



İSTANBUL
Gedik Üniversitesi

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
GEDİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**UÇAK BAKIM – ONARIMLARINDA TEHLİKE KAYNAKLARI
VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

EMRAH SUER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

YRD. DOÇ. DR. HASAN TAHSİN KALAYCI

2016 – İSTANBUL



İSTANBUL
Gedik Üniversitesi

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
GEDİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**UÇAK BAKIM – ONARIMLARINDA TEHLİKE KAYNAKLARI
VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ**

EMRAH SUER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

YRD. DOÇ. DR. HASAN TAHSİN KALAYCI

2016 – İSTANBUL

T.C.
GEDİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ ONAYI

Enstitümüzün, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı 144212016 numaralı öğrencisi EMRAH SUER' in hazırladığı “ Uçak Bakım – Onarımlarında Tehlike Kaynakları ve Çözüm Önerileri ” başlıklı Yüksek Lisans Tezi ile ilgili Tez Savunma Sınavı, Lisansüstü Eğitim – Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 31/08/2016 Çarşamba günü saat 13:00’da yapılmış tezin onayına **OY ÇOKLUĞU / OY BİRLİĞİYLE** karar verilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Hasan Tahsin KALAYCI (Gedik Üniversitesi)



Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa MERAL (Gedik Üniversitesi)



Üye : Yrd. Doç. Dr. Gürcan ATAKÖK (Marmara Üniversitesi)



ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../20..... tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../20.....

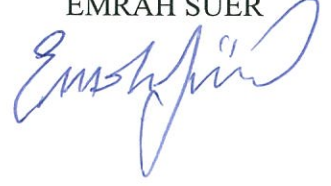
Müdür V.

Yrd. Doç. Dr. Hasan Tahsin KALAYCI

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

EMRAH SUER



ÖNSÖZ

Teknolojinin gelişim hızı, birçok alanda olduğu gibi, ticaret, turizm ve ulaşım sektöründe de paralel olarak hissediliyor. Turizm ve ticaretin belki de can damarı olarak gösterebileceğimiz taşımacılık, kendini bu gelişime adapte etmesi gereken sektörlerin başında geliyor elbette. Bu gelişime en hızlı ayak uyduran ise hiç kuşku yok ki havacılık sektörü. Bildiğimiz üzere, hava ulaşımı, ticari ilişkiler, turizmin canlı tutulması, hızlı ve güvenli seyahat vs. gibi birçok farklı etkenden dolayı, güncel yaşamın vazgeçilmez bir parçası haline geldi. Uzaklar yakın, saatler dakika oldu. Gitmeye gözümüzün kesmediği yollar, kısa sürede aşılabilen mesafelere dönüştü.

Birçoğumuz şuna benzer ifadeleri duymuşuzdur; “O yol, arabayla otobüsle gidilmez, en iyisi atlayalım bir uçağa, bir saatte ordayız.” “Eskiden nasıl gidiyormuşuz bunca yolu, şu uçaklar bulunmaz nimet vallahi.” Uçaklar hayatımıza girdiğinden beri, hem söylemlerimiz, hem alışkanlıklarımız hem de beklentilerimiz değişti. Hayatın baş döndürücü hızına uyum sağlamamızda, uçakların, büyük bir rolü olduğu aşikar. Peki, hayatımızın vazgeçilmezi olan uçaklar hakkında neler biliyoruz ya da onları ne kadar tanıyoruz?

Tonlarca ağırlığıyla, kilometrelerce yükseklikte uçan metal kuşlar; uçakları tanımlamak için, bu benzetme elbette ki yeterli olmayacak. İçine bindiğimizde, cam kenarındaki koltuğun boş olmasını istediğimiz, seyahat sırasında bizlere eşsiz şehir manzaraları sunan uçakları, sadece seyahat edenler olarak, başka ne şekilde tanımlayabilirdik ki ? Teknolojiye uzak ya da yakın herkesin bir şekilde hayatında yer alan uçaklar, bizler için kapalı birer kutu. İnsan hayatı için ne kadar önemli olduklarını biliyoruz fakat onlar hakkında tam anlamıyla merakımızı giderecek bilgilere sahip değiliz. Son teknoloji ile üretilen ve bakım periyodları da bu paralelde değişen uçaklar ise eskilere göre giderek daha da bilinmez hale geliyor ve bizleri adeta bir keşif yolculuğuna davet ediyor. Nasıl uçtukları, uzun süre havada nasıl durabildikleri, ulaştıkları hız ve bunlar gibi merak edilen daha birçok detayı olan uçakların bakım süreçleri ise keşfedilmeyi bekleyen başka bir dünya.

Yaklaşık üç yılını uçaklar üzerinde bakım yaparak geçiren bir uçak teknisyeni olarak, edindiğim bilgi ve tecrübelerin yardımıyla, uçakların bu gizemli dünyasına ışık tutmaya çalıştım. Hem uçakları, hem de bu metal kuşlara nasıl bakım yapıldığını, bu bakımları kimlerin nasıl yaptığını anlatmaya çalıştım. Uçaklar hakkındaki teknik bilgilerden, bakımların yapıldığı alanlara, bu bakımları yapan uçak teknisyenlerinden, bakım sırasında karşılaşılan tehlikelere kadar, birçok konuya değindim. Uçaklar ve uçak bakımları hakkındaki bilinmeyenleri gün ışığına çıkararak, araştırmacılara yeni ve farklı bir kaynak sunmaya gayret gösterdim.

EMRAH SUER

TEŞEKKÜR

Lisansüstü tezimin hazırlık sürecinde, bana sürekli destek olan, her ne koşulda olursa olsun yardım ve hoşgörülerini esirgemeyen dostlarım Sn. Onur NEZER, Sn. Murat NAHYA, Sn. Ahmet NAHYA, Sn. Kemal ÖZTÜRK, Sn. Savaş DUMAN ve Sn. Coşkun TÜRK' e, bilgi ve tecrübesiyle mesleki alanda yeni kazanımlar elde etmemi sağlayan ve her konuda yardım ve desteğini esirgemeyen çalışma arkadaşım THY TEKNİK A.Ş. İş Güvenliği Uzmanı Sn. Barış AYDIN' a, Marmara Üniversitesi'nde Lisans ve Gedik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans eğitimim boyunca, verdiği dersler ve göstermiş olduğu yakın ilgi ve alakalarıyla, akademik alandaki gelişmemde büyük emeği olan değerli hocam ve tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Hasan Tahsin KALAYCI' ya, beni dünyaya getiren ve yaşamım boyunca hiçbir fedakarlıktan kaçınmayarak bugünlere erişmemi sağlayan çok değerli aileme ve hayatıma anlam katan, varlığıyla huzur ve mutluluk veren, sevgili eşim Sn. Esmâ KAHRAMANOĞLU' na sonsuz şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR	ix
RESİMLER LİSTESİ	xi
TABLolar LİSTESİ	xviii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xix
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xx

ÖZET.....	1
1. GİRİŞ ve AMAÇ	3
1.1. Giriş.....	3
1.2. Problem Durumu.....	3
1.3. Problem Cümlesi.....	3
1.4. Alt Problemler.....	4
1.5. Araştırmanın Amacı.....	4
1.6. Araştırmanın Önemi.....	5
1.7. Araştırmanın Sayıtları.....	5
1.8. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1.9. Tanımlar ve Açıklamalar.....	6
2. GENEL BİLGİLER	9
2.1. Türkiye’ de Havacılık Sektörü.....	9
2.2. Uluslararası Havacılık Otoriteleri.....	11
2.2.1. Sivil havacılık genel müdürlüğü.....	13
2.2.2. Uluslararası hava taşımacılığı birliği.....	16
2.2.3. Uluslararası sivil havacılık organizasyonu.....	17
2.2.4. Avrupa sivil havacılık konferansı.....	18
2.2.5. Müşterek havacılık otoriteleri.....	19
2.2.6. Avrupa havacılık emniyeti ajansı.....	22

2.2.7. Federal havacılık kurulu.....	22
2.3. Uçak Bakım Teknolojisi.....	24
2.4. Uçak Bakımı Nedir ?.....	25
2.5. Uçak Bakımıyla İlgili Temel Kavram ve Kısaltmalar.....	28
2.6. Bakımın Tanımı.....	29
2.6.1. Bakımın amaçları.....	30
2.6.2. Bakımı oluşturan faaliyetler.....	30
2.6.2.1. Servis faaliyetleri.....	31
2.6.2.2. Kontrol faaliyetleri.....	31
2.6.2.3. Bakım faaliyetleri.....	32
2.6.2.4. Revizyon faaliyetleri.....	34
2.7. Komponent (uçak parçaları) Bakım Faaliyetleri.....	38
2.8. Hat Bakım Faaliyetleri.....	45
2.9. Bakım Mevzuatlarının Zaman İçinde Değişimi.....	46
2.9.1. Emniyetli kullanım ömrü (Safe-Life).....	46
2.9.2. Emniyet etkin arıza oluşumu (Fail-Safe).....	46
2.9.3. Hasar Toleransı (Damage Tolerance).....	46
2.10. Bakım Dokümanlarının Hazırlanmasında Görevli Komiteler.....	46
2.11. Bakım Kavramları.....	47
2.11.1. Zaman sınırlı bakım (Hard – Time).....	47
2.11.2. Uygun durum kontrolü (On-condition).....	48
2.11.3. Durumun zaman içinde incelenmesi (Condition Monitoring).....	48
2.12. Bakımın Sınıflandırılması.....	48
2.12.1. Yapıldıkları yere göre.....	48
2.12.2. Yapıldıkları süreye göre.....	49
2.12.3. Yapılış amaçlarına göre.....	50
2.12.4. Programlı bakımlar.....	50
2.12.5. Programsız bakımlar.....	51
2.13. Bakım Kayıtlarının Tutulması.....	52
2.14. Uçak Bakımlarında Konum Belirtme Sistemi.....	53
2.15. Uçak Bakım – Onarımlarının Önemi.....	56

2.16. Uçak Teknisyenleri.....	57
2.16.1. Uçak gövde – motor teknisyeni.....	57
2.16.2. Uçak elektronik teknisyeni.....	57
2.17. Uçak Bakım – Onarımlarında İnsan Faktörleri.....	58
2.18. Uçak Bakım – Onarımlarında Görülen İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları.....	63
2.19. Uçak Bakım – Onarımlarında Risk Faktörleri.....	65
2.19.1. Mekanik tehlikeler.....	66
2.19.1.1. Wingrip.....	69
2.19.1.2. Mobilok.....	74
2.19.2. Uçak bakımında fiziksel risk etmenleri.....	78
2.19.2.1. Gürültü.....	78
2.19.2.1.1. Gürültünün insan sağlığı üzerindeki etkileri.....	81
2.19.2.2. Titreşim maruziyeti.....	82
2.19.2.3. Aydınlatma.....	84
2.19.2.4. Termal konfor.....	86
2.19.2.4.1. Uygun olmayan sıcaklığın etkileri.....	89
2.19.2.5. Hava akımı.....	91
2.19.2.6. Zararlı tozlara maruziyet.....	92
2.19.2.7. Motor testi sırasında karşılaşılan riskler ve egzoz gazlarına maruziyet.....	95
2.19.2.8. Radyasyon maruziyeti.....	98
2.19.3. Uçak bakımında kimyasal tehditler.....	101
2.19.3.1. Motor yağı ve hidrolik sıvısı ile yapılan çalışmalar.....	102
2.19.3.2. MEK, alkol ve bostik ile yapılan çalışmalar.....	104
2.19.3.3. Fan blade yağlaması.....	105
2.19.3.4. Grease türü yağlar ile yapılan işlemler.....	106
2.19.3.5. Brake unit (fren ünitesi) bakım – onarım işlemleri.....	107
2.19.3.6. Uçak boyama işlemleri.....	108
2.19.3.7. Mekanik parça temizliği.....	110
2.19.4. Kapalı alan çalışmaları.....	112
2.19.4.1. Yakıt tankında yapılan çalışmalar.....	113

2.19.4.1.1. Purge air.....	114
2.19.4.2. Kargo kompartmanı ve waste tank çalışmaları.....	129
2.19.5. Kaldırma ekipmanları ile yapılan çalışmalar.....	129
2.19.6. Uçak bakımında özel risk faktörleri.....	132
2.19.6.1. Uçak çekme işlemi.....	132
2.19.6.2. Uçuş kumanda yüzeylelerinde yapılan testler ve çalışmalar.....	137
2.19.6.3. Uçak bakımlarında el aletleri ile yapılan çalışmalar.....	143
2.19.6.4. Uçak bakımlarında kaba montaj ve söküm – takım işleri.....	147
2.19.7. Uçak bakımında elektriksel tehlikeler.....	150
2.19.8. Yangın ve patlama tehlikesi.....	157
2.19.9. Uçak bakımında psikolojik risk etmenleri.....	160
2.19.9.1. Uçak bakımında stres kaynaklı riskler.....	162
2.19.10. Çalışma koşullarından kaynaklanan riskler.....	163
2.19.10.1. Uyku, yorgunluk ve vardiyalı çalışma.....	164
2.19.10.2. İş yükü.....	166
2.19.10.3. Çalışma ortamı.....	167
2.19.10.4. Tekrarlanan görevler.....	169
2.19.10.5. Karmaşık sistemler.....	170
3. GEREÇ ve YÖNTEMLER.....	172
3.1. Araştırmanın Yöntemi.....	172
3.1.1. Pre Level Risk (Alman Metodu).....	172
3.1.2. Kinney Metodu.....	174
3.1.3. Kaza sıklık ve kaza ağırlık oranı hesabı.....	176
3.2. Verilerin Analizi.....	176
4. BULGULAR.....	179
4.1. Mekanik Tehlikelere İlişkin Tespitler.....	180
4.2. Kapalı Alan Çalışmalarına İlişkin Tespitler.....	189
4.3. Fiziksel Tehlikelere İlişkin Tespitler.....	194

4.4.	Kimyasal Tehditlere İlişkin Tespitler.....	197
4.5.	Elektriksel Tehlikelere İlişkin Tespitler.....	201
4.6.	Ergonomik Tehditlere İlişkin Tespitler.....	203
5.	TARTIŞMA ve SONUÇ.....	209
5.1.	Risk Değerlendirmesi Sonuçları.....	215
5.2.	Öneriler.....	215
5.3.	Yorum.....	215
KAYNAKLAR.....		217
EKLER.....		218
ÖZGEÇMİŞ.....		245

KISALTMALAR

AD (Airworthiness Directive): Uçuşa Elverişlilik Yönergesi

AI (Annual Inspection): Yıllık muayene.

AMM: Aircraft Maintenance Manual (Uçak Bakım Kılavuzu)

APU: Auxiliary Power Unit (Yedek Güç Ünitesi)

ATA (Air Transportation Association): Hava Taşımacılar Birliği.

ATE: Automatic Test Equipment (Otomatik Test Ekipmanları)

CMM: Component Maintenance Manual (Komponent Bakım Kılavuzu)

CSN (Cycle Since New): Motorun ilk imal tarihinden itibaren çalıştırma sayısı.

CSO (Cycle Since Overhaul): Motorun son büyük bakımdan sonraki çalıştırma sayısı.

CYCLE: Motor çalıştırma sayısı.

CVR: Cockpit Voice Recorder (Kokpit Ses Kayıt Cihazı)

EASA: European Aviation Safety Agency (Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı)

ECAC: European Civil Aviation Conference (Avrupa Sivil Havacılık Konferansı)

FAA: Federal Aviation Administration (Federal Havacılık Kurulu)

FDR: Flight Data Recorder (Uçuş Bilgi Kaydedicisi)

IATA: International Air Transport Association (Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği)

ICAO: International Civil Aviation Organization (Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu)

IDG: Integrated Drive Generator (Motor Elektrik Jeneratörü)

JAA: Joint Aviation Authorities (Birleşik Havacılık Otoritesi)

LANDING: Uçağın iniş takımlarının açılıp kapanması, sabit iniş takımlı uçaklar için sadece piste iniş sayısı, hareketli iniş takımlı uçak için açılıp/kapanma ve iniş sayısı

LOGBOOK: Bakımların, malzeme değişikliklerinin kaydedildiği uçak, motor ve pervanenin toplam uçuş saati vb. bilgilerin kaydedildiği defterdir.

MEL: Minimum Equipment List (Minimum Ekipman Listesi)

MLG: Main Landing Gear (Ana İniş Takımı)

MM (Maintenance Manuel): Bakım el kitabı (Sivil) MRO: Maintenance – Repair – Overhaul (Bakım – Onarım – Revizyon)

NDT: Non – Destructive Test (Tahribatsız Muayene)

NLG: Nose Landing Gear (Burun İniş Takımı)

OVERHAUL: Büyük bakım

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.

THS: Trimmable Horizontal Stabilizer (Ayarlanabilir Yatay Sabitleyici)

TSN (Time Since New): Uçağın imal tarihinden itibaren uçtuğu toplam uçuş saati.

TSO (Time Since Overhaul): Uçağın son büyük bakımdan sonraki uçuş saati.

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1: Uçak bakım - onarım hangarları.....	26
Resim 2: Base (ağır) bakımların yapıldığı hangar.....	34
Resim 3: Radom hasar kontrolü.....	35
Resim 4: Flap fairing tamiri.....	35
Resim 5: Motor NDT muayenesi.....	37
Resim 6: Sıvı penetrant yöntemi.....	37
Resim 7: Uçak boya hangarı.....	38
Resim 8: Hidrolik boruların basınç testi.....	39
Resim 9: Hava akış test ünitesi.....	39
Resim 10: Motor starteri.....	39
Resim 11: Yakıt boruları test ünitesi.....	40
Resim 12: Jant söküm işlemi.....	40
Resim 13: Brake unit (fren ünitesi) kontrolü.....	40
Resim 14: İniş takımları.....	41
Resim 15: APU egzoz çıkışı.....	42
Resim 16: APU bakımı yapan teknisyenler.....	42
Resim 17: Uçak motoru (Turbofan tipi).....	43
Resim 18: Kargo yangın tüpü kontrolü.....	44
Resim 19: Crew (uçuş ekibi) oksijen maskesi kontrolü.....	44
Resim 20: Escape slide.....	45
Resim 21: Uçağı oluşturan büyük alanlar ve numaralandırması.....	54
Resim 22: Bir uçak kazası.....	59
Resim 23: Uçak bakımlarında kullanılan ulaşım sehpaları.....	66
Resim 24: Yüksekte yapılan çalışmalarda kullanılan dizel platformlar.....	68

Resim 25: Sisteme ait tüp veya harici havayla kullanılan wingrip çapaları.....	70
Resim 26: Çapalara giden havanın basıncını ayarlayan wingrip regülatörü.....	70
Resim 27: Wingrip korkuluk ve bariyer sistemi.....	72
Resim 28: Hızlı ve kısa süreli bakımlar için kullanılan wingrip sistemi.....	73
Resim 29: Wingrip yaşam hattına bağlanan emniyet kemerleri.....	73
Resim 30: Mobilok Çapası.....	75
Resim 31: Mobilok sistemini oluşturan aparatlar.....	75
Resim 32: Uçağın kavisli yüzeylerinde de kullanılabilen mobilok sistemi uygulamaları.....	76
Resim 33: Kanat üzerinde oluşturulmuş mobilok ikiz yaşam hattı.....	77
Resim 34: Gürültü kalp krizi riskini artırır.....	82
Resim 35: Doğal ışık kaynağı, zemin ve çatı dizaynı ile aydınlatılmış uçak bakım hangarı.....	85
Resim 36: Apron sahasından hangara uçak yanaştıran teknisyenler.....	88
Resim 37: Açık bırakılan hangar kapıları yüksek hava akımına sebep olmaktadır...	92
Resim 38: Elevatörü boya işlemine hazırlayan teknisyenler.....	94
Resim 39: Ahtapot kollu toz emiş sistemi.....	94
Resim 40: Motor testinde meydana gelen bir kaza.....	97
Resim 41: Eski bir savaş uçağından çevreye yayılan egzoz gazları.....	98
Resim 42: NDT uygulaması.....	99
Resim 43: Ultraviyole ışınlar ile tespit edilmiş bir çatlak.....	99
Resim 44: Radomda bulunan ekipmanlar.....	100
Resim 45: Radomdan yayılan radyasyon.....	100
Resim 46: Motor yağı.....	103

Resim 47: Hidrolik sıvısı.....	103
Resim 48: Hidrolik sıvısının sebep olduğu bir iş kazası ve kullanılması gereken gözlük.....	103
Resim 49: Uçakta kullanılan kimyasallar.....	104
Resim 50: Uçak hidrolik sistem pompaları.....	104
Resim 51: Fan blade'lerin söküm işlemi.....	105
Resim 52: Fan blade yağları.....	105
Resim 53: Uçaklarda kullanılan greaseler ve pompası.....	106
Resim 54: Uçak brakeunitleri (fren üniteleri).....	107
Resim 55: Boya söküm işlemi uygulanmış Airbus A 320 tipi yolcu uçağı.....	109
Resim 56: Uçaklarda kullanılan mekanik parça temizleyicileri ve pas sökücüler...	110
Resim 57: Temizliği yapılmış uçak motorundan bir kesit.....	111
Resim 58: Uçaklarda kullanılan korozyon önleyici (LPS)'nin kullanımı.....	111
Resim 59: Yakıt tankı havalandırması.....	114
Resim 60: Anti – statik tulum ve ekipmanlar.....	114
Resim 61: Purge – air sisteme ait ekipmanları barındıran konteynır	115
Resim 62: Purge air sisteme ait konteynırın sol kısmında yer alan ekipmanlar.....	117
Resim 63: Purge air sisteme ait konteynırın sağ kısmında yer alan ekipmanlar.....	118
Resim 64: Purge air sisteme ait konteynırın arka kısmında yer alan ekipmanlar....	118
Resim 65: Purge air sistemin yakıt tankı ç alışmalarındaki uygulanişına bir örnek..	119
Resim 66: Purge air solunabilir hava hattı aparatları.....	120
Resim 67: Yakıt tahliye bağlantıları.....	121
Resim 68: Yakıt pompası ve tahliye hortumları.....	122
Resim 69: Jet – Vac ekipmanı ve vakum hortumu.....	123

Resim 70: Purge air sistemine ait havalandırma ekipmanları.....	124
Resim 71: Gaz algılama ekipmanları.....	125
Resim 72: Haberleşme ekipmanları.....	126
Resim 73: Purge air aydınlatma ekipmanları.....	127
Resim 74: Matlar ve aparatları.....	128
Resim 75: Waste tank boşaltımı.....	129
Resim 76: Kanat altı ana jackı	130
Resim 77: Jack'a alınmış uçağın iniş takımı freefall (serbest düşüş) testi.....	131
Resim 78: Caraskal ile APU söküm – takımı yapan teknisyenler.....	131
Resim 79: Hidrolik sistemli pushback aracı.....	133
Resim 80: Hidrolik sistemli push back aracı ile uçak çekme.....	133
Resim 81: Çeki demirli push back aracı.....	134
Resim 82: Steering pimi.....	135
Resim 83: Steering mekanizması.....	135
Resim 84: Motor girişinin kapatılması.....	136
Resim 85: Lastikleri takozlanmış ve iniş takımı pinleri takılmış uçak.....	137
Resim 86: Uçağın hareket eksenleri.....	138
Resim 87: Güç aktarım rodu (torquetube).....	141
Resim 88: Kokpitteki warning kartları	142
Resim 89: Sigorta paneli.....	142
Resim 90: Emniyet pensesi ve teli ile yapılan çalışma.....	145
Resim 91: Ulaşımı zor olan bölgelerde torkmetre ve ay anahtar ile yapılan çalışmalar.....	145
Resim 92: İniş takımları.....	147

Resim 93: Slat.....	147
Resim 94: Boeing 777 tipi uçağın motor söküm – takım işlemi.....	148
Resim 95: Ram air türbine (RAT).....	151
Resim 96: Hangar içinde kullanılan harici güç ünitesi (dönüştürücü).....	152
Resim 97: Uçak üzerindeki harici güç girişi.....	153
Resim 98: Hangar zemininde bulunan pit.....	153
Resim 99: Kapalı ve açık konumda bulunan pitler.....	154
Resim 100: Elektrik dolapları önündeki anti – statik paspas.....	155
Resim 101: Ana iniş takımı üzerindeki topraklama noktası.....	156
Resim 102: Elektronik yapılı bütün kontrol sistemleri kokpitten kumanda edilir...	171
Resim 103: Korkuluğu olmayan merdiven ve sehpa.....	181
Resim 104: Sabitlenmiş kargo sehpa.....	181
Resim 105: Kanat üstünde, emniyet tedbiri alınmadan yapılan çalışma.....	182
Resim 106: Kuyruk ve Gövde üstünde yapılan uygunsuz çalışmalar.....	182
Resim 107: Yüksekte çalışmada önlem almış teknisyenler.....	183
Resim 108: Kanat üstünden düşme sonucu meydana gelen iş kazası.....	183
Resim 109: Kanat altı sehpasından düşme sonucu meydana gelen iş kazası.....	184
Resim 110: Emniyet pimleri takılmamış kargo kapısı ve iniş takım kapağı.....	186
Resim 111: Emniyete alınmış iniş takım kapakları.....	186
Resim 112: Ön iniş takım yuvasında yaşanan iş kazasına ait görsel.....	187
Resim 113: Emniyet teli ve pensesi ile yapılan uygunsuz çalışmalar.....	188
Resim 114: Emniyet teli ile gevşemeye karşı önlem alınmış bağlantı elemanları...	188
Resim 115: Atölyelerde kullanılan makine tezgahları koruyucuları.....	189
Resim 116: Uçak yakıt tankları oldukça dar ve sıkışık çalışma alanlarıdır.....	190

Resim 117: Yakıt tankı çalışmalarında kullanılan anti-statik tulum ve tam yüz maske.....	191
Resim 118: Yakıt tanklarının havalandırılmasında kullanılan tahliye hortumları...191	
Resim 119: Waste Tank.....	192
Resim 120: Waste tank boşaltımı.....	193
Resim 121: Kargo kısmında yapılan bazı çalışmalar.....	193
Resim 122: Motor testleri ve perçin tabancasıyla yapılan işler çok gürültülüdür...194	
Resim 123: Uçak bakımlarında kullanılan bazı kulaklık çeşitleri.....	194
Resim 124: Seyyar aydınlatma ve el feneri ile yapılan bakım – onarım faaliyetleri.....	195
Resim 125: Karlı bir havada motor kontrolü yapan teknisyen.....	196
Resim 126: Zararlı tozları kaynağında yok eden ahtapot kollu toz emiş sistemi....196	
Resim 127: Sigortaları çekilmiş radar.....	197
Resim 128: Uçak Boya Hangarı.....	198
Resim 129: Uçuş kumanda yüzeylerinden olan flap'ı boyayan teknisyenler.....	198
Resim 130: Boya kabini.....	199
Resim 131: Eldiven kullanmadan yağlama yapan teknisyenler.....	200
Resim 132: Kimyasal malzeme dolapları.....	201
Resim 133: Uçağa elektrik vermek için kullanılan ground power unit.....	202
Resim 134: Uçağın topraklama hattına bağlanması.....	203
Resim 135: Lastik söküm takımları fiziksel güç gerektiren işlerdendir.....	204
Resim 136: Kanatta bulunan yakıt tanklarına ait giriş kapakları.....	205
Resim 137: Motor kaportalarını açan teknisyenler.....	206
Resim 138: İniş takımı yağlaması.....	207
Resim 139: Motorda yapılan bir çalışma.....	207

Resim 140: Flap fairing montajı.....	208
Resim 141: IDG yağ servisi yapan teknisyen.....	208



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1 : 2003 – 2014 yılları arası havacılık sektöründeki sayısal veriler.....	11
Tablo 2: Bakım hatası kaynaklı bazı uçak kazaları.....	60
Tablo 3: Avrupa ülkelerinde bakım çalışmalarında yaşanan iş kazalarının sayıları...64	
Tablo 4: Gürültü seviyelerinin etkileri.....	80
Tablo 5: Gürültü derecelerinin sağlık üzerindeki etkileri.....	80
Tablo 6: OSHA standardı.....	81
Tablo 7: ILO standardı.....	81
Tablo 8: Uçak bakımlarında kullanılan el aletleri.....	146
Tablo 9: Tekrarlanan hareketlerle bağlantılı sağlık sorunlarının yüzdelik değerleri.....	170
Tablo:10 Pre Level Risk Metoduna ait olasılık değerleri.....	173
Tablo 11: Pre Level Risk Metoduna ait şiddet değerler.....	173
Tablo 12: Pre Level Risk Metodu şiddet ve olasılık bileşimler.....	174
Tablo 13: Pre Level Risk Metodu skor ifadeler.....	174
Tablo 14 : Kınney Metodunun şiddet, frekans ve olasılık parametreleri	
Tablo 15: Kınney Metodu skor ifadeleri	
Tablo 16: Uçak bakımındaki tehlikeler.....	211
Tablo 17: 2013 yılı sayısal verileri.....	213
Tablo 18: 2014 yılı sayısal verileri.....	213
Tablo 19: 2015 yılı sayısal verileri.....	213
Tablo 20: Yıl bazında kaza sıklık ve kaza ağırlık oranlarının karşılaştırılması.....	213

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Otoritelerin işlevlerine göre örgütlenme biçimi.....	12
Şekil 2: Sivil havacılık faaliyetlerine göre örgütlenme biçimi.....	12
Şekil 3: Uçak bakım – onarım faaliyetleri organizasyon yapısı.....	31
Şekil 4: Ağır uçak komponentleri ve uçuş kumanda yüzeyleri.....	35
Şekil 5: Uçak bakımlarının sınıflandırılması.....	48
Şekil 6: Kuyruk kısmına ait basit alanlar.....	55
Şekil 7: Bir wingrip ikiz hat sisteminin tipik düzeni.....	71
Şekil 8: Termal konfor bileşenleri.....	87
Şekil 9: Sıcak çalışma ortamının etkileri.....	90
Şekil 10: Soğuk çalışma ortamının etkileri.....	90
Şekil 11: Motor testleri esnasında tehlike sınırları.....	97
Şekil 12: Airbus A330 Tipi Yolcu Uçağının Yakıt Tankları.....	113
Şekil 13: Waste hattı.....	129
Şekil 14: Ana uçuş kumanda yüzeyleri.....	138
Şekil 15: Airbus A 340 uçağındaki hidrolik sistemlerin beslediği ekipmanlar.....	140

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1: Bazı Avrupa Ülkelerinde bakım çalışmalarında yaşanan ölümlü iş kazaları.....	65
Grafik 2 : Ortam sıcaklığının kaza sayılarına etkisi.....	91
Grafik 3 : Bir uçak bakım merkezine ait 2014 yılı kaza sayıları.....	149
Grafik 4: Bir uçak bakım merkezindeki birimlere göre yıllık ortalama iş kazası sayıları.....	150
Grafik 5: İnceleme yapılan uçak bakım merkezindeki 2013 yılı kayıp gün ve kaza sayısı verileri.....	177
Grafik 6: İnceleme yapılan uçak bakım merkezindeki 2014 yılı kayıp gün ve kaza sayısı verileri.....	177
Grafik 7: İnceleme yapılan uçak bakım merkezindeki 2015 yılı kayıp gün ve kaza sayısı verileri.....	178
Grafik 8: İnceleme yapılan uçak bakım merkezindeki 2013 – 2014 – 2015 yılları kayıp gün ve kaza sayısı verilerinin karşılaştırılması.....	178
Grafik 9: Yıllık bazda kaza sıklık oranında yaşanan düşüş.....	214
Grafik10: Yıllık bazda kaza ağırlık oranında yaşanan düşüş.....	214

ÖZET

Emrah SUER

Uçak Bakım – Onarımlarında Tehlike Kaynakları ve Çözüm Önerileri

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hasan Tahsin KALAYCI

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi – 2016

Bu tez çalışmasının temel amacı, uçak bakım – onarımlarının yapıldığı alanlarda var olan tehlikeleri tanımlamak ve bu tehlikelere karşı alınması gereken önlemleri belirlemektir.

