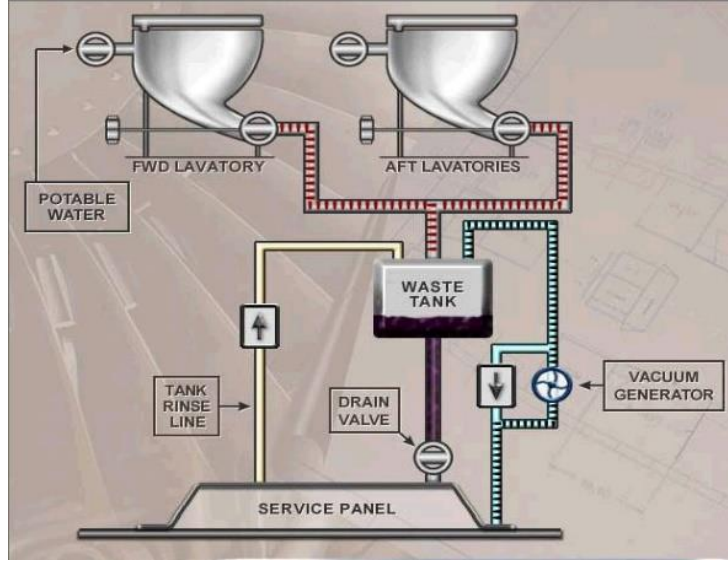


Şekil 40. Anti – Statik Tulum ve Ekipmanlar

Yakıt tankı çalışmaları uçakta yürütülen çalışmaların en tehlikelisi olarak ifade edilebilir. Bu alanlarda olumsuz bir gelişme ve kaza oluşmaması için çeşitli tedbirler alınmalıdır. Bu tedbirler arasında havalandırma (Şekil 39) ve antistatic tedbirler (Şekil 40) son derece önemlidir. Yakıt tankı içindeki çalışmalarda minimum iki kişinin bir arada ve sürekli iletişim halinde çalışmasına da dikkat edilmelidir.

2. Kargo Kompartımanı ve Waste Tank Çalışmaları

Waste Tanklar, mikrop ve hijyen riskinin maksimum düzeyde olduğu alanlardır. (Şekil 41) Tankta gerçekleştirilen bakım ve onarım faaliyetleri, hat temizliği, tank boşaltma işlemleri gibi çalışmalarda mikrop kapma ve bulaşıcı hastalıklara yakalanma riski yüksek düzeyde olup gerekli tedbirlerin alınması son derece önemlidir. Saha çalışma görseli Şekil 42.



Şekil 41. Waste Hattı



Şekil 42. Waste Tank Boşaltımı

C. Kaldırma Ekipmanları İle Yapılan Çalışmalar

Uçak bakım ve onarım çalışmaları süresince kaldırma araçları en uzun süreli kullanılan araçlardır. İniş takımları, APU, motor sökme ve takma uygulamaları, elevator, slat, flap vb. uçuş kumanda yüzeylerinin uçaktan indirilmesinde kullanılan elektrikli yükseltici, köprü vinç, calaskal ve birçok ekipman da kaldırma ekipmanları arasında yer almaktadır. Kullanım esnasında bir olumsuzluk ya da aksaklık meydana gelmemesi için söz konusu ekipmanların rutin kontrollerinin periyodik aralıklarla yapılması gerekmektedir. Uçak ekipmanlarının ve yüklerin kaldırılması esnasında pek çok risk ve tehlike mevcuttur. Yük kaldırma için belirlenen sınırın aşılması, uygun olmayan ekipman

kullanılması, periyodik bakımı yapılmamış kaldırma ekipmanları tercih edilmesi, çalışanlar için halat ve zincir kopması sonucunda yük altında kalma, yaralanma, malzeme düşmesi vb. gelişmeler sonucunda çok ciddi riskler ve tehlikeler meydana gelebilmektedir.

Yalnızca uçaklarda kullanılan kaldırma ekipmanları için de bu risk ve tehlikeler geçerlidir. Uçak kaldırma ekipmanları Jack olarak adlandırılmaktadır. Jacklar, stress ve ana nokta jackları olarak iki grupta ele alınmaktadır. Genel olarak uçağın uzun müddet park halinde kalacağı durumlarda ve uçağın iniş takımlarının test edilmesi için uçağın kaldırılması gereken durumlarda kullanılmaktadır. Ana jacklar (Şekil 43) burun, kanat ve kuyruk bölümlerine; stress jackları (Şekil 44) ise burun sağ-sol, kuyruk sağ-sol ve gövde altına gibi destek gereken yerlerde kullanılmaktadır.



Şekil 43. Kanat Altı Ana Jackı



Şekil 44. Gövde Altı Stres Jackları

Jackların kullanımı sırasında iş kazası oluşmaması için uygun bölge ve pozisyona dikkat edilmesi gerekir. Jack kontrol ve bakımlarının yapılmaması ya da ihmalı ise uçağın çalışanlar üzerine devrilmesi veya yere oturması gibi çok ağır yaralanmalı ya da ölümlü iş kazalarına sebep olabilmektedir. ( ekil 45)



Şekil 45. Jack'a Alınmış Uçağın İniş Takımı Testi

Caraskallar söküm ve takım işlemlerinin birçoğunda kullanılmakta olup aynı zamanda APU söküm-takım işlemlerinde de kullanılmaktadır.

Caraskalların kullanılması esnasında kapasitenin aşılmaması, uygun carasakalın seçimi ve uygun yer de kullanımı iş kazaları meydana gelmemesi için hayati önem taşımaktadır.



Şekil 46. Caraskal İle APU Söküm – Takımı Yapan Teknisyenler

İniş takımları, motor, APU ve diğer ekipmanların sökme ve takma işlemlerinde görevli olan teknisyenler eklem bölgelerini zorlayacak hareketlerden, eylemlerden kaçınmalıdır. (Şekil 46) Teknisyenlerde sıklıkla görülen bir meslek hastalığı olan eklem rahatsızlıkları ve bel fıtığının sebebi, bu tarz çalışmalarda kurallara uygun hareket edilmemesi ve gereken tedbirlerin alınmamasıdır.

D. Uçak Bakımında Kimyasal Tehditler

Bakım ve onarım işlemlerinde farklı risk ve tehlikeler bulunan işler arasında kimyasal kullanımıyla yapılan çalışmalar yer almaktadır. Uçak bakımında risk boyutları oldukça büyüktür. Fan blade yağı, hidrolik sıvısı, motor yağı, fren ünitelerinde yer alan karbon tozu, gres yağları, MEK (metil etil keton) ve başka zehirli kimyasal maddeler, kullanıldığı esnada teknisyenler için önemli bir risk unsurudur.

1. Motor Yağı ve Hidrolik Sıvısı ile Yapılan Çalışmalar

Uçak motorlarında bulunan yağlama sistemi, insan bedenindeki dolaşım sistemi gibidir. İnsan bedeninin belli miktarda ve basınçta kana gereksinim duymakta olduğu gibi uçak motorları da farklı miktar ve basınçlarda yağ ihtiyacına sahiptir. Yağlama motor içinde yer alan hareketli parçaların eş zamanlı çalışması sebebiyle meydana gelen aşınma ile yatak bölgelerindeki sirkülasyonu sağlayarak motorun yüksek düzeyde ısınmasını engellemek, metaller arasında sızdırmazlığı sağlamak, motorda bulunan sirkülasyonlar esnasında karbon, toz, kir ve su gibi olumsuz maddelerin filtrede birikmesini, korozyona duyarlı haldeki parçalar üzerinde film tabakası meydana getirerek parçaları oksijen ve nemden korumak için kullanılmaktadır. Uçak motorlarında yağlama sistemi kuru (dry) ve ıslak (wet) olmak üzere iki türdür.

2. Mekanik Parça Temizliği

APU, motor ve diğer mekanik aksamındaki parçaların bakım, temizlik ve onarımlarından sonra pas ve kir sökücüler ve kimyasal içeren temizlik ürünleri kullanılmaktadır.(Şekil 47)Yüksek basınç ve sıcaklık altında çalışmakta olan parçalar pek çok paslanma ve kirlenmeye yol açan yağa maruz kalmaktadır. Bu da malzeme ömrünü kısaltmaktadır. Motorda yer alan hidrolik borular, starter, IDGi bağlantılar ve filtreler, geri kalan kısımların bakımından sonra WD-40, kir sökücü ve temizleyici özelliğe sahip ürünlerle temizlik işlemleri yapılmaktadır. Yapılan temizlik parçaların korozyona maruz kalma riskini en aza indirmektedir.



Şekil 47. Uçaklarda Kullanılan Mekanik Parça Temzileycileri ve Pas Sökücüler

Mekanik parçalar temizlenirken teknisyenlerin mutlak surette eldiven ve koruyucu maske kullanması gerekmektedir. Deriye temas veya soluma durumunda zararlı etkilere yol açabilecek olan kimyasalların kullanımı esnasında İSG kurallarına riayet edilmelidir.

Uçak bakımlarında kimyasal bir başka tehdit ise korozyon önleyen sıvı bileşikleridir. Söz konusu kimyasal ürünler gövde kısımları, kargo bölümleri, kanatların iç bölümleri, kuyruk, kontrol yüzeyleri gibi korozyon riski yüksek olan kısımlarda kullanılmaktadır. Söz konusu sıvılar kimyasal içerikleri açısından teknisyenler için yüksek risk içermektedir. Korozyon engelleyici risklerin kullanımı sırasında tam-yarım yüz maskesi, tulum vb. gereken KDD ekipmanlarının kullanılması gerekmektedir.

LPS olarak bilinen korozyon önlemeyi sağlayan sıvıların, fırça ve sprej aracılığıyla iki şekilde uygulanabilmesi mümkündür. Sprej olarak kullanım daha fazla risk içermektedir.(Şekil 48) Uygulama sırasında solunan havayla solunum yoluna girme riskine sahip olan LPS, teknisyenlerin sağlığı bakımından son derece tehlikelidir.



Şekil 48. Uçaklarda Kullanılan Korozyon Önleyici Sıvı (LPS)'Nin Sprej Şeklinde Kullanımı



Şekil 49.Hidrolik Sıvısı



Şekil 50.Motor Yağı

Hidrolik sıvısı (Şekil 49) ve motor yağı (Şekil 50) ile yapılan çalışmalarda dikkat edilmesi gereken en önemli nokta, dökülme ve sıçrama riskidir. Özellikle rüzgârlı havada hat üzerinde ve apron bölgesinde yağ ikmali yapılırken yağ sıçraması ya da dökülmesi riski ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle yağ kutusunun yağ tankının girişine yakın tutulması gerekmektedir. Göze sıçrayan hidrolik sıvısı ya da motor yağı gözde ciddi hasarlara yol açabilir. Bedenin herhangi bir yeri ile teması durumunda alerjik reaksiyonlar oluşabilmektedir. Hidrolik sistem rezervuarlarında hava ikmali esnasında oluşan tehlike, basınçlı havayla göze sıçrama riski olan hidrolik sıvısıdır. Ortalama 1500 PSI basınca sahip olan havayla yapılan ikmaller esnasında, hava hortumunun tam olarak yerine

oturmaması ya da hortumun bağı bulunduğı rezervuar adaptöründen sökölmesi esnasında göze sıçrayabilecek basınçlı hidrolik sıvısından kaynaklanan iş kazalarının sayısı bir hayli fazladır. Bu tehlike için alınması gereken tedbir, koruyucu gözlük kullanımı ve hortumun adaptöre hatasız biçimde bağlanmasıdır. İş kazası geçirmiş çalışan ve koruyucu ekipman görseli Şekil 51.



Şekil 51. Hidrolik Sıvısının Sebebi Olduğı Bir İş Kazası ve Kullanılması Gereken Gözlük

Uçak bakım alanlarında bu tür iş kazaları oluşması riskine karşı göz duşları bulunmaktadır. Göz duşları çalışan sayısına göre her hangarda ve her atölyede bulundurulmalıdır.

3. MEK, Alkol ve Bostik ile Yapılan Çalışmalar

a. Fan Blade Yağlaması

Fan blade yağlaması uçak bakım periyotlarında en önemli bakım hizmetleri arasında yer almaktadır. Bu işlem teknisyenler açısından yüksek düzeyde risk taşımaktadır. Fan bladelerin birer birer yerlerinden sökölmesi (Şekil 52), kurallara uygun biçimde yağlanması, yerine yeniden takılması uzun süren ve oldukça zahmetli bir iştir. Fan bladelerin her biri ortalama 10 kg olup dikkatle sökölüp çıkarılması ve ardından özel tasarlanana bakım sehpa-larına konmasına kadar geçen süre. Hem psikolojik hem de fiziksel baskı yaratmaktadır. Bir fan blade tahminen 50.000 dolar bedelinde olup hatalı bakım ya da yanlış uygulamada boşa gideceğı düşünölüldüğünde uçak teknisyenlerinin psikolojik durumu anlaşılabilir. Oldukça ince işçilikle üretilen ve özel olarak tasarlanan bu demirlerin sayısı motor cinsine göre 25-32 arasında değişmekte olup uçağın en kıymetli parçaları arasındadır.



Şekil 52. Fan Blade'lerin Söküm İşlemi



Şekil 53. Fan Blade Yağları

Yağlama işleminde kullanılmakta olan yağ (Şekil 53), kimyasal içerikli olup birden fazla tehlikeli madde içermektedir. Sürtünme kuvvetlerine karşı üstün performans ve yüksek düzeyde koruma sağlayan bu yağlar, spreylere ve sıvı şekillerde kullanılmaktadır. En tehlikeli uygulama biçimi spreylere olarak uygulanmaktadır. Uygulama esnasında teknisyenler mutlaka eldiven, Tulum, maske gibi koruyucu ekipmanları kullanmalıdır.

4. Grease Türü Yağlar ile Yapılan İşlemler

Grease yağlar genel itibarıyla uçuş kumanda yüzeylerinin hareketli olan bölümleri ile iniş takımlarının gerekli yerlerinin yağlanması gibi sıklıkla yapılan bakım ve onarım işlemlerinde kullanılmaktadır. Uçak bakımlarında kullanılan grease yağ türleri 22, 27, 33, roycos olarak isimlendirilmektedir. (Şekil 54) Söz konusu ürünler hidrolik sıvısı ve motor yağı gibi sıçrama ya da dökülme riski taşımaz ancak alerjik reaksiyonlara yol açabilmektedir. Teknisyenlerin grease yağlarla çalışırken dikkatli hareket etmesi bu nedenle önemlidir. Grease yağların çevre için de ciddi risk unsuru olması sebebiyle imha işlemlerinde kontrollü ve dikkatli hareket edilmesi gerekmektedir.



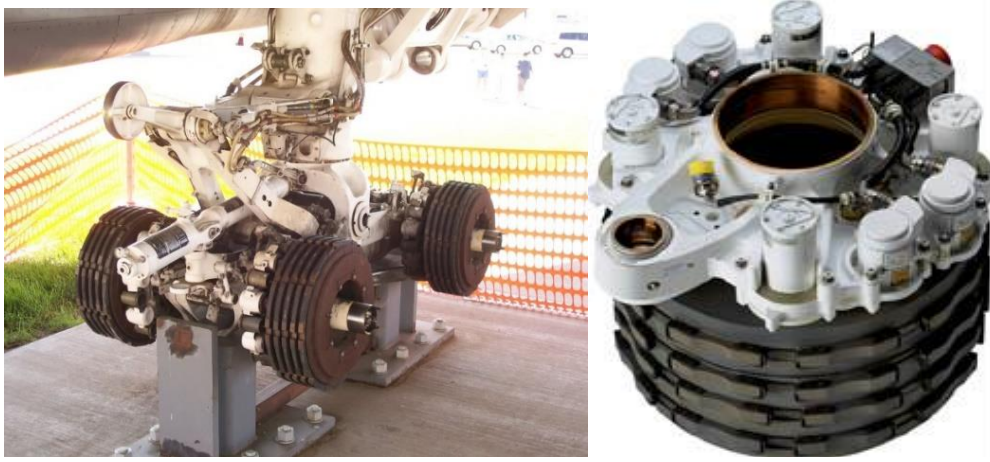
Şekil 54. Uçaklarda Kullanılan Greaseler ve Pompası

Yağlama işlemlerinde en önemli sorunlardan bir tanesi yağlama yapılacak kısma ulaşmaya çalışırken bedenin zorlanmasıdır. Uçak parçalarının bulunduğu yerler iç içe ve ulaşılması güç yerlerdedir. Bu nedenle teknisyenlerin yağlama çalışmalarında bedensel zorlanmalara karşı dikkatli olması ve uygun pozisyonlarda çalışması gerekmektedir. Uçak bakımı bedensel birçok yük getirmektedir. Bu sektör içinde en sık ortaya çıkan meslek hastalığı ise bel fıtığı ve eklem hastalıklarıdır. Teknisyenlerde ortaya çıkan mesleki hastalıkların temel sebeplerinden biri, ergonomik olarak çalışma şartlarının sağlanamadığı yağlama uygulamalarıdır.

a. Brake Unit (Fren Ünitesi) Bakım – Onarım İşlemleri

Uçak fren sistemi iki çeşittir. Fren balataları karbon ya da çelikten imal edilmektedir. Genel olarak eski nesil uçaklarda çelik kullanılmakta olup bu uçaklar arasında A310-200, B727 ve B737-400 gibi eskisi kadar sık tercih edilmeyen uçaklar bulunmaktadır. Çelik fren sistemi karbona kıyasla daha az maliyetli ve daha ağırdır. Karbon fren sistemi ise Airbus A340 ve A310-300,

Boeing 737-800 tipi uçaklarda kullanılır. Balatalar frenleme sırasında çok fazla ısınmaktadır. Çelik 1000 dereceye, karbon ise 2000 dereceye kadar dayanabilmektedir. Uçak ağırlığı yükseldikçe frenlerdeki ısınma daha da artmaktadır. A340 uçaklarında sekiz adet fren vardır. Bunlar sol ve sağ iniş takımlarında dörder tanedir.(Şekil 55) Uçağın dengede kalmasını sağlayan gövde altında yer alan iniş takımlarında ise fren düzeneği yer almamaktadır. Uçaklarda yer alan fren balatalarının bitiş durumu özel bir pim ile kontrol edilmektedir. Uçağın kalkışından önce gerçekleştirilen kontrollerin tamamında söz konusu pimler de kontrol edilmektedir. Çelik frenler 600-110, karbon frenler 1200-1800 iniş dayanabilmektedir



Şekil 55. Uçak Brake unitleri (Fren Üniteleri)

Brake unit bakım ve onarım işlemleri uçak bakım teknisyenleri ve ilgili atölye personeli tarafından yapılmaktadır. Fren-jant atölyesinde yapılan işlemler genellikle uzun süreli ve yapısal işlemler gerektirmektedir. Uçak üzerinde mekanik bakım yapan teknisyenlerin daha ziyade brake unit ve iletken değişimleri, sleeve-axe kontrolleri gibi görevleri bulunmaktadır. Brake unitler üzerine uygulanan bakım ve onarım uygulamalarında yüksek risk içeren kimyasallara temas ve bunların solunması riski söz konusudur. Brake unit yapısında yer alan karbon tozu ve diğer malzemeler de insan sağlığı açısından yüksek risk unsurudur. Bu işlemler esnasında bakım teknisyenleri uygun özelliklere sahip eldiven ve maske kullanmak zorunda olup brake unit yapısal yüzeyine temastan kaçınmalıdır. Aksi halde yüksek kanser riski içeren zararlı kimyasallara maruz kalabilirler. Karbon tozunun solunması da çok tehlikelidir ve KKD seçimleri büyük önem taşımaktadır.