Proje kapsamında, bazı MRO merkezleri ziyaret edilmiş ve çalışma ortamlarında gözlemler yapılmıştır. Mevcut riskler hakkında değerlendirme ve tespitlerde bulunulmuştur. Belirlenen risklere karşı alınması gereken önlemler, yapılan risk analizinde belirtilmiştir. Risk değerlendirmesi yapılmadan önce ve sonraki dönemlere ait kaza sıklık ve ağırlık oranları karşılaştırılmıştır. Risk analizi sonuçlarına göre, sektör genelinde kullanılabilir bir talimat listesi hazırlanmıştır.

Uçak bakım – onarım operasyonlarında temel tehlike kaynakları; gürültü ve titreşim, fiziksel güç kullanımı, yüksekte çalışma, kapalı alanlarda yapılan çalışmalar, kimyasal malzemelerle yapılan çalışmalar, elektrik, yangın, parlama / patlama, radyasyon, iklimsel koşullar, haberleşme ve iletişim eksikliği olarak tespit edilmiştir.

Yakıt tankı çalışmalarında purge air, yüksekte yapılan çalışmalarda wingrip, mobilok ve yaşam hattı sistemleri, proaktif önlemler kapsamında değerlendirilerek uygulamaya konulabilir.

Yapılan risk analizi çalışması ve talimat listesi, sektörel bazda kılavuz niteliğinde kullanılabilir.

Anahtar Sözcükler

Uçak bakım – onarım – revizyon, uçak teknisyeni, iş sağlığı ve güvenliği, risk analizi, talimat listesi

ABSTRACT

Emrah SUER

**Sources of Danger and Remedy of Suggestion at Aircraft Maintenance – Repair
Consultant :Ass. Associate Prof. Hasan Tahsin KALAYCI**

**Master's Thesis of Educational Program of Occupational Health and Safety –
2016**

The purpose of this thesis, aircraft maintenance - to identify hazards that exist in areas where the repairs and to determine the measures to be taken against these dangers.

Under the project, some of MRO centers were visited and were made observations in the work environment. There have been evaluations and determinations about the existing risks. Measures to be taken are indicated against identified risks at performed risk analysis. The period before the risk assessment and the period after risk assessment have been compared for data of accident frequency rate and accident severity rate. According to the results of risk analysis, a list of instructions that can be used across the industry are prepared.

The main source of danger for operation of aircraft maintenance – repair was identified as noise and vibration, use of physical force, working at heights, work in confined areas, work with chemicals, electricity, fire, combustion / explosion, radiation, climatic conditions, lack of communication and correspondence.

Purge air in work at fuel tanks, wingrip, mobilok and life line system in performed work at heights, such as techniques may be evaluated within the scope of proactive measures and put into practice.

The prepared risk analysis and list of instructions can be used in as a guide on a sectoral basis.

Keywords

Aircraft maintenance – repair – overhaul (MRO), technician of aircraft, occupational health and safety, risk analysis, list of instructions.

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Bu bölüm, giriş, problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, araştırmanın sayıtları (varsayım), araştırmanın sınırlılıklar, tanım ve açıklamalar kısmından oluşmaktadır.

1.1. Giriş

Sanayinin ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak sağlıklı ve güvenli çalışma ortamlarının oluşturulması çalışma hayatının öncelikli şartı haline gelmesine neden olmuştur. İş sağlığı ve güvenliği kültürünün oluşturulması, sürdürülmesi ve bu bağlamda toplumsal farkındalık ve bilinç düzeyinin artırılmasındaki amaç iş kazalarının ve meslek hastalıklarının önüne geçmektir.

Bu amaca yönelik çıkarılan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ile risk değerlendirmesi çalışmaları zorunlu hale getirilmiş, tehlikelerin önceden bilinmesi ve risklerin tespit edilip, işyerlerinde genel bir önleme politikası geliştirilerek daha sağlıklı ve güvenli bir iş ortamının oluşturulması hedeflenmiştir.

1.2. Problem Durumu

Ülkemizdeki havacılık sektörünün son yıllarda hızla gelişmesi nedeniyle havaalanı ve uçak sayısındaki artışla birlikte uçak bakımı önemli hale gelmiştir. Bakım faaliyeti verimliliğin sürdürülebilmesi, firmaların rekabet edebilirliğinin ve yüksek kalitede hizmet sağlanabilmesi açısından önemlidir. Bu gelişim ve ilerlemeye ayak uydurmak isteyen havayolu şirketleri, kendi bakım – onarım (MRO) merkezlerini kurmaya başlamışlardır. MRO merkezlerinin kurulmasıyla, bünyesinde birçok farklı tehlike ve kendine has çalışma koşullarının olduğu işyerleri faaliyete geçmiştir. Uçuş operasyon hızı, uçak bakım – onarım faaliyetlerine de direkt olarak yansdığından, bakım – onarım hangarları, bu hıza paralel olarak, çalışanlar için tehlikeli ve riskli çalışma ortamlarına dönüşmüştür.

1.3. Problem Cümlesi

Üzerinde çalışılan ve çözüme kavuşturulmak istenen problem, uçak bakım – onarım sektöründe meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarıdır.

1.4. Alt Problemler

Uçak bakım – onarımlarında, iş kazaları ve meslek hastalıklarının meydana gelmesine doğrudan ya da dolaylı yoldan etken olan birçok parametre vardır. Bu etkenlerin temeli, uçak bakım – onarım faaliyetlerinin sürdürüldüğü hangarlar ve hangarların fiziki yapısı, hangar dışında açık alanlarda yapılan bakımlar ve uçakların airfoil denilen doğal fiziki yapısı gibi bazı genel durumlardan oluşmaktadır. Bu temel şartlar haricinde uçak bakım – onarımlarındaki özel risk faktörleri aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

- Haberleşme ve İletişim Eksikliği
- Hızlı Çalışma ve Acelecilik
- Gürültü ve Titreşim
- Fiziksel Güç Kullanımı
- Yüksekte Çalışma
- Kapalı Alan Çalışmaları
- Kimyasal Malzemelerle Yapılan Çalışmalar
- Elektrik, Radyasyon
- İklimsel Koşullar

Belirtilen özel risk faktörleriyle birlikte uçak bakım – onarım faaliyetlerinin sürdürüldüğü çalışma ortamlarındaki düzensizlik, bakım – onarım işlemlerinin karmaşıklığı ve uçaktan uçağa farklılık gösteren bakım prosesleri, meydana gelen iş kazası ve meslek hastalıklarının altında yatan kök nedenlerdir.

1.5. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın temel amacı, uçak bakım – onarımlarının yapıldığı işyerlerinde meydana gelen iş kazaları ve meslek hastalıklarını en az seviyeye indirmek veya tamamen ortadan kaldırmaktır.

1.6. Araştırmanın Önemi

Güvenlik ve emniyet kültürünün net olarak yerleşmediği bir toplum olmamız, çalışma hayatımızı da direkt olarak olumsuz etkilemektedir. Hem çalışan, hem işveren hem de bu konuyla ilgili devlet kurumlarının üzerlerine düşen görevi tam olarak yerine getirmemesi, dolaylı olarak iş sağlığı ve güvenliği kavramının da doğru şekilde anlaşılmasına neden olmaktadır. İş sağlığı ve güvenliğini, eldiven, maske, kulaklık, iş ayakkabısı, tulum vs. gibi sadece kişisel koruyucu donanım kullanımı olarak gören bir anlayışın, proaktif önlemler kapsamında alınması gereken önlemleri belirlemesi ve bunu eksiksiz olarak uygulaması şuan için pek mümkün gözükmemektedir. İş sağlığı ve güvenliği kavram ve kurallarıyla yeni yeni tanışan, işverenler, yöneticiler, çalışanlar, eğitim kurumları (lise, üniversite), irili ufaklı şirketler holdingler, kısacası toplumun her kesimi, bu konuda bilgilendirilmeye ihtiyaç duymaktadır. Bu kapsamda, işveren ve çalışanlara verilecek eğitimler, toplumun tüm kesimine hitap eden konferanslar veya oturumlar, okulların eğitim müfredatına konulacak dersler, iş sağlığı ve güvenliği konusunda yapılacak bilimsel çalışmalar ve tezler büyük önem taşımaktadır. İnşaat, maden, kimyasal malzeme ve boya üretimi yapan fabrikalar, deri ve tekstil sanayi, gıda, tarım ve hayvancılık gibi birçok farklı iş kolundaki tehlike ve riskleri inceleyen ve alınması gereken önlemleri ortaya koyan makale, bilimsel çalışma veya farklı türde birçok yayın olmasına rağmen, uçak bakım – onarım sektöründeki tehlike ve riskleri net olarak tanımlayan bu tür bir kaynak henüz bulunmamaktadır. Uçak bakım – onarım faaliyetleri kapsamında iş sağlığı ve güvenliği bakımından tehlike ve risklerin açık ve eksiksiz bir şekilde tanımlandığı bir kaynak olmadığı gibi, bu iş koluna özgü standartları belirten bir yönetmelik de henüz çıkartılmamıştır. Hazırlanan bu tez ise, bu alanda yapılan ilk akademik çalışmalardan biridir. Uçak bakım – onarımlarındaki mevcut tehlike kaynaklarının, özel risk faktörlerinin ve bunlara karşı alınması gereken önlemlerin tanımlandığı bu çalışma, sektör çalışanları, işverenler, akademisyenler ve araştırmacılar için eşsiz bir kaynak niteliğindedir.

1.7. Araştırmanın Sayıtları

Tanımlanan problemin çözüme kavuşması ve belirlenen amacın hedefine ulaşması bakımından, uçak bakım – onarım faaliyetlerinin sürdürüldüğü işyerlerinde,

risk analizi yapılması, yapılan risk analizinde tespit edilen uygunsuzlukların giderilmesi temel esastır. Yapılan risk analiziyle birlikte elde edilen bulgular, saha gözlemleri ve çalışanlarla yapılan görüşmeler neticesinde saptanan detaylar çerçevesinde, bir talimat listesi hazırlanmalı ve tüm tesis genelinde uygulanmalıdır. Mevcut tehlike kaynaklarına karşı alınması gereken önlemleri ve uyulması gereken kuralları açıklayan talimatlara, tüm çalışanlar tarafından eksiksiz olarak riayet edilmesi, meydana gelen iş kazası ve meslek hastalıklarının minimum seviyeye inmesini sağlayacaktır. Uçak bakım – onarım sektöründeki iş kazaları ve meslek hastalıkları problemine karşı, risk analizi yapılması ve elde edilen bulgular ışığında talimat listesinin hazırlanması ve uygulamaya konması sonucu iş kazası ve meslek hastalıklarında gözle görülür bir düşüş olacağı, hazırlanan tezin temel varsayımıdır.

1.8. Araştırmanın Sınırlılıkları

Hazırlanan bu çalışma ile uçak bakım – onarım hangarlarında karşılaşılabilecek tehlikeler ve riskler tanımlanmış, bu risklere karşı alınması gereken önlemler ortaya konulmuştur. Pre Level Risk ve Kinney Metodu kullanılarak hazırlanan risk analiziyle, uçak bakım onarım hangarlarında karşılaşılabilecek iş sağlığı ve güvenliği risklerinin önceden tespit edilmesi ve proaktif yaklaşım ile çeşitli önlemler alınması hedeflenmiştir. Yapılan risk analizi, saha gözlemleri ve saptanan risk parametrelerine göre bir talimat listesi hazırlanmıştır. Bunların haricinde, uçak bakım – onarımlarının en riskli faaliyetleri olan, yakıt tankı çalışmaları, yüksekte çalışma ve gürültülü işlemler kapsamında alınması gereken önlemler hakkında bazı öneri ve tespitlerde bulunulmuştur. Araştırma, iş sağlığı ve güvenliği yönüyle ele alındığında uçak bakım – onarım iş kolunda, gerçekçi gözlemler ve birebir yaşanan tecrübeler ışığında yapılan akademik bir çalışmadır. Bu yönüyle uçak – bakım onarım faaliyetlerinin yürütüldüğü işyerlerindeki tehlike ve riskleri görmek ve bunlara karşı alınması gereken önlemleri ve uyulması gereken kuralları öğrenmek isteyenlerin kullanabilecekleri bir araştırmadır.

1.9. Tanımlar ve Açıklamalar

Metin içerisinde geçen havacılık sektörüne özgü bazı yabancı kelimelerin tam olarak Türkçe karşılığı olmamasından dolayı, bu kelime ve terimler, tanımlar ve

açıklamalar başlığı altında ifade edilecektir. Kaynağı gösterilmeyen metinler, resimler, grafik, tablo ve şekillerle ilgili açıklamalar da bu kısımda yer almaktadır.

Escape Slide: İngilizce bir kelime olan "escape" Türkçe' de; fiil olarak kullanıldığında; "kaçmak, firar etmek, kurtulmak, paçayı sıyırmak, atlatmak, kaçıp kurtulmak, gözünden kaçmak, aklına gelmemek, hatırandan çıkmak, sızmak, kaçak yapmak", isim olarak kullanıldığında; "kaçış, kaçma, kurtuluş, firar, kurtulma, kaçış yolu, sızıntı, kaçak, dinlendirici şey" anlamına gelmektedir. Slide ise, kayma, kızak, sürgü gibi anlamlara gelmektedir. (<http://www.nedir.com/escape#ixzz4JJCEkM27>) Escape slide ise, uçağın tamamen tahliye edilmesi gerektiği hallerdeki herhangi bir acil durumda, kapıların altından yere kadar uzanan bir tahliye ekipmanıdır. Açılmak istendiği durumlarda, kapı iç kısmı üzerindeki kol, aktif hale getirilir ve kapı açılır. Kapının açılmasıyla, hızlı bir şekilde şişen escape slide, yolcu ve mürettebatın kabiniçinden dışarıya güvenli ve rahat bir şekilde tahliye edilmelerine imkan sağlar.

Purge Air System: Purge air, hava tahliyesi, havanın yenilenmesi veya hava kalitesinin artırılması amacıyla yapılan sirkülasyonu tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Purge air sistem, uçak yakıt tanklarına güvenli giriş ve çalışma için, yakıt buharının tahliyesi, tank havalandırması ve personele temiz hava sağlanması gibi yakıt tankları içerisinde güvenli çalışma koşulları için üretilmiş bir ekipmandır.

Wingrip: Uçak üzerinde, kanat, gövde üstü, kuyruk, motor, pylon, vs. gibi yüksek bölgelerde yapılan çalışmalarda, emniyet kemerlerinin bağlanabileceği seyyar ankraj noktalarını oluşturan vakumlu bir sistemdir. İngiliz yapımı bir ekipmandır.

Mobilok: Wingrip sistemi mantığıyla, uçağın gövdesi üzerine basınçlı hava vasıtasıyla yapışan ve yüksekte yapılan çalışmalarda emniyet kemerlerinin bağlanabileceği, yaşam hatlarını veya ankraj noktalarını oluşturan, harici hava kaynağı veya kendisine ait hava tüpü ile uçak yüzeyleri üzerine vakumlama yapabilen sistemdir. Bir Amerikan firması olan SALA tarafından üretilmiştir. Sistemin ismi de üretici firma tarafından belirlenmiştir.

Pre Level Risk Metodu: Bir risk değerlendirme formatıdır. Alman Havayolu LUFTHANSA tarafından, insan, çevre, mal ve imaj kaybı gibi parametreler baz

alınarak hazırlanmıştır. 5X5 matris metoduna benzer niteliktedir. Risk kademesi, şiddet ve olasılık değerlerinin çarpımı sonucu tayin edilir. Şiddet değerleri; S5,S4,S3,S2,S1 ve S0 olarak, olasılık değerleri; P5,P4,P3,P2,P1,P0 ve Pe olarak ölçülür. Şiddet ve olasılık değerlerinin çarpımı sonucu ;

- A (çok yüksek),
- B (yüksek),
- C (önlemlerle kabul edilebilir),
- D (düşük),
- E (İhmal edilebilir)

olarak risk değerleri saptanır. Bu metotla ilgili grafik ve tablolar, gereç ve yöntemler bölümünde yer almaktadır. (THY Teknik A.Ş. İSGÇ Eğitim Dokümanları)

Kinney Metodu: Şiddet ve olasılık parametreleriyle birlikte frekans değerinin de kullanıldığı bir risk değerlendirme yöntemidir. Hesaplama sonucu elde edilen risk seviyesi;

- tolere edilemez risk,
- esaslı risk,
- önemli risk,
- olası risk
- önemsiz risk

olarak değerlendirilir. Kinney metodu ile ilgili detaylı açıklama ve tablolar gereç ve yöntemler bölümündedir. (THY Teknik A.Ş. İSGÇ Eğitim Dokümanları)

Metin içerisinde yer alan açıklamalar ve resimler: Kaynak gösterilmeyen cümle ve açıklamalardan oluşan metinler, tezi hazırlayan Emrah SUER' in, Uçak Teknisyenliği ve İş Güvenliği Uzmanlığı yaptığı süre boyunca edindiği bilgi ve tecrübelerine dayanılarak oluşturulmuştur. Kaynak gösterilmeyen resimler, saha gözlemleri sırasında çekilen fotoğraflar arasından seçilmiştir ve telif hakkı Emrah SUER' e aittir. Resimler haricinde, kaynağı belirtilmemiş olan tablo, şekil ve grafikler de tezi hazırlayan tarafından çizilmiştir. İnternet sayfası linki şeklinde olanlar haricinde, diğer bilgi ve belgelere ait kaynaklar, ilgili metin, resim, tablo, şekil ve grafik altında belirtildiği gibi "Kaynaklar" başlığı altında da listelenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde, havacılık sektörü, sektör kapsamında yürütülen faaliyetlerin standardını belirleyen ulusal ve uluslararası havacılık otoriteleri, uçak bakımları, uçak bakım – onarım hangarları, uçak teknisyenleri ve uçak bakım – onarımlarında karşılaşılan tehlikeler gibi temel konulara değinilmiştir.

2.1. Türkiye’ de Havacılık Sektörü

Hızlı ve güvenli ulaşım günümüzde modern yaşamın en önemli bileşenlerinden birini oluşturmaktadır. Zamanın ve güvenliğin sürekli değer kazandığı çağdaş yaşamın temel unsurlarından birisi kuşkusuz hava ulaşımıdır.

Ulaşım sektörü dünya ekonomisinde önemli bir paya sahiptir. Ulaşım sektörünün içinde yer alan ve stratejik önemi ile katma değeri yüksek, ülkelerin kalkınmasında ve rekabet etme gücünde kilit konuma sahip havacılık sektörü bütün dünyada ekonomik büyüme, küreselleşme ve liberalleşme paralelinde gelişmektedir. Havacılık Sektörü, hızlı, güvenilir, emniyetli ve aynı zamanda ekonomik olması nedeniyle ulaşım sektörü içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu sebeple ülkemizin ekonomik ve toplumsal gelişimi ile dünyayla entegrasyonu için bu alana özel bir önem verilmiş ve 2003 yılından itibaren yaşanan gelişmelerle, ülkemiz, sivil havacılık alanında dünyada örnek gösterilen bölgesinde lider bir ülke haline gelmiştir.

Sivil havacılık alanında yapılan düzenlemeler ile sektörün önü açılmış ve havacılık sektörü katlanarak büyümüştür. Türk Sivil Havacılığımız, uluslararası tahmin kuruluşlarının beklentilerinin üzerinde bir gelişme göstermiştir.

2003 yılından bugüne uygulanan politikalar sonucunda, havayolu şirketlerimizin uçak sayısı %160, koltuk kapasitesi %176, kargo kapasitesi % 346 artmış, yurtiçi ve yurtdışı uçulan nokta sayısı 290’e ulaşmıştır. Uçak teknolojisi ile sağlanan daha hızlı, daha güvenli, daha konforlu ulaşımın yanı sıra yolcu bilet ücretlerinde gerçekleşen iyileştirmeler, hava yolu ulaşımının diğer ulaşım modları içindeki payını da artırmıştır. Uluslararası kuruluşlar ve büyük uçak imalatçılarının

orta ve uzun dönem tahmin çalışmaları, mevcut büyümenin 2030'lı yıllara kadar süreceği yönündedir. Ülkemizde uçak, yolcu ve kargo taşımacılığında dünya ortalamalarına göre 2014 yılında da önemli artışlar gerçekleşmiştir.

Toplam yük trafiği ise, %11,21 artışla 2.886.192 tona çıkmıştır. 31 Aralık 2014 tarihi itibariyle 13 havayolu işletmesinde 422 uçak, 212 hava taksi işletmelerinde, 322 genel havacılık işletmelerinde, 213 balon, 62 zirai ilaçlama işletmelerinde olmak üzere hava aracı sayımız 1.231'e yükselmiştir.

2008'den itibaren birçok ülkede ekonomiyi ve havacılık sektörünü olumsuz etkileyen ekonomik kriz ve ekonomik etkilerine rağmen Türkiye havacılık sektöründe gelişim ivmesini kaybetmemiş; yolcu trafiği büyümesini sürdürerek, 2013 yılında 149 milyon 995 bin iken %11 artışla 2014 yılı sonunda 166 milyona ulaşmıştır.

Havayolu işletme sayısı 13, hava taksi işletme sayısı 50, genel havacılık işletme sayısı 65, balon işletme sayısı 25, bakım ve eğitim işletme sayısı 104, yer hizmeti kuruluşları işletme sayısı 80'e ulaşmıştır. Sektörde istihdamda büyüme sağlanarak 2003 yılında 65.000 civarında olan çalışan sayısı, 2013 yılı sonu itibariyle 180.000'i aşmıştır. Bu gelişmelerin bir sonucu olarak son 11 yılda sektörün cirosu 2,2 milyar Dolardan 23,8 milyar dolara ulaşmıştır.

(Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. Sivil Havacılık Faaliyet Raporu 2014:.24)

Tablo 1 : 2003 – 2014 yılları arası havacılık sektöründeki sayısal veriler

Yıllar	Havayolu			Hava Aracı Sayısı				Toplam
	Uçak Sayısı	Koltuk Kapasitesi	Kargo Kapasitesi (kg)	Hava Taksi	Genel Havacılık	Balon	Zirai Mücadele	
2003	162	27.599	302.737	131	162	34	137	626
2004	202	34.403	471.734	129	173	36	130	670
2005	240	39.903	649.562	157	181	36	123	737
2006	259	42.335	873.539	192	189	43	127	810
2007	250	40.185	962.539	243	192	44	78	807
2008	270	43.524	1.093.096	245	196	57	63	831
2009	297	47.972	1.121.108	251	213	67	60	888
2010	349	56.638	1.118.933	253	226	97	59	984
2011	346	55.662	1.136.866	259	241	108	69	1023
2012	370	65.208	1.264.513	267	243	167	60	1107
2013	385	66.639	1.639.130	214	283	203	58	1143
2014	422	76.297	2.349.875	212	322	213	62	1231

(http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/kurumsal/raporlar/2015_faaliyet_raporu_2_9.02.2016.pdf erişim tarihi: 02.10.2015)

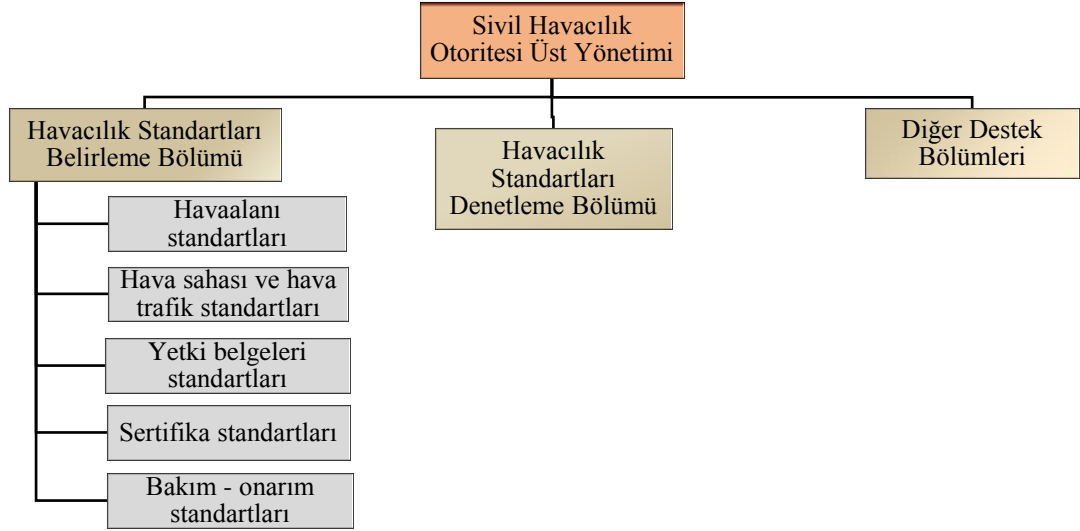
2.2. Uluslararası Havacılık Otoriteleri

Dünyada sivil havacılık sistemi gittikçe daha büyük ve karmaşık bir yapı haline gelmektedir. Bu durum, havacılık faaliyetlerinde en önemli unsur olan uçuş ve yer emniyetinin sağlanmasını güçleştirmektedir. Hava taşımacılığındaki bu hızlı gelişim sivil havacılık faaliyetlerini düzenleyen havacılık otoritelerinin önemini her geçen gün daha da artırmaktadır.

Sivil havacılık otoriteleri temel olarak, uçuş ve yer emniyetinin sağlanabilmesi amacıyla tüm sivil havacılık faaliyetlerinde standartlar belirleyen, bunları uygulatan ve denetleyen devlet kurumlarıdır. Başka bir ifade ile sivil havacılık otoriteleri, sivil havacılık sisteminin emniyet yönetiminden birinci derecede sorumlu olan düzenleyici yapılardır.

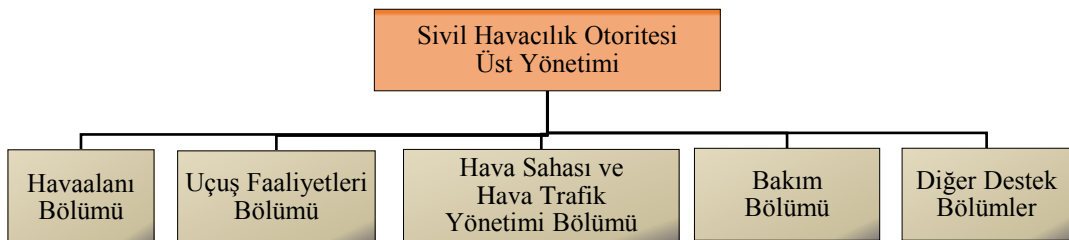
Dünyadaki sivil havacılık otoritelerinin yapısı incelendiğinde genel olarak iki farklı örgütlenme biçimi göze çarpmaktadır. Şekil – 1’ de gösterilen bu tür bir yapıda sivil havacılık faaliyetlerinin tüm standartları tek bir bölümde belirlenmektedir.

Diğer bir alt bölüm, belirlenen bu standartlara uyulup uyulmadığını denetlemektedir. Bu tür bir yapı, sivil havacılık otoritesinin standartlar belirleme ve standartlara uyumun denetlenmesi temel işlevlerine göre örgütlenmektedir. Örgütlenme biçimi, denetleme işlevi üzerinde uzmanlaşmaya gidilmesini amaçlamaktadır. Böyle bir yapı, dikine örgütlenmeye işaret etmektedir.



Şekil 1: Otoritelerin işlevlerine göre örgütlenme biçimi

Şekil – 2 gösterilen diğer bir örgütlenme biçiminde ise, sivil havacılık sisteminin işlevleri göz önüne alınmaktadır. Sivil havacılık faaliyetlerinin her birisi, bir alt bölüm olarak ayrılmıştır. Alt işlevsel bölümlerde standartlar belirlenmekte, bu standartlara uyum denetlenmekte ve gerekli önlemler aynı bölüm içinde alınmaktadır. Başka bir deyişle, sivil havacılık faaliyetlerinin her birisinde ayrı bir uzmanlaşmaya gidilmektedir. Bu yapı yatay bir örgütlenmeyi işaret etmektedir.



Şekil 2: Sivil havacılık faaliyetlerine göre örgütlenme biçimi

ABD Federal Havacılık Otoritesi FAA' in (Federal Aviation Administration) örgüt yapısı sivil havacılık faaliyetlerine göre bir yapılanmayı işaret etmektedir. Bununla birlikte, otoritelerin belirlemesi gereken tüm standartlar, tek bir alt bölüm içinde yapılmaktadır. Sivil havacılık faaliyetlerine göre yatay örgütlenme biçimini benimsemiş otoritelere verilecek örnekler aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- İsviçre, (aviation.damin.ch)
- Fransa, (dgac.fr)
- Tayvan, (caa.gov.tw)
- Malezya, (dca.gov.my)

(<http://www.frmtr.com/halkla-iliskiler-turizm-ve-insan-kaynaklariulastirma/762019-uluslararasi-havacilik-kuruluslari.html> erişim tarihi: 13.11.2015)

Dünya havacılık otoriteleri incelendiğinde, birbirinden farklı organizasyonel yapılarla karşılaşılacaktır. Bu farklılık, otoritelerin kuruluş amacı ve yürüttüğü faaliyetlerle doğrudan ilgilidir. Karar organlarının işleyişi farklı da olsa tüm sivil havacılık otoritelerinin amacı, hava araçlarının ve bu araçlarla seyahat edenlerin güvenliğini sağlamaktır. Havayolu işletmeciliği, hava araçları bakım - onarımı ve havayolu şirketleri için operasyonel boyutlarda bazı karar ve direktifler yayınlayan bu kurumlar, üye konumunda olan, ülke sivil havacılık otoriteleri, havayolu şirketleri ve bakım – onarım merkezlerini, belirlemiş belli periyotlar dahilinde sürekli denetler ve yayınlanan standartlara uyulup uyulmadığını kontrol eder.

Uçak bakım – onarımlarıyla direkt olarak ilgili ve belli periyotlarda denetim gerçekleştiren kurumlar EASA ve FAA' dir. Bunlar haricinde, SHGM de belli periyotlar dahilinde, ülke genelinde faaliyet gösteren tüm havayolu firmaları, bu firmalara ait şirketleri ve bakım – onarım merkezlerini denetler.

2.2.1. Sivil havacılık genel müdürlüğü

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM), 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu ile 5431 sayılı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun çerçevesinde faaliyet yürüten Türk Sivil Havacılık Otoritesidir. Ankara – Maltepe'de bulunan Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığının ek binasında hizmet vermektedir.

Ülkemizde ilk havacılık çalışmaları, 1912 yılında, bugünkü Atatürk Hava Limanının hemen yakınındaki Sefaköy' de, tesis olarak iki hangar ve küçük bir meydanda başlamıştır. Atatürk'ün, ülkenin geleceğine de yol gösteren "İSTİKBAL GÖKLERDEDİR" sözü doğrultusunda 1925 yılında kurulan ve daha sonraki yıllarda Türk Hava Kurumu adını alan Türk Tayyare Cemiyeti ile Türk Sivil Havacılığının kurumsal temelleri atılmıştır. İlk Sivil Hava Taşımacılığı ise 1933 yılında 5 uçaklık küçük bir filo ile "Türk Hava Postaları" adı ile başlatılmıştır. Cumhuriyetimizin 10. yılında, Milli Savunma Bakanlığı'na bağlı olarak kurulan "Havayolları Devlet İşletme İdaresi" Türkiye'de sivil hava yolları kurmak ve taşıma yapmak üzere görevlendirilmiştir. Dünya Sivil Havacılığının hızlı bir gelişme göstermesi, teknolojiye yaşanan büyük ilerleme karşısında, ulusal çıkarlarımızın korunması ile uluslararası ilişkilerimizin düzenli bir şekilde yürütülmesi ve denetlenmesi için 1954 yılında Ulaştırma Bakanlığı bünyesinde kurulan "Sivil Havacılık Dairesi Başkanlığı", 1987 yılında "Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü" olarak günün koşullarına göre yeniden teşkilatlandırılmıştır. 18 Kasım 2005 tarihine kadar Ulaştırma Bakanlığının Ana Hizmet Birimi olan Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, bu tarihte yürürlüğe giren 5431 sayılı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun ile finansal açıdan özerk hale gelmiş ve şu anki yönetim yapısına ulaşmıştır. Bugün, ülkemizdeki havacılık faaliyetleri, 2920 Sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu ve bu kapsamda yayımlanmış olan İdari ve Teknik Yönetmelikler ve Havacılık Talimatları çerçevesinde yürütülmektedir.

Ülkemizde sivil havacılık alanında düzenlemeleri yapmakla görevli Sivil Havacılık Müdürlüğü'nün merak edilen diğer görevlerini şunlardır.

- Sivil havacılık faaliyetlerinin teknik, ekonomik ve sosyal gelişmeleri kamu yararına ve milli güvenlik amaçlarına uygun olarak kurulmasını ve geliştirilmesini sağlayacak esasları tespit etmek ve uygulanmasını takip etmek ve denetlemek,
- Türkiye hava sahasında faaliyette bulunan sivil uçakların uçuşa elverişlilik şartlarını tayin etmek ve belgelerini tanzim ederek sicillerini tutmak, mürettebat ehliyetlerini mevzuata göre denetlemek,

- Türk sivil havacılık sahasında görev alan ve ihtisası dolayısı ile gerekli görülen personelin ehliyet şartlarını tayin etmek ve lisanslarını tanzim ederek sicillerini tutmak,
- Yurt içinde ve dışında hava ulaştırma faaliyetlerinde bulunmak isteyen Türk ve yurt içinde ulaştırma faaliyetlerinde bulunmak isteyen yabancı gerçek veya tüzelkişilere verilecek izinlerin esaslarını ve şartlarını hazırlamak, faaliyetlerini denetlemek, İlgili kuruluşların görüşlerini almak suretiyle, Türkiye hava sahasında sivil uçakların seyrüseferini, trafik haberleşme hizmetlerini kamu güvenliği bakımından düzenlemek, denetlemek, gerekli tedbirleri almak ve aldirtmak,
- Hava seyrüsefer güvenliği bakımından hava meydanlarının teknik niteliklerini ve işletme esaslarını tayin etmek ve uygulamaları denetlemek,
- Milletlerarası sivil havacılık sahasındaki gelişmeleri takip ederek ülkemiz sivil havacılık faaliyetlerinde bu gelişmelerin uygulanması için tedbirler almak, sivil havacılıkla ilgili planların hazırlanmasını sağlamak ve uygulaması ile ilgili faaliyetlerde diğer milletlerarası kuruluşlarla işbirliği yapmak,
- Türkiye hava sahasında hava arama ve kurtarma hizmetlerinin yapılması hususunda ilgili kuruluşlarla işbirliği sağlamak ve sivil havacılık kazalarını tahkik etmek, tahkikat sonuçlarına göre gerekli tedbirleri almak,
- Sivil havacılık eğitim müesseselerinin kuruluş ve çalışma esaslarını tayin etmek ve denetlemek,
- Sivil havacılık faaliyetleri ile ilgili olarak konulmuş mevzuat ve kurallara aykırı hareket eden gerçek ve tüzel kişiler hakkında kanuni yollara başvurmak,
- Hava ulaştırması konusunda milletlerarası ikili ve çok taraflı antlaşmaların uygulanmasını takip etmek, bunlarla ilgili çalışmalara katılmak,
- Bakanlıkça verilecek benzeri görevleri yapmak.

(<http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/1--tarihce>, erişim tarihi: 13.11.2015)

2.2.2. Uluslararası hava taşımacılığı birliği

IATA (International Air Transport Association) sadece havayolu şirketlerinin üye olabildiği, uluslararası bir ticari kuruluştur. Kurumun merkezi Kanada' nın Montreal şehrinde yer almaktadır. IATA; emniyetli, güvenli ve ekonomik hava ulaşımını sağlayabilmek amacıyla havayolları arası bir kuruluş olarak 1945 yılında Havana, Küba'da kurulmuştur. Kuruluşunda IATA'nın sadece 31 ülkeden 57 üyesi vardı. Şimdi ise dünya genelinde 140 ülkeden 270'in üzerinde üyeye sahiptir. Modern IATA, ilk uluslararası tarifeli uçuşun yapıldığı, 1919 yılında kurulan "International Air Traffic Association"un devamıdır. IATA' nın faaliyetleri genel olarak aşağıdaki gibidir.

- Tüm dünya insanların yararı için güvenli, düzenli ve ekonomik hava ulaşımının yaygınlaştırılması, hava ticaretinin geliştirilmesi ve bu konularla ilgili sorunların üzerinde çalışılması,
- Doğrudan veya dolaylı olarak uluslararası hava ulaşım hizmeti ile ilgilenen hava ulaşım girişimleri arasında işbirliği ortamları hazırlamak,
- Yeni oluşturulmuş Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO - International Civil Aviation Organization) ve diğer uluslararası organizasyonlarla işbirliği kurmak.

IATA'nın temel görevi havayolu sektörüne hizmet, önderlik ve temsilcilik yapmaktır. Ayrıca IATA şirketlere açıkça belirtilmiş ve anlaşılır kurallar altında güvenli, emniyetli ve ekonomik uçuş sağlar. IATA tüketiciler için taşıma veya seyahat sürecini kolaylaştırır. Havayolu maliyetlerinin kontrolüne yardım ederek ucuz bilet ve düşük taşıma maliyetlerine katkıda bulunur. IATA ayrıca 3. kişiler ve havayolları arasında ortak bir bağlıdır. 3. kişiler ve ekipman üreticileri hava taşımacılığının gidiş hattı hakkındaki havayolu toplantılarına katılırlar. IATA havayollarının operasyonlarını daha etkili gerçekleştirmelerine, maliyet düşürmelerine ve problem çözmelerine katkıda bulunur. IATA güvenli ve emniyetli hava taşımacılığını geliştirmesi ve getirdiği çalışma standartları ile devletlere de fayda sağlamaktadır.

(İstanbul Üniversitesi, Ulaştırma ve Lojistik Yüksek Okulu – Uluslararası, Sivil Havacılık Örgütleri)

2.2.3. Uluslararası sivil havacılık organizasyonu

İkinci Dünya Savaşı sonrasında, kısa zamanda gelişen havacılık faaliyetleri, ülkeler arası taşımacılık, taşımaların yapıldığı ülkelerin büyük bir uyum ve işbirliği içinde davranmasını gerektirmiş ve bu faaliyetlerin uluslararası düzeyde kurulmuş bir örgüt yapısı içinde yürütülmesi zorunlu hale gelmiştir. Bu şekilde başlayan çalışmalar, 1944'te meyvesini vermiş ve ABD'nin Şikago kentinde hazırlanan "Şikago Konvansiyonu" tüm dünya ülkelerinin kabulüne sunulmuş, böylece uygulama beraberliğinin sağlanması yolunda büyük bir adım atılmıştır. Ülkemizin de katıldığı çalışmalar sonucunda hazırlanan Şikago konvansiyonu, Birleşmiş Milletlere bağlı olarak 1947 yılında kısa adı ICAO olan Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı'nın kurulmasını sağlamıştır. International Civil Aviation Organization (ICAO) Birleşmiş Milletler (BM) ile ilişkilerde uzman olmuş, Şikago Sözleşmesi ile kurulan devletlerarası bir örgüt ve kurumdur. ICAO'nun merkezi Montreal'de olup, uluslararası sivil havacılığın tüm teknik, ekonomik ve hukuksal yönleri ile taraf devletlerarasında standardizasyonu sağlamak için gerekli mekanizmayı sağlar.

ICAO'nun amaçları, uluslararası sivil havacılık alanında ilke ve teknikler geliştirmek, uluslararası hava taşımacılığının gelişme ve planlamasını teşvik etmektir. ICAO bunları şu amaçlarla yapar:

- Uluslararası sivil havacılığın tüm dünyada güvenli ve düzenli bir şekilde büyümesini sağlamak,
- Uçak tasarım sanatı ve işletimini teşvik etmek,
- Havayolları, havalimanları ve hava seyrüsefer olanaklarının gelişmesini teşvik etmek,
- Güvenli, düzenli, etkin ve ekonomik hava taşımacılığı ihtiyacını karşılamak,
- Haksız rekabetin neden olduğu olumsuzlukları önlemek,
- Üye devletlerin haklarına tümüyle saygı duyulmasını temin etmek,
- Üye devletlerarasında ayrımcılıktan kaçınmak,
- Uluslararası havacılıkta uçuş güvenliğini arttırmak,
- Genel olarak uluslararası sivil havacılığın tüm branşlardaki gelişmeleri arttırmak.

ICAO'nun dünya çapında 7 bölgesel ofisi mevcut olup, bunlar aşağıda belirtilmiştir:

- Asya ve Pasifik Ofisi (Bangkok)
- Doğu ve Güney Afrika Ofisi (Nairobi)
- Avrupa ve Kuzey Atlantik Ofisi (Paris)
- Orta Doğu Ofisi (Kahire)
- Kuzey Amerika, Orta Amerika ve Karayipler Ofisi (Meksika)
- Güney Amerika Ofisi (Lima)
- Batı ve Orta Afrika Ofisi (Dakar)

Türkiye, Paris'te bulunan Avrupa ve Kuzey Atlantik Ofisi kapsamında yer almaktadır

(<http://www.ozgurhavaci.com/makale/uluslararasi-sivil-havacilik-orgutu-icao-nedir.html>
erişim tarihi: 13.11.2015)

2.2.4. Avrupa sivil havacılık konferansı

Ülkemiz, ICAO'nun yanı sıra, Avrupa ülkeleri arasındaki havacılık faaliyetlerini düzenleyen Avrupa Sivil Havacılık Konferansı'nın da üyesidir. Kısa adı ECAC olan bu kuruluş, ICAO'nun personel desteği altında ayrı bir bütçeyle, bağımsız olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. 1955 yılından beri faaliyetlerini sürdüren bu Kuruluşa 32 Avrupa ülkesi üyedir. Avrupa Sivil Havacılık Konferansı emniyetli, etkili ve kaliteli Avrupa Hava Taşımacılık sisteminin sürekli gelişimine ve politikalarının uyumlu olmasını ve üye ülkeler ile diğer ülkeler arasındaki politik sorunların giderilmesine katkıda bulunur. ECAC, ICAO ve Avrupa Konseyi ile yakın temastadır. Avrupa Birliği ile aktif iş birliği içindedir. JAA ve Eurocontrol ile özel ilişkileri vardır. Kısaca ECAC üyeliği Avrupa sınırlarını aşmıştır ve tüm dünyadaki hava taşımacılığını temsil eden organizasyonları da içine alan bir ağa sahip olmuştur. Avrupa Sivil Havacılık Konferansı tartışma ve karar alma aşamasında Avrupa'daki Ulaştırma Bakanlıklarına öneriler sunar. ECAC'ın, en üst çalışma organı, Ulaştırma Bakanları Toplantısı olup, takiben Genel Müdürler Toplantısı gelmektedir. Aşağıda belirtilen konulardaki çalışmalar, çeşitli alt çalışma grupları ile yürütülmektedir.

- Avrupa'da hava taşımacılığının liberizasyonu,
- Avrupa Hava Sahasındaki trafik artışına karşın düzenlemeler,
- Atlantik aşırı uçuşlara ilişkin düzenlemeler,

- Charter taşımacılığına ilişkin düzenlemeler,
- Çevre korumasına ilişkin düzenlemeler (Hava aracı gürültüleri, motor gazları vb.)
- Ortak bir Avrupa Pilot Lisansı düzenlemesi,
- Hava taşımacılığında uçuş kuralları ve emniyetinin geliştirilmesi,
- Kazaların önlenmesi, kazalarda insan hayatının korunmasının imkânının arttırılması,
- Hava taşımacılığına yönelik kanun dışı eylemlerin önlenmesi,
- Bilgisayar Rezervasyon Sistemi (CRS)' ne ilişkin düzenlemeler,
- Formalitelerin azaltılması, işlemlerin hızlandırılması,
- Diğer Dünya ülkeleri ile ilişkilerin düzenlenmesi,
- Uçuş güvenliği konusunda müşterek çalışmaların düzenlenmesi

(<http://www.frmtr.com/halkla-iliskiler-turizm-ve-insan-kaynaklariulastirma/762019-uluslararası-havacılık-kuruluslari.html> erişim tarihi: 13.11.2015)

2.2.5. Müşterek havacılık otoriteleri

Müşterek Havacılık Otoriteleri (JAA), Avrupa'da ortak güvenlik standartları ve prosedürleri belirlemeyi ve geliştirmeyi amaç edinmiş üye ülkeleri temsil eden bir havacılık kurumudur. Dünyada yaygın olarak kullanılan JAA kısaltması, İngilizce Joint Aviation Authorities kavramının akronimidir. ECAC' ın bir organıdır. Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı (EASA) yavaş yavaş JAA' nın tüm yetkilerini ve görevlerini üstlenmektedir.

JAA, emniyet düzenleyici standartlar ve prosedürlerin uygulanması ve geliştirilmesinde işbirliği anlaşmasına varmış belirli sayıdaki Avrupa devletinin, sivil havacılığı düzenleyici otoritelerinin temsil edildiği, Avrupa Sivil Havacılık Konferansının (ECAC) bir birleşik yapısıdır. Bu işbirliğinin amacı, yüksek ve sabit bir emniyet standardı ve Avrupa'daki rekabet için uygun zemin yaratmaktır. Ayrıca diğer bir amacı da JAA düzenlemelerinin, FAA düzenlemeleriyle uyumunun sağlanmasıdır. Amaçları aşağıdaki gibidir;

- Üye ülkeler içerisinde yüksek seviyede havacılık emniyeti için düzenlemelerde işbirliğini sağlamak ,

- Etkin bir havacılık sektörüne katkıda bulunmak için, etkin bir emniyet sistemi uygulamak,
- Üye ülkeler içerisinde eşit ve adil rekabet için, ortak standartların uygulanmasına katkıda bulunmak,
- Dünya çapında havacılık emniyetini geliştirecek JAA standart ve sistemlerini uluslar arası işbirliği şeklinde geliştirmektir.

JAA, onaylama, sertifikasyon ve emniyet sağlama görevlerini, ulusal otoritelerin sertifikalandırma ve lisanslandırma sorumluluğunu taşıyan personelleriyle gerçekleştirir. JAA ana merkezi, kural koyma işlemi, uyum sağlama ve standardizasyon ve karar verme sisteminden sorumludur. JAA görevleri aşağıdaki gibidir;

- Havacılık personelinin lisanslandırılması,
- Bakım, hava aracı operasyonları, hava aracı dizayn ve üretimi konularında Birleşik Havacılık Gereksinmelerinin (JAR) geliştirilmesi ve adaptasyonu,
- JAR' ın uygulanması için yönetsel ve teknik prosedürlerinin işbirliği ve aynı şekilde uygulanması,
- JAA emniyet amaçları ve uygulamasının, üye ülkelerin havacılık endüstrileri arasında rekabeti bozmaması veya üye ülkelerin havacılık endüstrileri arasında rekabeti bozmaması veya üye ülkelerin şirketlerin diğer üye olmayan ülkelerin şirketlerine karşı rekabette dezavantaj yaratmaması için gerekli tedbirlerin alınması,
- Havacılık emniyet düzenlemelerinin uyumu konusunda, Avrupa'da ana profesyonel uzmanlık merkezinin sağlanması,
- Hizmetlerin ve ürünlerin ortak sertifikasyonu için prosedürlerin hazırlanması
- Gereksinim ve prosedürlerin uyumluluğu konusunda, başta FAA olmak üzere diğer emniyet düzenleyici otoritelerle işbirliği yapılması,
- Yetersiz kalındığında, hizmetlerin ve ürünlerin sertifikasyonunda, başta FAA olmak üzere yabancı emniyet düzenleyici otoritelerle işbirliği yapmaktır.

JAA' nın görev ve sorumluluğu ise, JAR'ın (Joint Aviation Requirements), ihtiyaç duyulan yönetim dokümanlarını, basımı ve temininin sorumluluğunu taşır. JAR gerekliliklerinin yer aldığı bu dokümanlar, hava aracı bakım personeli, hava aracı bakım personeline eğitim veren kurumlar ve bakım – onarım yapılan MRO merkezlerini hangi kriter ve ölçülerde olması gerektiğini tanımlar. JAR kuralları olarak bilinen yönetmelikler kapsamında; Avrupa Birliği içerisinde jet ya da pervaneli uçak uçuran ticari havayolu şirketleri bu kurallara uymak zorundadır. Bu standartların en önemli hükümlerinden biri, her havayolu veya MRO şirketinin, JAR standartlarını yansıtan, operasyon manueli yazmasıdır. JAR – OPS olarak bilinen JAR gereklilikleri EASA kuralları kapsamında EU – OPS standartları içerisine dahil edilmiştir.

Uçak bakım – onarım kısmını ilgilendiren JAR kuralları, aşağıdaki talimatlar çerçevesinde tanımlanmıştır.

- JAR 66: JAA tarafından, hava aracı bakım personelinin lisanslandırılması hususunda, personelin sahip olması gereken yeterlilikleri, almış olması gereken eğitimleri, tecrübe süresini vs. gibi gereklilikleri tanımlar. EASA kuralları çerçevesinde EASA Part-66 lisansı olarak bilinen bu belge kişiye yetkilendirildiği konularda, hava aracı üzerinde bakım - onarım yapma ve yaptığı işi onaylama yetkisi verir.
- JAR 147: JAA tarafından hava aracı bakım eğitimi kuruluşu konulu yayımlanmış olan kuralları içerir. EASA Part – 147 olarak, EASA' nın, bakım eğitimi kuruluşlarının sahip olması gereken özelliklerini açıkladığı genel dokümandır.
- JAR 145: Ticari hava taşımacılığında kullanılan her türlü sivil hava araçları ile ticari hava taşımacılığında kullanılmayan büyük hava araçlarına ve/veya komponentlere bakım yapmak için kamu kurum ve kuruluşları ile gerçek ve tüzel kişilere ait işletmelerin bakım kuruluşu (MRO) olarak yetkilendirilmesi için sahip olması gereken nitelikleri ve faaliyetlerine ilişkin usul ve esasları düzenleyen yönetmeliktir.

Uçak bakım onarım kuruluşlarının Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı (EASA) standartlarında bakım yapabilme yetkisi veren belgeye Part-145 denir. Bu

sertifikayı alabilen kuruluşlara ait hangarlarda EASA standartlarında bakım yapılır. Part-145'in en büyük öneminin Avrupa Hava Sahası'nda uçuş yapmak isteyen havayolu şirketlerinin uçak bakımlarını EASA standartlarında bir kuruluşa yaptırmaya zorunluluğu olarak gösterilmesidir.

(<http://www.frmtr.com/halkla-iliskiler-turizm-ve-insan-kaynaklariulastirma/762019-uluslararası-havacılık-kuruluslari.html> erişim tarihi: 13.11.2015)

2.2.6. Avrupa havacılık emniyeti ajansı

Avrupa Birliği'nin sivil havacılık güvenliği çerçevesinde oluşturduğu ve 2010 itibariyle JAA'nın yerini alan girişimidir. EASA, İngilizce European Aviation Safety Agency ifadesinin kısaltmasıdır. EASA, 15 Temmuz 2002 tarihinde hizmete geçmiş ve Avrupa hava sahasıyla ilgili bir güvenlik kurumudur. Merkezi Almanya'nın Köln şehrinde ve tüm üye uluslardan yaklaşık 300 görevli çalıştırmaktadır. ABD'de bulunan FAA'ya benzer şekilde, Avrupa hava sahası içinde, hava ve havacılıkla ilgili her türlü hava aracı, uçuş, üretim, müdahale, etkinlik ve geçerli güvenlik mevzuatların takibi ve uygulanmasını kontrol edip uçuş ve yer güvenliğini sağlamaktır.

Havacılık alanında, birçok konuda standart belirleyen bu yapı, JAR kurallarını tamamen bünyesine katarak, yetki belgesi vermeye yetkili kurum haline gelmiştir. Bu kapsamda;

- JAR 66 = EASA Part – 66 (onaylayıcı personel gereklilikleri)
- JAR 145 = EASA Part – 145 (bakım – onarım kuruluşu gereklilikleri)
- JAR 147 = Easa Part – 147 (eğitim kuruluşu gereklilikleri)

olarak bilinmektedir.

(<http://www.frmtr.com/halkla-iliskiler-turizm-ve-insan-kaynaklariulastirma/762019-uluslararası-havacılık-kuruluslari.html> erişim tarihi: 13.11.2015)

2.2.7. Federal havacılık kurulu

İngilizce adıyla Federal Aviation Administration (FAA), ABD Ulaştırma Bakanlığına bağlı bir kuruluştur. Kurulun görevi, A.B.D hava sahası içinde, geniş anlamda hava ve havacılıkla ilgili her türlü uçak, uçuş, üretim, müdahale, etkinlik ve

geçerli güvenlik mevzuatların takibi ve uygulanmasını kontrol edip, A.B.D 'de hava güvenliğini sağlamaktır. 23 Ağustos 1958'de A.B.D Kongresi tarafından kurulup bu alanda ana kurum olarak atanmıştır. O güne kadar görev yapan CAA (Civil Aeronautics Administration) ve AMB (Airways Modernization Board) kurumları bu kurum altında toplanmışlardır. 1967 yılında şuan ki adını almıştır.

Başlıca görevleri aşağıdaki gibidir;

- Emniyete katkıda bulunarak sivil havacılığı düzenlemek.
- Yeni havacılık teknolojilerini de içeren sivil havacılıkla ilgili konuların gelişmesini sağlamak.
- Hem sivil hem de askeri uçaklar için, seyrüsefer ve hava trafik kontrol sistemlerini uygulamak ve geliştirmek.
- Sivil havacılık ve ulusal hava sahası sistemlerinin araştırılması ve geliştirilmesini sağlamak.
- Uçak gürültüsü ve sivil havacılığın çevreye olan diğer etkilerini kontrol etmek için programları geliştirmek.
- Amerika Birleşik Devletleri'nde ticari hava taşımacılığını düzenlemektir.

FAA çalışmaları aşağıdaki gibidir;

Emniyet düzenlemeleri: Uçak bakımı, operasyonu, üretimini içine alan minimum standartlar ve düzenlemeler oluşturur.

Hava sahası ve hava trafik yönetimi: FAA uçulabilir hava sahasının etkili kullanımını ve emniyetini amaçlar. Havaalanı kuleleri, trafik kontrol merkezleri, uçuş hizmet istasyonları arasında network işletir. Hava trafik kurallarını geliştirerek hava sahası kullanımını ve kontrolünü sağlar.

Hava seyrüsefer kolaylıkları: Hava seyrüseferi için görsel ve elektronik yardımcılar oluşturur ve bu sistemlerin kalite kontrolünü, operasyonunu ve sürekliliğini sağlar.

Yurt dışındaki sivil havacılık: Yabancı otoritelerle bilgi alışverişi yapar, yabancı bakım noktalarını, pilot ve teknisyenleri sertifikalandırır, teknik yardım ve eğitim

sağlar, ikili uçuşa elverişlilik anlaşmaları için görüşmeler yapar ve uluslararası konferanslara katılır.

Ticari taşımacılık çalışmaları: FAA Amerika Birleşik Devletleri Hava sahasındaki ticari hava taşımacılığını düzenler

Araştırma, mühendislik ve geliştirme çalışmaları: FAA hava trafik kontrol ve seyrüsefer sistemlerinin etkinlik ve güvenliği için prosedür ve sistemler araştırır, geliştirir.

(<http://www.frmtr.com/halkla-iliskiler-turizm-ve-insan-kaynaklariulastirma/762019-uluslararası-havacılık-kuruluslari.html> erişim tarihi: 13.11.2015)

2.3. Uçak Bakım Teknolojisi

Havacılık tüm dünyada sürekli gelişim hâlinde olan sektörlerden biridir. Sivil ve askerî havacılık faaliyetleri ülkeler açısından stratejik öneme sahiptir. Günümüzde bu alanda ulusal ve uluslararası anlamda yoğun bir rekabet vardır. Sanayileşmiş ülkeler havacılık sektörüne ilişkin özel politikalar uygulamaktadır. Bu ülkelerde hava ulaşım hizmetlerinin yanı sıra uçak bakım teknolojisine de önem verilir. Bu koşullarda bir ülkede havacılık sektörünün gelişmesi için alana yatırım yapılması ve nitelikli iş gücünün istihdam edilmesi gerekir.

Ülkemizde ise hava taşımacılığı uzunca bir süre kamu kurumu olan Türk Hava Yolları tarafından yapılmıştır. 72 yıllık geçmişi olan Türk Hava Yolları bu alanda hizmet veren köklü bir kurumdur. Özel hava yolu şirketleri ise 1990'lı yıllardan sonra kurulmuştur. Yurt içi ve yurt dışında hava taşımacılığı hizmeti veren işletmelerin çoğalmasıyla birlikte uçak sayıları artmıştır. Dolayısıyla bu uçakların bakım onarım işlemleriyle ilgili iş alanları da genişlemiştir. Hava trafiği taşıma hizmetleri ve teknik alt yapı gibi unsurları içeren sivil havacılık faaliyetleri belli kurallar çerçevesinde yapılır. Uluslararası uçuşlar ülkelerin hava sahalarının güvenliğini yakından ilgilendirir Bunun yanı sıra hava taşımacılığında can ve mal güvenliğinin sağlanması da önemlidir. Uçakların bakım-onarım işlemleri ve bu işlemlerin yapıldığı ortamlardaki çalışma koşulları da güvenliğin bir başka boyutunu oluşturur. Dünyada havacılık sektörünün kurallarını belirleyen iki otorite; ABD'de Federal Aviation Authorities (FAA) Avrupa'da Joint Aviation Authorities'dir.

Ülkemiz 4 Nisan 2001 tarihinde Türkçe karşılığı Avrupa Sivil Havacılık Otoritesi olan Joint Aviation Authorities'e tam üye olmuştur. Bu tam üyelikle birlikte;

- Havacılık ile ilgili kuralların ve prosedürlerin standart duruma getirilmesi.
- Üye ülkeler arasına uçak uçak parçası ve bakım personeli alışverişinin kolaylaştırılması.
- Sivil havacılık faaliyetlerinde en yüksek emniyet standartlarının geliştirilmesi

sağlanmıştır.