E. Uçak Bakımında Fiziksel Risk Etmenleri



Şekil 56.Boya Söküm İşlemi Uygulanmış Yolcu Uçağı

Pek çok birim ve atölyede bakım uygulamaları esnasında farklı fiziksel risk unsurları ortaya çıkmaktadır. Yapısal atölyesinde titreşim ve yüksek düzeyde ses, motor testleri esnasında oluşan 140 desibelden fazla olan yüksek düzeyli gürültü, titreşim, teknisyenler açısından en önemli risk unsurlarıdır. Bunlar dışında nem, sıcaklık, aydınlatma, termal konfor vb. unsurlar da diğer riskleri meydana getirmektedir.



Şekil 57.Boya Yapan Teknisyenler

1. Gürültü Maruziyeti

Gürültü sorunu herkesi etkileyen temel sorunlardan biridir. Yüksek gürültü olan ortamlarda uzun süre zaman geçirmek durumunda olan bireylerde kalıcı işitme eşiği değişimleri gerçekleştiği yapılan araştırmalar sonucunda tespit edilmiştir. Kısa süreli ya da düşük seviyeli etkilenmelerde ise duyuşal zarara ilişkin bulgulara çok fazla rastlanmamıştır, yine de gürültü insan sağılığı, mutluluğı ve davranış biçimleri üzerinde olumsuz etkilere yol açabilmektedir.

Uçak bakım – onarım işlemlerinde karşılaşılan risk etmenlerinin en başında gürültü maruziyeti bulunmaktadır. Bakım sonrası yapılan motor testleri (Şekil 58) , uçak gövdesi üzerinde perçin tabancası ile yapılan çalışmalar, hidrolik sistemlerin çalıştığı sırada meydana gelen yüksek gürültü gibi birçok etmen, bakım sahalarında büyük riskler oluşturur. 140 desibele varan gürültü seviyeleri, teknisyenlerin sağılığını olumsuz etkilemektedir ve işitme kayıplarının temel sebebidir.



Şekil 58. Motor Testlerinin Yapıldığı Bremze Alanı

Apron sahasında çalıştırılan APU ya da harici hava jeneratörleri (Şekil 59) uçak bakımları sırasında yüksek gürültüye neden olan unsurlardandır. APU çalışmadığında ya da test amacıyla kullanılan hava üretici jeneratörlerin gürültüsü ortalama 110 db civarına ulaşmaktadır. Bu durumda kulaklık kullanımı son derece önemlidir. Kulaklıkların kullanıma uygun olmaması, gürültü sonucunda olumsuz durumlar oluşmasında temel nedenlerden biridir.



Şekil 59. Harici Hava Üreten Jeneratör

Meslek hastalığı olarak işitme kaybı meydana gelmemesi için kulaklık (Şekil 60) seçimi son derece önemlidir. İyi bir kulak koruyucu gürültü şiddetini önemli ölçüde güvenli düzeye indirmeli ve rahat bir kullanıma sahip olmalıdır. Kullanım açısından rahatlık sağlamayan kulaklıklar sürekli olarak kullanılamayacağı için işitme kaybına ve iş kazasına yol açabilmektedir.



Şekil 60. Uçak Bakımlarında Kullanılan Bazı Kulaklık Çeşitleri

4,6 milyon yetişkin bireyin katıldığı İsviçre’de gerçekleştirilen bir çalışmada uçak sesine artan düzeyde maruz kalan kişilerde kalp krizi sebebiyle ölümlerin daha sık görüldüğü tespit edilmiştir. Bern Üniversitesi’nden Matthias Egger, Reuters Health’e "bu etkinin özellikle gerçekten yüksek seviyede sese maruz kalan kişilerde aşikâr ve bu kişilerin söz konusu gürültülü yerlerde ne kadar uzun süre yaşadığına bağlı olduğunu" ifade etmiştir. Uçak gürültüsünün düzeyi ve süresi yükseldikçe ölümcül kalp krizi riskinin de yükseldiği tespit edilmiş olup Epidemiology dergisinde yayımlanan bir çalışmada, gün içinde yaklaşık minimum 60 db gücünde gürültüye maruz kalan bireylerin 45 dbden daha az gürültüye maruz kalan kişilere göre kalp krizi riskinin %30 fazla olduğunu göstermektedir. (Tablo 1)

Aynı araştırmada ayrıca on beş yıl ve daha fazla zaman boyunca yüksek desibelde gürültüye maruz kalan kişilerde kalp krizi riskinin %50 daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. İsviçre’de yapılan bir araştırmada 100 metreye kadar bir otoban yakınında yaşayan kişilerde kalp krizi riskinin arttığı saptanmıştır. .(Tablo 2) OECD tarafından 1996’da yayımlanan raporda şu verilere yer verilmiştir:

Çizelge 1. Gürültü Seviyelerinin Etkileri

Gündüz (Leq) (dBA)	Etki
55-60	Gürültü rahatsız eder
60-65	Rahatsızlık belirgin bir şekilde artar
65 üzeri	Davranış biçiminde engellemeler oluşur, gürültü kaynaklı zararlı semptomlar oluşur

Çizelge 2. Gürültü Derecelerinin Sağlık Üzerindeki Etkileri

Gürültü Derecesi	Etkilenme Aralığı (dBA)	Sağlık Üzerine Etkileri
1.Derece gürültüler	30 - 65	Konforsuzluk, rahatsızlık, öfke, kızgınlık, uyku düzensizliği ve konsantrasyon bozukluğu.
2.Derece gürültüler	65 - 90	Fizyolojik reaksiyonlar; kan basıncı artışı, kalp atışlarında ve solunumda hızlanma, beyin sıvısındaki basıncın azalması, ani refleksler
3.Derece gürültüler	90 - 120	Fizyolojik reaksiyonlar, baş ağrıları.
4.Derece gürültüler	120 - 140	İç kulakta devamlı hasar, dengenin bozulması
5.Derece gürültüler	> 140	Ciddi beyin tahribatı, kulak zarının patlaması

Yasal mevzuat gereğince, ortam ölçümleri kapsamında yılda bir yapılması gereken gürültü seviyesi ölçüm işlemleri, içinde bulunulan risk seviyesini en iyi şekilde gösterir.

Uluslararası pek çok kuruluş gürültü düzeyleri için standartlar belirlemiş olup söz konusu standartların aşılması durumunda olası sağlık riskleri hakkında sınır değerleri tespit etmiştir.

İSG Kanunu'nda da ele alınan gürültü sınır değerleri, belirlenen sınır değerlerle paraleldir. Mesleki Sağlık ve Güvenlik Yasası (Anlaşması) gereği, OSHA'ya (Tablo 3) ve ILO'ya (Tablo 4) göre değişik düzeydeki sürekli gürültülerin etkisi altında kalınabilecek maximum süreler aşağıdaki tabloda görüldüğü gibidir.

Çizelge 3. OSHA Standardı

En yüksek gürültü düzeyi (dBA)	İzin verilen süre (saat/gün)	En yüksek gürültü düzeyi (dBA)	İzin verilen süre (saat/gün)
90	8	80	16
92	6	85	8
95	4	90	4
97	3	95	2
100	2	100	1
102	1,5	105	0,5
105	1	110	0,25
110	0,5	115	0,125
115	0,25		

Çizelge 4. ILO Standardı

a. Gürültünün Fiziksel Etkileri

Fiziksel etkiler gürültü sebebiyle işitme duyusunda meydana gelen etkilerdir. Kalıcı ve geçici olmak üzere ele alınan bu etkilerden geçici olan sıklıkla karşılaşılan bir sorundur. İşitme eşiği kayması, duyma yorulması olarak da ifade edilen bu etki işitme duyarlılığının geçici olarak kaybedilmesidir. Yüksek düzeyde etkilenme söz konusu olduğunda işitme yetisi eski haline gelemeyen veya gürültüden yeniden etkilenir. Bu durum ise kalıcı işitme kaybını ifade eder.

b. Gürültünün Fizyolojik Etkileri

İnsan bedeninde meydana gelen değişimlerdir. Temel fizyolojik etkiler arasında stress, kas gerilmesi, kan basıncının yükselmesi, ani refleksler, dolaşım bozuklukları, solunum hızlanması, göz bebeği büyümesi ifade edilebilir. Uçak bakım alanlarının havaalanının içinde yer alması ve hangarın dışında yapılan bakımlar fizyolojik etkilerin oluşmasında temel sebeptir. Uçak gürültüsüne sürekli maruz kalan teknisyenlerde kalp krizi riski de yüksek seyretmektedir.

c. Gürültünün Psikolojik Etkileri

Gürültünün psikolojik etkileri arasında zihinsel yavaşlama, yorgunluk, tedirginlik, rahatsızlık, sinir bozukluğu sayılabilir. Aniden yükselen gürültü seviyesi korkuya da yol açabilmektedir.

d. Gürültünün Çalışma Performansı Üzerine Etkileri

Gürültü iş veriminde azalmaya yol açabileceği gibi duyulanların anlaşılmasına da yol açabilmektedir. Konuşmaların algılanabilmesi gibi fonksiyonların engellenmesi ark aplanadaki gürültü düzeyiyle ilgilidir. Gürültünün üretkenlik ve iş verimi üzerindeki etkilerine ilişkin olarak yapılan çalışmalarda karmaşık işlerin yürütüldüğü ortamları sessiz, kolay işlerin yürütüldüğü ortamların ise bir miktar gürültülü olması gerektiği tespit edilmiştir. Ortamda bir fonksiyon veya iş için belirlenen arka plan gürültüsünün yüksek olması halinde performans düzeyi ve iş verimi kaybı yaşanmaktadır.

2. Titreşim Maruziyeti

Dinamik sistemler nedeniyle oluşan periyodik, hızlı veya periyodik olmayan hareketler sonucunda oluşan titreşimler vibrasyon olarak adlandırılmaktadır. Söz konusu titreşimler içinde ya da üzerinde durulan aracın oturma parçalarından, tabanından vücuda ayayılabilir yahut güçlü ses dalgaları halinde hava yoluyla da gelebilmektedir. Havacılık alanında hava basınçlı aletler, uçak motoru, jeneratör titreşimleri temel vibrasyon kaynaklarıdır. Bunun yanında türbülans ve akseleratif hareketler de titreşime neden olmaktadır.

İnsan bedeni gün içinde birçok titreşime maruz kalmaktadır. Gündelik hayatta sıklıkla kullanılmakta olan titreşimli cihazların sağlık üzerindeki zararlı etkilerine yönelik yeterli düzeyde bilinç henüz gelişmemiştir. Ancak etkisi ve zararı oldukça fazladır. Bakım sonrası motor testleri sırasında kokpitteki teknisyenler, en yüksek vibrasyona maruz kalan çalışanlardır. Motor çalışma testleri (Şekil 61) de uçak personelinin yüksek düzeyde vibrasyona maruz kalmasına neden olmaktadır. Yapısal Atölyesi'nde havalı perçin tabancasıyla (Şekil 62) yapılan işlemlerde yüksek düzeyde vibrasyon meydana gelmektedir. Yine yakıt ve hidrolik boruların test cihazlarında bütün bedenin titremesine neden olan vibrasyon söz konusudur. Gürültü olan her ortam gürültü şiddetine göre bir titreşim yaratmaktadır. Uçak bakım alanlarının tüm bölgelerinde gürültü olduğu

düşünüldüğünde, bütün çalışanların da sürekli bir titreşime maruz kaldığı görülebilmektedir.



Şekil 61. Motor Testi



Şekil 62. Havalı Perçin Tabancası

a. Titreşimin Vücuda Etkileri

120 desbielden fazla ve yüksek yoğunluğa sahip olan sesler dokuların titreşmesine neden olmaktadır. 1,5-2 Hz seviyesinde düşük amplitüdlü kaba vibrasyonda bile gösterge izleme, alet okuma, kumanda vermede ve motor aktivitede zorluk ve hata artışı görülmüştür. Gözlerde hareketin tersi yönünde telafi edici göz hareketleri oluşmakta; vibrasyon arttıkça bulantı, kulak çınlaması, salya artışı, baş dönmesi, terleme, cilt yanması, göğüste basınç-tıkanma hissi, baş-boğaz ağrısı oluşmaktadır. 30-40 Hz seviyesinde göz küreleri rezonansa uğramakta ve göz odaklanması olanaksız hale gelmektedir.

El-kol vibrasyon sendromunun temel belirtileri arasında eklem ve kemik rahatsızlıkları, periferik nörolojik rahatsızlıklar, dolaşım rahatsızlıkları, kas rahatsızlıklardır.

Bedenlerinin tamamı titreşime maruz kalan teknisyenlerde hipertansiyon, bacak venlerinde varikosel, periferik hastalıklar, nörovasküler değişiklikler ve iskemik kalp hastalıkları gibi hastalıkların oluşma olasılığı yüksektir. Şiddetli ve uzun süreli titreşim sırt ağrısı, boğulma hissi, hiperventilasyon ve nefes darlığına neden olmaktadır. Örneğin helicopter pilotlarında sıklıkla görülen sırt ağrılarının temel nedeni de maruz kalınan titreşimdir. Kronik vibrasyon sonucunda eklemlerde sertleşme problem ortaya çıkabilmekte, ellerde ağrı, renk solması ve kan akışının hızlanması da görülebilmektedir.

b. Titreşimden Korunma Yolları

Vibrasyon ve gürültü yalnızca pilotları ve uçuş ekibini değil, havaalanı idare personeli, yer ekiplerini, kule görevlilerini, havaalanı çevresinde yaşayan sivil nüfusu ve yolcuları da etkilemektedir. Titreşimden korunmak önemli ve teknik bir konudur. Uçak motorlarının sofistikasyonu, titreşimi vücuda ileten koltuk ve Zemin vb. parçaların titreşim emici özelliğe sahip olması gerekmektedir. Yine vibroakustik enerjiden korunmak için kullanılan yalıtım araçları önemlidir.

Travmalardan ve soğuktan korunmada anti vibrasyon eldivenleri yararlıdır. Bu eldivenler bazı cihazların yüksek frekansından kaynaklanan titreşimleri izole edebilmektedir.

Çalışanların vücut ısısının korunması için uygun kıyafetler giymeleri, periferik dolaşımı etkileyen bazı ilaçların kullanılması, zararlı alışkanlıklardan uzak durulması önemlidir. Cihaz bakımı ve periyodik titreşim ölçümleri yapılırken dikkatli hareket edilmelidir. Titreşime maruz kalmış olan çalışanların işe giriş muayeneleri ve periyodik muayeneleri ihmal edilmemelidir.

3. Aydınlatma

Çalışanların kendilerini ışıklı ve rahat bir ortamda bulması, iş kazalarının minimize edilmesi ve engellenmesi, aynı zamanda çalışanların daha yüksek bir motivasyon ile çalışması için son derece önemlidir. Aydınlatma düzeyinin yeterli

olması verimliliği belirgin ve net bir biçimde arttırmaktadır. Görmedeki hız ve doğruluk zaman kazandırmakta ve kaliteyi arttırmaktadır. Aydınlatmanın yetersiz olması hem iş verimini olumsuz yönde etkilemekte hem de çalışanın göz ve ruh sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Yapılan araştırmalarda göre en uygun ve hijyenik ışık, gün ışığı olarak tespit edilmiştir. Gün ışığı yeterli olmadığında ise bu ışığa yakın olan floresan ve mavi camlı ışıklar kullanılmalıdır. Çalışılmakta olan yüzeyin her yerinde eşit düzeyde aydınlatma sağlanmalıdır.

Aydınlatma her yerde aynı düzeyde olmadığında gözün farklı alanlara uyum sağlamak için daha fazla çaba harcaması ve çabuk yorulması söz konusudur. Aydınlatmanın homojen olabilmesi için yaygın ışık veren kaynaklar kullanılması ve bunların birbirine yakın biçimde yerleştirilmesi gerekmektedir. Uçak bakım sahasında aydınlatma çok önemli bir yere sahiptir. Çalışma Alanı göre uygun voltajlı ışık kaynaklarının tercih edilmesi gerekmektedir. Aydınlatılmış hangar görseli Şekil 63 verilmiştir.



Şekil 63. Uygun Işık Kaynağı, Zemin Ve Çatı Dizaynı İle Aydınlatılmış Uçak Bakım Hangarı

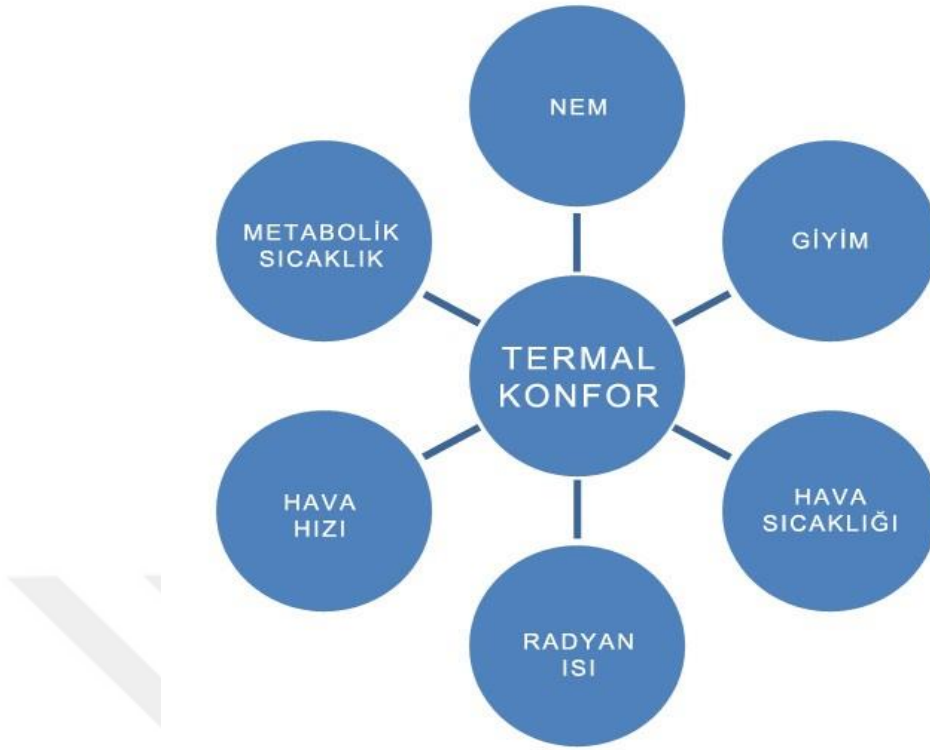
Kargo ve yakıt tankı bölümlerinde kıvılcım sonucunda ya da bir patlama neticesinde meydana gelebilecek bir yangın riskine karşı korunmak için exproof özelliğe sahip 24 voltluk ışık kaynakları tercih edilmelidir. Daha geniş çaplı alanlarda yerin büyüklüğüne göre yeterli düzeyde aydınlatma sağlayacak sistemler kullanılmalıdır. Uçak bakım hangarlarında yer alan kapılar aydınlatmada önemli bir avantaj yaratabilmektedir. Kapıların günışığını yansıtıcı özelliğe sahip olması yeterli düzeyde aydınlatma sağlar. Bunun yanında hangar zemininin de aydınlatma açısından önemi büyüktür. Işığı yansıtan Zemin en yüksek düzeyde aydınlatma sağlarken aynı zamanda elektrik tasarrufu yapılmasına da olanak vermektedir.