Uçuş ekipleri ve teknik personel de uluslararası havacılık otoritelerinin belirlediği kriterlere göre eğitilir. Dolayısıyla uluslararası standartlarda eğitim almış kişiler dünyanın hemen hemen her yerinde mesleklerini icra edebilir. Uçak bakım atölyelerinde çalışan bu elemanların görevleri “uçuş emniyeti” açısından büyük önem taşır. Uçak motorunun üzerinde unutulmuş küçük bir cıvata yüzlerce insanın hayatını kaybetmesine ve milyonlarca dolarlık uçağın düşmesine neden olabilir. Bu nedenle uçak bakım onarım alanında görev yapan kişilerin titiz ve dikkatli olması disiplinli çalışması gerekir. Meslekî Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi kapsamında uçak bakımı alanında motor-gövde teknisyenliği ve elektronik teknisyenliği mesleklerine yer verilmiştir. Bu alanda meslekî eğitim almış kişiler uçak fabrikalarında uçak bakım-onarım servislerinde teknisyen olarak görev yapar. Türk Hava Yolları hava limanları ve özel hava yolu şirketlerinde iş bulabilirler. Bu alandaki iş olanakları ülkemizle sınırlı değildir. Uçak bakım onarım teknisyenleri Avrupa Birliği ülkeleri başta olmak üzere dünyanın pek çok ülkesinde çalışma imkânına sahiptir. Ancak yabancı ülkelerde yaşamayı ve mesleğinde yükselmeyi hedefleyen kişilerin meslekî eğitimi başarıyla tamamlaması alanda deneyim kazanması ve iyi derecede yabancı dil bilmesi gerekir.

(<http://www.ucakteknisyeni.com/ucak-bakim-teknolojisi.html> erişim tarihi: 15.12.2015)

2.4.Uçak Bakımı Nedir ?

Uçuş faaliyetlerinde emniyetin sağlanması, uçağın uçuşa hazır durumda bulunmasının sağlanması ve emniyet faktöründen ödün vermeden maliyetlerin azaltılması amacıyla yapılan işlere bakım denir. Bakım yapılırken bakım planlarına,

bakım el kitaplarına, üretici ve havacılık otoritesinin talimatlarına göre gerekli işlemler yapılır. Tüm bu talimatlar uçuş güvenliğini arttırmak ve emniyeti sağlamak amacıyla zamanla ortaya çıkmış talimatlardır.



Resim 1: Uçak bakım - onarım hangarları

Uçak bakım faaliyetleri, genel olarak Ağır Bakım, Komponent Bakımı ve Hat Bakım olarak üç ana kategoride değerlendirilebilir. Ağır Bakımlar, A, B, C, D ve S Bakımlarını kapsar. A ve B Bakımları diğerlerine göre daha hafif C,D ve S bakımları ise A ve B'ye göre daha ağır bakımlar olarak nitelendirilir. A e B bakımlarını süreleri C,D ve S bakımlarına göre daha kısadır ve bu bakımlar genel olarak 2 – 3 günde tamamlanır. Diğer ağır bakımlar ise daha uzun bir süreci gerektirmektedir. Hat Bakım ise, bu bakımlardan farklı olarak, uçağın yere indiği her uçuştan sonra yapılan rutin kontrol ve testleri içerir. Hat bakım, uçaklara sefer öncesi yapılan son muayene niteliğindedir. Bu özelliğiyle diğer bakımlara göre çok daha kritik ve ehemmiyetlidir. Hat bakımları sırasında, gözden kaçırılacak bir durum veya giderilemeyen bir arıza uçuş sırasında, birçok tehlikeli duruma sebebiyet verebilir. Bu tehlike uçağın düşmesine bile neden olacak potansiyele ulaşabilir. Hat bakımda çalıştırılacak olan uçak teknisyenleri, yeteri tecrübeye ve bilgiye sahip olanlar içinden seçilir. Her teknisyen, her uçağın hat bakımında çalıştırılmaz. Teknisyenlerin çalıştığı uçaklar, dar gövde ve geniş gövdeli uçaklar olarak iki ana başlık altında adlandırılabilir. Hat bakım teknisyenleri, hangi uçak tipinin eğitimini almış ve eğitim sonrası uçağın teknik bilgilerine yeteri kadar sahip olmuşsa, sadece o uçakta yetkilendirilir. Dar

gövde ve geniş gövde olarak adlandırılan her uçağın tip eğitimleri de kendi aralarında farklılık göstermektedir. Örnek olarak; ikisi de dar gövdeli uçak olan Airbus A320 ve Boeing 737 tipi yolcu uçaklarının birçok sistemi ve teknik özellikleri birbirinden farklıdır. Dolayısıyla bu uçakların, tip eğitimleri de eğitimler sonucu yetkilendirilen teknisyenler de farklıdır. Airbus A320 uçağının tip eğitimini almış bir teknisyen Boeing 737 uçağını kontrol edip uçuşa veremez. Aynı şekilde Boeing 737 teknisyeni de Airbus A320' yi kontrol edemez. Teknisyenlerin yetkileri sadece eğitim aldıkları uçak tipleri üzerinde geçerlidir. Hat bakım teknisyenlerinin yaptığı iş diğer çalışma arkadaşlarına göre daha fazla dikkat ve özen gerektirdiğinden, bu personellerin psikolojik ve fiziksel yönden sağlık durumları da son derece önemlidir. Uçak bakım teknisyenlerine 2 yılda bir uygulanan tam teşekküllü sağlık kontrolleri, hat bakım teknisyenlerine yılda bir veya gerekli görülmesi halinde 6 ayda bir uygulanmaktadır. Bu bölümde çalışan teknisyenler, diğerlerine göre daha detaylı bir psikolojik testten geçirilmektedir. Çalışma alanları, gün içerisinde, İSG uzmanları ve iş yeri hekimleri tarafından sürekli kontrol altında tutulmakta, olumsuz bir durum engellenmeye çalışılmaktadır. Ayrıca, hat bakım teknisyenlerine, farklı bir ücret politikası da uygulanmaktadır. Bu kapsamda, teknisyenlere, her ay normal maaşlarının haricinde, hat bakım tazminatı olarak adlandırılan ekstra bir ücret ödenmektedir. Bu uygulamadaki amaç, hat bakım teknisyenlerinin motivasyonunu yüksek tutmak ve bir anlamda dolaylı yoldan maximum uçuş güvenliğini sağlamaktır.

Uçağın diğer ekipmanları ve parçaları ise Komponent Atölyeleri kısmında, ilgili birimler tarafından kontrol edilir. Bu komponentler, belirli uçuş saatlerinden sonra değiştirilmektedir. Değişimi ya da bakımı yapılacak olan uçak komponentleri için, uçak üreticileri Boeing ve Airbus, AMM (Aircraft Maintenance Manual), CMM (Component Maintenance Manuel) ve SRM (Structural Maintenance Manuel) gibi bakım prosedürlerinin yer aldığı bir takım direktifler ve bakım el kitapları yayınlamıştır. Uçak ve uçak komponentlerinin tüm bakım – onarım faaliyetleri bu prosedürler dahilinde yapılır. Uçak üzerinde bulunan herhangi bir komponentin hangi sürelerde ve ne sıklıkta değiştirileceği, hangi parçaların kaç uçuş saati sonunda kontrol edileceği, arızalanan bir cihazın, ekipmanın veya hasara uğrayan yapısal bir yüzeyin tamir sınırları ve birçok bakım – onarım hakkında her türlü ayrıntı bu

manuellerde yer almaktadır. Hiçbir firma ya da teknisyen inisiyatif kullanarak, bu manueller haricinde bir bakım – onarım faaliyeti gerçekleştiremez. Kontrol veya değişim süresi gelmeden arızalanan veya hasara uğrayan ekipmanlar da yine aynı prosedürlerin direktiflerine uygun olarak işlem görmektedir. Uçak üreticilerinin bakım – onarım prosedürlerine ek olarak, EASA (Avrupa Sivil Havacılık Otoritesi) ve Amerikan kaynaklı FAA (Federal Havacılık Otoritesi) gibi kurumların da, konu hakkında emir niteliğinde olan birçok uygulaması vardır. Bu uygulamalarda genel olarak, uçuş elverişliliğinin nasıl sağlanacağı ve uluslararası hava sahalarında, hangi kriterler yerine getirildiğinde, uçak uçurabilmenin mümkün olabileceğinden bahsedilmektedir. Bahsi geçen kriterlerin en önemli kısmını uçak bakım – onarımları oluşturur. EASA ve FAA, havayolu şirketlerine ait uçakların bakımlarını kesin olarak, uçak üreticilerinin belirlemiş olduğu kriterlere göre yapılmasını emreder. Bu yetkili otoritelere göre uçak üzerinde yapılan bakım – onarımlar, kontroller ve ilgili testler, uçak üreticilerinin, her uçak için ayrı ayrı olarak oluşturduğu AMM, CMM ve SRM olarak tabir edilen prosedürlere uygun olarak yapılmak zorundadır. Bu prosedürler ve ilgili otoritelerin direktifleri haricinde bakım – onarım yapan havayolu firmalarının uçaklarını uluslararası hava sahasında uçurabilmesi mümkün değildir. Ülkemizdeki, EASA ve FAA gibi sivil havacılık otoritelerine eşdeğer kurum Sivil Havacılık Genel Müdürlüğüdür. SHGM’ nin uçuşa elverişlilik ve uçuş izni için tüm direktif ve kriterleri EASA ve FAA ile tamamen aynı paraleldedir. Dolayısıyla, uçak bakım – onarım faaliyetleri, belirlenen prosedürlere uygun yapılmadığı takdirde Türkiye’ ye ait hava sahasında da uçuşlar gerçekleştirilemez.

(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları, modül 10 – Havacılık Kuralları)

2.5. Uçak Bakımıyla İlgili Temel Kavram ve Kısaltmalar

Bu bölümde bakım kavramı tanımlanacak, bakım tipleri, bakım faaliyetleri, bakımın amacı, bakım kayıtları, bakımlarda kullanılan dokümanlar ve bu dokümanların hazırlanmasında görevli komiteler hakkında kısaca bilgiler verilecektir.

- AD (Airworthiness Directive): Uçuşa Elverişlilik Yönergesi
- AI (Annual Inspection): Yıllık muayene.

- ATA (Air Transportation Association): Hava Taşımacılar Birliği.
- CSN (Cycle Since New): Motorun ilk imal tarihinden itibaren çalıştırma sayısı.
- CSO (Cycle Since Overhaul): Motorun son büyük bakımdan sonraki çalıştırma sayısı.
- CYCLE: Motor çalıştırma sayısı.
- LANDING: Uçağın iniş takımlarının açılıp kapanması, sabit iniş takımlı uçaklar için sadece piste iniş sayısı, hareketli iniş takımlı uçak için açılıp/kapanma ve iniş sayısı
- LOGBOOK: Bakımların, malzeme değişikliklerinin kaydedildiği uçak, motor ve pervanenin toplam uçuş saati vb. bilgilerin kaydedildiği defterdir.
- MM (Maintenance Manuel): Bakım el kitabı (Sivil)
- OVERHAUL: Büyük bakım
- SB (Servis Bulletin): Servis Bülteni
- SIL (Service Instruction Letter): Görev Bilgilendirme Mektubu
- TBO (Time Between Overhaul): İki büyük bakım arasındaki zaman.
- TSN (Time Since New): Uçağın imal tarihinden itibaren uçtuğu toplam uçuş saati.
- TSO (Time Since Overhaul): Uçağın son büyük bakımdan sonraki uçuş saati.

2.6. Bakımın Tanımı

Bakım bir sistemin kullanım ömrü boyunca bozulabilecek karakteristiklerini daha önceden belirlenmiş nitelik veya nicelik seviyelerinde tutmak veya bu seviyeye getirmek için yapılan işlerin tümü olarak tanımlanmaktadır. Bakımın karakteristikleri emniyet, güvenilirlik, uçuşa hazır durumda bulunma şeklinde sıralanabilir.

Bakımın tanımı başka bir şekilde şöyle tanımlanabilir. Bakım bir elemanı eski haline getirmek yada çalışır durumda tutabilmek amacıyla servis, tadilat, revizyon, kontrol ve durum tespiti yapmak gibi işlerden oluşan faaliyetlerdir. Bakım faaliyetleri sayesinde aşağıdaki koşullar yerine getirilir.

- Uçuşlar emniyetle gerçekleştirilir.
- Uçak güvenilirliği artar.
- Uçak etkili şekilde kullanılır.
- Hava taşımacılığına olan toplum ilgisi artırılır.
- Sektör gelişir.

2.6.1. Bakımın amaçları

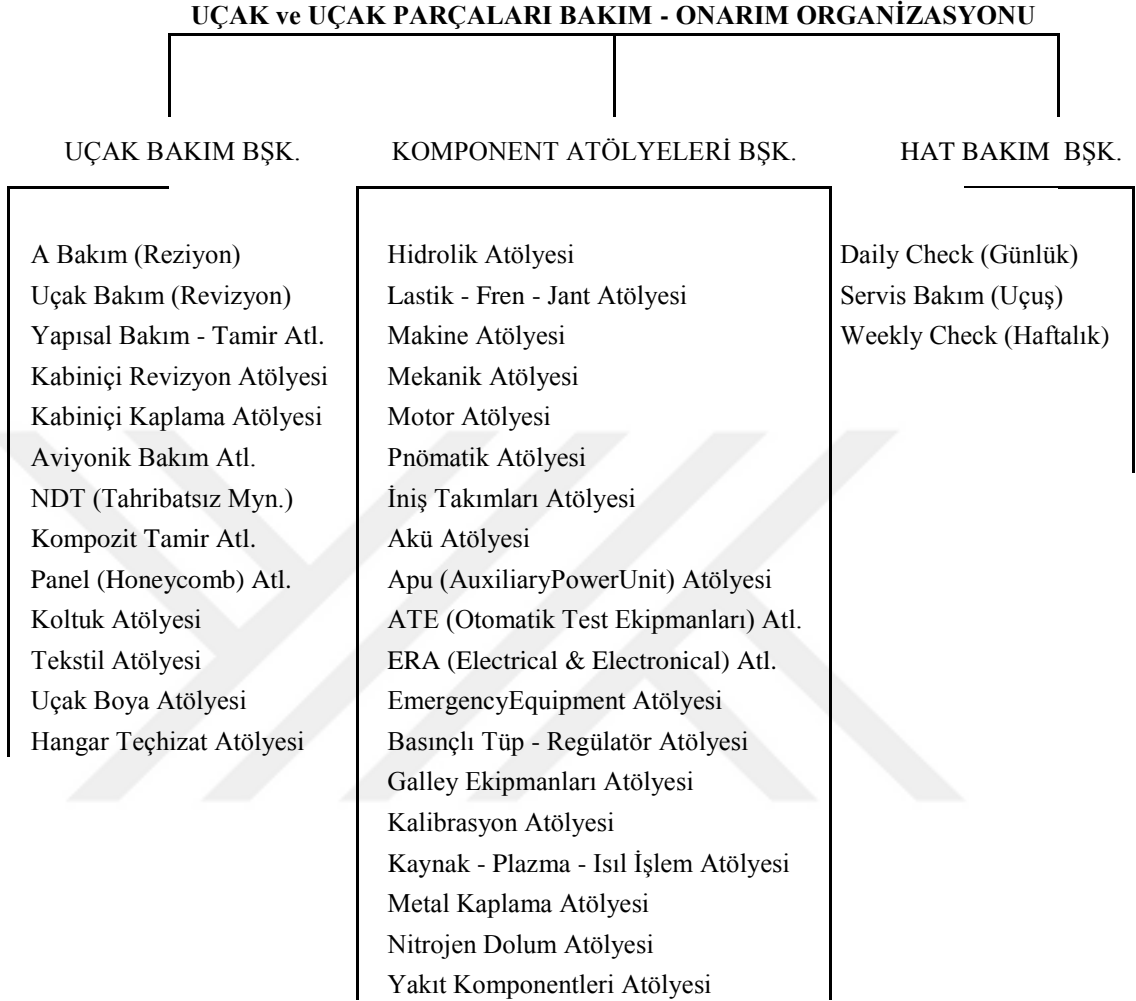
Uçuş faaliyetlerinde emniyetin sağlanması, uçağın uçuşa hazır durumda bulunmasını sağlanması ve emniyet faktöründen ödün vermeden maliyetlerin azaltılması şeklinde özetlenebilir.

2.6.2. Bakımı oluşturan faaliyetler

Uçağın üretiminden hizmetten kaldırılmasına kadar geçen süre içinde iyi çalışır, temiz ve uçuşa elverişli bir durumda tutulabilmesi amacıyla yapılan işlemlerin tümü bakım faaliyetleri kapsamındadır. Bakım Yönlendirme Rehberi 3'e göre (Maintenance Steering Guide 3, MSG-3) bakım faaliyetleri aşağıdakilerden oluşmaktadır. Bunlar; servis faaliyetleri, kontrol faaliyetleri, bakım faaliyetleri, onarım faaliyetleri, tadilat faaliyetleri ve revizyon faaliyetleridir. <http://slonder.tripod.com/bakim.html> (erişim tarihi: 15.11.2015)

Uçak bakımları, farklı periyotlarda yapıldığı gibi, birbirinden farklı amaçta yapılan çalışmalar ve bazı önleyici tedbirleri de içerir. Uçağın farklı bölgelerinde ve yapılarında, alanlarında tecrübeli ve eğitimli teknisyenler tarafından çeşitli bakım – onarım faaliyetleri yürütülür. Uçak bakımları ayrı uzmanlık alanlarından oluşan karmaşık yapıya bir organizasyonel faaliyetlerin bileşiminden oluşur. Türk Hava Yollarının uçak bakım merkezlerindeki organizasyonel yapıyı inceleyecek olursak, bakım faaliyetlerini yürüten birimler, Uçak Bakım Başkanlığına bağlı olarak Yapısal Tamir – Bakım Atölyesi, Kabiniçi Bakım Atölyesi, Aviyonik Bakım Atölyesi ve Uçak Bakım Birimi (mekanik bakım) gibi müdürlüklerden oluşur. Diğer Başkanlıklara bağlı birimler de kendi uzmanlık alanlarındaki bakım – onarım işlemlerini yürütürler. Uçak bakım – onarımları temel olarak; hat bakımlar (line maintenance), ağır bakımlar (base maintenance) ve komponent bakımları

(component maintenance) olarak üç ana başlık altında incelenebilir. THY uçak bakım merkezlerindeki bu karmaşık yapı aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 3: Uçak bakım – onarım faaliyetleri organizasyon yapısı

2.6.2.1. Servis faaliyetleri:

Uçuş öncesi faaliyetlerdir. Temizlik işleri, kar buz temizlenmesi, hava, yağ, su, benzin vb. ikmalinin yapılması bu faaliyete örnek verilebilir.

2.6.2.2. Kontrol faaliyetleri:

Gözle veya özel optik aletler yapılan kontroldür. Beşe ayrılır. Bunlar operasyonel, işlevsel, genel göz kontrolü, detaylı ve özel detaylı kontroldür.

Operasyonel kontrol: Arızaları bulmayı amaçlayan ve bir elemanın dizaynı sırasında belirlenmiş işlevlerini yerine getirip getirmediğini araştıran bir işlemdir. Kontrol sırasında nicel standartlar kapsam dışında bırakılmıştır.

İşlevsel kontrol: Bir elemanın önceden belirlenmiş sınırlar içindeki nicel standartlara göre işlevlerini yerine getirip getirmediğinin kontrol edildiği bir işlemdir. Bu işlemin amacı ilgili elemanın işlevsel performansını kontrol ederek arıza ve/veya hasarın ortaya çıkarılmasıdır.

Genel göz kontrolü: Gövde iç ve dış yüzeylerinin herhangi bir hasara karşı gözle kontrol edilmesidir. Kolay açılabilir kapakların açılmasını ve merdiven vb araçlar kullanarak gövde üst kısımlarına çıkmayı gerektirebilir.

Detaylı kontrol: Ayrıntılı olarak gözden geçirmedir. Büyüteç, ayna gibi optik aletler kullanmayı gerektirebilir.

Özel detaylı kontrol: Hasarsız muayene yöntemleri, özel söküm yöntemleri gibi teknikler kullanarak kontrol işlemidir.

<http://slonder.tripod.com/bakim.html> (erişim tarihi: 15.11.2015)

2.6.2.3. Bakım Faaliyetleri:

Tespit edilen arızaların giderilmesi için uygulanabilir veya programlı şekilde belirli aralıklara uygulanır. Elemanların ve sistemlerin arızalanmasını engellemek veya var olan arızayı gidermek amacıyla yapılır.

Onarım faaliyetleri: Arızalanan veya hasarlanan elemanın uçak üzerinde veya atölyede daha önceden belirlenen standartlara geri getirilmesidir.

Tadilat faaliyetleri: Uçak hizmete girdikten sonra edinilen tecrübeler doğrultusunda güvenilirlik, emniyet ve performansı arttırmak amacıyla ilgili eleman üzerinde bazı tadilatlar yapılması istenebilir. Zorunlu tadilat, yarı zorunlu tadilat ve keyfi tadilat şeklinde sınıflandırma yapmak mümkündür. Bu tadilatlar servis bülteni(SB), görev bilgilendirme mektubu (SIL), uçuşa elverişlilik yönergesi(AD) şeklinde üretici firma, havacılık otoritesi gibi kuruluşlarca bildirilebilir.

AD (Airworthiness Directive): Uçuşa Elverişlilik Yönergesi anlamına gelir. Amerikan Havacılık Dairesi (FAA) tarafından yayınlanır. Yıllık abone olma zorunluluğu vardır. Üretici firma tarafından yayınlanan servis bültenleri FAA tarafından incelenir ve uygulanması zorunlu görülenler AD olarak yayınlanır. Uygulanması kesinlikle zorunludur. Uçuşa elverişlilik yönergesi on beş günde bir yayınlanır. Uçuşa elverişlilik yönergeleri AD 97-06-10 şeklinde yayınlanır. Burada 97 hangi yılda yayınlandığını gösterir. 06 yılın hangi haftasında yayınlandığını gösterir. 10 ise o hafta yayınlanan kaçınıcı AD olduğunu gösterir. Örnek olarak verilen AD; 1997 yılının 12. haftasında (06*2=12 {iki haftada bir yayınlanır}), 12.haftanın 10 numaralı AD' si olarak yayınlanmıştır.

SB (Servis Bulletin): Servis Bülteni. Eleman üzerinde yapılması gereken tadilat hakkında bilgileri kapsar. Uçak, motor, teçhizat ve pervane üreten firmalarca yayınlanır ve uçak kullanıcılarına gönderilir. Servis bültenlerinin uçak sahiplerine ulaşması için yıllık abone ücretleri ödenir. Aksi takdirde üretici firma tarafından gönderilmez. Uçak elemanları üzerinde hatalar varsa üretici firma tarafından bilgi vermek amacıyla yayınlanır. Üretici firmalara göre değişiklik gösterse de genelde olarak servis bültenleri üç çeşittir. Zorunlu servis bülteni, öneri niteliindeki servis bülteni, optimal servis bülteni. Fransız Sivil Havacılık Dairesi tarafından yayınlanan servis bülteni CN olarak bilinmektedir. Zorunlu servis bültenleri; uygulanması mutlaka gereklidir. En son uygulama tarihi, saati ve motor çalıştırma sayısı servis bülteninde bildirilir. Bu zamanda önce mutlaka uygulanmalıdır. Öneri niteliğindeki servis bültenleri; uygulanması zorunlu olmayan üretici firmanın tavsiyesi niteliğindeki servis bültenleridir. Kullanıcı isteğine bağlı olarak uygulanır. Optimal servis bültenleri; öneri niteliğindeki servis bültenleri ile benzerlik gösterirler.

SIL (Service Instruction Letter): Görev Bilgilendirme Mektubu. Herhangi bir eleman ya da uçak hakkında daha sonradan edinilen bilgileri aktarır. Servis bültenleri gibi üretici firmalar tarafından yayınlanır ve uçak kullanıcılarına bilgi niteliğindedir.

<http://slonder.tripod.com/bakim.html> (erişim tarihi: 15.11.2015)

2.6.2.4. Revizyon Faaliyetleri:

Üretici firmanın izin olmadan yapılamayan fabrika seviyesi bakımdır. Belirli bir uçuş süresini tamamlamış olan bir uçağın, bir ana bakım ünitesinde sökülerek, gerekli bakımın yapılması veya değiştirilmesi, varsa kimi tadilatların uygulanması, sonuç olarak uçağın sıfırlanarak yeniden monte edilmesi, gerekli tüm yer testlerinin ve deneme uçuşlarının yapılması, boyanması ve yeniden sertifikaya edilmesi işlemlerinin tümüdür. Komple revizyondan çıkan bir uçak model ve tip açısından eski, yapısal durum ve performans karakteristikleri açısından yeni bir uçak sayılır. Revizyon bakım-onarım faaliyetlerinin en kapsamlısı ve en zordur. Uygulayıcıya yüksek yatırım maliyeti yükler. Bunun yanı sıra geniş bilgi birikimi ve deneyim isteyen bir işlemdir.

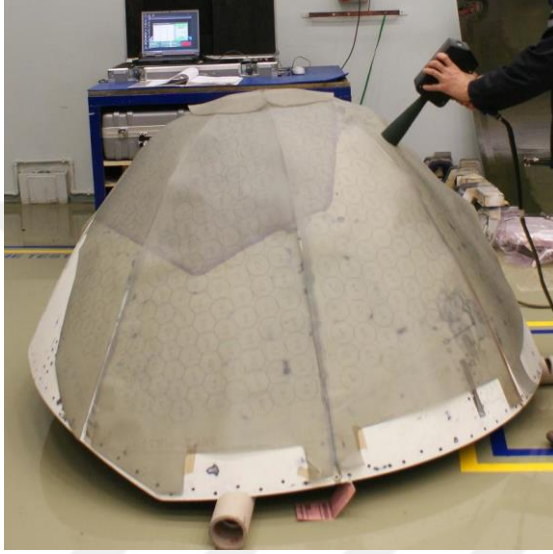
Uçak revizyon bölümü, uçak üzerinde planlı veya plansız bakımların yapıldığı, arızaların tespit edildiği ve düzeltici eylemlerin gerçekleştirildiği kısımdır. Uçak üstü yapılan, montaj, parça değişim, yağlama, boya, tamir, rutin kontroller vb. gibi faaliyetler revizyon işlemleri olarak sınıflandırılır. Base bakım olarak adlandırılan bu işlemler, hangar içerisinde yapılır.



Resim 2: Base (ağır) bakımların yapıldığı hangar

Bu faaliyetler kapsamında birçok birim birbirleriyle koordineli olarak çalışmak durumundadır. Yapısal tamir atölyesinde, uçaklardaki yapısal parçalara ait

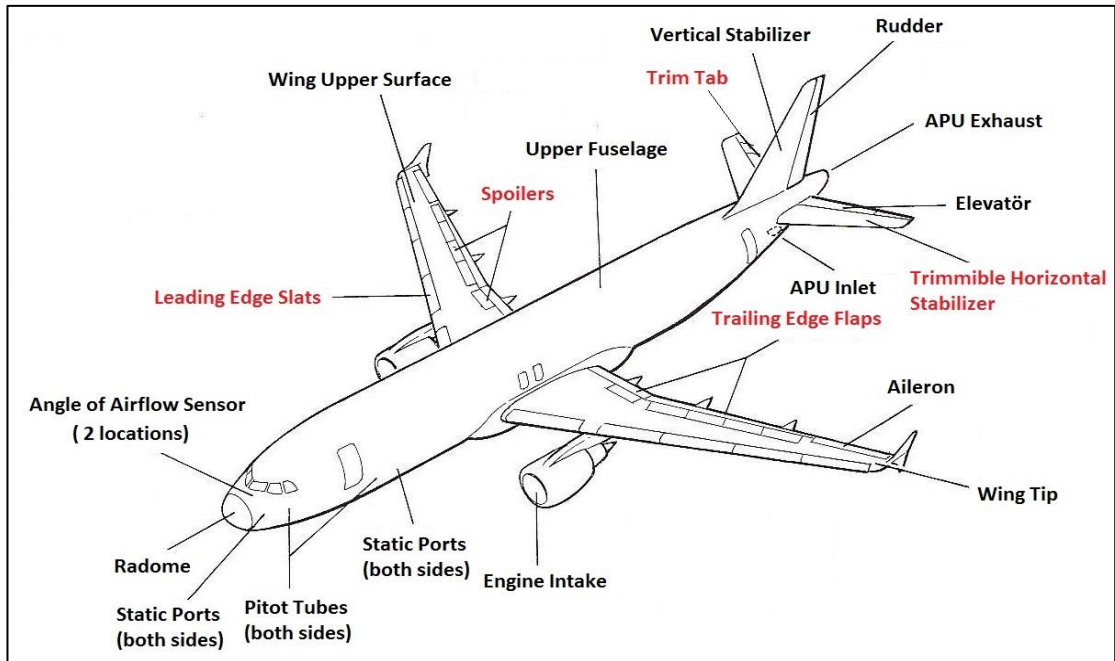
bakım, onarım, tamir, kontrol ve modifikasyon işlemlerinin yanı sıra gövde paneli değişimi gibi kapsamlı işlemler de gerçekleştirilir. Bu bölümde çalışan teknisyenler, yapısal bakım teknisyeni olarak adlandırılır. Kabiniçi teknisyenleri ise, yolcu kabinlerinde meydana gelen yapısal hasarların onarılmasında, galley ekipmanlarının ve kabin içi oksijen tüplerinin test ve kontrollerinde ve kabiniçi aydınlatmalarının onarımı işlerinde görev alırlar.