Hangar çatısı da aydınlatma açısından önemli bir yere sahiptir. Çatıların ergonomik inşa edilmesi, gün ışığından en iyi biçimde yararlanılmasını sağlamaktadır. Uçak yüzeyinde pek çok noktaya hassas işçilik gerektiren uygulamalar yapılmaktadır. Aydınlatmanın yeterli olmaması durumunda bir hata olasılığı artmaktadır. Hata sonucunda uçuş emniyeti dahi risk altına girebilmektedir. Uçak bakım çalışmalarında ortaya çıkan en ve kol yaralanmaları gibi iş kazaları genellikle aydınlatma yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Çalışanların sağlığı ve çalışma ortamının güvenliği için uygun aydınlatmaya sahip alanların önemi bir hayli fazladır.

4. Termal Konfor

Fiziksel ve insani unsurların bir bileşimi olarak çalışma ortamının uygunluğu hava akımı, ışık, rutubet, sıcaklık, ısı, titreşim, ses, hijyen vb. faktörlerin dikkate alınmasıyla mümkündür.(Şekil 64) Bahsi geçen bileşenlerin bir araya gelmesi ile termal konfor şartları meydana gelmektedir. Hava sıcaklığı da önemli bir termal unsurdur ancak tek başına yetersizdir. Termal konfor hem bireysel hem de çevresel unsurlardan etkilenmektedir. Bunlar birbirinden bağımsızdır ancak bir araya geldiklerinde termal konforu oluşturmaktadır. Bu etkenler şöyle sıralanabilir:

- Çevresel Faktörler:
 - Hava sıcaklığı
 - Radyant ısı
 - Hava hızı
 - Nem
- Kişisel Faktörler:
 - Giyim
 - Metabolik sıcaklık



Şekil 64. Termal Konfor Bileşenleri
Kaynak: <https://www.ozdenosgb.com/2022>

Bu koşulların uçak bakım alanlarında sağlanması çok zordur. Özellikle kış aylarında havaların soğuması sonucunda bakım ve onarım faaliyetleri olumsuz yönde etkilenmektedir. Uçak bakım hangarlarında veya apron sahası gibi açık alanlarda yeterli ısı koşullarının sağlanması olanaklı değildir. Soğuk hava en fazla hat bakım teknisyenlerini etkilemektedir. Bu teknisyenler daima açık alanda uçak bakım uygulamalarını sürdürmek durumunda olup kışın soğuğa ve yazın sıcağa maruz kalmaktadırlar. Olumsuz hava şartları nedeniyle ortaya çıkan iş kazaları en fazla hat bakım ve apron alanlarındaki çalışmalarda oluşmaktadır. Pek çok teknisyen sık sık gribal enfeksiyona maruz kalmaktadır. Soğuk havalarda bakım alanları buz tutmakta, bu da kayma ve düşme, dolayısıyla yaralanma olasılığını artırmaktadır.

Hat bakım faaliyetlerinin hızlıca yürütülmesi gerekmektedir. Hangar içerisinde sürdürülen bakımlar termal konfor nedeniyle hat bakım ve apron alanlarında sürdürülen faaliyetlere kıyasla daha az tehlike içermektedir.(Şekil 65) Buna rağmen hangar içinde gerekli koşullar tam olarak sağlanamamaktadır. Dar ve kapalı alanlarda geniş alanların tersine yüksek ısı sebebiyle bunalma ve aşırı

terleme, teknisyenlerin çalışma şartlarını olumsuz hale getirmektedir. Kargo kompartımanları, yakıt tankı, uçak kabin içi, kuyruk konsisi gibi alanlarda nem ve yüksek ısı termal konforun oluşmasını engellemektedir.



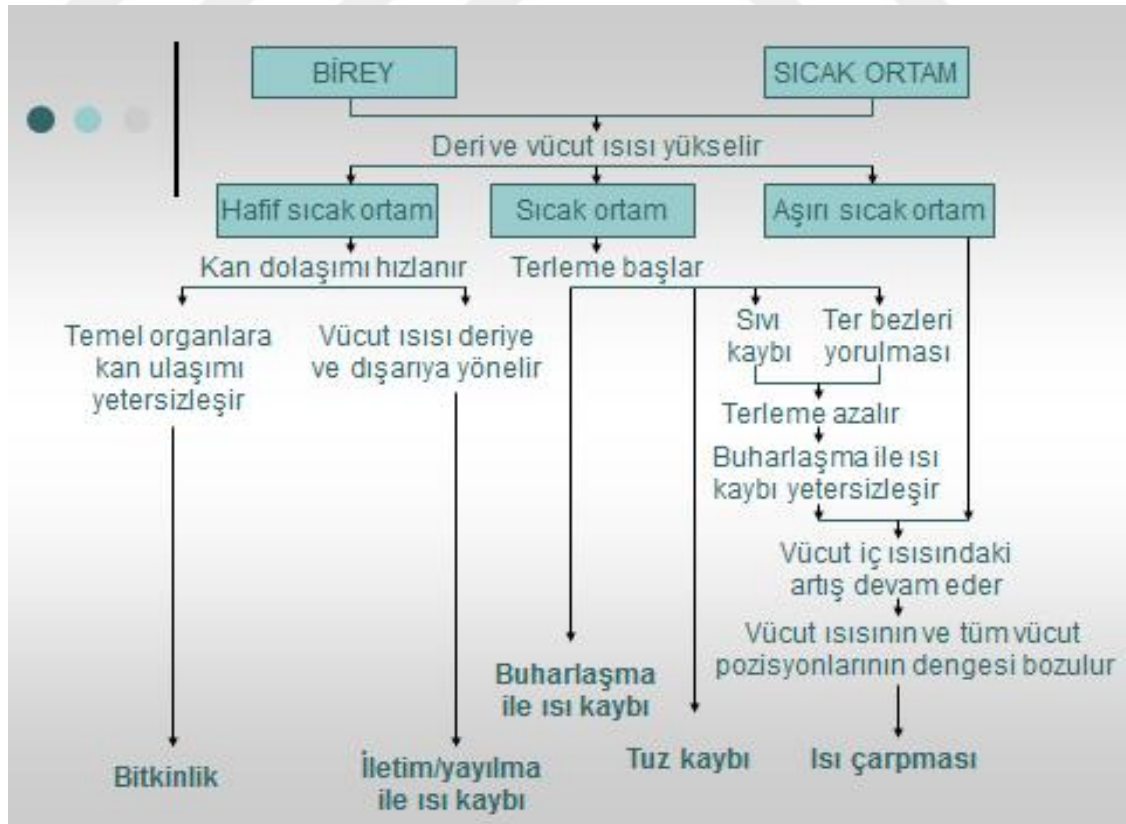
Şekil 65. Apron Sahasından Hangara Uçak Yanaştıran Teknisyenler

Hava sıcaklığı optimal değerden, dayanılabilir en yüksek değere doğru gittikçe ortaya çıkabilecek bozukluklar aşağıdaki gibi gösterilmiştir. 20°C optimal sıcaklık (çalışma kapasitesi tam)

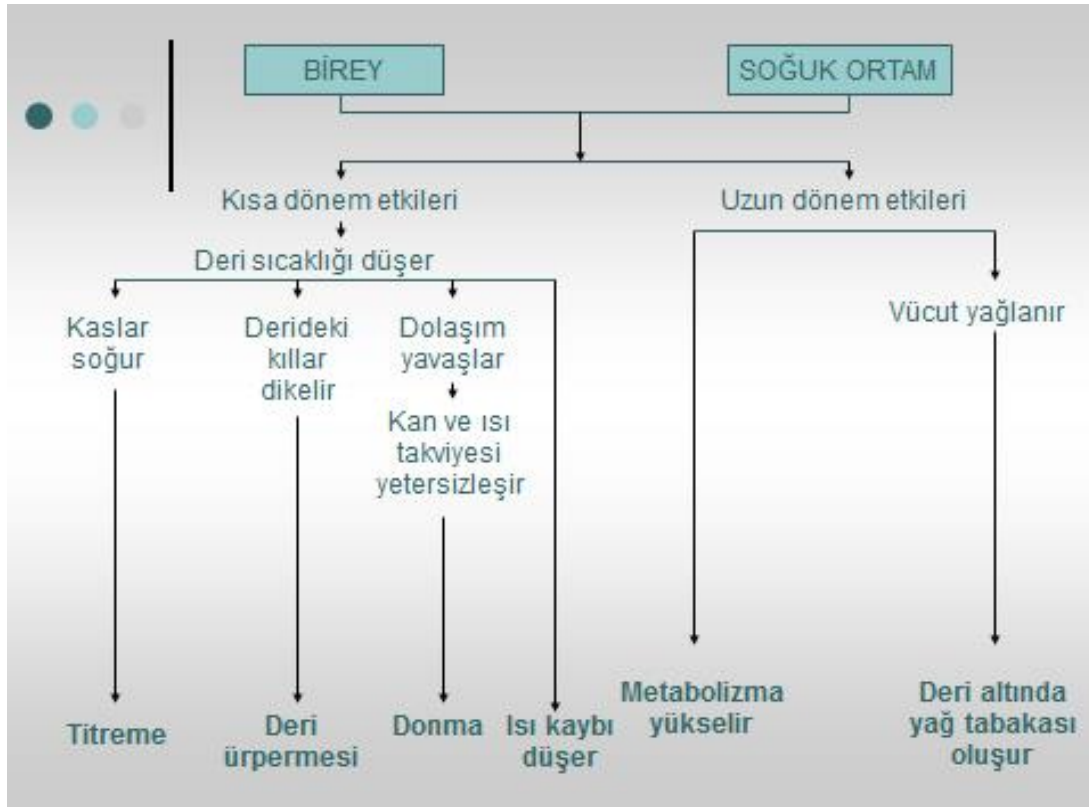
- Bıkkınlık
- Asabilik
- Dikkatsizlik
- Bağlı hata sayısında artış
- Düşünsel çalışmalarda randıman düşüklüğü
- Beceri isteyen işlerde randıman düşüklüğü
- İş kazası sayısında artış
- Ağır fiziksel işlerde randıman düşüklüğü
- Vücutta su, asit ve baz dengesinin bozulması
- Kan dolaşımının zorlaşması
- Yüksek düzeyde yorgunluk
- 35 - 40°C dayanılabilir en yüksek sıcaklık (çalışma ortamında)
- 43°C de ısı çarpması ve ölüm gerçekleşir.

a. Uygun Olmayan Sıcaklığın Etkileri

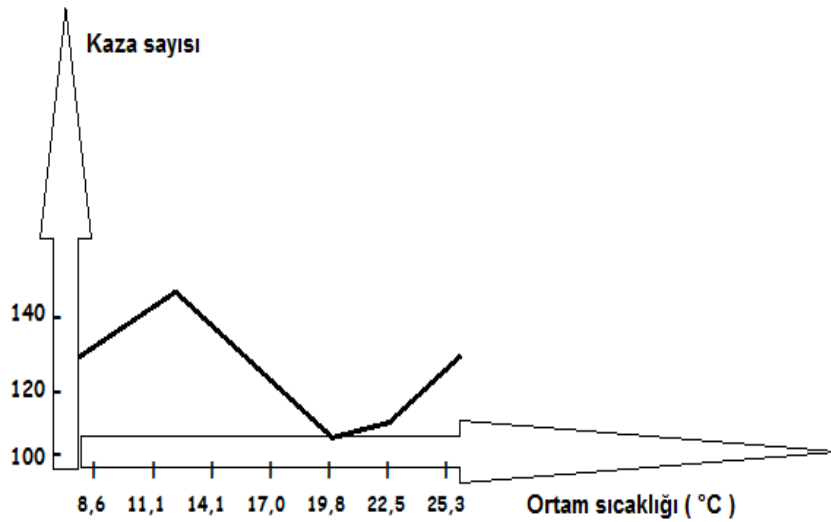
Yüksek sıcaklığın etkisiyle, vücudun iç sıcaklığını düşük tutmak amacıyla kalp atışları hızlanır. Derideki kılcal damarlar daha çok kan taşır. Böylece hem soğuma hızı hem de vücut sıcaklığı yavaş yavaş artar. Eğer termal çevre dayanılabilecek gibiyse bu ölçüler bir süre sonra kalp hızı ve vücut sıcaklığının sabit olduğu bir dengeye erişirler. Eğer vücut sıcaklığı 102°F (38,8°C) oluncaya kadar dengeye erişilmezse buna karşılık gelen 2 litre olan terleme hızı sıcak çarpması tehlikesi yaratır. Bu olay, vücudun kendini yeteri kadar soğutamayacağı bir ortama maruz kalmasıyla oluşur. Sonuç olarak vücut sıcaklığı yükselir ve ısı düzenleyici mekanizmanın tamamen bozulduğu noktaya erişilir. Bundan sonra vücut sıcaklığı süratle yükselir. Semptomlar; sıcak kuru cilt, şiddetli baş ağrısı, görme bozuklukları ve bilinç kaybıdır. Aşırı sıcağa maruz kalınan işlerde, ara dinlenme periyotları ve teknisyenlerin dönüşümlü olarak çalışması bu tehlikeleri azaltır. Soğuk ortamlarda çalışmak zorunda kalan teknisyenlerde ise dikkat dağınılığı, bedensel ve zihinsel verimin düşmesi, deri soğuması, kanın iç organlara doğru çekilmesi, vücut iç ısının yükselmesi, hafif ürperme ve titreme, beslenme ve enerji gereksinimlerinin artması gibi etkiler görülür.(Şekil 68)



Şekil 66.Sıcak Çalışma Ortamının Etkileri



Şekil 67. Soğuk Çalışma Ortamının Etkileri



Şekil 68. Ortam Sıcaklığının Kaza Sayılarına Etkisi

b. Olumsuz Hava Koşullarına Karşı Alınabilecek Önlemler

Uygun bir ısıtma sistemi ile çalışma alanlarının istenen düzeyde ısıtılması yapılacak ilk iştir. Çalışma alanlarının ısıtma düzeyini, yörenin iklim koşulları, içinde bulunulan mevsim, yapının tipi, yapılan işin gerektirdiği kas çalışmaları, bakım – onarım süreci ve teknisyenlerin giyinme alışkanları belirlemelidir.

Olanaklar elverdiği ölçüde uygun yerlere yerleştirilmiş çok sayıda ufak ısıtıcılardan yararlanılmalıdır. Isıtıcılar, havalandırma deliklerinden ve pencerelerden gelen havanın, içeride çalışanlara ulaşmadan önce ısıtılmasını sağlayacak biçimde yerleştirilmelidir. Hangar veya bir bakım merkezi kurulurken, iyi bir yalıtıcı malzeme ile çatı ve kuzeye bakan duvar yalıtılmalıdır. Teknisyenlerin üzerinde çalıştıkları yer döşemesini uygun bir malzeme ile örneğin tahta ızgaralarla kaplatarak, yerden gelebilecek soğukun etkisi azaltılabilir. Teknisyenlere uygun kıyafetler verilmelidir. Kullanılan iş eldivenleri, soğuğa karşı uygun yalıtımlı olmalı, izolasyonu sağlamalıdır.

Soğuk ortamlar kadar, aşırı sıcak çalışma ortamlarında da bazı önlemler almak gerekir. Aşırı sığağa bakım sürecinde kullanılan teçhizat neden oluyorsa, ısı kaynağını dış ortama yakın bir yere yerleştirerek, diğer bölümlerden ayrılmış şekilde ısınıyı direk dışarı atmak ideal çözümdür. Boyahanede, kaplama atölyesinde ve diğer bölümlerde bulunan fırınlardan ısıya yoluyla gelen ısıya karşı, parlak metal levha paravanlar kullanılabilir. Hava akımının sağlanması için levhalar arası boşluğa ihtiyaç vardır. Aşırı sıcak ortamlarda içinden soğutma suyu geçen metal duvarlardan da yararlanılabilir. Kazan veya benzeri araçlardan çıkan aşırı ısı veya buhar, davlumbazlar yoluyla direkt olarak dışarı verilmelidir.

c. Hava Akımı

İdeal hava akım hızının 0,15 m/s olması gerekmekte olup bu oranın uçak bakım alanlarından dengelenmesi imkânsıza yakındır. Bazı durumlarda hangar kapılarının açık bırakılması (Şekil 69), bakım uygulamalarının apronda ve hangar önünde yapılması termal konforun en önemli bileşenleri arasında yer alan ideal hava akım değerlerinin uygunsuz düzeylerde bulunmasına yol açmaktadır. Açık alanlarda yürütülen bakım ve onarın faaliyetlerinde hava durumuna göre rüzgâr, nem ve sıcaklık devamlı değişmektedir. Bu durum da açık alanda çalışan teknisyenlerin uygunsuz şartlarda çalışması sebebiyle hava akımı sendromuna maruz kalmasına yol açabilmektedir. Hava akımı sendromu (HAS), insan üzerinde herhangi bir hava akımının olumsuz etkileri olarak ifade edilebilir. Havanın soğuk olması durumunda hava akımı sendromu oluşması olasılığı daha yüksektir.

HAS'ın belirtileri şu şekilde sıralanabilir:

- Aşırı sinirlilik
- Hırçnlık
- Huzursuzluk
- Yüz renginde hafif siyanoz
- Kaslarda gerginlik
- Boyun ve bel tutulması
- Baş dönmesi
- Nefesin kötü bir şekilde kokması
- Üşüme ve ürperme hissi



şekil 69. Açıık Bırakılan Hangar Kapıları Yüksek Hava Akımına Sebep Olmaktadır

F. Uçak Bakımında Özel Risk Faktörleri

Her sektör olağan dışı risk unsurlarına ve risk gruplarına sahiptir. Uçak bakım alanındaki risk ve tehlikeler ise en az bilgi sahibi olunanlardan biridir. Fiziksel ve kimyasal riskler kapsamında olan ancak çok detaylı bilinmeyen uçağa ilişkin risk unsurlarına havacılık alanı dışında rastlanması çok olası değıldir.

Bakım işlemlerinde fiziksel güç kullanımı, uçuş kumanda yüzeyi çalışmaları, uçak çekme, hızlı çalışma uçak bakım alanındaki özel risk unsurları arasında ifade edilebilir.

1. Uçak Çekme İşlemlerinde Karşılaşılan Riskler

Bakıma alınacak olan uçağın hangar ya da aprondan bakım yapılacak olan alana çekilmesi işlemi “aircraft towing” olarak isimlendirilmektedir. Uçak çekme işlemi pek çok işlem adımını ve prosedürünü içerisinde barındıran, riskli bir süreçtir. Bu işlem sırasında motor testlerindeki gibi personelin arasındaki haberleşme ve iletişim son derece önemli bir yere sahiptir.

Uçağın bakım için hangara alınması esnasında havaalanı kontrol kulesi de sürece dâhil olmakta olup bu durum riskleri minimize etmektedir. Yine de uçağın hangar önüne girmesinden itibaren teknisyenlerin son derece dikkatli olması gerekmektedir. Uçağın apron üzerinde taksi yolu olarak adlandırılan yoldan çıkışına kadar kule tarafından kontrol süreci devam etmektedir. Uçak taksi yolundan çıktıktan sonra hangarın önüne yaklaştırılmakta iken uçağın çevresinde nezaretçi teknisyenler yer almalıdır. Bu görevliler uçak bakım alanına tam yanaşılmadan ve beklenen işaret gelmeden kontrol ve gözetleme işini bırakamaz. Bir görevlinin bile eksik iş yapması uçağın çevresinde yer alan bakım ekipmanları, teçhizat veya sehpa çarpması sonucunda ağır yaralanma ve ölüme yol açan kazalar oluşabilmektedir.

Uçak çekme işleminde kullanılmakta olan araçların hidrolik kaldırma mekanizmasına sahip olan ve tow barlı (çeki demirli)(Şekil 70) iki türü vardır. Hidrolik sistemli push back araçları diğerlerine kıyasla daha güvenli olup uçak çekmeye uygundur.

Çeki demiri aracılığıyla uçak çekme işlemi pek çok risk taşımaktadır. Push back aracı ve uçak arasında demir köprü görevi görmekte olup çekim sırasında yerinden çıkabilir ve uçak kontrolü yitirilebilir. Herhangi bir kaza ortaya çıkmaması için uçağa uygun çeki demiri kullanılması önem taşımaktadır. Çeki demirinin push back aracına ve uçağa bağlanması ve sökülmesi işlemleri esnasında da fiziksel zorlanma durumları ortaya çıkabilmektedir. İhmal ve dikkatsizlik sonucunda demir çalışanların ayaklarına düşebilir ya da farklı iş kazalarına yol açabilir. Hidrolik sisteme sahip push back araçları daha ziyade

havaalanı içinde yer hizmeti veren şirketler tarafından tercih edilmektedir. Çeki demirli push back araçları ise uçağı park alanından hangara, hangardan aprona çeken uçak bakım işletmelerinin tercih ettiği bir ekipmandır.

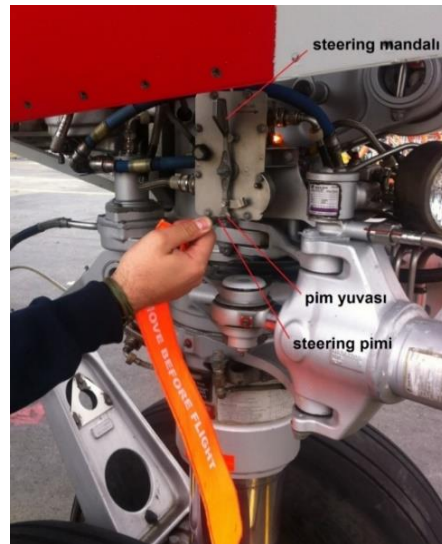


Şekil 70. Çeki Demirli Push Back Aracı

Her iki çekme aracının kullanılması esnasında dikkat edilmesi gereken steering piminin (Şekil 71), uçağın ön iniş takımlarında yer alan steering yuvasına takılmış olmasıdır. Steering çekim sırasında uçağın ön iniş takımlarının kazıklanmasını engelleyen ve rahatlıkla sağa ve sola dönmesini sağlayan bir sistemdir. Steering pimi ise çekim sırasında mekanizmanın (Şekil 72) serbest kalabilmesi için kullanılmaktadır.



Şekil 71. Steering Pimi



Şekil 72. Steering Mekanizması

Steering pimi doğru biçimde ayarlanmaz ve yerine doğru biçimde oturtulmaz ise ön iniş takımlarında hareketin kısıtlanmasına ve kazıklanmaya neden olabilmektedir. Ortaya çıkan bir arızanın ya da iş kazalarının oluşmaması için steering piminin muhakkak kullanılması gerekmektedir. Çekim işlemi tamamlandığında pimin yerinden çıkarılmasından önce uçak ve pusk back aracı arasındaki bağlantının kesilmesi gerekmektedir. Ardından çeki demiri de uçaktan çıkarılmakta ve steering pimi de çıkarılmaktadır. Steering pimi çeki demiri alınmadan çıkarılırsa ciddi sorunlara yol açabilmektedir. Steering sistemi pimin çıkarılmasından sonra uçağın kuyruk ve burun ekseninde ön iniş takım pozisyonunu paralel biçimde ayarlayabilmektedir. Bu sırada henüz iniş takımına bağlı halde duran çeki demiri savrularak teknisyenlerin yaralanmasına ve iş kazalarının ortaya çıkmasına neden olabilir. Bir kaza meydana gelmemesi için önce çeki demirinin ve ardından pimin çıkarılması gerekmektedir.

Uçak bakım ve onarım işlemlerinde haberleşmede en önemli noktalardan biri uçak çekme işlemleridir. Buna ek olarak motor çalıştırma, kumanda yüzeylerinin test edilmesi, hidrolik sistemlerin test edilmesi gibi aşamalarda da haberleşmenin kritik bir önemi bulunmaktadır. Bu işlemler esnasında haberleşme genel olarak headset (Şekil 73) adı verilen ekipmanlar aracılığıyla yapılmaktadır. Headset ile teknisyenler, uçağın ve kokpitin etrafında yer alan diğer çalışanlarla irtibat kurabilmektedir. Kokpitteki teknisyene bu ekipmanlar aracılığıyla sistemi kullanma bilgisi verilmektedir. Uçağın çevresinde kontrol yapan teknisyen kumanda hareketlerine ya da testlere mani olacak bir durum oluşma riskini saptamakta ve kokpite işlemlerin başlatılmasına yönelik bilgi vermektedir.



Şekil 73. Uçak Bakım – Onarımlarında Kullanılan Headsetler

Uçak bakım ve onarımlarının her aşamasında sıklıkla kullanılan araçlardan biri headsetlerdir. Headset uçağın gövdesinin altında bulunan girişlere

bağlanmaktadır. Söz konusu girişler genellikle iniş takımlarına yakındır ancak kuyruk ya da gövde alt yüzeyi kargolar gibi bölgelerde de mevcuttur.

2. Uçak Bakımlarında Fiziksel Güç Kullanımı ve Ergonomi

Uçak bakım ve onarım sektöründe faaliyet göstermekte olan işletmeler, gemi imalat ve onarım tersaneleri, maden işleri, petrol rafinerileri gibi A sınıfı (çok tehlikeli) sınıfta yer almaz ancak en az bu alanlar kadar risk ve tehlikeye rağmen faaliyetlerin yürütülmesi gerekmektedir. Çalışma alanlarında ve bakım periyotlarında ortaya çıkan en büyük risklerden biri ergonomik olmayan çalışma şartları ve bedensel zorlanmadır. Uçağın çok büyük olan parçalarının takımı ya da sökümü esnasında teknisyenlerin fiziksel güç kullanması gerekmektedir. Caraskal ve vinçlerin kullanılmadığı pek çok alanda ise fiziksel zorlanmalar en yüksek boyuttadır. Motor değişimi, lastik sökümü-takımı (Şekil 74), iniş takımı yuvasındaki çalışmalar, dar alanda yağlama işlemleri gibi birçok alanda fiziksel yüklenme ve zorlanma ortaya çıkmaktadır. Bir günlük çalışma boyunca birçok defa ağır ekipman ve malzemeleri kaldıran teknisyenler, ergonomik olmayan koşullarda ve pozisyonlarda çalıştıklarında eklem sorunları ve bel fıtığı gibi meslek hastalıklarına yakalanabilmektedir. Gün içinde ayakta uzun süreler çalışmak durumunda kalan teknisyenlerde varis oluşum riski de oldukça fazladır.



Şekil 74. Lastik Söküm Takımı

Gövde, kanat ve kuyrukta yürütülen çalışmalarda ulaşım sehpaları kullanılmakta olup bunların uygun olmaması, olumsuz ergonomik şartlar meydana getirmektedir. İşin yapıldığı alana uzak kalmak ya da çalışma alanlarına

ulaşım platformlarının çok fazla yaklaştırılmaması da bakım esnasında teknisyenleri zorlayan durumlar arasında yer almaktadır. Uçak bakımları sırasında oluşan iş kazalarında uygunsuz sehpa kullanımı ve platform kullanımı en önemli nedenlerden biridir. Motorun i bölümünde, iniş takımlarının yuvalarında, kuyruk konisinde gerçekleştirilen çalışmalarda tam manası ile ergonomik koşullar sağlanamamaktadır. Bakım işlemlerinin dışında fiziksel zorlanmaya yol açan bir başka unsur kaldırma ve taşıma uygulamalarıdır. Özellikle bakım yapılacak alana takım çantasının götürülmesi ve uçak içine alınması gerektiğinde teknisyenler fiziksel zorlanmayla karşı karşıya kalmaktadır. Takım çantaları mutlaka taşıma arabasıyla taşınmalıdır. Motor kaportalarının aılması ve kapatılması (şekil 75) esnasında ise yine ciddi fiziksel zorlanmalar söz konusudur. Teknisyenler yüksek düzeyde yüke maruz kalmamak için bu tür işlerde muhakkak yardımlaşmalıdırlar.



şekil 75. Motor Kaportalarını Açan Teknisyenler

Soğuk havalarda ve özellikle hangar dışında gerçekleştirilen bakım ve onarım uygulamaları İSG açısından risklerin artmasına neden olmaktadır. Teknisyen psikolojik olarak elinde bulunan işi (şekil 76-şekil 77) bir an önce bitirmek ve sıcak bölgeye geçmek istemektedir. Bu da zaman baskısı ve aceleciliğe, dolayısıyla iş kazalarına yol açmaktadır.



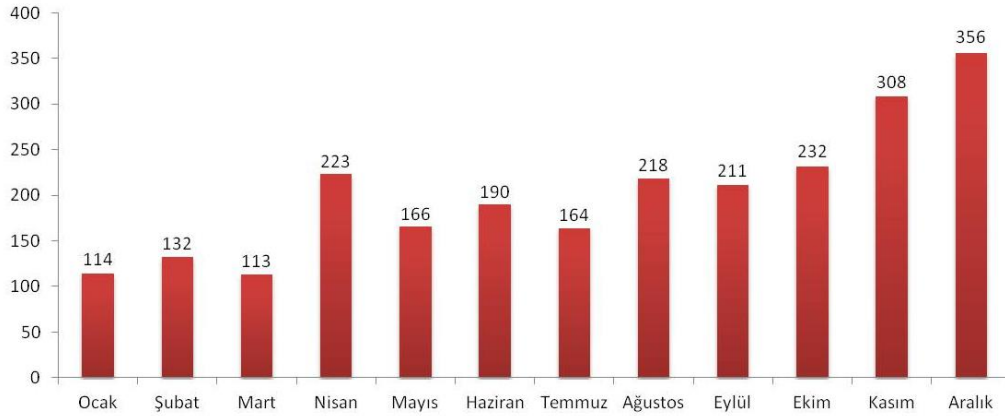
Şekil 76. İniş Takımı Yağlaması



Şekil 77. Motorda Yapılan Bir Çalışma

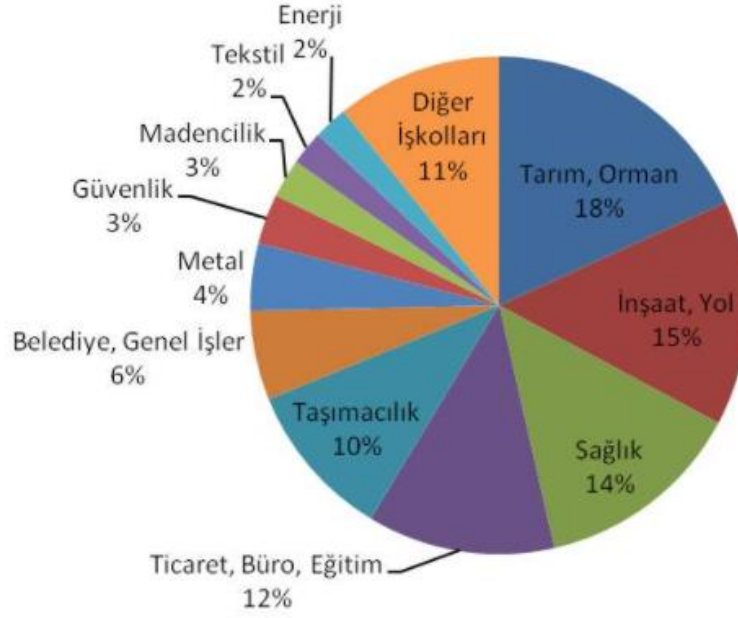
Meydana gelen iş kazaları ve ramak kala olaylar sektörel bazda incelenirse, ortaya çıkan istatistiksel veriler, hangar dışında ve olumsuz hava şartlarında yapılan bakım faaliyetleri süresince, iş kazaları ve kayıp gün sayılarının daha fazla yaşandığını tespit edecektir.

Aşağıdaki grafiklerde, bir ülke genelinde 2020 yılı içerisindeki işkollarına göre kazaların aylara göre dağılımı gösterilmiştir.(Şekil 78-Şekil 79)



Şekil 78. 2020 Yılı Aylık Kaza Bilgileri

Kaynak: <https://veri.sgk.gov.tr/2022>



Şekil 79. 2020 Yılı İş Kollarına Göre Kaza Bilgileri

Kaynak: <https://isigmeclisi.org/2022>

G. Uçak Bakımında Psikolojik Risk Etmenleri

Uçak bakım hangarları bir hastaneye, uçak teknisyenleri hekimlere ve uçaklar hastalara benzetilebilir. Doktorların insan yaşamı üzerindeki hayati önemi, teknisyenler tarafından da uçaklar için geçerlidir. Yapılan iş gereği doktorların kafalarının rahat olması ve yapılan işe konsantrasyon sağlanabilmesi için maddi, manevi ya da psikolojik bir aksaklık olmaması gerektiği ifade edilebilir. Her ne kadar yaşam refahları yüksek olsa da doktorların yaptıkları iş stresli, riskli ve yorucudur. Uçak teknisyenleri tarafından yapılan iş ise toplum tarafından detaylı biçimde bilinmemektedir. Türkiye’de uçak bakım sektörü halen birçok bilinmezlikle doludur ve bu nedenle teknisyenler ile ilgili bilgi sahibi olunamaması doğal görülebilir. Bazı kesimler ve sektöre dâhil olmayanlar tarafından yapılan yorumlar ise bu alandaki ön yargı ve yanlış yaklaşımların bir göstergesidir.

Uçak teknisyenlerinin diğer sektörlerdeki çalışanlarla aynı değerde görülmesi ve kıyaslanması büyük bir hatadır. Toplumsal bazı algı ve yorumlar belli düzeylerde mevcuttur ancak bu sektörde çalışmakta olan işletmelerdeki yetkililerin teknisyenlere saygı duymaması, yaptıkları işi sıradan olarak değerlendirmeleri, daha ucuza iş yaptırma arzuları söz konusudur. Bu bakış

açısına sahip olan bazı işverenler teknisyenlerin maddi ve manevi hak ve yetkilerini kısıtlamakta, çalışanların psikolojik iyi oluş durumlarına zarar vermektedirler.

Yine sektördeki en önemli psikolojik etki yaratan gelişme ayrımcılık ve gelir eşitsizliğidir. Sektörde yer alan bazı işletmeler tarafından benimsenen politikalar, teknisyenler arasında birlik sağlanamaması sonucunda bir araya gelip hak arayamamaları için planlanmıştır. Teknisyenlerin yalnızca işlerine odaklanması ve bu baskıları görmezden gelmeleri mümkün değildir. Psikolojik olarak yıpratılan teknisyenlerin bakım işlemleri esnasında iyi bir psikoloji ile çalışamamaları nedeniyle iş kazalarına maruziyet riski yükselmektedir.

Uçak bakımı yüksek dikkat ve konsantrasyon gerektiren ve hataya yer olmayan süreçleri içermektedir. Bakım uygulamaları arasında gerçekleştirilen işlerin büyük bir kısmında kaza riski bulunmaktadır. Uçak teknisyenlerinin, bu nedenle, bireysel sağlıklarını ve iş güvenliğini düşünerek hareket etmeleri son derece önemlidir.

Motivasyon kaybı ve moral bozukluklarının ortadan kaldırılması her zaman teknisyenlere bağlı değildir ancak teknisyenlerin kurallara uygun, güvenli ve dikkatli çalışması hem kendileri hem de uçağı kullanacak olan yolcuların yaşamları için son derece önemlidir. Psikolojik risk unsurları dönemsel olarak iş kazası miktarındaki artışın da temel nedenlerinden biridir. Çalışma ortamlarında toplu sözleşme ve sendikal oluşum dönemlerinde meydana gelen gerginlik doğrudan çalışma ortamına aktarılmaktadır. Bu dönemlerde iş kazalarının büyük oranda arttığı bilinmektedir. Toplu sözleşme sürecinde gerçekleştirilen müzakereler sonucunda yapılan anlaşmanın beklentileri karşılamaması ve çalışanların hak ettiklerini alamaması gibi gelişmeler psikolojik olumsuz etkilerin düzeyini arttırmaktadır.