Resim 3: Radom hasar kontrolü



Resim 4: Flap fairing tamiri



Şekil 4: Ağır uçak komponentleri ve uçuş kumanda yüzeyleri

(<http://slonder.tripod.com/kumanda/kumanda.htm> erişim tarihi: 30.12.2015)

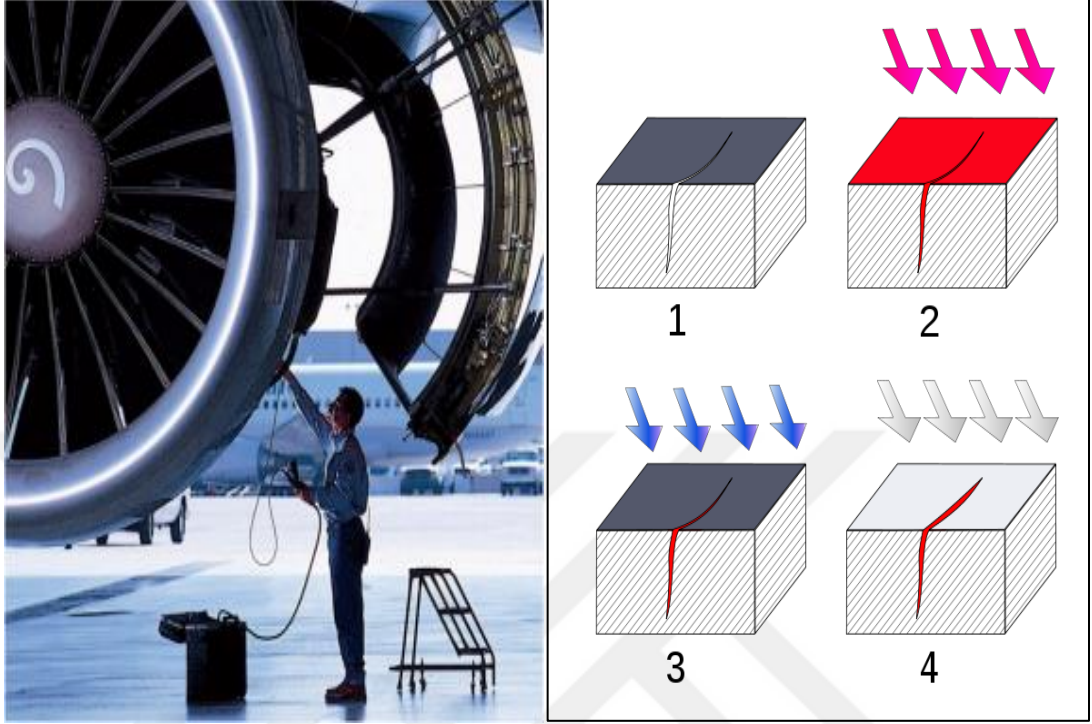
Kompozit Atölyesi'nde ise thrust reverser, radom, rudder, elevator ve spoiler gibi kompozit malzemelerden imal edilmiş olan uçak parçalarının bakım, onarım, tamir, kontrol, test ve modifikasyon işlemleri gerçekleştirilir. Kabiniçi Revizyon Atölyesi'nde, uçak kabinleri içerisindeki tüm koltuklar, galley, tuvalet, stowage bin, PSU gibi ekipmanların ve kaplama – taban yüzeylerinin söküm-takımı, kontrolü, tamiri ve yenilenmesi, uçağın izolasyon yorganlarının ve yolcu camlarının söküm-takımı, polisaj yapılarak çiziklerinin limitler dahilinde temizlenmesi gibi işlemler gerçekleştirilmektedir.

Kabin Tekstil Atölyesi'nde, yanmaz ve zehirli duman çıkarmaz özellikteki kumaşlar kullanılmak suretiyle ekip ve yolcu koltuk kılıfı, kabin perdesi ve yastık yüzü gibi ürünler imal edilir. Uçak halıları da kullanım boyutlarına göre bu atölyede kesilip hazırlanmakta ve overlok işlemleri yapılmaktadır. Uçak Koltuk Atölyesi'nde ise, tüm koltuklarının uçaktan söküm takımı, bakım ve arıza işlemleri yapılmaktadır.

Aviyonik, uçak üzerindeki tüm elektronik sistemleri tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Aviyonik sistemler; haberleşme, navigasyon ve görüntüleme sistemleri başta olmak üzere, her biri ayrı bir göreve sahip yüzlerce sistemin birleşiminden oluşmaktadır. Aviyonik komponentlerinin bir çoğu, istenilen işlevleri yerine getirmesi için yüklenmiş olan yazılımlara sahip entegre bir mimariyle tasarlanmıştır. Bu cihazlar arızalandığında, cihazların onaylı test sistemleri ile test ve tamir edilmeleri gerekir. Aviyonik Bakım Atölyesi'nde, aviyonik komponentlerin test, tamir ve overhaul işlemlerinin yanında, kara kutuların (CVR, FDR) download edilmesi ve ULB değişimleri ile ELT cihazları için de reprogramming (recording) hizmeti verilmektedir.

NDT Atölyesi'nde tahribatsız muayene yöntemi ile uçak parçaları üzerinde muhtemel çatlak ve hasar tespit çalışmaları yürütülür. Tahribatsız muayene (TM), inceleme yapılacak olan malzeme ya da parçanın bütünlüğüne zarar vermeden yapılan muayene türüdür. Bu atölyelerde, eddy current, radyo dalga sinyali ile kontrol, portatif kamera ile kontrol ve ultraviyole ışınlarla kontrol gibi muayene metotları kullanılır. Tahribatsız muayene metotlarının kullanıldığı sektörler kısaca; parça imalatı (dövme ve döküm), otomotiv, havacılık (bakım - onarım ve parça

imalatında), inşaat -yapı, köprü bakımı, boru imalatı, demir yolları, endüstriyel binalar (nükleer reaktörler) olarak sıralanmaktadır.



Resim 5: Motor NDT muayenesi

Resim 6: Sıvı penetrant yöntemi

(https://tr.wikipedia.org/wiki/Tahribats%C4%B1z_muayene 20.12.2015)

Sıvı penetrant yöntemi de, tahribatsız muayene metodları içerisinde en yaygın olarak kullanılan işlemler arasındadır. Yüzey kontrolü yapılacak olan malzeme üzerine penetrant sıvısı sürüldükten sonra bir müddet beklenir, sonra temiz bir bez yardımıyla malzeme yüzeyi temizlenir. Herhangi bir muhtemel çatlak durumunda ise penetrant sıvı, çatlak içine dolacağından işlem yapılması gereken bölgeler saptanır. Bu yöntem sayesinde malzeme yüzeyindeki çatlaklar kolayca tespit edilebilir. Bu atölyede çalışan teknisyenler özel eğitimlerden geçirilir.

Tüm uçak tiplerinin boyasının sökülmesi ve tekrar boyanması işlemi Boya Atölyesi'ndeki uzman teknisyenler tarafından yapılır. Boya Atölyesi, uçağın boyasının sökümünü kimyasal boya sökücü kullanarak veya zımparalama metodu ile yapar. Uçağın gövde sacı ve kompozit parçaları hasar (korozyon, çatlak) yönünden dikkatlice kontrol edilir ve referans dokümanlara göre gerekli tamir yapılır. Boya Atölyesi havayolunun renklerine göre uçağın boyanmasını ve yeni logo dizaynlarını yapar.



Resim 7: Uçak boya hangarı

Hangar Teçhizat Atölyesi'nde, ihtiyaç halinde uçak etrafında kullanılan sehpa, kuyruk dockları (yüksek sehpa), uçak tiplerine göre towbar (uçak çeki demiri), motor sehpa, MLG (ana iniş takımı) ve NLG (burun iniş takımı) söküm takım aparatları, IDG söküm takım teçhizatları gibi, uçak bakımında sürekli kullanılan yardımcı donanımlar üretilir.

2.7. Komponent (Uçak Parçaları) Bakım Faaliyetleri

Hidrolik sistemler, hidroliği basınçlandıran, transfer eden, bir silindire hareket veren, bir motoru döndüren veya uçakların uçuş kumanda yüzeylerini kontrol eden ekipmanlardan meydana gelir. Yüksek basınçlı yağ (3000 - 5000psi) genellikle servo motorlarla mili amper seviyesinde akımlar kullanılarak kontrol altında tutulur. Basınç göstergeleri, switchler, transducer ve valfler hidrolik sistemlerin diğer elemanlarıdır. Uçuş kumanda yüzeyleri, motorlar ve uçağın diğer hidrolik sistemlerindeki donanımlarda kullanılan bu ekipmanların bakım ve onarımı Hidrolik Atölyesi tarafından yapılır.



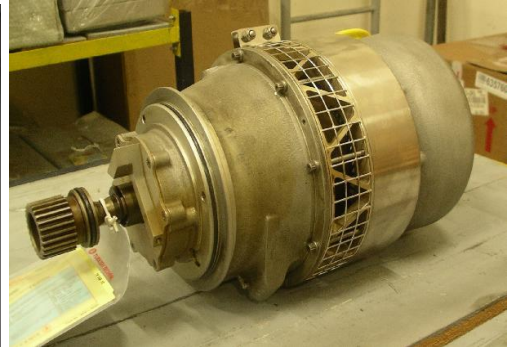
Resim 8: Hidrolik boruların basınç testi

Mekanik ve elektromekanik komponentler; motor, APU, iniş takımları, uçuş kumanda kontrol, kargo, kokpit, kabiniçi, iklimlendirme, pnömatik ve hidrolik sistemlerinde ana ve yardımcı fonksiyonların yerine getirilmesini sağlar. Uçağa ait bu komponentlerin bakımları, ERA, Mekanik ve ATE Atölyeleri tarafından yapılır.

Pnömatik Atölyesi'nde, hava dönüşüm makinesi, hava akış kontrol valfi, hava debi ayar valfi, besleme valfi, precooler valf, gibi uçağın pnömatik sistemlerine ait elemanların ve motor starter valfi, hava ünitesi, center drive unit gibi motora ait donanımların bakım – onarım ve testleri yapılır. Pnömatik komponent testleri için 750 °F (400 °C) sıcaklık ve 300psi (20 Bar) basınç üreten sıcak hava ünitelerine ihtiyaç duyulur.



Resim 9: Hava akış test ünitesi



Resim 10: Motor starteri

Yakıt Komponentleri Atölyesi'nde, motor, APU ve uçak yakıt sistemlerinde kullanılan; yakıt kontrol üniteleri, ana yakıt pompaları, türbin clearance kontrol

valfleri, yakıt tankı booster pompaları, actuator ve switchler gibi yakıt komponentlerine bakım hizmeti vermektedir.



Resim 11: Yakıt boruları test ünitesi

Uçakların yerde hareketine imkan veren jantlar, uçağın en çok baskı gören parçaları arasında yer almaktadır. Bu nedenle periyodik olarak takip edilmeli, düzenli bakımları yapılmalıdır. Öte yandan, frenleme sistemi uçağın iniş sonrası uygun zaman ve mesafede durabilmesini, güvenli park etmesini ve kalkıştan vazgeçme sırasındaki ani durabilmesini mümkün kılmaktadır. Lastik – Fren – Jant Atölyesi'nde, uçaklarının jant ve frenlerinin overhaul bakımları, lastik değiştirme, tahribatsız muayene, jant overhaul, çelik ve karbon fren overhaul ve modifikasyonları yapılmaktadır.



Resim 12: Jant söküm işlemi



Resim 13: Brake unit (fren ünitesi) kontrolü

Uçağın yerdeki hareketine imkan sağlayarak inişte ve kalkışta dikey şokları absorbe eden iniş takımları, temel olarak piston ve silindir olmak üzere iki ana parçadan oluşur. Havacılıkta iniş takımları, uçağın zemin üzerinde taxi yapmasını, kalkış ve iniş yapmasını sağlayan mekanik sistemlerdir. İniş takımları genel olarak tekerlekli olur, fakat iniş veya kalkış yapacağı yüzeye bağlı olarak tekerlek, kızak ve kayak tipi olmak üzere farklı kombinasyonlarda tipleri mevcuttur. Uçağın nasıl bir iniş takımına sahip olacağı, hangi amaçla ve ne tür pistlerde uçuş gerçekleştireceğine göre mühendisler tarafından belirlenir. Katı yüzeylerde (pist, yol, gemi güvertesi) uçuş gerçekleştirecek uçaklar iniş şok emici sistemlerle donatılmış tekerlekli iniş takımları kullanılır. Günümüz havacılığında hemen hemen çoğu uçak tekerlekli iniş takımlarına sahiptir, fakat karlı yüzeylere ve suya iniş kalkış gerçekleştiren uçaklar da vardır ve bunlar kayaklı, kızaklı iniş takımlarına sahiptirler. İniş takımları, uçağın nispeten ağır parçalarından birisidir uçağın ağırlığının %7'si kadar ağırlığa sahip olabilirler fakat tipik olarak %4-5 gibi bir ağırlığa sahiptirler. İniş Takımları Atölyesi'nde, uçağın ayakları niteliğindeki bu ekipmanların bakım – onarımları ve kontrolleri yapılmaktadır.



Resim 14: İniş takımları

(<http://www.airnewstimes.com/ucaklarin-inis-takimlari-daha-uzun-omurlu-olacak-31793-haberi.html>
erişim tarihi: 15.01.2016)

APU, İngilizce olarak Auxiliary Power Unit sözcüklerinin baş harflerinin birleşiminden oluşmaktadır. Türkçe anlamı; yardımcı veya yedek güç ünitesi olarak çevrilebilir. Genellikle uçaklarda bulunmakla birlikte bazı büyük kara taşıtlarında da bulunmaktadır ve amacı aracın ana güç kaynaklarının devre dışı kalması durumunda araç için gerekli olan enerjinin sağlanmasıdır. APU, elektrik ve basınçlı hava üreterek motorun ve uçağın ihtiyacı olan enerjiyi sağlayan turboshaft bir motordur. Ana işlevi motorların çalıştırılması ve kabin iklimlendirmesini sağlamaktır. Günümüz uçaklarında APU, bazı uçaklarda farklılık göstermek kaydıyla, genellikle kuyruk kısmında bulunur. Bir nevi küçük gaz türbinli motor olan APU'lar uçağın motorunu çalıştırmak üzere gerekli olan basınçlı havayı sağlamak için kullanılırlar. APU'nun uçaklardaki kullanım amaçları elektrik ve pnömatik hava ihtiyacını karşılamaktır. Uçağın motorunun çalıştırılabilmesi için gerekli olan ilk elektrik enerjisinin sağlanması ve uçuş esnasında 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.



Resim 15: APU egzoz çıkışı



Resim 16: APU bakımı yapan teknisyenler

APU' nun olmadığı ya da arızalı olduğu durumlarda jet motorunu çalıştırabilmek için mutlaka, gerekli basınçlı havayı sağlayacak başka bir araç

bulunur ve bu araç kullanılarak motor çalıştırılır. Atölye çalışanları uçağın kuyruk kısmında bulunan bu motoru bakım ve onarım işlemlerini gerçekleştirir.

Günümüzde en yaygın olarak kullanılan uçak motoru turbofan (fan jet) motorudur. Bu motor türbine bağlı büyük bir fan (pervane), oldukça yüksek debide havayı, tepkili motoru çevreleyen bir kanalda akmaya zorlar. Hava fan kanallarından daha yüksek bir hızla çıkarak, motorun toplam tepkisini önemli bir oranda artırır. Turbofan motoru, belirli bir güç için daha düşük hızla hareket eden daha fazla miktarda havanın, daha hızlı hareket eden daha az miktarda havadan daha büyük bir tepki oluşturma ilkesine dayanır. Yolcu uçaklarında ise, en çok tercih edilen turbofan motorlardır. Motor Atölyesi'nde, motorların mekanik ve elektronik aksamaların, fan bladelerin ve yapı elemanlarının kontrol ve bakımları yapılır. Ülkemizde, en büyük ve kabiliyetli motor bakım ve onarımları THY'nin de ortağı olduğu Turkish Engine Center (TEC)'de yapılmaktadır.



Resim 17: Uçak motoru (Turbofan tipi)

(<http://www.bilginkadin.com/bilgi/ucak-motoru-nedir-nasil-calisir/> erişim tarihi: 12.02.2016)

Emergency Equipment Atölyesi'nde, basınçlandırılmış gaz ihtiva eden komponentlerin tüm test, repair 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. Basıncılı Tüp – Regülatör Atölyesi'nde, oksijen regülatörleri ve maskeleri ile birlikte Boeing ve Airbus uçaklarında kullanılan çeşitli tiplerde crew oxygen maskelerinin, test, tamir ve overhaul işlemleri yapılır.



Resim 18: Kargo yangın tüpü kontrolü



Resim 19: Crew (uçuş ekibi) oksijen maskesi kontrolü

Tüm sivil uçaklarda en önemli güvenlik ekipmanlarından biri olan escape slide'lar, acil bir durumda uçağı hızlı bir şekilde tahliye etmek için hayati önem taşıyan ekipmanlardır. Slide Atölyesi'nde, slidelerin test, tamir ve overhaulları üretici tamir dökümanlarına göre yapılmaktadır.



Resim 20: Escape slide

(https://en.wikipedia.org/wiki/Evacuation_slide erişim tarihi: 19.01.2016)

2.8. Hat Bakım Faaliyetleri

Uçakların apronda yolcu alıp indirdikleri, yakıt ve ikram aldıkları; yani kısaca uçuş öncesi ve sonrası operasyonun genel adı Hat'tır. Hat Bakım ise bu aralıklarda uçak üzerinde yapılan bakım işlerinin tümüdür. Yani turnaround time içerisinde uçağın transit checkinin yapıldığı; APU, motor, IDG yağlarının tamamlandığı, varsa arızaların incelendiği ve gerekli planlamanın yapıldığı süreçtir. Her havayolu için hat bakım 24 saat aralıksız çalışır. Gece uçuşları çok sık olmadığından meydana bulunan uçakların MEL veya diğer arızaları kapatılır. Line, Ramp, Daily ve A checkleri yapılır. Kısacası Hat Bakım, havacılığın mutfağı, bir 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 süpervision vs. faaliyetleri)

- ✓ On-call handling (sadece uçağa çağrıldığında verilen arıza giderme hizmetleri).

(<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 10.05.2015)

2.9. Bakım Mevzuatlarının Zaman İçinde Değişimi

Bakım mevzuatlarının zaman içinde değiştirilmesinin en önemli nedenleri arasında; uçuş faaliyetlerinde emniyeti arttırmak ve maliyet etkin bakım programlarının geliştirilmesi bulunmaktadır. Bakım mevzuatlarında emniyetli kullanım ömrü, emniyet etkin arıza oluşumu, hasar toleransı şeklinde üç ayrı kavram bulunmaktadır. Bu kavramlar zaman içinde gelişmişlerdir.

(<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 19.01.2016)

2.9.1. Emniyetli kullanım ömrü (Safe-Life)

Zaman sınırlı kullanım ömrü belirlenmekte ve bu zaman sınırı dolduğunda parça mutlaka yenisi ile değiştirilmektedir. Örnek iniş takımları verilebilir.

2.9.2. Emniyet etkin arıza oluşumu (Fail-Safe)

Sistemlerin, herhangi bir arızanın kötü sonuçlar doğuracak başka bir arızayı meydana getirmesini engelleyecek biçimde dizayn edilmesidir. Arıza meydana geldiğinde arızanın meydana geldiği kısma binen yükler komşu sistemler ve parçalar tarafından karşılanır.

2.9.3. Hasar toleransı (Damage Tolerance)

Yapısal elemanlarda oluşacak hasarların ortaya çıkarılıncaya kadar geçen süre içinde, ilgili yapısal elemanın oluşacak ek yükleri kaldırabileceği şekilde dizayn edilmesidir.

(<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 19.01.2016)

2.10. Bakım Dokümanlarının Hazırlanmasında Görevli Komiteler

Uçak bakımında kullanılacak dokümanlar aşağıdaki komitelerin çalışmaları sayesinde ortaya çıkmaktadır. Bu komiteler şunlardır;

- İşleticilerden ve üretici firma temsilcilerinden oluşan yapılacak işleri yöneten "Endüstri Yönlendirme Komitesi (ISC)".
- İşleticilerden, gövde, motor ve ekipman üreticilerinden oluşan ve gerekli işleri yapan "Bakım Çalışma Grupları (MWG)".
- Uçak üreticisi, sivil havacılık otoritelerinden oluşan ve yapılan işleri onaylayan "Bakım İnceleme Grubu (MRB)".

Endüstri Yönlendirme Komitesi ile koordinasyon içinde çalışan Bakım Çalışma Grupları öneri niteliğindeki temel bakım programını hazırlarlar ve Bakım İnceleme Grubunun incelemesine sunar. Bakım İnceleme Grubu gerekli incelemeleri yaptıktan sonra incelemeyi kabul etmesi durumunda Bakım İnceleme Grubu Raporu (MRBR) adı verilen ve kesinleşmiş Temel Bakım Programını içeren doküman yayınlamaktadır.

(<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 10.05.2016)

2.11. Bakım Kavramları

Uçaklara uygulanan bakım programları, genellikle uçağın imal edildiği ülkenin sivil havacılık otoritesi tarafından onaylanan ve uçak imalatçısı tarafından yayınlanan bakım inceleme raporu ve bakım planlama dokümanlarında belirtilen kurallar ve prensipler doğrultusunda kullanıcının bulunduğu ülkenin sivil havacılık otoritesinin onayı ile yürürlüğe girer. Bakım programında uçağa uygulanacak bakım tipleri ve periyotları belirtilir. Uygulanan bakımların içeriği, süresi bakıma alınan uçağın tipine ve uçuş süresine bağlıdır. Nerede ve ne kadar süre ile uygulandığına bakılmaksızın genellikle bakım uygulamalarında aşağıdaki kavramlar göz önünde bulundurulur.

(<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 10.05.2016)

2.11.1. Zaman sınırlı bakım (Hard-Time)

Tüm parçalar takılıp sökülür. Eleman için belirlenen kullanım ömrü dolduğunda elemanın işlevini yerine getirip getirmediğine bakılmaksızın atılması veya revize edilmesi söz konusudur. Uçuş emniyetini doğrudan etkileyen parçalarda bu bakım yapılır. Önleyici bakım kapsamındadır. Örnek olarak türbin palleri, hidrolik sıvı taşıyan borular verilebilir.

2.11.2. Uygun durum kontrolü (On-condition)

Bazı parçaların planlı bir biçimde sökülüp atılmaları yerine durumları kontrol edilir. İyi sonuçlar alınırsa kullanımına devam edilmektedir. Önleyici bakım kapsamındadır. Örnek olarak fren ve lastikler verilebilir.

(<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 10.05.2016)

2.11.3. Durumun zaman içinde incelenmesi (Condition Monitoring)

Meydana gelen arızalar hakkında bilgiler toplanmakta, bunlar incelenmekte ve ilgili elemanlarda gerekli düzeltmeler yapılmaktadır. Arızalandıklarında uçuş emniyetini etkilemeyecek elemanlar bu kapsama alınmakta ve herhangi bir bakım faaliyeti gerektirmemektedirler. Tüm elektronik komponentler ile karmaşık yapıları mekanik parçaların birçoğu bu bakım yöntemi kapsamındadır. Durumun zaman içinde incelenmesi düzeltici bakım kapsamındadır.

(<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 10.05.2016)

2.12. Bakımın Sınıflandırılması

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



Şekil 5: Uçak bakımlarının sınıflandırılması

2.12.1. 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 yapılan bakım faaliyetleri, genellikle uçağın uçuşa verilebilmesi için yapılan faaliyetleri kapsamaktadır. Bunlar servis, uçuşa elverişlilik için yapılan göz ve operasyonel kontroller, uçağın uçuşa verilmesini engelleyen bir arıza olduğunda hatta değiştirilebilen ünite adı verilen LRU'ların değiştirilmesi ve hatta motorun değiştirilmesi gereken faaliyetlerdir. Bakım tesislerinde yapılan değişiklikler ise bu kapsamın dışında kalarak atölyede ve hangarda yapılan tüm faaliyetleri içermektedir.

Bu sınıflandırmanın amacı, bakım faaliyetlerini, doğrudan uçak üzerinde mi yoksa başka bir yerde mi yapıldığının belirlenmesidir. Uçak üzerinde yapılmayan bakım faaliyetleri ilgili atölyelerde yapılmaktadır. Atölyelerdeki bakım faaliyetlerine motor revizyonları, elektronik komponent tamiri ile mekanik komponent tamir ve revizyonu örnek olarak verilebilir. Uçak üzerinde yapılan bakım faaliyetleri ise genellikle uçuş hattında yapılan değişiklikler ve bakım faaliyetleri kapsamındadır. (<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 20.06.2016)

2.12.2. Yapıldıkları süreye göre:

Bakımları yapıldıkları süreye göre üçe ayrılmıştır.

- Küçük bakım
- Orta seviye bakım
- Büyük bakım

Küçük bakım; 24 saat veya daha az süren bakımları ve bu süre içinde giderilebilecek arızalar üzerindeki faaliyetleri kapsamakta ve genellikle hatta yapılmaktadır. Orta seviye bakım; 7 güne kadar bir zaman dilimini kapsayan bu bakımlar bakım tesislerinde yapılır. Büyük bakım; Uçağın zamana bağlı olarak yaşlanması sonucunda ortaya çıkan bakım gereksinimlerine ihtiyaç duyulmaktadır. 7 günden daha fazla zaman gerektiren büyük bakımlar, yapısal kontrol ve tamirler, gövdenin yeniden boyanması, yolcu kabininin yeniden düzenlenmesi ve uzun zaman

alacak tadilatlar gibi faaliyetleri kapsamaktadır. Bununla birlikte, büyük bakımlar gerekli donanıma sahip bakım tesislerinde yapılmaktadır.

(<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 20.06.2016)

2.12.3. Yapılış amaçlarına göre:

Bakımlar yapılış amacına göre önleyici ve düzeltici olarak ikiye ayrılmıştır.

Önleyici bakım: Sistemlere gerekli bakımlar arıza oluşmasını beklemeden önceden yapılır. Böylece arızalar önlenmiş olur. Programlı bakımlar önleyici bakım kapsamında yer almaktadır.

Düzeltilici bakım: Oluşan arızalar giderilir. Arıza yapma olasılığı zamana bağlı olmayan elemanları kapsar. Programsız bakımlar düzeltici bakım kapsamında yer almaktadır.

(<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 20.06.2016)

2.12.4. Programlı Bakımlar

Yapımcı firma tarafından bakım el kitaplarında belirlenen aralıklarla uygulanan uçak yapısındaki sistemler ve elemanlar arızalansın veya arızalanmasın kontrol edilip, yapımcı firma tarafından belirlenen sınırlayıcı koşullara uygunluğunun belirlendiği uymuyorsa değiştirildiği günlük, aylık veya yıllık olarak programlanabilen bakımlardır. Programlı bakımlar belirli sürelerde uygulanır ve çeşitli kodlara sahiptir. Zaman aralıkları ve kodlar uçağın cinsine, bakımı uygulayan kuruluşun bakım planına ve şirketlere göre değişiklik gösterebilir. Genellikle programlı bakım periyotları A,B,C,D,E ve benzeri harflerle simgelenir. Her bir bakım periyodu bir öncekinden daha kapsamlı ve daha uzun süre alan bakımlardır.

Programlı bakımlar servis, kontrol, çalışma ve fonksiyon kontroller ile bazen az miktarda yapısal kontrolü kapsar. A,B,C bakımlarında, tüm uçak sistemleri (motor, kumanda sistemleri, iniş takımları vs.) kontrol, servis ve test işlemlerinden geçirilir, gerek yolcu kabini içinde, gerek kabin dışında yani kanatlar, motor, kuyruk bölgesinde dışarıdan görülemeyen yerlere erişilerek kontroller yapılmakta, hasarlı bulunan parçalar yenilenmekte, gerekli servis ve test işlemlerinden sonra açılan bölgeler tekrar kapatılmaktadır.

Bakım çıkışında tüm sistemler ve uçak için hayati önem taşıyan motorlar detaylı bir test bir programından geçirilir ve tüm sonuçlar uçak bakım kitaplarında tarif edildiği şekilde olumlu ise uçak sefere verilir.

Büyük bakımlar; D ve daha sonraki bakımları kapsar. Bu tip bakımlarda daha çok yapısal kontrol ve tamirlerin uygulandığı ağır bakımlardır. Uçağın bu bakımlarda yerde kalış süresi uçağın yaşı ve uçuş saati ile doğru orantılıdır. Bakım süresi on beş günden üç aya kadar uzayabilir. Korozyon kontrolü ve giderilmesi, iniş takımı gibi büyük komponentlerin değiştirilmesi, büyük çaplı modifikasyonların uygulanması da bu bakımlarda yapılır.

Bakım ekibinin çalışması burada bitmemekte, bakım esnasında yapılan tüm işlemler, işin muhteviyatı, yapan kişinin imzası, lisans numarası, iş yapılırken kullanılan uçak imalatçısının dokümanlarının ismi, işin yapıldığı gün, saat ve çalışılan toplam sürenin kaydedildiği yazılı formlar toplanarak uçağın siciline kaydedilmek üzere saklanmaktadır.

(<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 20.06.2016)

2.12.5. Programsız Bakımlar:

Bir parçanın bilinen veya tahmin edilen arızasının düzeltilerek belirlenen duruma geri getirmek için yapılan bakım faaliyetleri olarak tanımlanır. Başka bir deyişle programsız bakım, ortaya çıkan arızaların ya da hasarların giderilmesi için yapılan bakım faaliyetleridir. Uçuş esnasında veya kontroller esnasında uçuş emniyetini tehlikeye düşürücü herhangi bir arızanın oluşması durumunda derhal uygulanan, bu yapılmadan uçağın servise verilmesi mümkün olmayan bakımlardır. Kuş çarpması, yıldırım çarpması, sert iniş programsız bakım doğuran sebeplere örnek olarak verilebilir. Bu bakımlarda hangarın ne kadar işgal edileceği, uçağın uçuştan ne kadar süre alıkonulacağı bilinemez. Bir uçak tipi seçiminde toplam programsız bakım süresinin, toplam uçuş süresine oranı göz önünde bulundurulur. Eğer bu rakam büyük ise uçağın satın alınması tercih edilmez. Şirketlerin bakım planlarında ve uçuş planlarında programsız bakıma yer verilmez.

(<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 20.06.2016)

2.13. Bakım Kayıtlarının Tutulması

Uçak (gövde), motor, pervane ve teçhizata uygulanan bakımlar logbook (kayıt defteri) denilen defterlere kayıt edilir. Gövde, motor ve pervane için ayrı ayrı defter tutulmaktadır. Yani bir uçağın üç adet logbook'u bulunmaktadır. Kayıt defterlerine; uygulanan bakımlar, AD, SB, SIL uygulamaları, büyük malzeme değişiklikleri, uçağın uçuş saati, landing sayısı, TSN, TSO sayıları, motorun uçuş saati, CSN, CSO sayıları, pervanenin uçuş saati gibi bilgiler kaydedilir. Bu kayıtların yapılması zorunludur. Kayıt defteri kayıtlarını bakım kontrol bölümü tutar. Teçhizat bakımları, malzeme değişiklikleri, SB, SIL, AD uygulamaları vb uçak(gövde) kayıt defterine kayıt edilir. Teçhizat için ayrıca kayıt defteri tutulmaz. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğünün yaptığı denetimlerde kayıt defterleri incelenir. (<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 20.06.2016)

2.14. Uçak Bakımlarında Konum Belirtme Sistemi

Uçağın servis, bakım ve onarımında, komponentin yerini ve uçağın referans noktalarını belirtmek için bir sistem oluşturmak ve kullanmak gerekmektedir. Bu tip bir sistemde gövde, kanatlar, motor kaportası, kuyruk ve iniş takımları için referans hatlar ve istasyon numaraları oluşturulur. Geniş uçaklar için Amerikan Hava Taşımacılar Birliği (ATA- Air Transport Association of America) yer belirleme sistemi için bazı alanlar belirlemiştir. Bunlar daha ileride anlatılacaktır.