Oldukça kârlı sektörler arasında yer alan havacılık sektöründe çalışmalarını sürdüren işletmelerin bu tür yönetim yaklaşımlarına sahip olması oldukça önemli bir sorundur. Yeni ve eski teknisyenler arasındaki anlayış ve uyum farkı sonucunda da çalışma ortamında sorunlar meydana gerebilmektedir. Bu uyumsuzluk ve baskı mobbing çerçevesinde değerlendirilebilir.

1. Mobbing

Birey ve grupların, başka birey ve gruplara uyguladığı baskı mobbing olarak adlandırılmaktadır. Latin kökenli olan bu kelime “psikolojik baskı, şiddet, sıkıntı verme, rahatsız etme, taciz” anlamlarında kullanılmaktadır. Başka bir ifade ile mobbing, çalışma ortamında psikolojik yıldırma dır. Mobbing özellikle hiyerarşik bir yapılanmaya sahip olan yerlerde, zayıf bir kontrole sahip olan organizasyonlarda güç sahibi olan birey veya grubun diğerlerine uzun süreli, psikolojik ve sistematik biçimde uyguladığı baskıdır.

a. Mobbing Uygulayanların Ortak Özellikleri

Mobbing uygulayanlarda genellikle şu özellikler ön plana çıkmaktadır:

- Nevrotizm, korkaklık,
- Aşırı denetlemecilik
- Sürekli iktidar açlığı ve çok fazl güç sahibi olma arzusu
- Hileye ve kötü niyetli faaliyetlerde bulunmaktan rahatsızlık duymama
- Antipati
- Düşmenlikten keyif alma

Bunların yanında mobbing uygulayıcının kötü karakteri ve güç sahibi olması sebebiyle kendini haklı görmesi, benmerkezcilik, çocukluk travmaları ya da narsisistik kişilik bozukluğu nedeniyle oluşan bir tavır da olabilmektedir. Bodsky tarafından kaleme alınan “Taciz Edilmiş Çalışan” adlı kitapta “taciz ya da rahatsız etme, insanların kendilerini ayrı tutma ve ayrıcalıklarını koruma için kurulu bir işleyiş olmadığı zaman başvurdukları bir yoldur” biçiminde konuya açıklık getirilmiştir.

b. Mobbing Uygulananların Ortak Özellikleri

Mobbinge maruz kalanlarda genellikle şu özellikler ön plana çıkmaktadır:

- Yetenek, zekâ, yaratıcılık
- Alternatif yaklaşımlar ortaya koyma
- Politik davranışlardan uzaklık, güvenilirlik, dürüstlük
- Destekleyici iletişim tarzına sahip olma

- İşlerde benimseyici tavra sahip olma
- Meslek kuralları ve etiğine uygun hareket etme
- İşini en iyi biçimde yapma
- Çevresindekiler tarafından sevilme ve olumlu ilişkiler geliştirme
- Değerler ve çalışma ilkelerine sahip olma
- Üstün yeteneklerin zorbadan fazla olması

c. Mobbing Davranışları

i. İletişim oluşumunun ve kendini göstermenin etkilenmesi

Mobbinge maruz kalan kişinin sözü kesilmekte, bakış ve jestlerle ilişki kesilmekte, kurban sözlü ve yazılı olarak tehdit edilmekte, yapılan iş sürekli olarak eleştirilmektedir.

ii. Sosyal İlişkilere saldırı

Kimse kurbanla iletişim kurmamaktadır, diğerlerinden ayrılır, çalışanlarla iletişim kurması engellenmekte, yokmuş gibi davranılmaktadır.

iii. İtibara saldırı

kişinin arkasından olumsuz şekilde konuşulmakta, asılsız sözlerle itham edilmekte, kararları daima sorgulanmaktadır. Mobbing mağduru olan kişi kendine güvenini zedeleyen bir iş yapmaya zorlanmaktadır.

iv. Bireyin hayat kalitesine ve meslekteki durumuna saldırı

Mobbinge maruz kalan kişi bir özel göreve sahip değildir. Nitelsiz ya da anlam taşımayan işler verilmekte, kişinin işi sürekli değiştirilmekte ve kendine güvenine zarar verecek işler verilmektedir.

v. Doğrudan bireysel sağlığa saldırı

Mobbing mağduru fiziksel açıdan ağır işlerde çalıştırılmakta, fiziksel şiddet tehditleri almakta, direkt cinsel saldırıya ve zarara maruz kalabilmektedir.

Mobbing süreci, bir davranışa veya iş akışına yönelik bir anlaşmazlık nedeniyle başlamaktadır. Ardından mobbing uygulayıcısının saldırgan davranışları ile devam etmektedir. Bir sonraki aşamada mobbinge maruz kalan

kişi sorunlu ya da soruna yol açan kişi olarak ifade edilmektedir. Süreç sonunda kişi işten ayrılmakta ya da kovulmaktadır. Ancak genel itibarıyla bu durumda da mobbing devam etmektedir, benzer bir iş koluna iş başvurusunda bulunan kişinin referansı lekelenmiş olur.

2. Çalışanların Karşılaşabileceki Olaylar

- Çalışanın doğruluğu, mesleki yeterliliği, güvenilirliği, onuruna yönelik saldırılar başlamaktadır. Çalışanın mesleki yeterliliği sorgulandığında bu sorgulama, söz konusu kişiye duyulan güvene zarar vermektedir. Yaptığı işe de kendisine de değer verilmemektedir.
- Taciz eden, küçük düşüren, yıldıran, olumsuz ve kontrol edici bir iletişim biçimi oluşturulmaktadır. Kendisine verilen süre içinde çalışandan zor ve üstesinden gelemeyeceği görevler verilmekte, mağdur izole edilmekte, bilgiler kendisinden gizlenmekte, kişi gzmezden gelinmekte, kuralların uygulamasında kişiye tutarsız bir tavır sergilenmekte, yetkileri azaltılmaktadır.
- Mobbing tek ya da birden fazla kişi tarafından uygulanabilmektedir. Bu durum bazen yönetici ya da çalışanlar tarafından ortaya konabilmektedir.
- Mobbing sistemli, çoklu veya sürekli yapılabilmektedir. Mobbing süresi ve sıklığı mağdurun aldığı hasarın artmasına neden olmaktadır.
- Mağdur hatalı olan tarafmış gibi yansıtılmaktadır. Bir anda yetersizmiş gibi gösterilen mağdurla alakalı olarak şikyete konu olmayan hatalar sorun haline getirilebilmektedir.
- Mağdurun kafasının karışması, itibar kaybı yaşaması, yalıtılması ve yıldıırılması için çeşitli davranış biçimleri ortaya konmakta ve böylelikle mağdur kişinin teslimi amaçlanmaktadır.
- Mağdurun dışlanması niyeti ön plandadır.
- İşyerinden ayrılmak mağdurun tercihiymiş gibi gösterilmeye çalışılır.

- Mobbing uygulamaları, örgüt yönetimi tarafından hoş görülebilir, kışkırtılabilir veya teşvik edilebilir. Kurban, çare aramak için yardım istediği merciler tarafından reddedilir.
- Bazı şirket yönetimleri, mobbing'i direkt olarak destekler.

a. Mobbing'in Etkileri

Mobbing bireyde benlik ve bütünlük duygusuna zarar vermekte, kişinin kendine ilişkin şüphesini artırmakta ve kafa karışıklığı-paranoyaya yol açmaktadır. Kişi kendine duyduğu güveni kaybetmekte, kendini izole etmekte, utanç, korku, öfke, kaygı hislerini sıklıkla yaşamaktadır. Uyku bozuklukları, yüksek tansiyon, uyku bozuklukları, depresyon, stres bozukluğu, panic atak ve kalp krizi riski taşımaktadır. Western Washington Üniversitesi profesörlerinden biri olan sosyal psikolog Gary Namie'ye göre, zorbalık kurbanlarının %41'i bunalıma girmekte, kadınların %31'i, erkeklerin %21'i Travma Sonrası Stres Bozukluğu (PTSD) teşhisiyle bir kez daha işyerine dönemeyerek çalışamaz hale gelmektedir. Çalışanın işletmeye ve topluma olan katkısı sıfırlanmaktadır.

b. Mobbing'den Korunma Yöntemleri

Mobbinge uğrayan kişilere işyerinden ayrılarak yeni bir iş araması, kendini izole etmemesi, yardım alması, öz güvenini geliştirecek faaliyetlerde bulunması, iyileşmeye çalışması, sendikaya başvurması ve yasal adımlar atması tavsiye edilmektedir. Psikolojik bir saldırı olan mobbing, psikolojik savunma teknikleri ile bertaraf edilebilir. Böylelikle iyileşme sürecinin gerçekleşmesi sağlanabilir ve yaraların derinleşmesi önlenir. Mobbingin engellenmesi ve durdurulmasından önce nedeninin tespit edilmesi önem taşımaktadır. Ülkemizde mobbing tanımlaması ve açıklaması yeterli düzeyde değildir. Oldukça sınırlı sayıda insan bu konuyu gündeme getirmektedir. Oysaki mobbing sıklıkla ortaya çıkan bir durum olup ne yazık ki kabul görmüş ve engellenmesi için çalışılmayan bir konu haline gelmiştir. Bu durumun hem psikolojik boyutları hem de koruma ve önleme yollarının geliştirilmesi açısından kayda değer bir adım atılmamıştır.

i. Yapılması gerekenler;

- Mobbing uygulayıcısına açıkça itiraz edilmelidir. Tacize varan davranış ve sözlere son verilmesi istenmelidir. Bu durumda tanıklık edebilecek ve güvenilir olan kişiler bulunması oldukça önemlidir.
- Olaylar, uygulamalar ve bir manası olmayan emirler kaydedilmelidir.
- En yakın zamanda mobbing uygulayıcısı yetkili kişilere rapor edilmeli, uygulayıcı üst mevkide ise insan kaynakları veya yönetim kuruluna durumun ıspatları ve açıklığıyla bildirilmesi gerekmektedir.
- Gerekli durumlarda psikolojik ve tıbbi yardım alınması gerekir, bu kişinin beden ve ruh sağlığını koruduğu gibi bir delil olarak da kullanılabilir.
- Mobbing uygulayıcısı şikâyet edildikten sonra sürecin takipçisi olunmalı, neler yapıldığı takip edilmelidir.
- Durum iş arkadaşları ile paylaşılmalıdır. Diğer çalışanların da söylemediği rahatsız olma durumu söz konusu olabilir.
- Konu yasal boyutları ile araştırılarak yapılması gerekenler üst makamlardakilere de bildirilmelidir.

Uçak teknisyenlerine, bilinçli olarak bu tür baskıların yapıldığına ve direkt olarak mobbing uygulandığına rastlamak pek mümkün olmasa da, sektör içerisinde lokal olarak bazı çalışanlara ve teknisyenlere buna benzer baskılar uygulandığı görülebilir. Uçak bakım şirketlerinde uygulanabilecek olası bir mobbing sonucu meydana gelebilecek zarar, sadece psikolojik olarak çalışanı değil, maddi olarak şirketi de etkileyecek boyutlarda olur. Bunun bilincinde olan işverenler ve çalışanlar, oldukça hassas ve insan hayatı için son derece önemli olan çalışmaların yapıldığı bir işyerinde bu tür psikolojik baskı unsurlarından uzak durmaktadırlar. Bazı art niyetli amirler ve yönetici pozisyonundaki kişilerin kendi çaplarında lokal olarak uyguladıkları mobbing uygulamaları haricinde, uçak bakım firmalarında bu tarz yaklaşımlara rastlanılmamaktadır. Asıl tehlike unsuru, mobbing dışında, maddi kaynaklı ve itibarsızlaştırma politikaları sonucu teknisyenler ve diğer çalışanlar üzerinde oluşan psikolojik ruh halidir. Bu ruh hali, yapılan işin kalitesizliğinden, iş kazalarında yaşanan artışa ve bakım

hatalarından kaynaklanabilecek emniyetsiz durumlar sebebiyle üçüncü şahısların dahi etkilenmesine kadar geniş bir alanda etkisini gösterebilir. Uçak bakım işlemlerinde yapılan bir hata etkisini hemen gösterebildiği gibi, yıllar sonra bile uçuş esnasında tehlikeli bir duruma yol açabilir. Bakımlarda yapılabilecek olası hata veya hatalar sonucu kaynaklanabilecek emniyetsiz durumlar, zamanla, uçak sistemleri üzerindeki etkisini göstererek, uçağın düşmesine sebep olabilecek potansiyele erişebilir. Uçak kazalarında, bakım hatalarının payı çok yüksek olmasa da, bakım hatasından düşen uçakların sayıları azımsanmayacak rakamlardadır. Yapılan bir araştırmada, ABD’de 1987 – 1996 yılları arasında yaşanan 145 uçak kazasının % 6’sı bakım hataları sebebiyle meydana gelmiştir.

3. Uçak Bakımında Stres Kaynaklı Riskler

Stres, bireyin yaşam biçimine bedenin verdiği bir tür tepki olarak ifade edilebilir. Şayet kişinin yaşamında stres kaynakları mevcut olduğunda gerginlikler de artmaktadır. Fakat stres yaşamın bir parçasıdır. Tam mansı ile yok olması neredeyse olanaksızdır. Stres kaynakları iki kolda ele alınmaktadır: Fiziksel stres, sosyal stres.

- Fiziksel Kaynaklar:
 - Sıcak-soğuk
 - Yüksek ses-gürültü
 - İyi olmayan çalışma koşulları
 - Donanım yetersizlikleri
 - Trafik

Söz gelimi ısısı -15°C olan bir çalışma ortamında, özellikle gece ve kış şartlarında bilinçaltında *ısınma* fikri yer almaktadır. Aksine, 30°C sıcaklıkta çalışırken *serinleme* düşüncesi hata riskini yüksetmektedir.

a. Sosyal Stres Kaynakları:

- Finansal şartlar (düşük ücret, işsizlik, enflasyon)
- Siyaset
- Aile

- Kariyer (sosyal çevre, eğitim, rekabet, acil iş vb.)
- Eğitim

Özellikle uçak bakım alanında stres kaynakları arasında ilk akla gelenler arasında acil işler, insanların hayat güvenliği, hız, emniyet, önemli işler sayılabilir. Bu tür bir çalışma ortamı doğal bir stres kaynağı olarak düşünülebilir, bunun yanında çalışmanın vardiya usulnde yürütülmesi ise stres faktörlerinin etkisini arttırmaktadır. Stres ortaya çıktığında korunma, direnç, alarm reaksiyonları ile hastalık ve bitkinlik semptomları ortaya çıkabilmektedir. Stresin ilk belirtileri fizikseldir. İlk olarak göz bebekleri büyür, zihinde uyanıklık düzeyi artış gösterir, kalp ritmi değişir, üşüme-terleme ortaya çıkar, mide sıvı salgısını artırır, kan şekeri oranı değişir, tansiyon değişebilir, uyku bozuklukları ya da iştah değişiklikleri ortaya çıkabilir. Birey direnerek stresle mücadele edebilir. Ancak belirtilerin görmezden gelinmesi stres temelli hastalıkların oluşması içinde temel teşkil etmektedir.

- Stres sebebiyle oluşan hastalıklar;
 - Kalp krizleri
 - Mide ülseri
 - Kanser
 - Kabızlık
 - Asabiyet
 - Unutkanlık

Stres atını zamanda bireyi psikolojik yönden de etkisi altına almaktadır. Çalışma hayatında özellikle konsantrasyonun bozulmasına neden olan stresin denetlenmesi gerekmektedir. Ani duygusal yükselmeler, isteksizlik, sakarlık, öfke nöbetleri gibi stres etkileri ruhsal etkiler arasında değerlendirilmektedir.

b. Stresle Mücadele

Yakın sağlıklı ilişkiler kurabilen ve yaşamlarını kontrol altına alabilen kişiler ile mücadeleciler ve iç disiplini kişiler stresle mücadelede çok daha başarılı olmaktadır. Stresle birlikte hayata devam edilmesi basit çözümlerle mümkün hale gelebilmektedir. Çalışma ortamında ise çalışma esnasında kısa molalar verilmesi,

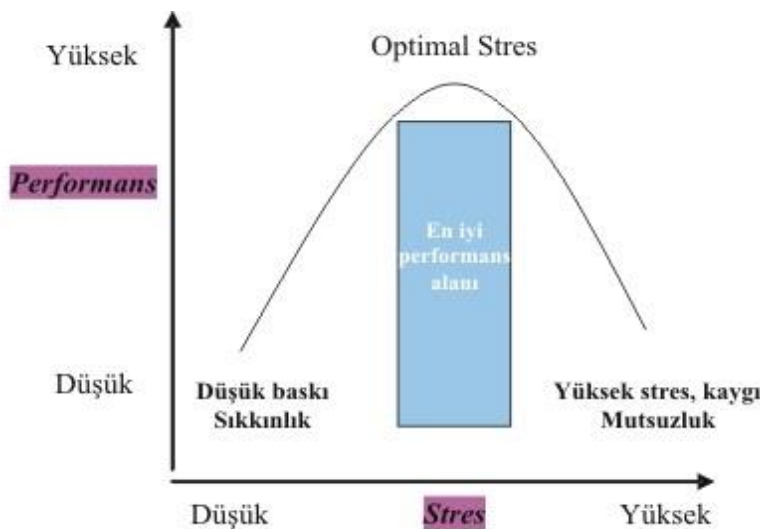
bireyin kendini dinlemesi, duygularından arınarak strese sebep olan konuları yeniden değerlendirmesi de bu basit çözümlerden bir tanesidir.

Formül: DUR – BEKLE – DÜŞÜN – UYGULA- KONTROL ET

Sosyal hayatın düzeni ve çalışma yaşamında disiplin sağlanması için stresle mücadelede başarılı olunabilmesi gerekmektedir. Bedende gerginliğe yol açan stres özellikle gevşemeye yönelik antrenmanlarla en aza indirilebilmektedir. Özellikle omuz ve boyun kaslarının gevşetilmesi büyük oranda yarar sağlamaktadır.

Çalışma ortamında stresle mücadelede özellikle şu maddeler yararlı olabilecektir:

- Sağlıklı olmayan besinlerden uzak durulması
- Yeni hobiler edinilmesi
- Çalışma ortamı dışında sosyal çevrenin geliştirilmesi
- Politik davranmayı öğrenmek
- Çok daha hoşgörülü bir yaklaşımı benimsemek
- Değiştirilemeyen konularla ilgili ısrar edilmemesi
- Stresli hayata yönelik bilgi edinilmesi
- Serbest zamanların kaliteli geçirilmesi vb.



Şekil 80. Stres Ve Performans Arasındaki İlişki
Kaynak: <https://www.matematiksel.org/2022>

Ortaya konan performans ve stres arasında grafikte görüldüğü gibi bir ilişki bulunmaktadır.(Şekil 80) Stresin çok fazla ya da çok az olduğu dönemlerde istenen seviyede performans gösterilmesi mümkün olmamaktadır. Bu bakımdan dengelenmesi önem arz etmektedir.