Uçağın herhangi bir yapısal elemanını, kanat çerçevelerini, gövde bulkheadlerini (gövdenin yapısal bölümleri) vb. gibi elemanların yerini göstermek amacıyla kullanılan birçok numaralandırma sistemi vardır. Birçok üretici, istasyon belirtme şeklinde bir numaralandırma sistemi kullanır. Burada uçağın burunu sıfırinci istasyon olarak adlandırılır ve diğer istasyonlar sıfırinci istasyona olan uzaklıkları (inch olarak) cinsinden numaralandırılır. Böylece teknik resim okunurken "gövde çerçeve istasyonu 137" görülünce bunun burundan itibaren 137 inch mesafede olduğu anlaşılır.

Yapının uçağın merkez hattının sağında mı solunda mı olduğunu belirtmek için çoğu üretici merkez hattı sıfır istasyonu olarak belirtir. Eleman uçağın sağında veya solunda olarak ve istasyon numarası ile belirtilir. Aşağıdaki listede birçok

üretici tarafından kullanılan konum belirtme sistemleri ve açıklamaları yer almaktadır.

1. Gövde istasyonları (Fuselage Station, Fus. Sta. veya F.S.): Referans alınan sıfır noktasına göre inch cinsinden numaralandırma değildir. Referans alınan nokta genellikle uçağın burnundan geçtiği varsayılan hayali çizgidir ve tüm uzaklıklar bu noktaya göre belirtilir. Verilen noktanın mesafesi merkez hattına paralel olarak burundan kuyruğa doğru ölçülür. Bazı üreticiler gövde istasyonlarını B.S (Body Station) olarak ta göstermektedir.
2. Merkez Hattı (Buttock Line veya Butt Line veya B.L): Burundan kuyruğa doğru yatay merkezi hattın sağından ve solundan ölçülen mesafelerdir.
3. Su Hattı (Water Line W.L.): Ölçülen yüksekliğe göre numaralandırma değildir. Yer seviyesinden veya gövdenin alt hizasından ölçülen mesafelerdir.
4. Aileron İstasyonu (A.S): Kanatçığın iç kısmından dış kısmına doğru iç kısma paralel olarak ve kanat arka sparına dik olarak ölçülen mesafelerdir.
5. Flap istasyonu (F.S): Flabın içinden dışına doğru kanadın arka sparına dik ve flabın iç kenarına paralel şekilde ölçülen mesafelerdir.
6. Motor Kaporta İstasyonları (Nacelle Station veya N.S): Hayali su hattına dik şekilde kanat ön sparının önünden veya arkasından ölçülen mesafelerdir.

Ayrıca büyük uçaklarda yatay stabilize istasyonu (H.S.S), dikey stabilize istasyonu (V.S.S), motor istasyonu(P.P.S) vb. gibi ölçüler belirtilebilir. Bu gibi durumlarda uçağın herhangi bir konumu belirtilmeden önce üreticinin terminolojisine ve konum istasyon sistemine danışılmalıdır.

Uçağın yapısal olarak bölümleri (zoning) ATA-100'de belirtilmiştir. Alanlar büyük alan, büyük alt alan ve basit alan şeklinde ayrılır. Büyük alan üç rakamlı (XYZ)' nin ilk rakamı X ile belirtilir. Örneğin;

Büyük Alanlar;

100: Gövdenin alt yarısı- arka basınç bulkheadine kadar

200: Gövdenin üst yarısı- arka basınç bulkheadine kadar

300: Kuyruk ve arka basınç bulkheadi

400: Motorlar ve destekler/paylonlar

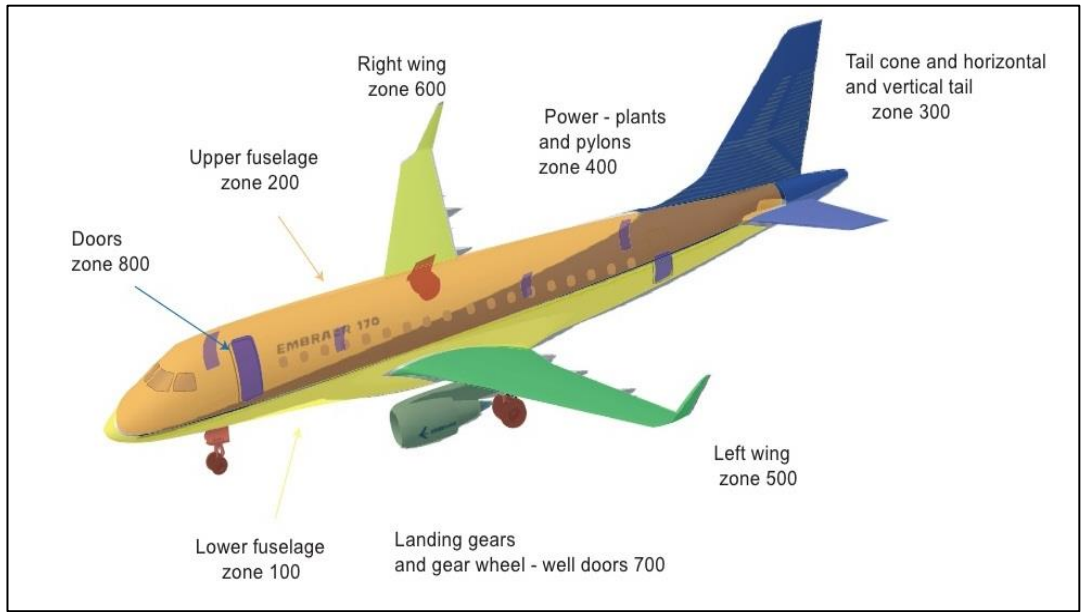
500: Sol kanat

600: Sağ kanat

700: İniş takımları ve iniş takımları kapakları

800: Kapılar

900: Standart numaralandırmada belirtilmeyen ve uçak tiplerinde yaygın olmayan farklı yerler



Resim 21: Uçağı oluşturan büyük alanlar ve numaralandırması

(<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 01.03.2016)

Büyük alt alanlar üç rakamlı (XYZ)' nin ikinci rakamı olan Y ile belirtilir. 300 numaralı büyük alan (kuyruk ve arka basınç bulkheadi) aşağıdaki büyük alt alanlara ayrılabilir.

Büyük alt alanlar;

310: Basınç bulkheadinin gövde arkası

320: Dikey stabilize ve istikamet dümeni

330: Sol yatay stabilize ve irtifa dümeni

340: Sağ yatay stabilize ve irtifa dümeni

Basit alanlar üç rakamlı (XYZ)' nin son rakamı Z ile belirtilir. 320 büyük alt alanı(dikey stabilize ve istikamet dümeni) aşağıdaki gibi basit alanlara ayrılabilir.

Basit alanlar;

321: Dikey stabilize hücum kenarı

324: Arka spardan firar kenarına

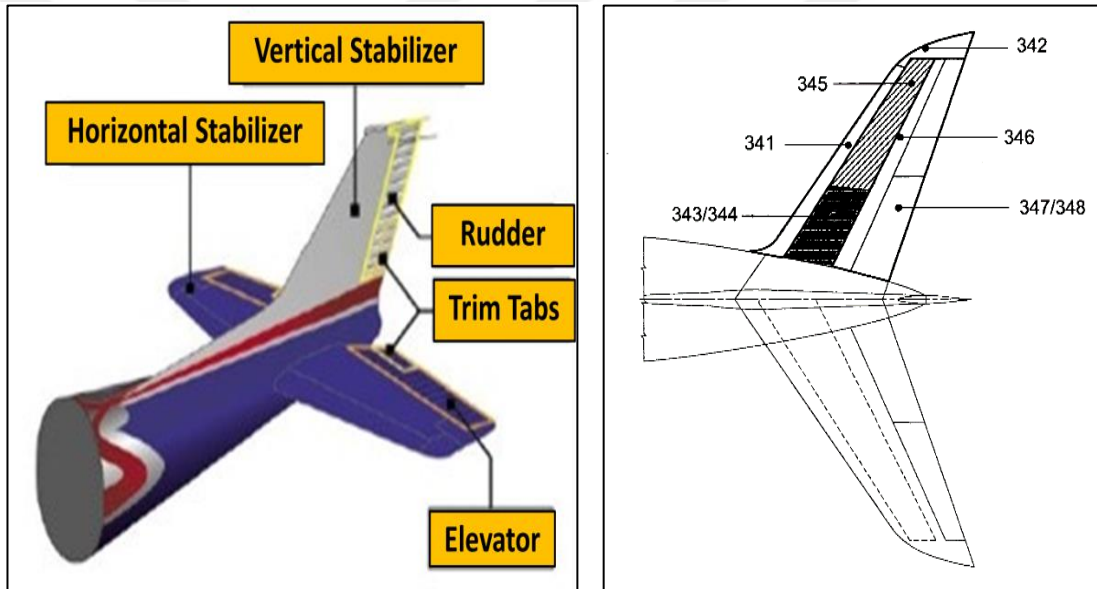
322: Dikey stabilize yardımcı spardan ön spara

325: İstikamet dümeninin alt kısmı

323: Ön spardan arka spara

326: İstikamet dümeninin üst kısmı

327: Dikey stabilizenin ucu



Şekil 6: Kuyruk kısmına ait basit alanlar

(<http://www.slideshare.net/hifon/d-06-aircraft-areas-and-dimensions> erişim tarihi: 12.04.2016)

Yukarıdaki örneklerde de görüleceği üzere numaralandırma sistemi ile belirtilen yerlere tereddüt etmeden ulaşmak, bakım servis vb. işlemler için kolaylık sağlamaktadır. Böylece belirtilen yer her kişiye göre değişiklik göstermemekte belli bir standart sağlanmaktadır. Uçak üreticilerine ve tiplerine göre uygulanan numaralandırma sistemi ilgili kitaplardan öğrenilmelidir. Bu sistemle hangi elemanın uçağın neresinde bulunduğu veya hangi komponentle ilişkisi olduğu hakkında bilgi edinilebilir.

(<http://slonder.tripod.com/bakim.html> (erişim tarihi: 10.12.2016)

2.15. Uçak Bakım – Onarımlarının Önemi

Bir uçak kazası, bu dev makineleri bir anda küçük parçalar haline getirebilir. Kazanın nedeni ise, çoğu zaman enkazın içinde gizlidir. Bu bir nevi samanlıkta iğne aramaya benzer, modern bir jet uçağı yüzbinlerce farklı parçadan meydana gelir. Bu parçalardan herhangi birinde meydana gelen bir arıza felaketle sonuçlanabilir.

Eksik bir vida uçuşun güvenliğini tehlikeye atabilir. Yapılan düzenli denetimler sayesinde yolcular, güven içinde uçuşmanın zevkini yaşıyor; ancak gözden kaçan en küçük nokta bile bir trajedi ile sonuçlanabilir. Gerekli denetimler yapılmazsa uçaklar asla havalanamaz. Bir uçuşun merkezine genellikle pilotlar koyulur, ancak söz konusu uçuş emniyeti ise bakım onarım ekibi de en az pilotlar kadar önemlidir. Yüksek performanslarını daima koruyabilmek için, uçaklara birçok yolcudan daha fazla Check – Up yapılmaktadır. Bir uçağın operasyonel nitelikleri bakımı ve işletilmesi arasında aslında çok karmaşık bir ilişki vardır. Yolcu uçakları indikleri her havalimanında kontrolden geçer, buna “A Kontrolü” denir. Uçak etrafında yapılan dikkatli bir gezinti pek çok sorunu ilk bakışta ortaya koyar. Gerekli hallerde daha kapsamlı olan B ve C Kontrollerine de başvurulabilir.

Wright kardeşlerin, 1903’de Kuzey Carolina’ da ki Kitty Hawk yakınlarında gerçekleştirdikleri o tarihi uçuşta kullanılan uçak, 1500 parçadan oluşuyordu. Bir Boeing 737 tipi uçak, 360 binden fazla parçaya sahiptir. Bu parçalardan her birinin görevini tam olarak yaptığından emin olmak zorundasınızdır. Parçaların boyutu önemli değildir. Eksik tek bir vida bile uçuşun güvenliğini tehlikeye atabilir. Bu havacılık sektörünün zor yoldan öğrendiği bir derstir.

Şirketler daha fazla kazanabilmek için çeşitli kısıtlamalara giderler. Eğer bu kısıtlamalar uçağın bakım ve onarımını ilgilendiren bir hususla alakalı ise, bu genellikle felaketle sonuçlanır. Havacılık yasaları gereği öngörülen bakımlar, şekline ve zamanına uygun olarak yapılmadığı zaman, birçok havayolu şirketi cirosunu artırabilir; ancak bu artış, beraberinde şirketin iflasını da tetikleyebilir. Çünkü kazaya karışan herhangi bir uçağı yüzünden mahkum edildiği tazminat sebebiyle iflas etmesi kaçınılmazdır.

(<http://www.bilgiustam.com/ucaklarin-bakim-ve-onariminin-onemi/> erişim tarihi: 12.04.2016)

2.16. Uçak Teknisyenleri

Uçak bakımı alanında iki meslek elemanı çalışmaktadır. Uçak bakım atölyelerinde çalışan bu elemanların görevleri “Uçuş Emniyeti” açısından çok büyük önem taşımaktadır. Bunlar; uçak gövde – motor ve uçak elektronik teknisyeni olarak iki ana gruba ayrılırlar.

2.16.1.Uçak gövde – motor teknisyeni

Uçak Gövde – Motor Teknisyenleri, uçakların ve diğer hava araçlarının yapısal, güç aktarma, mekanik ve elektrik sistemlerini kapsayan bakım – onarım işlemlerinde görev alır. Bunun dışında Hat Bakım, “bakım çıkış sertifikası” düzenleme, sistemlerin faal olup olmadığının kontrolü gibi testler gerektiren diğer hat bakım işleri gibi görevleri de bulunmaktadır.

Görevleri:

- Uçakların motor kısmını kontrol etmek.
- Uçakların gövde onarım ve bakımını yapmak.
- Uçakların motor onarım ve bakımını yapmak.
- Arızalı parçaların tekrar kullanıma sunmak.
- Arızalı parçaların servis dışı edilmesi işlemlerini yapmak.
- Hat Bakım’da bazı testler gerektiren aviyonik birimlerin söküm – takımı.
- Bakım çıkış sertifikasını düzenlemek.
- Bakım ve onarım kataloglarını okumak.
- Bakım onarım testlerini yapmak.

2.16.2. Uçak elektronik teknisyeni

Uçak Elektronik Teknisyenleri, uçakların ve diğer hava araçlarının aviyonik ve elektrik sistemlerinin her türlü bakım onarımı, montaj ve servis işlerinin yapılması ve “bakım çıkış sertifikası” düzenlenmesi, uçak yapısında, güç sistemlerinde bulunan elektronik aksamaların kontrol ve testleri gibi faaliyetlerde görev alırlar.

Görevleri:

- Uçakların aviyonik sistemlerini kontrol etmek.
- Uçakların elektrik sistemlerinin onarım ve bakımını yapmak.

- Uçakların aviyonik sistemlerinin onarım ve bakımını yapmak.
- Arızalı parçaları onararak tekrar kullanıma sunmak.
- Arızalı parçaların servis dışı edilmesi işlemlerini yapmak.
- Hat bakımı esnasında basit işlem gerektiren gövde ve motor birimlerini sökmek ve takmak.
- Bakım çıkış sertifikasını düzenlemek.
- Bakım ve onarım kataloglarını okumak.
- Bakım onarım testlerini yapmak.

Uçak Teknisyenleri bütün görevlerini, Sivil Havacılık Yönetmeliklerine, EASA, FAA ve IATA kurallarına uygun olarak yapmaktadırlar. Uçak Teknisyenlerinde aranan özellikleri ise şöyle sıralayabiliriz.

Bu alandaki mesleklerde çalışmak isteyenlerin:

- Matematiksel yetenek,
- Uzay ilişkilerini görebilme gücüne ve çizim yeteneği,
- Fen bilimlerinde başarılı,
- Mekanik problem çözebilme yeteneği,
- Ellerini ustalıkla kullanabilme,
- Mekanik ve göz el koordinasyonu yeteneği yüksek,
- Görme problemleri olmayan,
- İşitme problemleri olmayan,
- Sabırlı ve dikkatli,
- Yorum ve analiz yeteneği gibi bazı özelliklere sahip olması gerekir.

(http://emezun.meb.gov.tr/doc/tanitimmodulu/40-Ucak_Bakim.pdf erişim tarihi: 11.02.2016)

2.17. Uçak Bakım – Onarımlarında İnsan Faktörleri

İnsan faktörleri (human factors) havacılık dizaynı, belgeleme, eğitim, operasyonlar ve bakım uygulamalarında insan performansının göz önünde bulundurulması ve insanla sistem elemanları arasındaki uyumu sağlayan emniyet prensipleri bütünüdür.

İşletmelerde personelin tutumu, güven duygusu, ilişkilerin kalitesi ve moral, kişilerin çalışmasını doğrudan etkileyen faktörlerdir. Hiçbir şey insan hayatı kadar

değerli değildir. En güvenli ve hızlı toplu ulaşım aracının uçak olduğu evrensel bir gerçektir. Uçak kazaları çok nadir olarak görülse de söz konusu bu güvenin sarsılmasına neden olmaktadır. Kazaların nedeni incelendiğinde çoğu zaman basit bir hata ile karşılaşılmakta fakat bu denli küçük bir hatanın büyük felaketlere sebep olduğu görülmektedir.

Uçak bakım hizmeti doğrudan doğruya insana bağımlı bir hizmettir. Otomasyon, teknolojik olanaklar ve ekonomik güç ne kadar ileri düzeyde olursa olsun, bakım ve kontrolleri gerçekleştirecekler sistemin en değerli elemanları olan insanlardır. Hata yapmayı engelleyecek sistemleri kuracak olan da yine insandır.

Uçak kazalarının nedenleri incelendiğinde insandan kaynaklanan kaza oranının yüksek olduğu görülmektedir. Uçuş ekibi, uçak bakımı, hava koşulları, hava limanı ve hava trafik kontrolü gibi ana başlıklar altında incelenmekte olan uçak kazası nedenlerinin ortadan kaldırılabilmesi havacılık sektörünün temel amacıdır.

Uçak bakım kuruluşlarında çalışan teknik personelin özellikle onaylayıcı, başteknisyen ve teknisyen konumundaki elemanların “insan faktörleri” konusunu da kapsayan güncelleme (continuation) eğitimlerini 2 yıllık periyotlarla alması JAR 145 kurallarına göre zorunludur.



Resim 22: Bir uçak kazası

(<http://haberkibris.com/ucak-kazalari-yayginlasiyor-mu-2014-07-25.html> erişim tarihi: 20.03.2016)

Söz konusu eğitimin gerekliliği ICAO tarafından da kabul edilerek ilgili tüm üyeler için bu eğitim zorunlu kılınmıştır. Ek-1 (Annex-1) Personel Lisanslama(Personal Licensing), Ek-6 Uçak Operasyonu (Operation of Aircraft) ve Ek-13 Kaza Araştırması (Accident Investigation) konuları bu kapsamda revize edilmiştir.

Bu konuya uçakların tasarımından imalat aşamasına ve sertifikasyonuna kadar olan tüm süreçte itina gösterilmektedir. Uçağı uçuran kokpit ekibinin, hizmet sunan kabin ekibinin ve uçakların bakımını yapan teknik ekiplerin tüm faaliyetleri insan faktörleri üzerine temellendirilerek kazalarda insandan kaynaklanan hataların önlenmesi amaçlanmaktadır.

Uçak bakımında uçuş emniyetini en üst düzeye çıkartmak, teknik nedenli gecikme ve aksaklıkları en asgari seviyelere çekebilmek doğrudan doğruya insan faktörleri ile ilgilidir. İnsanın kendisini, kapasitesini, fiziksel ve zihinsel yeterliklerini çok iyi tanması gerektiği de bir gerçektir. Uçak bakımında teknisyenin önemi unutulmamalı; göz, kulak, beyin, duygusal stres, bedensel yorgunluk, dikkat, uyku, beslenme, solunum, öğrenme ve unutma gibi insanı insan yapan özellikleri de dikkate alınmalıdır.

Tablo 2: Bakım hatası kaynaklı bazı uçak kazaları

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

(Uçak Bakım – İnsan ve Çevre 850CK0002, TC Milli Eğitim Bakanlığı, S: 8)

Uçak bakımlarını ve çalışanların performansını olumsuz yönde etkileyen ve hatalara sebep olan faktörler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Gece vardiyasında çalışanların uykusuz kalması
- Olumsuz hava koşulları
- Zaman baskısı (iş zamanında yetiştirebilme)
- Vardiya değişimindeki eksik iletişim veya iletişim kopukluğu
- Çalışanların morallerinin bozuk olması
- Ailevi problemlerin performansı düşürmesi
- İnsan gücü eksikliği (personel yetersizliği)
- Havaalanı emniyeti ile ilgili sorunların işe yansımaları (steril alanlara giriş/çıkış, apronda araç kullanma vb.)
- Aşırı iş yükü
- Bürokrasi ve kırtasiye işlemleri nedeniyle zaman kaybı ya da bu işlemlerin bazılarının tam olarak yerine getirilmemesi
- İş birliği ve ekip çalışması sırasında uyumsuzluk veya ekip üyeleri arasında birbirine aşırı güven
- Yapılan sözleşmelerin uzaması ve sözleşme maddelerinin uygulayıcılar tarafından bilinmemesi
- Ertelenmiş bakım işlerinin yoğunluğu
- İşin herhangi bir nedenle yarıda kesilmesi veya işe ara verilmesi
- Eğitim eksikliği veya yetersizliği
- Donanım eksikliği
- Prosedürlerin eksikliği / anlaşılabilirliği / erişilememesi
- İletişim kopukluğu

- Unutkanlık
- Dini faktörler
- Toplu sözleşme dönemleri
- Uzun tatiller
- Politik tutarsızlıklar ve yönetim zafiyeti
- Önemli spor karşılaşmaları vb.

Havacılık sektöründe insan faktörünün önemini uçuş emniyeti açısından anlayabilmenin en iyi yolu, uçak kazalarının nedenlerini incelemektir. Örnek olabilecek bazı uçak kazaları ve kaza nedenlerini aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

- 1974 yılında DC-10 tipi uçağın kargo kapısının koparak düşmesi sonucunda oluşan kazaya yol açan etkenler incelendiğinde kargo kapısını kapatmak için kapı koluna uygulanan kuvvet, kapının tasarım hataları ve servis bülteninin tam olarak uygulanmamış olduğu görülür.
- 1977 yılında Kanarya Adalarından biri olan Tenerife Adası'nda iki adet B747 uçağının pist üzerinde çarpışması ve 583 kişinin ölümüyle sonuçlanan kazaya yol açan etkenler, normal haberleşme prosedürlerinin uygulanmaması ve sözlü mesajların yanlış yorumlanmasıdır.
- Kuala Lumpur'da 1983 yılındaki A300 tipi uçağın uğradığı kazaya, filodaki uçakların panel düzenlerindeki farklılıkların kokpit ekibinin verimini olumsuz yönde etkilemesi yol açmıştır.
- 1984 yılında bir DC-10 tipi uçak pistten çıktı. Kazanın nedeni otomasyona (cihazlara) olan aşırı güven olarak belirlenmiştir.

(Uçak Bakım – İnsan ve Çevre 850CK0002, TC Milli Eğitim Bakanlığı)

2.18. Uçak Bakım – Onarımlarında Görülen İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları

TS EN 13306'ya (Türk Standartları - European Norm) göre bakım, parçanın gerekli işlevini yerine getirebilmesi için bir durumun korunması veya yenilenmesi amacıyla, parçanın ömür çevrimi boyunca yapılan teknik, idari ve yönetsel faaliyetlerin birleşimi olarak tanımlanmaktadır. Bakım faaliyeti verimliliğin sürdürülebilmesi, firmanın rekabet edebilirliğinin ve yüksek kalitede ürün üretiminin sağlanması açısından kritiktir. Aynı zamanda iş sağlığı ve güvenliği üzerine de etkisi bulunmaktadır.

İlk olarak bakım, çalışılan ortamının ve makinelerin güvenli ve emniyetli olmasını sağlamaktır. İkinci olarak ise bakım çalışmalarının kendisi başlıca yüksek risk oluşturmaktadır. Bu nedenle yapılan iş, bakım çalışanları ve çalışma ortamında bulunan diğer insanlar için uygun korunma tedbirleri ile güvenli bir şekilde yerine getirilmelidir.

Endüstrideki hızlı gelişme ve makina-proses çeşitliliğinin artması, bakım yapan personelin hemen hemen tüm iş sağlığı ve güvenliği risklerine maruz kalması sonucunu doğurmuştur. Bakım faaliyetlerinin süreksizliği, bakımcı personelin oransal olarak azlığı, sözleşmeli bakım faaliyetleri ve sektörel dağınıklık bu risklerin araştırılmasını güçleştirmektedir. Tablo 1'de bazı Avrupa ülkelerinde bakım çalışmalarında yaşanan iş kazalarının sayıları gösterilmektedir. İş güvenliğini iyileştirme çabaları ve gitgide göze çarpan ağırlığa ulaşan iş kazaları, dikkatleri bakım süreçlerine yöneltmiş ve Avrupa İş Sağlığı ve Güvenliği Ajansı (Occupational Safety and Health Administration-OSHA), Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde 2010 yılında Güvenli Bakım Kampanyası başlatmıştır. Buna göre, AB Ülkelerinde bakım yapan personel tüm çalışanların % 6'sını oluşturmaktadır. Ölümlü iş kazalarının % 15'i, tüm iş kazalarının ise % 15-20'sini bakım faaliyetleri sırasındaki kazalar oluşturmaktadır. Bazı sektörlerde bu oran % 50'ye kadar çıkmaktadır.

(NAZLIOĞLU A. – Ankara)

Tablo 3: Avrupa ülkelerinde bakım çalışmalarında yaşanan iş kazalarının sayıları

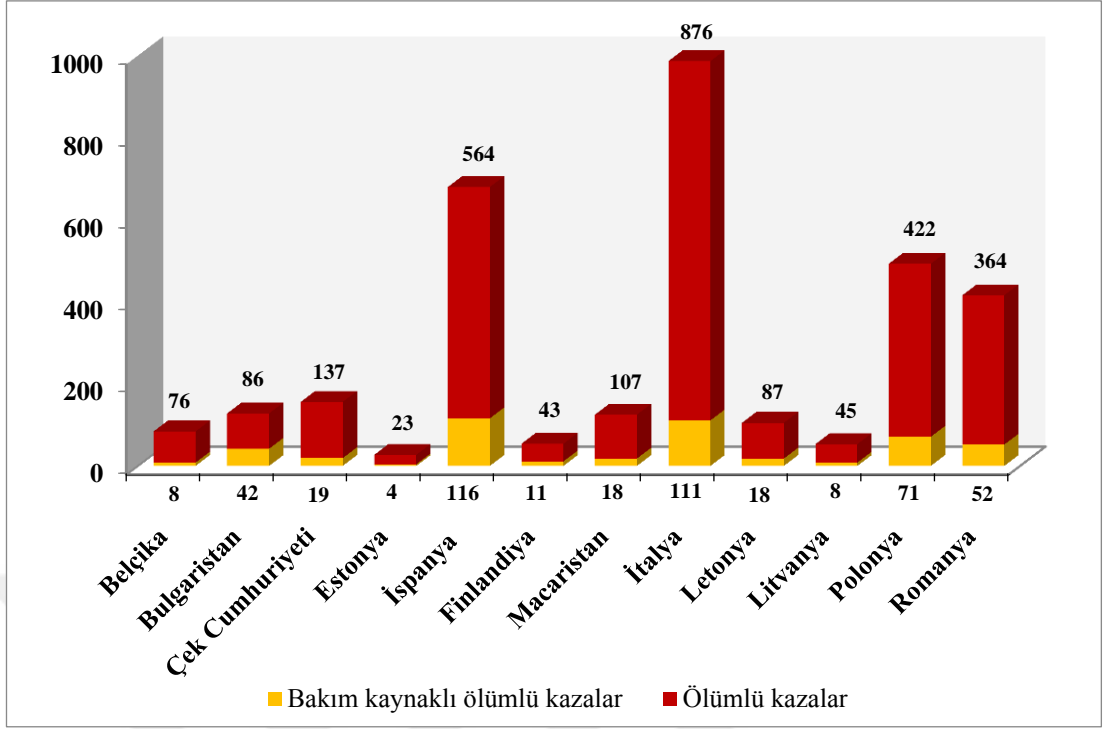
		2003	2004	2005	2006
İSPANYA	Toplam	792,565	766,45	780,433	769,657
	Bakım Operasyonları	136,608 %17	107,068 % 14	107,014 % 14	105,886 % 14
BELÇİKA	Toplam			72,541	74,868
	Bakım Operasyonları	-	-	15,292 % 21	14,567 % 19
AVUSTURYA	Toplam	88,79	88,397	85,5	86,326
	Bakım Operasyonları	3,002 % 3	3,027 % 3	2,808 % 3	2,722 % 3
FİNLANDİYA	Toplam	58,498	58,123	62,959	63,462
	Bakım Operasyonları	11,103 % 19	10,688 % 18	11,810 % 19	11,993 % 19
İTALYA	Toplam	599,711	588,151	564,167	551,659
	Bakım Operasyonları	60,856 % 10	80,621 % 14	72,458 % 13	71,977 % 13

(NAZLIOĞLU A. – 2014)

Pichot tarafından yapılan bir araştırmada, 1250 bakım elemanı 5 yıl boyunca (1995–2000) izlenmiş, diğer çalışanlara göre 8-10 kat daha fazla işle ilgili hastalıklara maruz kaldıkları tespit edilmiştir.

OSHA tarafından 89 ölümlü iş kazasının raporlarına dayanarak yapılan bir araştırmada bu kazaların % 60'ının bakım faaliyetleri esnasında gerçekleştiği saptanmıştır. Şekil 2'de bazı Avrupa ülkelerinde ölümlü iş kazalarının içerisinde bakım çalışmalarında görülen ölümlü iş kazalarının oranları görülmektedir.

Düzenli bakımda asıl olan ekipmanı, makineleri, çalışma çevresini düzenli ve güvenli tutmaktır. İşin doğası gereği bakım faaliyeti bazı yüksek risk aktivitelerini de beraberinde getirmektedir. Bakım faaliyeti her sektörde ve tüm işyerlerinde bulunmaktadır. Bu nedenle bakım çalışanları diğer çalışanlara göre daha çeşitli tehlikelere maruz kalmaktadır.



Grafik 1: Bazı Avrupa Ülkelerinde bakım çalışmalarında yaşanan ölümlü iş kazaları (NAZLIOĞLU A. – 2014)

2.19. Uçak Bakım – Onarımlarında Risk Faktörleri

Uçak bakım faaliyetleri, 26.12.2012 tarih ve 28509 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “İş Sağlığı ve Güvenliğine İlişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği” ne bakıldığında 33.16.01 numaralı “Hava Taşıtlarının ve Uzay Araçlarının Bakım ve Onarımı” altılı faaliyet kodu altında ve tehlikeli sınıfta yer almaktadır.

Bakım işinde önemli risk faktörlerinden birinin stres olduğunu kabul ederek, metal sektörü için Alman Kaza Sigortalarından biri olan BG MET, bu konuyla ilgili bir seminer düzenlemiştir. Çalışanlar, bakım işi yapan şirket yöneticileri seminere iştirak etmişlerdir. Bakım işi ile görevlendirilmiş çalışanların yüksek oranda strese maruz kaldığı saptanmıştır. Risk faktörleri; zaman baskısı, personel sayısını düşürmeden dolayı daha az personel düzeyleri, önleyici bakımın eksikliği, makine ve sistemlerin düşük kaliteli bakım yeteneği, dış hizmet sağlayıcıları (dış kaynak kullanımı) arasında özel uzmanlık eksikliği, yöneticiler ve çalışanlar arasında yetersiz iletişimidir.

Performansı etkileyen diğer unsurlar ise zindelik ve sağlık, şahsi ve işle ilgili stres durumu, zaman baskısı, iş yükü, uyku, yorgunluk ve vardiyalı çalışma olarak belirlenmiştir. Uçak bakıma alınmadan önce hangara uygun şekilde parkının sağlanması gerekmektedir. Gereken güvenlik tedbirleri alındıktan sonra bakım işlemine geçilebilmektedir.

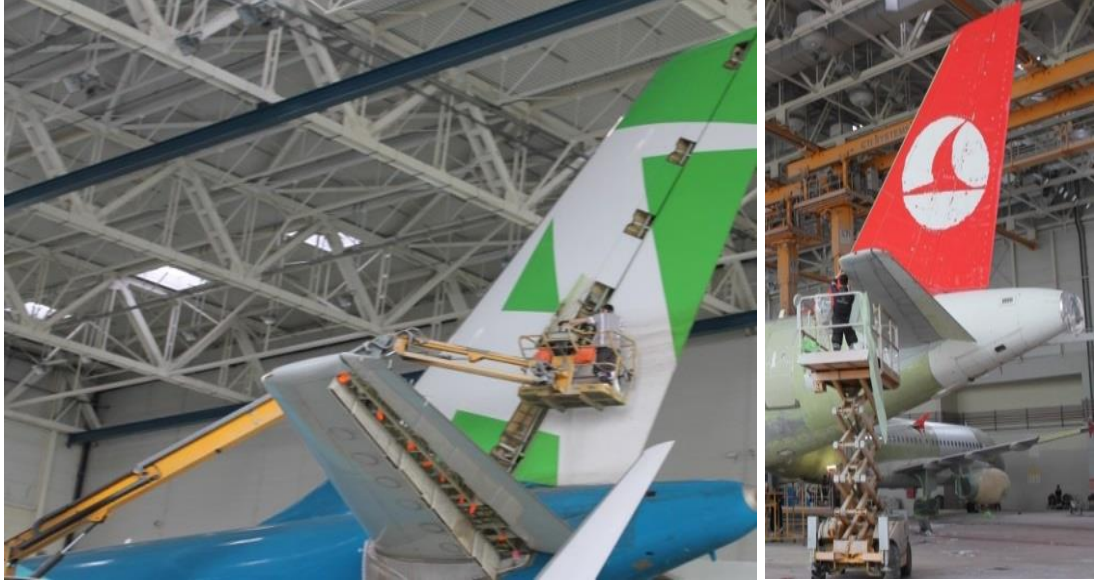
2.19.1. Mekanik tehlikeler

Uçak bakım hangarlarında bulunan mekanik tehlikelerin başında yüksekten düşme tehlikesi gelmektedir. Fiziksel aşınma, sürtünme, korozyon kontrolü amacıyla; uçak üzerinde, kanatlarında yapılan çalışmalar, uçak yolcu kapıları, kargo kompartımanı, uçağa yanaştırılan kaldırma araçları ve seyyar merdivenler bakım sırasında potansiyel yüksekten düşme tehlikelerini göstermektedir. Ekipmanların doğru yerde doğru şekilde kullanılmaması ve bakımının yapılmaması çalışanlar için düşmelere bağlı yaralanmalara neden olabilmektedir. Kaldırma araçlarının aşırı yüklenmesi, merdivenlerin çalışılacak noktaya uygun konumlandırılmaması, korkuluklarının olmaması, zemine sabitlenmeden çalışılması, merdivenlerin zemin sabitleyicilerinin hasarlı olması ya da zeminden kaymasını engelleyecek tertibatın yıpranmış olması çalışanlar için düşme ve ağır yaralanma risklerini oluşturmaktadır. Ayrıca merdivende, hareketli araç ve platformda çalışırken yüksekten cisim düşmesi de yerde çalışanlar için yaralanma riski oluşturmaktadır.



Resim 23: Uçak bakımlarında kullanılan ulaşım sehpaları

Seviye farkı bulunan ve düşme sonucu yaralanma ihtimalinin oluşabileceği her türlü alanda yapılan çalışma; yüksekte çalışma olarak kabul edilir. Yüksekte yapılması zorunlu olmayan montaj ve benzeri çalışmaların mümkün olduğunca öncelikle yerde yapılması sağlanır. Çalışanların, çalışma yerlerine güvenli bir şekilde ulaşmaları uygun araç ve ekipmanlarla sağlanır. Çalışma yerlerinde çalışanların güvenliği öncelikle, güvenli korkuluklar, düşmeyi önleyici platformlar, bariyerler, kapaklar, çalışma iskeleleri, güvenlik ağları veya hava yastıkları gibi toplu koruma tedbirleri ile sağlanır. Toplu koruma tedbirlerinin düşme riskini tamamen ortadan kaldıramadığı, uygulanmasının mümkün olmadığı, daha büyük tehlike doğurabileceği, geçici olarak kaldırılmasının gerektiği hallerde, yapılan işlerin özelliğine uygun bağlantı noktaları veya yaşam hatları oluşturularak tam vücut kemer sistemleri veya benzeri güvenlik sistemlerinin kullanılması sağlanır. Çalışanlara bu sistemlerle beraber yapılan işe ve standartlara uygun bağlantı halatları, kancalar, karabinalar, makaralar, halkalar, sapanlar ve benzeri bağlantı tertibatları; gerekli hallerde iniş ve çıkış ekipmanları, enerji sönmüleyici aparatlar, yatay ve dikey yaşam hatlarına bağlantıyı sağlayan halat tutucular ve benzeri donanımlar verilerek kullanımı sağlanır. Yüksekte güvenli çalışma donanımlarının, düzenli olarak kontrol ve bakımlarının yapılması sağlanır. Uygun olmayan donanımların kullanılması engellenir. Bu alanlarda çalışanlara yüksekte çalışmayla ilgili tehlike ve riskler konusunda bilgilendirme yapılarak gerekli eğitim verilir. Mümkün ise yüksekte çalışılmaması, çalışma platformlarına uygun kenar korkuluklarının yapılması, ayarlanabilir herhangi bir kenar korkuluğunun uygun şekilde konumlandırıldığından emin olunması, uçak gövdesinde bulunan herhangi bir açıklığın kapalı tutulması sağlanması ya da uygun koruyucu yapılması, kullanılan ekipmanların durduğu yerin sabitlenmesi, çalışanların ekipmanları uygun ve güvenli şekilde kullanımı konusunda eğitilmesi ve prosedürlere uymaları konusunda denetlenmesi yüksekten düşme riskini azaltmaya yardımcı olacaktır. (NAZLIOĞLU A. – 2014)



Resim 24: Yüksekte yapılan çalışmalarda kullanılan dizel platformlar

Diğer bir tehlike ise yükseltilebilen dizel ve elektrikli yükseltilebilen seyyar iş platformları ile çalışılmasıdır. Uçak üzerinde kontrolü ve bakımı yapılacak çok fazla alanın olması, gerekli yerlere ulaşılmasını sağlayan, yükseltilebilen seyyar iş platformlarının kullanılmasını gerektirmektedir. Uçak çevresinde hareket edebilen bu araçlar, yere inmeden istenilen alana ulaşılabilmesini sağlamaktadır. Hareketli platformun hareketi sırasında, çalışanlar tarafından veya diğer hareketli araçlar tarafından fark edilmemesi, yaya ve araç yollarının ayrılmaması, çarpışma ve ağır yaralanma riski taşımaktadır. Ayrıca bu tip hareketli makinelerin indirilmesi ve kaldırılması sırasında uzantı kolundaki mekanik aksamı arasına el, kol sıkışmaları nedeniyle uzuv kayıpları ile sonuçlanabilecek ağır yaralanma riski mevcuttur.

Yükseltilebilen seyyar iş platformlarının yapısal olarak sağlam olduğunu ve bütün işlevlerinin düzgün ve güvenli bir şekilde çalıştığını doğrulamak için, çalıştırma şartları ve kullanım sıklığını da dikkate alarak, İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği'ne uygun, bakımlarının periyodik olarak yapılması gerekmektedir.

Diğer bir mekanik tehlike olarak kayma, takılma ve düşmeye neden olabilecek işyeri zemininden bahsedilebilir. Hangar zemininin engebeli olması, uygun bir malzeme ile kaplanmaması ve çalışılan alanda malzemelerin olması takılma ve düşme ihtimallerini arttırmaktadır. Uçağın parçalarından damlayan hidrolik yağı, yıkanan

ekipmanlardan akan sıvılar sebebiyle oluşan kaygan zemin çalışanlar için kayma ve düşme riski taşımaktadır. Uçakta kullanılan herhangi bir parça üzerinde yapılan işlem için kullanılan makinenin hareketli kısımları nedeniyle parça fırlaması, işlem gören malzemelerin fırlaması tehlikelerinden kaynaklanacak yaralanmalar, hatta uzuv kayıpları olabilmektedir. (NAZLIOĞLU A. – 2014)

Uçak bakım – onarımlarında kullanılmak üzere özel olarak üretilen wingrip ve mobilok sistemleri, yüksekten yapılan çalışmalarda oldukça emniyetli çalışma imkanı sunmaktadır. Uçak yüzeyine vakumlama yöntemiyle yapışan bu ekipmanlar, uçak teknisyenlerinin emniyet kemerleriyle birlikte bağlanabileceği ankraj ve yaşam hatlarını oluşturmaktadırlar. Harici hava kaynağı veya kendi sistemine ait portatif hava tüpleriyle, uçak gövdesi üzerine negatif yönde hava çekimi uygulayarak vakumlama sağlayan bu ekipmanlar, vakumlama kuvveti ve kullanılan aparatların kapasitesine göre 1 ile 6 kişinin güvenli şekilde bağlanabileceği yaşam hatlarına dönüşmektedir.

2.19.1.1. Wingrip

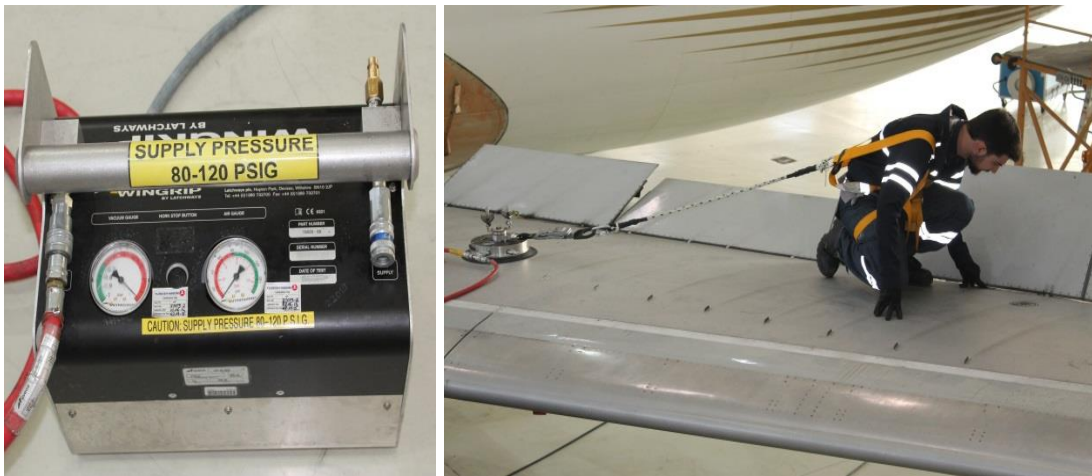
- Hafif ve rahatça taşınabilir özelliğindedir. Anchor diye tabir edilen oturma yüzeylerinin ağırlığı 6 kg' dan azdır.
- Hangar içinde ve dış ortamlarda, ıslak veya kuru yüzeyler üzerinde kullanılabilir.
- Tüm uçak üreticileri tarafından onaylanmıştır.
- Kolay kurulum imkanı vardır. Çalışma sırasında eller serbest bir şekilde herhangi bir yere tutunmaya gerek kalamadan kullanılabilir.
- Herhangi bir elektriksel güç olmadan, sadece hava veya azot ile vakum özelliği kazanarak, yüzeylere yapışır.
- Bağımsız ulusal kuruluşlar tarafından, ilgili tüm kriterlerini yerine getirdiğine dair testler yapılmıştır.
- Kıvılcım veya statik elektriklenme riskini ortadan kaldırdığı için, herhangi bir metal teması yoktur. Oturma yüzeyleri tamamen plastiktir.

- İhtiyaca göre, tek anchor veya çift anchor kullanılarak yaşam hattı oluşturulabilir.
- Ağır ve hafif bakım ortamları için uygundur.



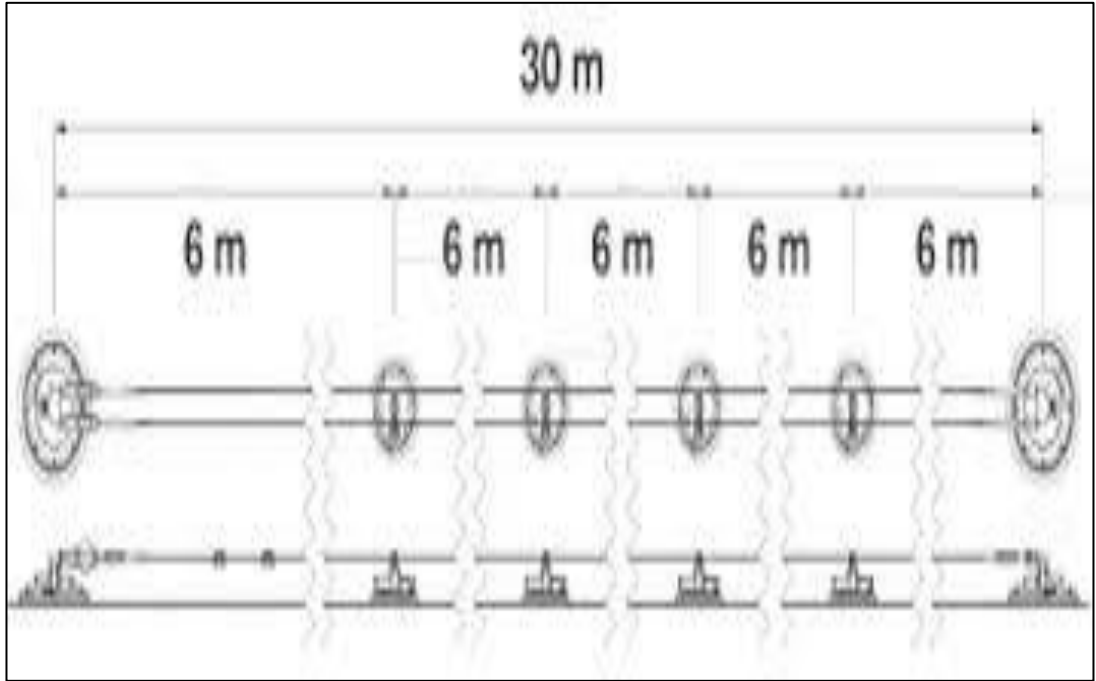
Resim 25: Sisteme ait tüp veya harici havayla kullanılan wingrip çapaları

Tek kişilik kullanımlarda, sadece bir çapa (oturma yüzeyi) tercih edilir. Hızlı ve kolay monte edilebilen, son derece portatif tek kullanıcı sistemi (tek çapa), özellikle hat bakım ve diğer kısa vadeli geçici işler için uygundur. Çapa, oturacağı yüzeyde sabitlenir ve vakumlama işlemi yapması için hava kaynağı açılır. Daha sonra, çapaya bağlanmak üzere, diğer güvenlik ekipmanlarını giyen teknisyen, uygun halat yardımıyla, çapanın üst kısmında bulunan kancaya, halatın diğer ucunu takar. Uzunluğu ayarlanabilir halatla, teknisyenler, 3 metre yarıçaplı bir alanda güvenli çalışma imkanını yakalarlar. Tek kişinin çalıştığı alanlarda, çalışmanı sabitlemek ve tek noktada odaklamak için, iki vakum çapası da kullanılabilir.



Resim 26: Çapalara giden havanın basıncını ayarlayan wingrip regülatörü

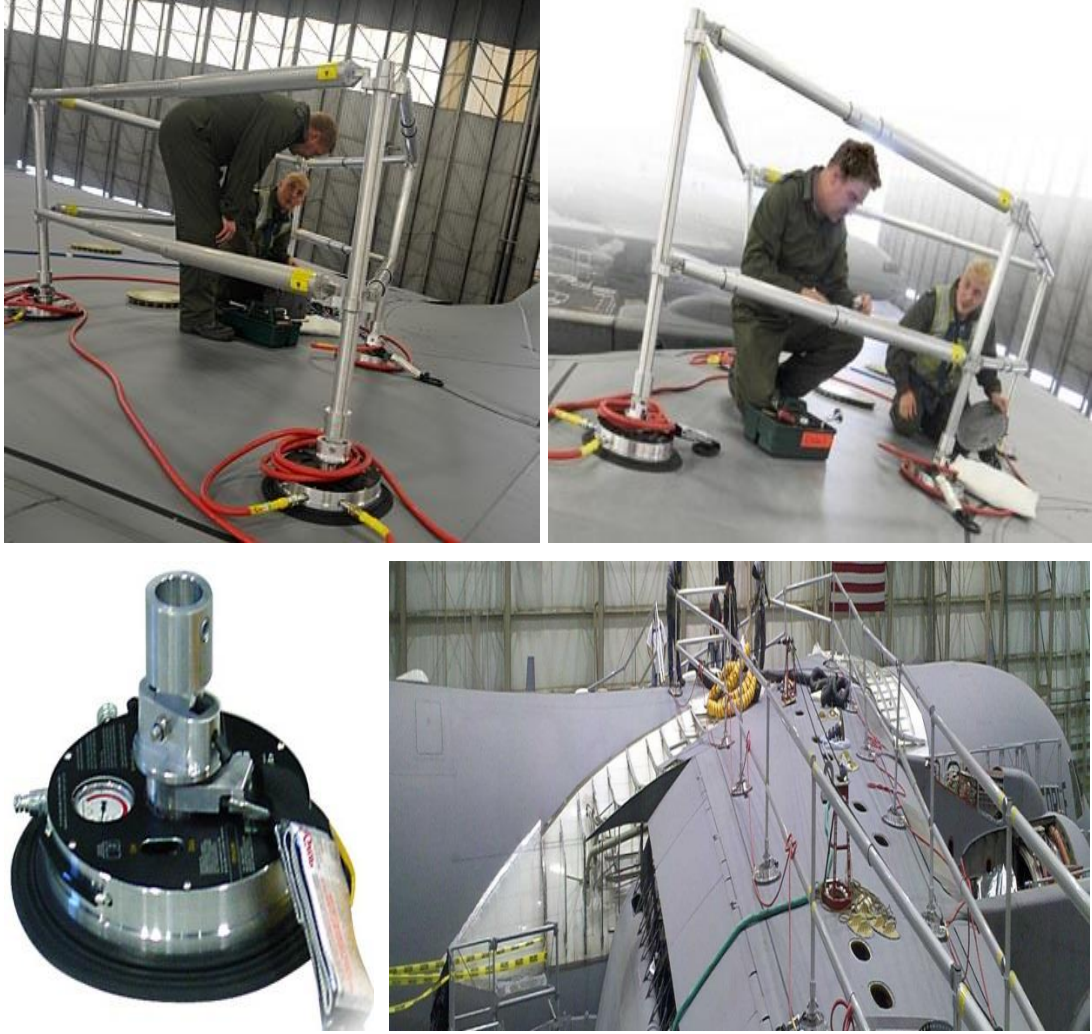
İki ve daha fazla kişiyi çalışacağı işlerde ise, en az iki, ihtiyaca göre üç çapa birden kullanılmaktadır. Çapalar arasına gerilen halatlar yardımıyla oluşturulan yaşam hatlarına, bağlanan teknisyenler, güvenli şekilde çalışabilmektedirler. Wingrip yaşam hattı, çalışma yapılacak alanın uzunluğu kadar ayarlanabilir, ağır bakım ve uzun süreli çalışma için idealdir. Bir yaşam hattına dört kişi bağlanabilir. İki istasyon arasındaki uzaklık 4 – 6 metre arasında olabilmektedir. İhtiyaç durumuna ve çalışma şekillerine göre, wingrip yaşam hatlarının sayısı artırılabilir. Gövde veya kanat gibi uzun ve geniş alanlarda yapılan, ağır bakımlarda 4 – 6 metrelik istasyonlar kurularak, aralarına yaşam hatları monte edilir. Yolcu uçaklarının, kargo uçağına dönüştürülmesi, C ve S bakımlar gibi uzun süreli bakım – onarım çalışmalarında, wingrip ikiz hat denilen sistem kurulmakta ve maximum çalışma güvenliği sağlanmaktadır.



Şekil 7: Bir wingrip ikiz hat sisteminin tipik düzeni

(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Wingrip sisteminin diğer bir avantajı ise, çapaların üzerine monte edilebilen korkuluk bariyerleridir. Korkuluklara ait direkler, çapa üzerinde bulunan yuvaya oturtulur, direkler sabitlendikten sonra, aralara korkuluk bariyerleri çekilir. Böylece, uçak üzerinde, komple bir güvenlik hattı oluşturulur.



Resim 27: Wingrip korkuluk ve bariyer sistemi

(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Bariyer sistemi, düşmeye bağlı tüm riskleri ortadan kaldırarak, maximum güvenliği sağlar. Sistemin kurulumu ve kullanımı için, teknisyenlere eğitim verilmektedir. Tedarikçi firma tarafından düzenlenen eğitimler, sahada yapılan uygulamaları da kapsar. Sınıf eğitiminden sonra, wingrip' in uçak üzerine montajı yapılır. Hat bakım veya hızlı bir çalışmanın gerektiği durumlarda ise, wingrip alo vakum olarak adlandırılan sistem son derece avantajlıdır. Kurulumu oldukça basit ve hafif bir yapıda olan bu aparat, üzerinde bulunan küçük bir tüpten aldığı hava kaynağı ile vakumlama yapar ve yüzeye yapışır. Alo wingrip, kısa süreli ve hızlı bakımlar için tercih edilir. Sistem geniş çalışma sıcaklığı aralığına sahip, sıkıştırılmış hava veya azot gazı tarafından desteklenir. Wingrip alo aparatına ait, gaz tüpü kolayca yerinden çıkartılabilir ve tekrar tekrar şarj edilebilir.



Resim 28: Hızlı ve kısa süreli bakımlar için kullanılan wingrip sistemi
(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Wingrip sistemine bağlanmak için kullanılacak emniyet kemerlerinin, sağlam ve güvenilir olması gerekmektedir. Emniyet kemerlerinin, çalışanı rahatsız etmeyen, ergonomik ve esnek yapıda olması, kullanıcıya rahatlık sağlayacaktır. Bu sebeple, uçak bakım – onarımlarında, esnek yapıda olan ergonomik emniyet kemerleri tercih edilmektedir. Tercih edilen emniyet kemerleri, tedarikçi firma tarafından, sahada yapılan deneme çalışmaları sonrasında belirlenir.



Resim 29: Wingrip yaşam hattına bağlanan emniyet kemerleri
(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

2.19.1.2. Mobilok

- 91 cm ve altındaki çaplarda olan eğriliğe sahip kavisli yüzeyler dahil, herhangi bir yüzeyde ve istenilen yönde kullanılabilir.
- Düşme riskine karşı korunaklı olduğu test edilmiş ve onaylanmıştır.
- 10 kg.'nin altındaki ağırlığı ile hafif bir tasarımdır.
- Aynı çapa üzerine, ister harici bir kaynak, ister portatif tüp ile hava sağlanabilir ve yüzey üzerinde vakumlama yapılabilir.
- Hava kaynağının kesildiği durumlarda, alarm sistemi devreye girer ve çalışanlar uyarılır. Alarm sisteminin uyarı vermesiyle, güvenli hava yedekleyen hat, devreye girerek hava sağlamaya devam eder.
- Oturma yüzeyleri (pad), hidrolik sıvısı, motor yağı vb. gibi kimyasallara karşı dayanıklıdır, deforme olmaz.
- İstenilen sayıda çapa ile istenilen sayıda istasyon kurularak, yaşam hatları oluşturulabilir. Yaşam hatlarında çalışabilecek kişi sayısı, çapaların oturma yüzeyi genişliğine ve verilen havanın basıncına göre değişir. İki istasyon arasında kurulan tek bir yaşam hattında 2 – 4 kişi çalışabilir.
- Padların sızdırmazlığını çek valfler sağlamaktadır.
- Basınçlı hava kaynağı kesilse bile, yedek hava depolayan hat devreye girer ve vakumlama korunmuş olur.
- Potansiyel patlama tehlikesi olan herhangi bir ortamda güvenle kullanılabilir.



Resim 30: Mobilok çapası ve özellikleri (THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)



Resim 31: Mobilok sistemini oluşturan aparatlar

(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Mobilok sisteminin, wingribe göre en önemli avantajı, aynı çapa üzerine, hem harici bir kaynaktan hem de portatif tüpten hava sağlanabiliyor olmasıdır. İstenildiği anda veya ihtiyaca göre, bir çapa üzerine, hem portatif tüp hem de harici hava kaynağı aynı anda da bağlanabilir. Mobilokun bir diğer avantajı ise sadece düz yüzeylerde değil, uçak gövde altı ve yanı, kanat altı ve kuyruk dikmesi gibi kavisli ve dik yüzeylerde de kullanıma elverişli olmasıdır. Mobilok oturma yüzeyi (pad) birbirinden tamamen bağımsız hareket edebilen ika ayrı padden oluşur. Bu padlar, ortalarındaki bağlantı menteşesi ile birbirlerine yapışık fakat birbirlerinden bağımsız olarak istenilen yöne hareket ettirilebilirler. Kavisli ve düz yüzeylerde de, maximum sızdırmazlık sağlayarak vakumlama yapabilen mobilok padları, kolay kurulum ve kullanım rahatlığıyla, en çok tercih edilen ekipmandır.



Resim 32: Uçağın kavisli yüzeylerinde de kullanılabilen mobilok sistemi uygulamaları

(<https://www.fallprotectionsystems.com/store/mobi-lok-self-contained-vacuum-anchor.html>
erişim tarihi: 25.04.2016)

Mobilok sistemlerinde bir yaşam hattında 2 veya 4 kişi bağlanabilmektedir. İki istasyon arasındaki uzunluk 8 metreye kadar çıkartılabilir. Çapaların vakum yapabilmesi için gereken hava basıncı 150 – 200 psi arasında değişmektedir. 4 kişinin aynı anda çalışabileceği, yaşam hatları, ikiz yaşam hattı olarak adlandırılmaktadır. İki istasyon arasına, birbirinden bağımsız iki çelik halat bağlanır. Her bir halata aynı anda 2 kişi bağlanabilir. İkiz yaşam hattının kurulumu için, çapaların oturma yüzeyleri uygun büyüklükte olmalıdır. Tek ya da çift kişilik mobilok sistemlerindeki çapa boyutu ile ikiz yaşam hattında kullanılan çapaların

boyutu aynı değildir. Mobilok, havacılık sanayisi için özel olarak tasarlanmış, oldukça kullanışlı ekipmanlardır. Her türlü uçağın bakım – onarımlarında kullanılabilen mobilok, wingripe göre daha çok tercih edilmektedir.



Resim 33: Kanat üzerinde oluşturulmuş mobilok ikiz yaşam hattı

(<http://www.directindustry.com/prod/capital-sala/product-15585-312303.html>
erişim tarihi: 25.04.2016)

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 zahmet ile daha fazla verimlilik sağlayan mobilok Boeing ve Airbus gibi lider uçak üreticileri tarafından da onaylanmıştır. Hafif yapıda tasarlanmış mobilok, çalışanlara farklı açılarda yüksek hareket kabiliyeti sağlamaktadır. Her bir çapanın kendine ait ayrı bir alarm sistemi mevcuttur. Çapaların birine giden havanın kaynağında kesilme veya hava basıncında bir düşüş meydana geldiğinde bu alarm

devreye girer ve yüksek sesle uyarı verir. Alarmin uyarısı ile, sistem içinde, güvenlik amaçlı depo edilen hava devreye girerek, tehlikeli durum giderilinceye kadar vakumlamanın devamlılığını sağlar.