H. Çalışma Koşullarından Kaynaklanan Riskler

Çalışma alanı çevresinin düzenli olmaması ve yoğun iş temposu, uçak bakım teknisyenlerinin en önemli sorunlarıdır. Bunun yanında uyku sorunları, tekrar eden işler, yorgunluk gibi unsurlar da iş güvenliği ve performansını olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle vardiya geçişlerinin olduğu günlerde, izin dönüşlerinde ya da yıllık izinler öncesinde iş kazası olasılığı artmaktadır. Hangarın iç tasarımı, çalışma alanlarındaki malzeme ve ekipmanlar da iş kazalarında önemli rol sahibidir.

1. Uyku, Yorgunluk ve Vardiyalı Çalışma

Vardiyalı çalışma saatleri, yorgunluk ve uyku durumu, uçak teknisyenleri ve havacılık sektöründeki personelin temel sorunlarından biridir. Özellikle teknik uçuş görevlisi konumunda çalışmakta olan teknisyenlerin üzerinde bu sorunlar ciddi düzeydedir. Üçlü vardiya usulünde çalışmakta olan hat bakım teknisyenleri de ciddi risk altındadır. Hostes ve pilotlar da bu duruma maruz kalmaktadır.

a. Uyku

Günün belirli saatlerinde gerçekleşen periyodik bir durum olan uyku ve uyanma saatleri değiştiğinde uykusuzluk sorunu ortaya çıkmaktadır. Buna ek olarak fiziksel yorgunluk, sağlık sorunları ya da stres sebebiyle de uykusuzluk durumu ortaya çıkabilmektedir. Uykusuzluk oluşmaması için uyku saati öncesinde tein ve kafein içeren içecekler tüketilmemesi, fiziksel, duygusal ya da psikolojik olumsuz etkiler yaratacak gelişmelerden kaçınılması, uykuya dalmaya yardımcı olacak (süt, yoğurt vb.) besinler tüketilmesi, hafif egzersizler yapılması gibi tedbirler yardımcıdır. İnsan nüfusunun %10'u ila %30'u kronik uykusuzluk şikâyetine sahiptir. Uykusuzluk diğer çevresel şartlar (hava dengesizlikleri, ışık, gürültü, rahatsız yatak, yabancı ortam vb.) bir araya geldiğinde depresyon, anksiyete gibi daha ciddi sağlık sorunları meydana gelebilmektedir.

Uçak bakım aşamalarında görevli olan teknisyenlerde uyku sorunları kazaların muhtemel sebeplerinden biridir. Oldukça hassas bir süreç olan bakım işleri ile ilgilenmekte olan teknisyenlerin uykusuzluk ya da yorgunluk nedeniyle dikkatini toplayamaması sonucunda çalışma ortamında ya da diğer çalışanları etkileyebilecek riskler meydana gelebilmektedir. Uykusuzluk sorunu teknisyenler kadar havacılık sektöründe görevli olan diğer çalışanlar için de tedbir alınması gereken temel konulardan biridir. Pilot, hostes, uçak personeli, teknisyenler ve hava trafik kontrolörlerinin uykusuzluk sorunu konusunda dikkatli ve titiz davranılması gerekmektedir. Özellikle yorgunluk ile bir araya gelen uyku sorunları sonucunda ciddi sonuçlar doğuran uçuş kazaları meydana gelebilmektedir.

b. Yorgunluk

Yetersiz dinlenmeden kaynaklanan, uzun süre devam eden fiziksel ya da zihinsel limitin aşılması sebebiyle ortaya çıkan yorgunluk, dikkatsizlik ve uykusuzluktan farklıdır. Ancak yorgunluk, uykusuzluk ve dikkatsizlikle nedensellik ilişkisine sahiptir. Örneğin yüksek düzeyde dikkat gerektiren bir iş yorgunluğa yol açabilir. Yorgunluk işe gösterilecek çaba ile ters orantılıdır. Bedensel yorgunluk veya kas yorgunluğu ölçülebilmektedir. Zihinsel bir yorgunluk durumunda ise normal dinlenmeye rağmen duygusal stres söz konusudur. Kolayca ölçülemez. Bedensel ritmin bozulması önemli bir hata kaynağıdır ve aşırı yorgunluk uzun vadeli görevlerden veya gereğinden daha kısa sürecek görevlerden sonra da meydana gelebilir. Akut ve kronik olarak iki şekilde incelenmektedir:

i. Akut yorgunluk

yoğun bir fiziksel ya da zihinsel aktiviteden sonra kısa vadeli olarak gerçekleşir ve iyi bir gece uykusu sonrasında ortadan kalkar.

ii. Kronik (müzmin) yorgunluk

uzun sürede oluşur ve geçer. Dikkatte azalma, aldırılmaz tutum, zayıf hafıza, içe kapanıklık temel semptomlarıdır. Yorgunluktan çıkıp dinlenme şartları da iyi bilinmemektedir. Bazı durumlarda yeterli uykudan sonra yorgunluk hissi sürebilir, monoton görevler yorgunluğa yol açabilir. Dikkat seviyesi ise hem konunun niteliğinden hem de çevreden kaynaklanabilmektedir.

iii. Monotonluk

görev esnasında işlerin hep aynı ve sürekli olarak tekrarı olarak ifade edilir. Birim zamanda yinelenen az sayıda hareketle ya da basit hareketlerle yapılan işlere ek olarak az bilgi de monotonluğa neden olmaktadır. Monoton işler dikkat azalması ve yorgunluğa neden olmaktadır. Bu da hata riskini yükseltmektedir. Bu tarz görevlerde kontrol işlevinin daha detaylı olması gerekmektedir.

c. Vardiyalı Çalışma

Performans üzerinde etkili olan unsurlardan biri de vardiyalı çalışmadır. Vardiyayla uyku düzeninde bozulmalar ve yeme alışkanlıklarında düzensizlikler olması sebebiyle mide rahatsızlıkları oluşabilmekte, sosyal yaşam ile uyumsuzlukların sebep olduğu stres, tedbir alınmadığı taktirde ciddi düzeyde işe yansımaktadır. Vardiyalı çalışma havacılığın her kademesinde uygulanabilmektedir. Uçuş işletme, uçak bakım ve diğer çalışanlar iş süreçleri nedeniyle vardiyalı bir çalışma süreci içindedir. Özellikle gece vardiyalarında ortaya çıkan sorunlar gece çalışmama isteği ve uykusuzluk sebebiyle pek çok iş kazası riski ortaya çıkarmaktadır. İnsan bedeni bu tür durumlarda biyolojik açıdan denge kuramadığı için dikkat düzeyi azalmakta ve performansta düşüş meydana gelmektedir.

Temel olarak uykusuzluk önemli bir stres ve hata unsurudur. Kaliteli ve iyi bir uyku duygusal denge, hafıza ve dikkat üzerinde olumlu etkiye sahiptir. Uykuyu direkt etkileyen belirleyiciler arasında gazete, tv, saat, radyo vb. yer alır iken dolaylı belirleyiciler arasında sıcaklık, ses, ışık, titreşim bulunmaktadır. Yalıtıma sahip bir ortamda uyanıklık ve uyku dengesi devam etmektedir. Ancak bu durumda gün periyodu yirmi dört saat değil yirmi beş saat olmaktadır. Normal şartlarda “circadian” (circa = about = hakkında, dies = day = gün) saat, çevresel ayarlayıcılarla 24 saat içinde kalmaktadır. Herhangi bir kısıtlama olmayan hallerde gün, 25 saatlik bir periyotla yaşanmakta ve insan vücudu çevresel faktörlerin etkisinde kalmamaktadır. Kişinin “circadian” ritminin bozulması, daha fazla enerji harcamasını gerektirir. Kişi kaynaklarını harekete geçirir. Bu durum operasyonel sorunlar yaratabilir ve aynı zamanda fizyolojik sorunlara yol açabilir. Ritim, bilindiği gibi aynı zaman aralığında aynı esnada gerçekleşen olayların periyodik olarak yinelenmesidir.

Bir işi yapmak üzere görevlendirilen kişiler gündüz ve gece aynı şekilde hareket edemez. Yine zihinsel fonksiyonları da gün boyunca değişmektedir. Belirli derecede dikkat gerektiren işlerde sabah saatlerinde artmaya başlayan performans öğleden sonra en üst düzeye ulaşır ve akşam saatlerinde düşmeye başlar. Bu durum öğle yemeği sonrasında da meydana gelebilmektedir.

2. İş Yüğü

İş yükünün az veya fazla olması iş performansını etkileyen unsurlardan biridir. Çalışma saatlerinin çok uzun olması ve dikkat gerektiren işlerin fazla olması durumunda çalışanın stres düzeyi yükselmekte ve hata olasılığı artmaktadır. Fiziksel ve zihinsel yorgunluk düzeyi yükselmektedir. İş yükünün az olması durumunda ise amacı olmayan, boş zamanlar ortaya çıkmakta ve bu da çalışanda bazı alışkanlıklar oluşturmaktadır. İşe bağlılık, başarının ortaya konması ve mücadele arzusu engellendiği için iş huzurunun bozulması, umursamazlık vb. sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Bu sebeplerle çalışana verilecek iş yükünün iyi biçimde ayarlanması gerekmektedir. Verim ve performansın maksimum düzeyde tutulması için şu hedefler belirlenebilir:

- Çalışanın boş bekleme süresinin azaltılması,
- Çalışanın gerek olmayan tavır ve hareketlerinin yok edilmesi,
- Çalışanlar üzerinde iş yükünün adil biçimde dağıtılması,
- Çalışma hızının artırılması,
- Çalışma şartlarının iyileştirilmesi,
- Üretim sürecinde iş akışının dengeli biçimde devam ettirilmesi,
- Makinelerin boş bekleme sürelerinin azaltılması,
- Kalite bozukluklarının minimize edilmesi.

Bu amaçlar çalışma ortamı ve çalışana göre detaylı hale getirilebilir.

3. Çalışma Ortamı

Teknisyenlerin görevli olduğu alanlar ve çalışma şartlarının iş verimi üzerindeki etkisi önemli ve fazladır. Uçak bakım işletmeleri gerçekleştirilen bakım işlerinin tamamını iyi havalandırılmış, aydınlatılmış ve ısıtılmış modern

hangarlarda yapamamaktadır. İstasyonların her birinde aynı şartların sağlanması yüksek maliyet gerektirdiği için mümkün değildir. Bu durum sonucunda ise bakım işlemlerinin önemli bir kısmı olması gerekenden çok daha kötü şartlarda yapılmaktadır. Bakımı planlanan uçak ve uçak komponentlerin çalışacak olan personelin tamamı için yeterli büyüklüğe sahip atölye, hangar ve büroların sağlanması, bu bölümlerde aydınlatma, nem, sıcaklık, ses ve diğer çevresel unsurlar açısından gerekli şartları sağlayacak önlemlerin alınması gerekmektedir. Uçak komponentleri ve malzemeleri için çalışma alanları ve atölyelerden ayrılan yeterli büyüklüğe sahip bir depo bulunması ve bu depoların da şu özelliklere sahip olması gerekmektedir:

- Yetkili olmayan personelin depoya girişi engellenmelidir.
- Faal olan ve olmayan komponent ve malzemeler için bölümler farklı olmalıdır.
- Malzemelerin tanımlaması ve etiketlenmesi uygun biçimde yapılmalıdır.
- Depo iyi havalandırılmış, kuru havaya sahip ve temiz olmalıdır.
- Özel uçak komponentleri için imalatçının depolama şartları sağlanmalıdır.
- Komponentlerin zarar görmemesi için, depo rafları yeteri kadar sağlam olmalıdır.

Çalışanların yaşamının önemli bir bölümü çalışma ortamında geçmektedir. Bu açıdan bu alanlarda sağlık koşullarının uygun olmaması önemli sorunlara yol açmaktadır. Çalışma ortamında sağlık için risk taşıyan unsurlar sağlıklı ciddi düzeylerde etkileyecek kapasiteye sahip olabilmektedir. Bu nedenle bunlara karşı tedbir alınması son derece önemlidir. Çalışma ortamının çok sıcak olması, aşırı gürültü, fazla veya yetersiz aydınlatma, radyasyon vb kimyasal kirleticiler olumsuz unsurlar arasında sayılabilir. Bu tür durumların minimize edilmesi ve gittikçe ortadan kaldırılması, yönetmelik ve tüzükler ile uyumlu çalışma ortamları oluşturulmasıyla mümkündür. Olumsuz etkilere sahip durumlar bulunan çalışma ortamlarında işverenlerin ve çalışanların uygun hareket etmesi gereken kurallar bulunmaktadır. Bunların en önemlileri de güvenlik ve sağlıkla ilgilidir. Sorumluluklarının yerine getirmeyen çalışma alanları sahipleri ve bu ortamlar sık sık denetlenmelidir.

- Teçhizat, Takım ve Malzemeler;
 - JAR 145 onaylı bakım kuruluşu, onaydaki iş kapsamını uygulayabilecek malzeme, alet ve teçhizata sahip olmalıdır.
 - Bakım merkezi kontrol platformlarına sahip olmalı ve uçağa ulaşabilecek teçhizatı bulundurmamalıdır.
 - Kalibrasyon gerektiren teçhizat, alet ve özellikle de test cihazı imalatçının talimatlarına uygun biçimde kalibre ve kontrol edilmelidir.
 - Tüm test cihazları, ekipman ve aletler bir sonraki servis, muayene ya da kalibrasyon süresini gösterir biçimde etiketlenmeli, bir sebeple gayri faal durumda ise bu durum belirtilerek kullanılması engellenmelidir.
 - Yapılan kalibrasyon işlemlerinin ve kalibrasyon için kullanılan standartların kayıtları tutulmalıdır.

Çalışanların çalışma ortamındaki güvenliğinin ve sağlığının korunması, insan ve çevre sağlığı için riskli olabilecek atıkların engellenmesi için çeşitli yönetmelikler, kanunlar ve tüzükler mevcuttur. TSE (Türk Standartları Enstitüsü) tarafından uyulması gereken yüzden fazla standart saptanmıştır. Kuralların tamamının titiz biçimde uygulanması gerekmektedir. Bu kurallardan en önemlileri şöyle sıralanabilir:

- Sağlığa zararlı özelliklere sahip olan çalışma ortamlarının sıklıkla denetlenmesi, elli ve üzeri personel çalıştıran çalışma alanlarında görevli bir hekim yer alması,
- Üretim aşamasında kullanılmakta olan yöntemlerin ve hammaddelerin uluslararası standartlara uygun olması,
- Çevreye gazı dumani sıvı ve toz biçiminde atık salınımına yol açan iş yerlerinde gerekli tedbirlerin alınması,
- Çalışma ortamlarında etkili bir havalandırma sistemi ve yeterli düzeyde hava sirkülasyonu bulunması,
- Çalışma ortamında sağlığa zararlı toz, gaz gibi atıklara karşı özel koruyucu ekipman kullanımı,

- İş kazaları ve yangınlara karşı çalışma ortamlarında yangın tüpü, ilkyardım malzemeleri, yangın alarmı gibi sistemler ve teçhizat bulundurulması.

4. Tekrarlanan Görevler

Bakım işlemleri esnasında dikkatin dağılmasına ve yorgunluğa yol açan unsurlardan biri, sürekli tekrar eden işlerdir. Aynı işlerin rutin olarak yapılması ve teknisyenlerin bu işler esnasında yüksek düzeyde dikkatli olması gerekmektedir.

Aynı işin sürekli yapılması genel itibarıyla bıkkınlık nedeni olup dikkatin toplanmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle çalışanların hata olasılığı artmaktadır. Bunun yanında tekrarlanan iş ile ilgili çalışan bu işi sürekli yaptığı için uzman olduğu yanılışına kapıldığında, işe yönelik dikkat dağılmakta ve kazalara, hatalara sebep olmaktadır. Bu tür olumsuzluklar farklı zamanlarda çalışanların farklı alanlarda çalıştırılması ile büyük oranda azaltılabilmektedir.

Yinelenen işleri yürüten personelde bazı rahatsızlıklar oluşabilir. Yapılan işte alınan pozisyona ve işin özelliklerine göre bu rahatsızlıklar değişiklik göstermektedir. Yinelenen işler oldukça fazla düzeydedir. 1995'te gerçekleştirilen bir araştırmaya göre (Tablo 5) çalışanların %57'si sürekli tekrarlanan hareketler yapmak zorunda olduklarını, %33'ü ise bu hareketleri devamlı yinelediklerini belirtmişlerdir. 2000 yılında yapılan araştırmalara göre ise oranların benzer olduğu ancak yinelenen hareketleri sürekli yapmak durumunda olanların oranının %31'e düştüğü görülmüştür.

Yinelenen işler sorunu 2000'de değiştiği için değerlendirme yapılması da oldukça zorlaşmıştır. Araştırma kapsamında yer alan çalışanların %32'si gün içinde devamlı yinelenen hareketler yapmaya mecbur oldukları sürenin on dakikadan daha az olduğunu ifade ederken %22'si bir dakikadan daha az olduğunu belirtmiştir. Yinelenen hareketleri yapmaya mecbur olanların arasında kas ve iskelet hastalıklarının oranında artış olduğu bilinmektedir.

Çizelge 5. Tekrarlanan Hareketlerle Bağlantılı Sağlık Sorunlarının Yüzdelik Değerleri

%	Sırt Ağrısı	Boyun ve Omuzlarda Kas Ağrısı	Belden Yukarıdaki Kas Ağrıları	Belden Aşağıdaki Kas Ağrıları
Tekrarlanan Hareketler	48	37	24	21
Tekrarlanmayan Hareketler	19	11	4	5
Ortalama	33	23	13	11

5. Karmaşık Sistemler

Uçak bakımında iki temel konu dikkate alınmalıdır. Bu konular havacılığın temelini meydana getirmekte olup bunlardan biri eski uçaklar ile ilgilidir. Eski uçaklarda metal yorgunluğu, eskime, yıpranma, korozyon gibi sebeplerle yoğun bir teknik kontrol ve bakım süreci söz konusudur. Bu uçaklar yapısal açıdan yeni nesil uçaklara göre daha sad eve anlaşılır durumdadır.

İkinci konu ise yeni uçaklar ile ilgilidir. Yüksek otomasyona sahip, ileri teknoloji malzemeler kullanılan yeni nesil uçakların yapısı daha karmaşık olup arızanın tespiti için farklı kontrol ve test ekipmanı gerektiren sistemlere sahiptir. Bu nedenle yeni nesil uçakların sorunları da daha farklıdır.

Bakım hataları (Tablo 6) uçak kazalarında çok büyük bir paya sahip değil ise de havacılık tarihi boyunca bakım hatalarından kaynaklı kazaların bulunduğu bilinmektedir. Bakım sürecine dahil olan kişilerin ve özel teknisyenlerin en iyi biçimde eğitim alması gerekmektedir. Bunun yanında ileri teknoloji, yenilikler kokpit için kolaylık sağlarken bakımla ilgili personele daha fazla sorumluluk yüklemektedir.

Uçak bakım teknisyenleri birçok zorluk, olanak, kural, sınır, karmaşık sistem ve görevde kişilerle bir arada çalışmaktadır. Bu karmaşık yapı içinde havacılık diliyle “cross” ve dikkat kritik bir öneme sahiptir.

Çizelge 6. Bakım Hataları Sebebiyle Yaşanmış Bazı Uçak Kazaları

Havayolu	Uçak Tipi	Kaza Yeri	Kaza Nedeni	Kaza Tarihi
American Airlines	DC10	Chicago	Motor - Pylon	1979
Eastern Airlines	L1011	Bahamas	O - Ring	1983
JAL	Boeing 147	Japonya	Bulkhead	1985
Aloha Airlines	Boeing 737	Hawai	Fuselage Failure	1988
BM Air Tours	Boeing 737	Manchester	Burner Can	1989
United Airlines	DC10	Iowa	Fan Blade Failure	1989

Teknisyenlerin karşılıklı olarak yaptıkları işleri kontrol ederek bakım işlemlerini tamamlaması gerekmekte olup böylelikle uçakta oluşabilecek bir arıza da engellenebilecektir. Uçuşların daha güvenli hale gelmesi de mümkün olabilecektir.



IV. MATERYAL VE METOT

Uçak bakımı ve İSGK ile birlikte, çalışan emniyeti ve güvenliği açısından aprondaki uçak bakım elemanının karşılaşılabileceği olası riskler ve önlemler bu bölümde ele alınmıştır.

A. Onaylı Bakım Kuruluşları

Uçuş faaliyetlerinde emniyetin sağlanması, uçağın uçuşa hazır durumda bulunmasının sağlanması ve emniyet faktöründen ödün vermeden maliyetlerin azaltılması amacıyla yapılan hava aracı bakımları Sivil Havacılık Genel Müdürlüğünce yetkilendirilen Bakım Kuruluşları tarafından yapılmaktadır.

Ticari hava taşımacılığında kullanılan her türlü sivil hava araçları ile ticari hava taşımacılığında kullanılmayan büyük hava araçlarına ve herhangi bir motor, pervane, parça veya cihazına bakım hizmeti vermeye yetkilendirilmiş bakım kuruluşlarıdır.(SHY-145)

B. 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu

İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 9. Maddesi ÇSGB tarafından 26.12.2012 tarihli ve 28509 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği”nin birinci maddesince yayınlanan Ek-1’deki İşyeri Tehlike Sınıfları Listesinde “Hava taşıtlarının ve uzay araçlarının bakım ve onarımı” tehlikeli sınıfta yer almaktadır [Tebliğ:1, 2012]. Bu kanuna göre, “risk” ve “tehlike”yi ortadan kaldırmak için önlem alınmalıdır. Bunun için, “işyerinde 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”, gerekli risk değerlendirmesi yapılmalı ve buna göre çözümler gerçekleştirilmelidir [6331].

İşveren, oluşturduğu acil durum yönetimi ve acil durum planının uygulanabilirliğini sağlamakla yükümlüdür. Aksi halde İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunununa göre idari para cezasına çarptırılır [İzmirli ve diğ., 2021].

C. Olası Riskler ve Önlemler

Bu bölümde, “apronda çalışırken yaşanabilecek olası riskler ve önlemleri” konularında literatürdeki çalışmalar incelenmiştir.

6331 (2012) Sayılı Kanuna göre, iş sağlığı ve güvenliği açısından, çalışırken saat, yüzük, kolye, zincir ve künye benzeri takı takılmamalıdır.

DHMI ve HEAŞ çalışmaları incelendiğinde öncelikle aprona çıkıldığında, Şekil 81’deki gibi yüksek görünürlüklü fosforlu yelek ya da reflektörlü giysi giyilmesi ve yakıt ikmali yapacak personelin, düştüğünde kıvılcım oluşturabilecek tornavida vb. sivri uçlu alet bulundurmaması, ayrıca kıvılcım çıkarabilecek türde ve kaygan tabanlı ayakkabılar giymemesi gerektiği bilgilerini ilgili bakım kuruluşlarına bildirimde bulunmuştur.



Şekil 81. Reflektörlü İkaz Yeleği

Havacılık kazası, bir uçak ya da başka bir hava taşıtının ağır hasar alması ve sonucunda can kaybı veya yaralanma yaşanmasıdır. Havacılık kazaları insan ya da teknik bir hata, hava durumu, sabotaj veya terör saldırısı sonucu gerçekleşebilmektedir. Havacılık olayı ise Chicago Konvansiyonu tarafından,

operasyon güvenliğini etkileyen veya etkileyebilecek şekilde uçağın çalışmasıyla ilişkili bir kaza dışında meydana gelen bir olay olarak tanımlanmaktadır.

Avrupa ülkelerinin hava kuvvetlerinde, 1999-2004 yıllarını kapsayan dönemde meydana gelen kaza ve olaylar; %33 pilotaj, %10 bakım, %13 çevre, %35 malzeme ve %9 sebebi bilinmeyen faktörlerden kaynaklandığı, genel değerlendirme sonucunda bu kazaların %56'sının önlenabilir risk niteliğinde olduğu belirlenmiştir (Başak ve Gülen, 2008:57). Böylece, iyi bir risk yönetim sistemi ile uçak bakım sistemlerinde meydana gelebilecek risklerin önlenmesi ve dolayısıyla hem insan sağlığının korunması hem de maddi kayıpların önlenmesi sağlanabilir.

Aşağıdaki tabloda bir uçak bakım onarım merkezinde yer alan bakım çalışmalarında kullanılan takım ve teçizatların alınıp verildiği depo alanı (Takımhane) için örnek bir L Tipi Risk değerlendirme matris çalışması yapılmıştır.

Çizelge 7. Örnek bir L tipi Risk Değerlendirme Matrisi

SIRA	FAALİYETLER	ÇEVRE/İSG	TEHLİKE/BOYUTLAR	TEHLİKE/BOYUT KAYNAĞI	RİSKLER/ÇEVRESSEL ETKİLER	MEVCUT DURUM/ÖNLEM	DİREKTELENDİRME			İLGİLİ YASAL MEVZUAT	RİSK KONTROL PLANI	TERMIN TABLİHİ
							ŞİDDET	OLASILIK	RİSK DEĞERİ		AKSIYON PLANI/GERÇEKLEŞTİRME SORUMLUSU	
1	KKD KULLANIMI	SAĞLIK	Yürütülen faaliyetler esnasında uygun KKD kullanılmaması	Teknikhane içinde yürütülen faaliyetler gereği KKD kullanılması	*Yararlanamaması *Kıyasetli bir şekilde meydana gelmesi *Bilgisizlikten kaynaklı *Maddi Hasar	Çalışanlara uygun KKD emniyetli edilmektedir.	S2	P2	D	487 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 6331 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 5510 SAYILI SSGS KANUNU VE MEVZUAT	KKD Kullanımı Tehnikhane sorumlularından biri tarafından denetlenmektedir.	SÜREKLİ
2	GENEL	SAĞLIK VE ÇEVRE	Yerel atılman suyu ve lazar isaretleri sebebiyle meydana gelen KKD kullanılmaması, çevrenin kirlenmesi	Sağlık ve güvenlik kriterlerinin yeterli sayıda ve düzeyde olmaması	*Çi ve deride alerji *Saunam yolu hastalıkların yayılması *Çevre kirliliği	Tatminhane ağırlık ve gövdenin	S3	P3	C	487 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 6331 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 5510 SAYILI SSGS KANUNU VE MEVZUAT	Ellektik güçten kaynaklı yaralanmalar ve diğer yaralanmalar Atılman suyu ve lazar isaretleri nedeniyle meydana gelen KKD kullanılmaması, çevrenin kirlenmesi ve diğer yaralanmalar	SÜREKLİ
3	KİMYASAL MALZEMELER	SAĞLIK VE ÇEVRE	*Çalışanların kimyasal malzemelerle temas etmesi *Dokümanlar ve devir teslim belgeleriyle temas etmesi	Kimyasal malzemelerin teslim edilmesi ve alınması	*Çi ve deride alerji *Saunam yolu hastalıkların yayılması *Çevre kirliliği	Çalışanlara uygun KKD emniyetli edilmektedir.	S3	P3	C	487 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 6331 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 5510 SAYILI SSGS KANUNU VE MEVZUAT	Uygun KKD kullanılmaması Kimyasal malzemelerle temas etmesi Dokümanlar ve devir teslim belgeleriyle temas etmesi	SÜREKLİ
4	AĞIR TOOL VE EKİPMAN TESLİMİ	SAĞLIK	*Ağır tool veya ekipmanların yanlış kullanılması *Kıyasetli bir şekilde meydana gelmesi *Maddi Hasar	Ağır tool ve ekipmanların teslim edilmesi ve alınması	*Çi ve deride alerji *Saunam yolu hastalıkların yayılması *Çevre kirliliği	Hızlı çalışma ve acelelik nedeniyle eğitim vasıtasıyla gerekli bilgilendirme ve uyarılar yapılmaktadır.	S3	P2	C	487 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 6331 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 5510 SAYILI SSGS KANUNU VE MEVZUAT	Uygun KKD kullanılmaması Kimyasal malzemelerle temas etmesi Dokümanlar ve devir teslim belgeleriyle temas etmesi	SÜREKLİ
5	RAF VE DOLAPLAR	SAĞLIK VE ÇEVRE	*Ağır malzemelerin yanlış kullanılması *Kıyasetli bir şekilde meydana gelmesi *Maddi Hasar	Ağır malzemelerin teslim edilmesi ve alınması	*Çi ve deride alerji *Saunam yolu hastalıkların yayılması *Çevre kirliliği	Raf ve dolaplar uygun şekilde sabitlenmiştir.	S2	P2	D	487 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 6331 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 5510 SAYILI SSGS KANUNU VE MEVZUAT	Ağır malzemelerin yanlış kullanılması Kimyasal malzemelerle temas etmesi Dokümanlar ve devir teslim belgeleriyle temas etmesi	SÜREKLİ
6	GENEL	SAĞLIK	*Ağır malzemelerin yanlış kullanılması *Kıyasetli bir şekilde meydana gelmesi *Maddi Hasar	Ağır malzemelerin teslim edilmesi ve alınması	*Çi ve deride alerji *Saunam yolu hastalıkların yayılması *Çevre kirliliği	Ağır malzemelerin yanlış kullanılması Kimyasal malzemelerle temas etmesi Dokümanlar ve devir teslim belgeleriyle temas etmesi	S3	P3	C	487 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 6331 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 5510 SAYILI SSGS KANUNU VE MEVZUAT	Tesis genelinde uygulanan risk yönetimi kuralı ve talimatları eksiksiz olarak uygulanmaktadır.	SÜREKLİ
7	AYDINLATMA	SAĞLIK	*Aydınlatmanın yanlış kullanılması *Kıyasetli bir şekilde meydana gelmesi *Maddi Hasar	Aydınlatmanın yeterli olması	*Çi ve deride alerji *Saunam yolu hastalıkların yayılması *Çevre kirliliği	Takminhane briketlerindeki atıkların ayrıştırılması için personel ile teslim edilmektedir.	S3	P3	C	487 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 6331 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 5510 SAYILI SSGS KANUNU VE MEVZUAT	Tesis genelinde uygulanan risk yönetimi kuralı ve talimatları eksiksiz olarak uygulanmaktadır.	SÜREKLİ
8	TERMAL KONFOR	SAĞLIK	*Termal konforun yanlış kullanılması *Kıyasetli bir şekilde meydana gelmesi *Maddi Hasar	Termal konforun yeterli olması	*Çi ve deride alerji *Saunam yolu hastalıkların yayılması *Çevre kirliliği	Takminhane briketlerindeki atıkların ayrıştırılması için personel ile teslim edilmektedir.	S3	P3	C	487 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 6331 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 5510 SAYILI SSGS KANUNU VE MEVZUAT	Tesis genelinde uygulanan risk yönetimi kuralı ve talimatları eksiksiz olarak uygulanmaktadır.	SÜREKLİ
9	ERGONOMİ	SAĞLIK	*Ergonomiye uygun olmayan çalışma koşulları *Kıyasetli bir şekilde meydana gelmesi *Maddi Hasar	Ergonomiye uygun çalışma koşullarının sağlanması	*Çi ve deride alerji *Saunam yolu hastalıkların yayılması *Çevre kirliliği	Takminhane briketlerindeki atıkların ayrıştırılması için personel ile teslim edilmektedir.	S3	P3	C	487 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 6331 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 5510 SAYILI SSGS KANUNU VE MEVZUAT	Tesis genelinde uygulanan risk yönetimi kuralı ve talimatları eksiksiz olarak uygulanmaktadır.	SÜREKLİ
10	GENEL	SAĞLIK	*Genel risklerin yanlış kullanılması *Kıyasetli bir şekilde meydana gelmesi *Maddi Hasar	Genel risklerin yeterli olması	*Çi ve deride alerji *Saunam yolu hastalıkların yayılması *Çevre kirliliği	Takminhane briketlerindeki atıkların ayrıştırılması için personel ile teslim edilmektedir.	S3	P3	C	487 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 6331 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 5510 SAYILI SSGS KANUNU VE MEVZUAT	Tesis genelinde uygulanan risk yönetimi kuralı ve talimatları eksiksiz olarak uygulanmaktadır.	SÜREKLİ
11	GENEL	SAĞLIK	*Genel risklerin yanlış kullanılması *Kıyasetli bir şekilde meydana gelmesi *Maddi Hasar	Genel risklerin yeterli olması	*Çi ve deride alerji *Saunam yolu hastalıkların yayılması *Çevre kirliliği	Takminhane briketlerindeki atıkların ayrıştırılması için personel ile teslim edilmektedir.	S3	P3	C	487 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 6331 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 5510 SAYILI SSGS KANUNU VE MEVZUAT	Tesis genelinde uygulanan risk yönetimi kuralı ve talimatları eksiksiz olarak uygulanmaktadır.	SÜREKLİ
12	FORKLİFT ÇALIŞMA	SAĞLIK	*Forkliftin yanlış kullanılması *Kıyasetli bir şekilde meydana gelmesi *Maddi Hasar	Forkliftin yeterli olması	*Çi ve deride alerji *Saunam yolu hastalıkların yayılması *Çevre kirliliği	Takminhane briketlerindeki atıkların ayrıştırılması için personel ile teslim edilmektedir.	S3	P3	C	487 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 6331 SAYILI İSG KANUNU VE MEVZUAT 5510 SAYILI SSGS KANUNU VE MEVZUAT	Tesis genelinde uygulanan risk yönetimi kuralı ve talimatları eksiksiz olarak uygulanmaktadır.	SÜREKLİ

V. BULGULAR

Uçak bakım teşkilatlanması genel olarak, uçuş hatları ve bakım atölyelerinden oluştuğu görülmektedir. Her iki ana çalışma sahasında karşılaşılan risklerin farklı olduğu değerlendirilmektedir. Uçuş hatlarında çalışan personelin karşılaştığı en önemli riskler çevresel riskler (gürültü, hava şartları vb.) olarak görülmektedir. Bunun yanında aşırı iş yükü, uykusuzluk, yorgunluk, monotonluk, stres, belirsizlikler gibi nedenlerden kaynaklanan riskler de yer alır. Son yıllarda gelişen “düşük maliyetli havayolu” (low cost) konseptinde uçağın yerde kalış süresinin tehlikeli denilebilecek zamanlara indirgenmesi bakım ekibinin daha çok hata yapmasına ve istenmeyen iş kazaları ile birlikte meslek hastalıklarında artışa yol açabileceği öngörülmektedir. Havacılık sektörünün ve özellikle de uçak bakım personelinin görünmeyen en önemli riskinin iş kazaları veya işin doğası gereği karşılaşılan meslek hastalıkları olduğu değerlendirilmektedir.

Sağlanacak eğitimler ve örgütün yapısında emniyet kültürünün oluşturulmasıyla son aşamanın da tamamlanarak, risklerin en aza indirgenmesi sağlanabilir.

Havacılık sektörü son yıllarda gözde taşımacılık modeli olarak dikkat çekmektedir. Her geçen yıl yeni firmalar sektörde yerini alırken, mevcut firmalar filolarının yenileştirme ve uçak sayılarını arttırma çabasındadır.

Uçakların güvenli kullanımını gerçekleştiren yeni teknolojiler, uçağa yapılan bakımın kolay, hızlı ve güvenli olarak gerçekleştirilmesine yardımcı oluyor mu? Yapılan araştırmalar ve uygulamalar güvenlik konusunda sorunların giderilemediğini göstermektedir. Chang ve Wang (2009) çalışmalarında uçak bakımı yapan çalışanların çevreden dolayı etkilendiği tehlikeleri; zehirli kimyasallar ve buharlar, kayma-düşme-çarpma, gürültü, aydınlatma, iklimsel değişiklikler, hareket-titreşim olarak sıralamışlar ve 15 yıl üzeri deneyime sahip bakım personeli ve yöneticilerden bu tehlikeleri 1-5 arasında sayılarla derecelendirmelerini istemişlerdir. Alınan yanıtlara göre % 24 ile zehirli kimyasallar ve buharlar en fazla ağırlığı olan tehlike olarak belirlenmiştir.

Bunları, % 21 ile kayma-düşme-çarpma, % 18 ile aydınlatma, % 15 ile gürültü, % 11 ile iklimsel değışiklikler ve % 11 ile hareket-titreşim takip etmiştir.

Uçak bakım çalışma sahaları açısından incelediğinde, uçuş hatları ile periyodik ve arıza bakım atölyelerinden oluşmaktadır. Her iki çalışma sahasında öncelikli risklerin farklı olduğu değerlendirilmektedir. Bu risklerin neler olduğu, oluşmaması veya ortadan kaldırılması için ne gibi önlemlerin alınabileceği ya da nasıl yönetilebileceği hususları önem arzetmektedir.



VI. SONUÇ VE ÖNERİLER

Uçaklar, insan yaşamında gittikçe daha önemli ve vazgeçilmez bir hale gelmektedir. Bu çerçevede uçak bakımlarının da önemi artmaktadır. Bakım faaliyetlerinde yaşanan bazı sıkıntılar ise, uçuş emniyetini direkt olarak etkilemektedir. Uçak bakımlarında yaşanan sıkıntılar giderilmedikçe ve teknolojik gelişmelere ayak uydurulamadığı sürece, bakımlar esnasında karşılaşılan riskleri ortadan kaldırmak ve yüzde yüz uçuş emniyeti sağlamak mümkün gözükmemektedir.

Günümüzde, havacılığın gelişim hızı, birçok sektöre göre inanılmaz bir şekilde her geçen gün artarak daha da ivme kazanmaktadır. Bu hıza ayak uydurmak ise, teknolojik imkânlardan ne kadar faydalanılabildiğine bağlıdır. Bilindiği gibi hız, havacılığın sembolü fakat havacılık çalışanları için ise tehlikeli bir silah haline gelmiştir.

Uçak bakım - onarımlarının hızı, uçuş operasyonlarına paralel olarak artmaktadır. Uçaklarda ve havalimanı operasyonlarında kullanılan teknolojik imkânların, uçak bakım işlemlerinde de aynen kullanılması gerekmektedir. Zira bakım faaliyetlerinin, uçuş operasyonları hızına ayak uydurabilmesi ancak bu şekilde mümkün olabilir. Maalesef, ülkemizdeki uçak bakım operasyonlarında uygulanan yöntemler, günümüz teknolojisinin ve Avrupa’da yapılan uçak bakım operasyonlarında kullanılan teknolojinin epeyce gerisinde kalmıştır. Bakım işlerinin yürütüldüğü çalışma alanlarında, iş güvenliğinin tam anlamıyla sağlanması bu teknolojik gelişmelere kayıtsız kalındığı sürece mümkün olamayacaktır.

Çağa uygun bakım yöntemlerinin uygulanmaması, çalışanlara ise ağır iş yükü olarak yansımaktadır. Bakım – onarım teknisyenlerini hızlı çalışmaya mecbur kılan en büyük etken uçuş operasyonları hızına ulaşma çabasıdır. Ağır iş yükü altında çalışmak zorunda olan teknisyenlerin, çeşitli iş kazalarına maruz kalmaları da kaçınılmaz hale gelmektedir. Çalışma ortamlarının bu şekilde güvensiz hale gelmesinde etkili olan çağa uygun olmayan bakım yöntemleri ve

alanları, bakım kalitesi ve hızı açısından dünyanın önde gelen uçak bakım firmalarının gerisinde kalınmasına da sebep olmaktadır.

Dünya'nın ve Avrupa'nın önde gelen uçak bakım merkezleri arasında yer almak, yeni bakım yöntemlerinin benimsenmesine ve teknolojik bakım merkezlerinin kurulumu için yapılacak cesur yatırımlara bağlıdır. Böylece dünya uçak bakım piyasasındaki pastadan büyük bir dilim elde edileceği gibi, iş sağlığı ve güvenliği bilinci de sektörel bazda maximum seviyelere ulaşacaktır. Uçak bakım onarımlarında gelişen teknolojiyi kullanmak ve bu hıza ayak uydurmak artık bir zorunluluk haline gelmiştir.

Acelecilik, hızlı çalışma, çalışma koşullarının olumsuz etkileri, çalışanların psikolojik durumları, ağır iş yükü ve vardiyalı çalışmanın, teknisyenler üzerinde sebep olduğu fiziksel yorgunluklar ve diğer sıkıntılar dikkate alınıp, bu sorunlar için çözüm yolları geliştirilmelidir. Yaşanan sıkıntıların giderilmesi ile bakım operasyonlarının hem kalitesi hem de hatasız olması kesin olarak sağlanacaktır.

Yeni teknoloji ile üretilen uçakların karmaşık sistemleri ise bir diğer risk kaynağıdır. Bu durumda, teknisyenlere verilmesi gereken uçak tip eğitimleri büyük önem arz etmektedir.

Psikolojik risk etmenleri ise, bütün sorunları daha da körükleyen ve çalışma ortamında var olan tehlikeleri tetikleyerek, çeşitli iş kazalarının meydana gelmesinde büyük rol oynar. Havacılık sektöründe, çalışan psikolojisinin önemi diğer sektörlerle nazaran, çok daha fazla dikkate alınmalı ve çalışanlara rahat ve huzurlu bir çalışma ortamı yaratılmalıdır.

Uçak bakımlarında karşılaşılan en büyük sorunlardan biri de, yaz ve kış aylarında açık alanda ve iklimlendirme problemlerinin yaşandığı hangarlarda yapılan çalışmalardır. Özellikle kış aylarında yapılacak olan bakım çalışmalarının planlanması aşamasında, çalışma alanı ortam koşulları ve olumsuz iklim şartları da göz önünde bulundurulmalıdır. Hat bakım faaliyetlerinde bu tür bir planlama mümkün olmasa da hangar içinde ve hangar önünde yapılacak uçak bakımları, termal konfor yönünden uygun şartlar sağlanarak gerçekleştirilmelidir. Bu aşamada uygun nitelikte iş elbisesinin temini gerekmektedir.

Mevsim şartlarından kaynaklanan sorunların haricinde, çalışma ortamlarında meydana gelen yüksek gürültü ve titreşim maruziyeti de diğer risk

faktörleridir. Gürültüye maruz kalan çalışanlarda kalp kiriz ve çeşitli sağlık sorunları baş gösterebilmektedir. Uygun kulaklık seçimi bu riskleri minimuma indirecektir.

Yakıt tankı, kuyruk konisi ve kargo bölümleri gibi kapalı alanlarda yapılan çalışmalarda ise statik elektriklenmeye dikkat edilmeli ve aşırı terleme sonucu bunalma hissine sebep olan termal konfor bileşenlerine karşı önlem alınmalıdır.

Bedensel güç gerektiren işlerin yardımlaşarak yapılması, gerekli yerlerde kaldırma ekipmanları ve araçlarının kullanımı, aşırı yüklenmelerden kaynaklanan çeşitli eklem rahatsızlıklarının önüne geçecektir.

İş yetiştirme telaşı ile çalışanlara aşırı iş yüklenmesi ve mesai sürelerinin uzatılması sonucu oluşan yorgunluk durumları ise, düzgün bir bakım planı ve üretim sürecinin, çalışanları da göz önünden bulundurarak tasarlanması ile sonlandırılabilir. İşverenlerin küçük hesaplar peşinde koşmayıp günü kurtarma çabaları ile yaptıkları adaletsiz yönetim politikalarından vazgeçmesi, iş barışının sağlanarak, çalışanların daha huzurlu ve rahat bir psikolojide işlerini yapmalarını mümkün kılacaktır. Bu sayede çalışma ortamlarındaki iş güvenliği anlayışı en üst düzeyde olacak ve daha kaliteli ve hatasız bakımlar gerçekleştirilecektir.

Teknisyenlere ve diğer çalışanlara düşen görev ise, yazılı ve sözlü olarak belirlenmiş olan tüm iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uymaktır. Çalışanlar sadece bu kurallara uymakla kalmayıp, gerekli durumlarda çalışma arkadaşlarını da uyaramalı ve çalıştığı ortamda iş güvenliğinin tam anlamıyla sağlanabilmesi için sorumluluk alabilmelidir. Bilindiği gibi, iş güvenliği sadece işveren ve iş güvenliği uzmanlarının çalışma ve gayretleriyle değil, tüm çalışanların katılımı ve sorumluluğu ile mümkün olabilmektedir.

İş kazalarının temel sebebi olarak görünen tehlikeli durumlar ve hareketler ancak bu şekilde bir kenetlenme ve işbirliği ile ortadan kaldırılabilir. Bunun için hem işverenler hem de çalışanlar üzerlerine düşen görevi eksiksiz olarak yapmalıdır.

Unutulmamalıdır ki iş güvenliği bir aynadır ve biz ona gülümsersek, o da bize gülümser.



VII. KAYNAKÇA

MAKALELER

- DEMİR, Ş. (2009). Mobbing olgusunun hukuki değerlendirmesi. **Ankara Barosu Dergisi**, (2), 139-145.
- EŞENLİ, G., & AKTEL, M. (2019). Yönetimde örgüt kültürü ile mobbing ilişkisinin yeri ve önemi. **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 24(3), 525-549.
- AKIŞOĞLU, Ö. (2015). İşyerinde Psikolojik Taciz Vakıalarında İspat Yükü ve Yeterli Delil (Karar İncelemesi). **Bahçeşehir Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi**, 10(131-132), 183-233.
- CİN, M. O., & GÜNBEY, T. (2021). Mobbing Davranışlarının Ezizet Suçu Bakımından Değerlendirilmesi. **Necmettin Erbakan Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi**, 4(1), 147-169.
- AYGÜN, H. A. (2012). Psikolojik yıldırma (mobbing) üzerine nitel bir araştırma. **Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 3(5).
- ÇINARLI, S., & ÇELİK, S. S. (2016). Yargı Kolunun Tespitinde Kamu Görevlisinin Görev Kusuru, Kişisel Kusuru Ayrımı ve Mobbing Uygulamalarının Durumu. **Terazi Hukuk Dergisi**, 11(118), 41-56.
- HAYTA, A. B. (2007). Çalışma ortamı koşullarının işletme verimliliği üzerine etkisi. **Gazi Üniversitesi Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi**, (1), 21-41. Kayrak, M. A. (2010). UÇAK BAKIM PLANLAMASINDA HATA ANALİZİ. **Engineer & the Machinery Magazine**, (603).
- İŞSEVER, H. (1999). Vibrasyon ve insan sağlığı üzerindeki etkileri. **İş Sağlığı ve Güvenliği Konferansı**, 85, 98.
- KARABAL, A. (2020). İş Sağlığı ve İş Güvenliği. **Uluslararası Batı Karadeniz Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi**, 5(1), 1-21.

- UYANIK, M. (2013). Bakım-onarım işlerinde iş sağlığı ve güvenliği. TC çalışma ve sosyal güvenlik yakanlığı, iş teftiş kurulu başkanlığı, **İş müfettiş yardımcılığı etüdü**, İstanbul.
- EROL, A., & KANBUR, E. (2017). UÇAK BAKIM ÖRGÜTLERİNDE İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ YÖNETİMİ: ÇALIŞMA SAHALARINDAN ÖRNEKLER. Al Farabi Uluslararası **Sosyal Bilimler Dergisi**, 1(2), 181-192.
- ÜRGENÇ, C. (2018). İşçi işveren ilişkilerinde Mobbing. **Ulusal Tez Merkezi**, 517809.
- TINAZ, P. (2006). İŞYERİNDE PSİKOLOJİK TACİZ MOBBING. Çalışma ve toplum, 4(11), 13-28.
- ÖZGÜN, A. K. (2011). İşyerinde Mobbing ve Mobbingin Hukuki Değerlendirmesi.
- ERDEM, T. (2014). Mobbing ve mobbing ile mücadele yöntemleri. **Türk Kütüphaneciliği**, 28(4), 622-628.
- ÇOBAN, R. (2019). Uçak bakım sektöründe iş yükü ve zaman baskısı üzerine bir örnek olay araştırması. **Journal of Aviation**, 3(1), 45-60.
- ÇOBAN, R., & AYDOĞDU, T. (2020). Havacılık Sektöründe Zaman Baskısının Teknostrese Etkisi: Uçak Bakım Teknisyenleri Üzerine Bir Araştırma. **İşletme Araştırmaları Dergisi**, 12(3), 2442-2460.
- TEZCAN, M. C., & AKTAŞ, B. B. İş Sağlığı ve Güvenliği Performans Değerlendirmesi: Uçak Bakım Organizasyonu Üzerine Bir Araştırma. **OHS ACADEMY**, 5(1), 1-12.
- MUKADDER, İ. Ş. Aprondaki Uçak Bakımının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Genel Olarak İncelenmesi. **Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi**, (27), 747-754.
- RESMİ, U. M. UÇAK BAKIM.
- ULUDAĞ, A. (2017). Bir Uçak Ana İniş Takımı Jantının Sıvı Penetrant Kontrol Yöntemi ile İncelenmesi. **Journal of Aviation**, 1(2), 128-139.
- SERVİS, U. İ. V. UÇAK BAKIM.

- MOHAMMADI, S. (2021). UÇAK BAKIM VE TAMİRİNDE İNSAN FAKTÖRLERİ.
- TUZKAYA, G., & ŞAHİN, M. A. (2019). Bakım planlamalı uçuş atama modeli ve bir uygulama. *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*, 31(4), 273-279.
- MUKADDER, İ. Ş. Aprondaki Uçak Bakımının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Genel Olarak İncelenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (27), 747-754.
- EROL, A., & KANBUR, E. (2017). UÇAK BAKIM ÖRGÜTLERİNDE İŞ SAĞLIĞI ve GÜVENLİĞİ YÖNETİMİ: ÇALIŞMA SAHALARINDAN ÖRNEKLER. *Al Farabi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 181-192.
- TIRYAKI, H. D., ŞEKER, N., YAZICI, Y., Duman, A., Tarim, E., DEMİREL, A. C., ... & İŞSEVER, H. (2018). FREQUENCY OF HYPERTENSION AND ASSOCIATED FACTORS IN PESTICIDE EXPOSURE OF FUMIGATION WORKERS. *Journal of Istanbul Faculty of Medicine*, 81(3), 84-90.
- SARIGÜL, E., Sağlığı, İ., & ALNAK, Ö. Ü. D. E. İş Sağlığı Ve Güvenliği Önlemlerinin İş Stresine Ve Çalışan Memnuniyetine Etkisi.
- UYAR, T. (2013). Türk iş havacılığı sektörü teknisyenlerinde iş tatmini. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 258-288.
- UYAR, T. Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (Icao) Emniyet Yönetim Sisteminde Risk Kavramı.
- GEREDE, E. (2006). Havacılık Emniyeti ve Havacılık Kavramları Arasındaki ve Farkların Belirlenmesine **Yönelik Bir Araştırma**.
- ŞİMŞEK, S., ÇETİN, M. A., & SAĞNIÇ, S. A. (2020). İş Sağlığı ve Güvenliğinde İşletmelerin Sürdürülebilirlik Raporlamalarında Dış Paydaşlarla İletişimi. *İSG Akademik*, 2(2), 101-106.
- YALÇIN, E. Sürdürülebilirlik Ve İşletmelerin Sürdürülebilirlik Raporlarında İş Sağlığı Ve Güvenliği Uygulamaları. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 8(4), 30-45.

ASLAN, B., & ŞİMŞEK, S. (2021). Risk Analysis and Assessment in the Forestry Sector. **TAS Journal**, 1(3).

ŞİMŞEK, S. (2020). İş Sağlığı ve Güvenliği Kapsamında Risk Değerlendirme Metotlarından Fine Kinney Metodunun Bir Örnekle Değerlendirilmesi. **İSG Akademik**, 2(2), 91-99.

TEZLER

NEZER, O. Uçak bakım-onarımlarında İSG temel eğitimleri ve saha uygulamalarının planlanması (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

SUER, E. (2016). Uçak bakım-onarımlarında tehlike kaynakları ve çözüm önerileri (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

ZORBACI, B. (2011). Uçak bakım işletmesinde iyileştirme öneri ve uygulamaları (Master's thesis, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

MUŞTU, M. (2018). Havacılıkta bakım güvenilirliği-örnek bir uygulama (Master's thesis, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).

ŞAHİN, İ. Bakım ve onarım işlerinde iş sağlığı ve güvenliği (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).

KARAL, H. (2012). Uçak kazalarında insan kaynaklı risklerin önlenmesine yönelik ekip kaynakları yönetimi (Türkiye Cumhuriyeti Pilotları örneği) (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

NERGİZ, A. (2008). Türkiye’de sivil havacılığın gelişimi ve THY (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).

KARAGÖZ, D. (2000). İşletmelerde işgücü verimliliğinin artırılmasında eğitimin rolü Ve Bir araştırma (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).

BOZKURT, Y. (2013). Uçak Bakımında İnsan Faktörü İlişkili Göreceli Verimlilik (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

- ERGÜN, N. (2013). Takım Çalışmasında Liderin Rolü ve Türk Hava Yolları Uçak Bakım Ünitesinde Bir Uygulama (Doctoral dissertation, Anadolu University (Turkey)).
- ERTEKİN, A. Uçak Bakımında İnsan Faktörleri (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- MERCAN, E. (2015). Havayolu ve havacılık işletmelerinde uçak bakım organizasyonu (Doctoral dissertation, Anadolu University (Turkey)).
- UYAR, T. (2019). Havacılık emniyet yönetim sistemlerinde risk kavramı ve risk değerlendirmede çerçeveleme etkisine yönelik Bir araştırma (Doctoral dissertation, İstanbul Kültür Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü/İşletme Anabilim Dalı).
- BAĞAN, H. (2019). Havaaracı Bakım Faaliyetlerinin Dış Kaynaklardan Tedarik Edilme Sürecinde Havacılık Emniyetine Etki Eden Faktörlerin Tespit Edilmesine Yönelik Bir Araştırma (Doctoral dissertation, Anadolu University (Turkey))
- KANTARCI, N. G. (2016). Türk İş Hukukunda Mobbing (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

ELEKTRONİK KAYNAKLAR

- URL1 Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı(ICAO)/T.C. Dışişleri Bakanlığı.(n.d.).Republic of Türkiye Ministry of Foreign Affairs.https://www.mfa.gov.tr/uluslararasi-sivil-havacilik-orgutu-_icao_.tr.mfa/2022
- URL-2 FAA.(n.d.).FAA.<https://www.faa.gov/> 2022
- URL-3 EASA. (n.d.). EASA. <https://www.easa.europa.eu/en> /2022
- URL-4 Anasayfa | Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. (n.d.). Anasayfa | Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. <https://web.shgm.gov.tr/> 2022



ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad HÜSEYİN USLU

ÖĞRENİM DURUMU :

Lisans : 2011 ,SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ,TEKNİK EĞİTİM FAKÜLTESİ,MAKİNE EĞİTİMİ BÖLÜMÜ ,OTOMOTİV ÖĞRETMENLİĞİ

Yüksek Lisans : 2016 ,FATİH ÜNİVERSİTESİ,FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ/İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ (YL)(TEZSİZ),

Hüseyin USLU, ilköğretimini ISPARTA BAĞLAR İ.Ö.O.da tamamlamıştır.Lise öğrenimini ISPARTA İ.M.K.B.Endüstri Meslek Lisesi Endüstriyel Elektronik Bölümü'nden Okul Birincisi olarak tamamladıktan sonra 2006 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi T.E.F. Makine Eğitimi Otomotiv Öğretmenliği Bölümüne girmeye hak kazanmıştır. 2011 yılında lisans programını, Otomobillerde LPG Sistemleri konu başlıklı lisans tezi ile bitirmiştir. 2012 yılında Türk Hava Yolları Teknik A.Ş. bünyesinde Teknisyen Yetiştirme Programına (TYP) dahil olmuştur. 2013 yılında THY Teknik A.Ş.'de uçak teknisyeni olarak profesyonel iş hayatına başlamıştır. 2013 yılında Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'ndan C Sınıfı İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlığı belgesini almıştır.