2.19.2. Uçak bakımında fiziksel risk etmenleri

Bakım faaliyetleri boyunca birçok atölye ve birimlerde yapılan işlemler sırasında, çeşitli fiziksel risk etmenleri meydana gelmektedir. Yapısal atölyesinde yüksek gürültü ve titreşim, motor testleri sırasında meydana gelen ve 140 desibeli bulan aşırı gürültü, teknisyenleri en çok zorlayan ve sağlıklarını tehdit eden faktörlerin başında gelir. Bu faktörlerin haricinde ise sıcaklık – nem, termal konfor ve aydınlatma gibi etkenler de ayrı birer risk grubunu oluşturmaktadırlar.

2.19.2.1. Gürültü

Gürültü; rahatsızlık veren, işitme duyusunda hasara yol açan, zararlı sesler grubudur. En düşük maruziyet eylem değeri 80 dB(A) (desibel), en yüksek maruziyet eylem değeri 85 dB(A) ve maruziyet sınır değeri ise 87 dB(A)'dir. Yeterli ölçümle tespit edilen haftalık gürültü maruziyet düzeyi 87 dB(A) maruziyet sınır değerini aşamaz.

Gürültü herkesi etkileyen bir sorundur. Yüksek gürültü seviyesi olan ortamlarda, uzun süre bulunan kişilerde, kalıcı işitme eşiği değişimleri olduğu birçok araştırmacı tarafından saptanmıştır. Daha düşük seviyeler ya da kısa süreli etkilenmelerde, işitme duyusuna yönelik belirgin bir zararın saptanması çok kolay olmasa da, gürültünün insan sağlığı, davranış biçimi ve mutluluğu üzerindeki olumsuz etkileri belirlenebilmektedir.

(<http://gurultu.cevreorman.gov.tr/gurultu/AnaSayfa/gurultu/sagliketkileri.aspx?sflang=tr> erişim tarihi: 12.01.2016)

Uçak bakım – onarım işlemlerinde karşılaşılan risk etmenlerinin en başında gürültü maruziyeti gelmektedir. Motor testleri, rat testi ve hidrolik pnömatik testler sırasında yüksek gürültüye maruz kalınmaktadır. Uçak yüzeyine punto atmak için kullanılan havalı tabanca da işitme sağlığı açısından tehlike taşımaktadır. 140 desibele varan gürültü seviyeleri, teknisyenlerin sağlığını olumsuz etkilemektedir ve

işitme kayıplarının temel sebebidir. Uzun süreli gürültü maruziyeti kalıcı işitme kayıplarına, strese ve iş veriminin düşmesine neden olabilmektedir. Yüksek seviyedeki gürültüye tekrarlanan maruziyetin, çalışanların sağlığı üzerinde işitme azalması, kaybı veya kulak çınlaması ve konsantrasyon zorlukları, uyku bozuklukları, mide ülserleri, yüksek tansiyon gibi işitsel olmayan şikayetlere neden olan bir takım istenmeyen etkileri vardır.

Apron sahasında çalıştırılan APU ve harici hava kaynağı jeneratörleri de, uçak bakımları esnasında meydana gelen yüksek gürültü sebeplerindedir. APU'nun çalışmadığı durumlarda veya test amaçlı, motorların çalışması için ilk havayı sağlayan, harici hava üreten jeneratörlerin gürültüsü yaklaşık olarak 110 desibele ulaşmaktadır. Bu durumda kullanılan kulaklıkların önemi çok büyüktür. Uygun olmayan kulaklık seçimi, gürültü maruziyetinin olumsuz sonuçlarına engel olamamaktadır.

Meslek hastalığı olarak işitme kayıplarının yaşanmaması için kulaklık seçiminin büyük önemi bulunmaktadır. İyi bir kulak koruyucu hem gürültü şiddetini gerekli ve güvenli düzeye indirmeli, hem de rahat kullanılabilir. Çünkü, kullanışı rahat olmayan kulaklıklar, sürekli kullanılamayacağından iş kazasına ve işitme kaybına neden olabilirler. İsviçre'de 4,6 milyon yetişkinin katılımıyla yapılan araştırma, uçak sesine artan bir şekilde maruz kalan kişilerde kalp krizinden ölümlere daha çok rastlandığını ortaya konulmuştur. Bern Üniversitesinden Matthias Egger, Reuters Health'e bu etkinin özellikle gerçekten yüksek seviyede sese maruz kalan kişilerde aşikar ve bu kişilerin söz konusu gürültülü yerlerde ne kadar uzun süre yaşadığına bağlı olduğunu açıkladı. Araştırma çerçevesinde, katılımcıların eğitim seviyeleri ve gelirlerinin hesaba katıldığı 15 yıllık dönemin ele alındığı, bu sürede kişilerin uçak gürültüsü ve hava kirliliğine ne ölçüde maruz kaldığı ve bunların etkileri incelendi. Uçak gürültüsünün seviyesi ve süresi arttıkça ölümcül kalp krizi olasılığının yükseldiğini gösteren ve sonuçları Epidemiology dergisinde yayımlanan araştırma, günde ortalama en az 60 desibel gürültüye maruz kalan kişilerin 45 desibelden azına maruz kalanlara oranla kalp krizinden ölme olasılığının yüzde 30 daha fazla olduğunu ortaya konuldu. Araştırmada, ayrıca, yüksek desibelde gürültüye 15 yıl veya daha uzun süre maruz kalanlarda kalp krizi geçirme olasılığının yüzde 50

oranında daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. İsviçreli araştırmacılar, bir otobanın 100 metre civarında yaşamanın da kalp krizi riskini artırabileceğini yönünde görüş belirtmişlerdir. Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından 1996 yılında yayımlanan bir raporda aşağıdaki veriler elde edilmiştir.

(<http://gurultu.cevreorman.gov.tr/gurultu/AnaSayfa/gurultu/sagliketkileri.aspx?sflang=tr>
erişim tarihi: 12.01.2016)

Tablo 4: 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

Tablo 5: 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

Birçok uluslararası kuruluş da gürültü seviyeleri için bazı standartlar ve belirlenen standartların üzerine çıkılması durumunda muhtemel sağlık tehlikeleri

hakkında sınır değerleri belirlemiştir. İş sağlığı ve güvenliği kanununda geçen gürültü sınır değerleri de, belirlenen bu sınır değerlere paralel olarak benzerlik göstermektedir. Mesleki Sağlık ve Güvenlik Yasası (Anlaşması) gereği, OSHA'ya ve ILO'ya göre değişik düzeydeki sürekli gürültülerin etkisi altında kalınabilecek maximum süreler aşağıdaki tabloda görüldüğü gibidir

(<http://gurultu.cevreorman.gov.tr/gurultu/AnaSayfa/gurultu/sagliketkileri.aspx?sflang=tr>
erişim tarihi: 12.01.2016)

Tablo 6: OSHA standardı

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

Tablo 7: ILO standardı

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

2.19.2.1.1. Gürültünün insan sağlığı üzerindeki etkileri

Gürültünün işitme duyusunda oluşturduğu olumsuz etkilerdir. Geçici ve kalıcı olarak iki bölümde incelenebilir. Geçici etkilerin en çok karşılaşılanı geçici işitme eşiği kayması ve duyma yorulması olarak bilinen işitme duyarlılığındaki geçici kayıptır. Etkilenmenin çok fazla olduğu ve işitme sisteminin eski özelliklerine kavuşmada tekrar gürültüden etkilendiği durumlarda işitme kaybı kalıcı olmaktadır. Bunlar insan vücudunda oluşan değişikliklerdir. Başlıca fizyolojik etkiler; kas gerilmeleri, stres, kan basıncında artış, kalp atışlarının ve kan dolaşımının değişmesi, göz bebeği büyümesi, solunum hızlanması, dolaşım bozuklukları ve ani reflekslerdir. Uçak bakım alanlarının havalimanı içerisinde bulunması ve hangar dışında yapılan bakımlar bu riskin oluşmasındaki en büyük etkindir. Sürekli uçak gürültüsüne maruz kalan teknisyenlerin kalp krizi riski yükselmektedir.

(<http://gurultu.cevreorman.gov.tr/gurultu/AnaSayfa/gurultu/sagliketkileri.aspx?sflang=tr>
erişim tarihi: 12.01.2016)



Resim 34: Gürültü kalp krizi riskini artırır

(<http://www.airnewstimes.com/ucak-gurultusu-kalp-krizine-yol-acabilir-23803-haberi.html>
erişim tarihi: 15.02.2016)

Gürültünün psikolojik etkilerinin başında ise; sinir bozukluğu, korku, rahatsızlık, tedirginlik, yorgunluk ve zihinsel etkilerde yavaşlama gelir. Ani olarak yükselen gürültü düzeyi insanlarda korku oluşturabilmektedir.

Gürültünün iş verimini azaltması ve işitilen seslerin anlaşılması gibi görülen etkileridir. Konuşmanın algılanabilmesi ve anlaşılabilmesi türünden fonksiyonların engellenmesi, büyük ölçüde arka plan gürültüsünün düzeyi ile ilgilidir. Gürültünün iş verimliliği ve üretkenlik ile ilgili etkileri konusunda yapılan çalışmalar karmaşık işlerin yapıldığı ortamın sessiz, basit işlerin yapıldığı ortamların ise biraz gürültülü olması gerektirdiğini göstermiştir. Ortamda belli bir iş ya da fonksiyon için belirlenen arka plan gürültüsünün fazla olması durumunda iş verimliliği ve performans seviyesi düşmektedir.

2.19.2.2. Titreşim maruziyeti

İnsan vücudu her gün pek çok değişik titreşime maruz kalır. Günlük yaşamda sık kullanılan titreşimli cihazların, sağlığa verdiği zarar konusunda halk henüz yeterli bilgi sahibi değildir. Oysa zarar azımsanmayacak kadar yüksek boyutlardadır.

Dinamik sistemlerin yarattığı hızlı, periyodik veya periyodik olmayan hareketlerin yarattığı titreşimler vibrasyon olarak isimlendirilir. Bu titreşimler,

üzerinde veya içinde bulunulan aracın tabanından veya oturma parçalarından vücuda yayılabileceği gibi, kuvvetli ses dalgaları biçiminde hava yoluyla da gelebilir. Havacılıkta vibrasyonun kaynakları, uçak motorundan, hava basınçlı aletlerden ve jeneratörden gelen titreşimlerdir. Ayrıca akseleratif hareketler ve türbülans da vibrasyon yaratır.

Bakım çıkışı sonrası yapılan motor testleri esnasında kokpitte bulunan teknisyenler, belki de en yüksek titreşimlere maruz kalanlardır. Yüksek takat seviyelerinde yapılan motor çalıştırma testleri, uçak içinde bulunan personelin aşırı vibrasyona maruz kalmasına sebep olur. Yapısal Atölyesinde, havalı perçin tabancası ile yapılan çalışmalarda, yüksek seviyelerde el – kol titreşimleri meydana gelir. Hidrolik ve yakıt borularının test cihazlarında, çalışan teknisyenler ise tüm vücut titreşimine maruz kalırlar. Gürültülü olan her ortamda, gürültünün şiddetine göre vibrasyon meydana gelir. Uçak bakım alanlarının her bölgesinde gürültünün olduğu varsayılırsa, tüm çalışanlar aynı zamanda aynı oranda titreşime de maruz kalmaktadırlar.

120 dB üstü ve yüksek yoğunluklu sesler dokularda vibrasyon yaratır.1,5-2 Hz düzeyinde düşük amplitüdü kaba vibrasyonda bile alet okuma, gösterge izleme, motor aktivite ve kumanda vermede zorluk ve hata artışı görülmüştür. Gözlerde hareketin tersi yönünde telafi edici göz hareketleri oluşmakta; vibrasyon arttıkça bulantı, baş dönmesi, kulak çınlaması, cilt yanması, salya artışı, terleme, baş-boğaz ağrısı ve göğüste basınç-tıkanma hissi ortaya çıkmaktadır. 30-40 Hz düzeyinde, göz kürelerinin rezonansa uğraması nedeniyle görsel odaklanma imkânsızlaşır. El - kol vibrasyon sendromu ile ilgili olan başlıca semptomlar ise dolaşım rahatsızlıkları, periferik nörolojik rahatsızlıklar kemik ve eklem rahatsızlıkları, kas rahatsızlıkları ve diğer rahatsızlıklardır. Tüm vücut vibrasyonuna maruz kalan teknisyenlerde, dolaşım sistemi rahatsızlıkları olarak; bacak venlerinde varikozel, periferik hastalıklar, iskemik kalp hastalıkları ve hipertansiyon, nörovasküler değişiklikler gibi çeşitli olumsuz etkiler görülebilir. Uzun süreli ve şiddetli vibrasyon, sırt ağrıları, boğulma hissi, nefes darlığı, hiperventilasyon yaratır. Helikopter pilotlarında vibrasyona bağlı sırt ağrıları oldukça yaygındır. Kronik vibrasyon eklemlerde sertleşme de yapabilir.

2.19.2.3. Aydınlatma

İş görenlerin kendilerini rahat ve ışıklı bir ortamda bulmaları iş kazalarının, önlenmesi bakımından ve daha istekli bir şekilde çalışabilmeleri için yeterli ve tatmin edici bir aydınlatma düzeyi tercih edilmelidir. Yeterli aydınlatma verimliliği doğrudan ve net olarak artırır, iş kazalarını önler. Görmedeki çabukluk ve doğruluk bir yandan zaman kazancı sağlarken öte yanda kalitenin iyileşmesine olanak verir. Yetersiz aydınlatmanın verimliliği olduğu kadar işçinin moral ve göz sağlığına da olumsuz etkileri vardır. Yapılan araştırmalar sonucunda en uygun nitelikli ve hijyenik ışığın beyaz ışık yani gün ışığı olduğunu ortaya çıkarmıştır. Gün ışığının yetersiz olduğu konumlarda ise bu ışığa yakın, mavi camlı ve flüoresan lambalar kullanılmalıdır. Çalışılan yüzeyin her tarafındaki aydınlatma düzeyi eşit olmalıdır. Aydınlatmanın aynı düzeyde olmaması gözün değişik yüzeylere uyum sağlayabilmek için daha fazla çaba sarf etmesine ve daha çabuk yorulmasına neden olur. Aydınlatmada homojenliği sağlamak için yaygın ışınlar veren ışık kaynakları kullanmak ve bunları birbirlerine yakın yerleştirmek gerekir.

Hangarlarda karşılaşılan sorunlardan biri de yetersiz aydınlatmadır. Hangar içerisinde motoru çalıştırılmadığı için uçağın tüm elektrik bağlantısı dışarıdan sağlanmaktadır. Yetersiz aydınlatma görsel yorgunluğa neden olmaktadır ve bunun sonucunda çalışanın verimi düşmekte ve hata yapma ihtimali artmaktadır. Uçak bakım sahalarında, özellikle kapalı alanlarda yapılan çalışmalarda, aydınlatmanın önemi büyüktür. Çalışılan alanına göre ise uygun lux değerlerinde ve voltajda olan lambalar tercih edilmelidir. Gündüzleri hangar dışında çalışıldığından ya da hangar kapılarından giren günışığından dolayı, çalışanların yaptıkları işi görebilmesi için yeterli ışığa sahiptirler. Bununla birlikte; dışarıda çalışılırken bir bina veya uçak tarafından gölgelemeye de maruz kalabilirler. Geceleri hangar dışında çalışmada, havaalanları çevre aydınlatması ve diğer havaalanı aydınlatmalarından faydalanılır. Ama bu aydınlatmalar çalışanların uçak üzerinde çalışırken ne yaptığını görebilmesi için yeterli aydınlatmayı sağlamaz. Bu ışıklar bu amaç için yerleştirilmemiş ve dizayn edilmemiştir. Bu durumda, bölgesel yapay aydınlatma gereklidir.

Hangar içerisinde çalışanlar tarafından sıklıkla ifade edilen şikâyetler arasında yetersiz genel aydınlatma gelmektedir. Hangar içerisinde genel aydınlatma

tavana monte edilmiş armatürler tarafından sağlanır. Bu armatürlerin zor ulaşılması; sıklıkla toz veya boya ile kaplanmasına ve bazen de yanmış lambaların uzun süre değiştirilmemesine sebep olur. Ayrıca bu armatürlerin yerleşimi ve sayısı iyi bir genel aydınlatma koşulunu sağlamada da yetersiz olabilir. Bu durumda, bölgesel özel aydınlatmaya (yapay aydınlatmaya) sık sık ihtiyaç olur. Özellikle görsel inceleme gerektiren işlerde ilave özel aydınlatma taşınabilir aydınlatma aygıtlarıyla sağlanır.



Resim 35: Doğal ışık kaynağı, zemin ve çatı dizaynı ile aydınlatılmış uçak bakım hangarı

Uçak gövdelerinin altında ve dar boşluklarda yapılan bakım ve inceleme işleri, kötü aydınlatma problemlerine sebep olur. Genel aydınlatmanın etkisi dolayısıyla büyük yapılardan dolayı çalışma noktalarındaki aydınlık düzeyi azalır. Benzer şekilde, dar kısıtlı ekipman bölmeleri genel aydınlatmayla uygun şekilde aydınlatılamayacaktır. Özel aydınlatma böyle durumlar için de gereklilik arz eder. Özel iş aydınlatmalarının birçoğu el fenerleriyle sağlanır. Bu tür ışıkların avantajı taşınabilir olması ve montaj gerektirmemesidir. Dezavantajları ise yeterince parlak olmaması ve genellikle bir elin kullanımını engellemesidir. Bazen de geri kalan tek elle bakım veya inceleme işini yapmak zorunda kalınabilir.

Yakıt tankı ve kargo bölümlerinde, patlamadan veya bir kıvılcım sonucu oluşabilecek yangınlardan korunmak için 24 voltluk ve exproof özellikli lambalar tercih edilmelidir. Daha geniş alanlarda ise, çalışılan yerin büyüklüğüne göre yeterli aydınlatma sağlayacak sistemler tercih edilmelidir. Uçak bakım hangarlarının

kapıları, aydınlatma için büyük avantaj sağlayabilir. Kapıların gün ışığını, içeri yansıtan özellikte olması, yeterli aydınlatma seviyesi için katkı sağlarken, elektrik kullanımından da tasarruf edilmiş olunur. Hangar kapıları kadar, hangar zemini de aydınlatma için son derece önemlidir. Zeminin ışığı yansıtır özellikte olması, maximum aydınlatmayı sağlayacağı gibi, daha az ışık kaynağı kullanımını da sağlayarak elektrikten tasarrufu da sağlamış olur. Aydınlatma için önemli olan bir diğer parametre de hangar çatısıdır. Hangar çatılarının akıllıca dizayn edilmesi, gün ışığından maximum derecede faydalanılmasını sağlar. Uçak üzerinde birçok noktaya hassas işçilikle çeşitli uygulamalar yapılır. Yetersiz aydınlatmanın sebep olacağı herhangi bir hatanın bedeli önceden tahmin edilemez. Yapılan hata uçuş emniyetini dahi etkileyecek boyutlarda olabilir. Uçak bakım çalışmalarında meydana gelen, el – kol yaralanmaları gibi çeşitli iş kazalarının sebeplerinden biri de yetersiz aydınlatmadır. Çalışanların sağlığı, güvenli çalışma ortamı için uygun yerde uygun aydınlatma sağlanmalıdır.

Uçak kapalı hangarda iken dikkat edilmesi gereken diğer önemli konu ise radyasyon ya da kuvvetli elektromanyetik alan etkisidir. Özellikle elektronik kompartımandan ve burundaki radardan radyasyon etkisi yayılır. Bu etki radar alanında çalışan personelde sağlık sorunlarına sebep olmaktadır. Bu nedenle uçağın elektronik ya da elektrik sistemi çalıştırıldığında radarın çalışmamasına dikkat edilmelidir. Elektromanyetik alana maruziyet en aza indirilmeye çalışılmalıdır

2.19.2.4. Termal konfor

İnsani ve fiziksel faktörlerin bir bileşimi olarak uygun bir çalışma ortamının yaratılması ısı, sıcaklık, rutubet, ışık, hava akımı, hijyen, temizlik, ses, titreşim ve kirlenme vb. gibi hususların da dikkate alınması ile olasıdır. Termal konfor şartları da bu bileşenlerin bir araya gelmesiyle oluşur. Termal konfor denilince ilk akla gelen konu hava sıcaklığıdır. Hava sıcaklığı önemli bir termal konfor göstergesi olsa bile tek başına geçerli bir ölçüt değildir. Hava sıcaklığı her zaman diğer dış faktörlerle ve kişisel durumlarla birlikte göz önünde bulundurulmalıdır. Termal konforu etkileyen hem çevresel hem de kişisel etkenler vardır. Bu faktörler birbirinden bağımsız olmakla birlikte, bir araya geldiğinde çalışanın termal konforunu belirleyen unsurlardır. Bu etkenler aşağıdaki gibi sıralanmıştır.

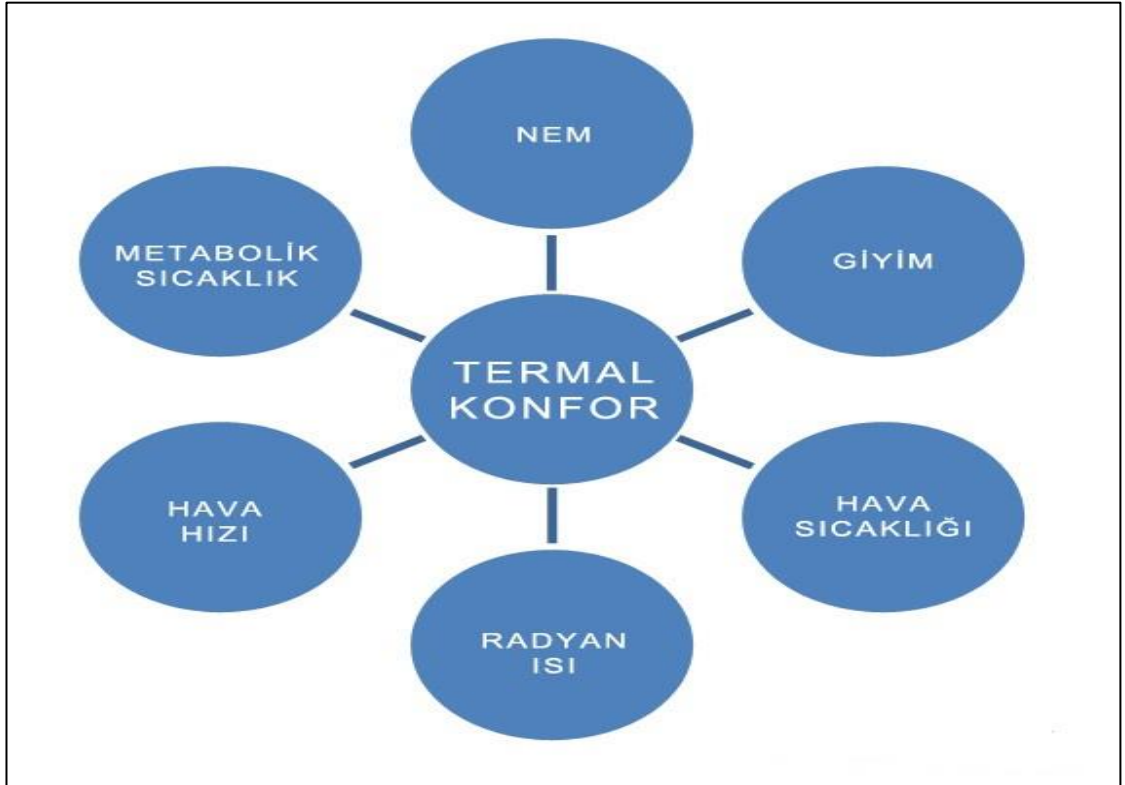
(<http://kubraser.blogspot.com.tr/2014/12/termal-konfor.html> erişim tarihi: 05.01.2016)

Çevresel Faktörler:

- Hava sıcaklığı
- Radyant ısı
- Hava hızı
- Nem

Kişisel Faktörler:

- Giyim
- Metabolik sıcaklık



Şekil 8: Termal konfor bileşenleri

(<http://kubraser.blogspot.com.tr/2014/12/termal-konfor.html> erişim tarihi: 17.01.2016)

Uçak bakım alanlarında ise bu şartları sağlamak oldukça zordur. Özellikle kış aylarında havanın soğuması bakım – onarım faaliyetlerini olumsuz etkiler. Apron sahası gibi açık alanlarda ve uçak bakım hangarlarında yeterli ısıtma şartlarını elde etmek mümkün olamamaktadır. Soğuk havadan en çok etkilenenler ise Hat Bakım hizmeti veren teknisyenlerdir. Görevleri gereği, her zaman açık alanlarda uçak bakım faaliyetlerini yürütmek zorunda olan teknisyenler, yazın sıcak, kışın ise soğuk

havalarda çalışmak durumunda kalırlar. Olumsuz hava koşullarından kaynaklanan iş kazaları en çok hat bakım ve apron sahalarında yapılan çalışmalar sırasında meydana gelir. Birçok teknisyen sık sık gribal enfeksiyona maruz kalmaktadır. Kış aylarında, soğuk havalarda bakım alanlarının buz tutması, düşme ve kayma riskini artırarak kırık – çıkık veya çeşitli yaralanmalar ile sonuçlanabilecek çeşitli iş kazalarına sebep olabilmektedir. Hat Bakım faaliyetlerinin hızlı bir şekilde yürütülmesi gerektiğinden, iş kazalarının meydana gelme olasılığı yüksektir. Hangar içinde yapılan bakımlar, termal konfor yönünden, apron ve hat bakım alanlarında yürütülen faaliyetlere nazaran daha az riskler içerse de, hangar içerisinde de gerekli olan ortam şartları tam anlamıyla sağlanamamaktadır. Geniş alanların aksine, kapalı ve dar alanlarda yapılan çalışmalarda ise yüksek sıcaklık nedeniyle, aşırı terleme ve bunalma hissi, teknisyenlerin işini zorlaştıran diğer etkenlerdir. Yakıt tankı, kargo kompartımanları, kuyruk konisi ve uçak kabini gibi çalışma alanlarında, yüksek sıcaklık ve nem termal konfor şartlarının oluşmasına engel olmaktadır. Özellikle yaz aylarında bu alanlarda çalışmak, teknisyenleri oldukça zorlar.



Resim 36: Apron sahasından hangara uçak yanaştırma teknisyenleri

Hava sıcaklığı optimal değerden, dayanılabilir en yüksek değere doğru gittikçe ortaya çıkabilecek bozukluklar aşağıdaki gibi gösterilmiştir.

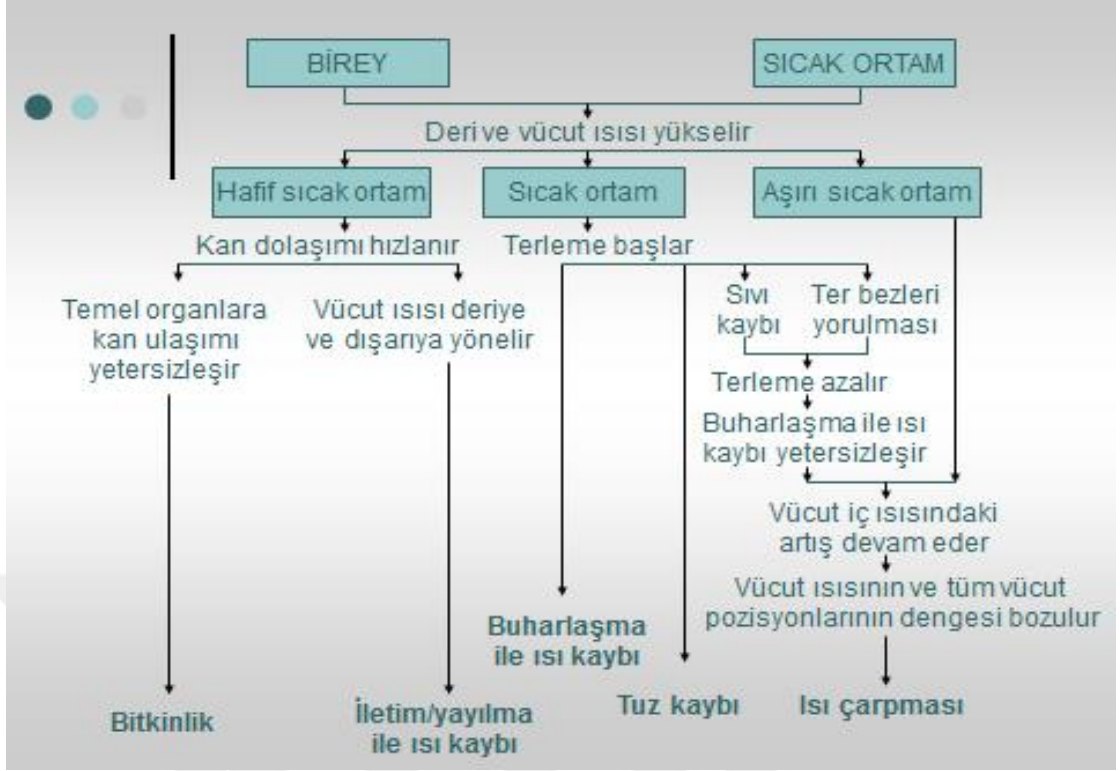
- Bıkkınlık
- Asabilik
- Dikkatsizlik
- Bağlı hata sayısında artış
- Düşümsel çalışmalarda randıman düşüklüğü
- Beceri isteyen işlerde randıman düşüklüğü
- İş kazası sayısında artış
- Ağır fiziksel işlerde randıman düşüklüğü
- Vücutta su, asit ve baz dengesinin bozulması
- Kan dolaşımının zorlaşması
- Yüksek düzeyde yorgunluk

35 - 40°C dayanılabilir en yüksek sıcaklık (çalışma ortamında)

2.19.2.4.1. Uygun olmayan sıcaklığın etkileri

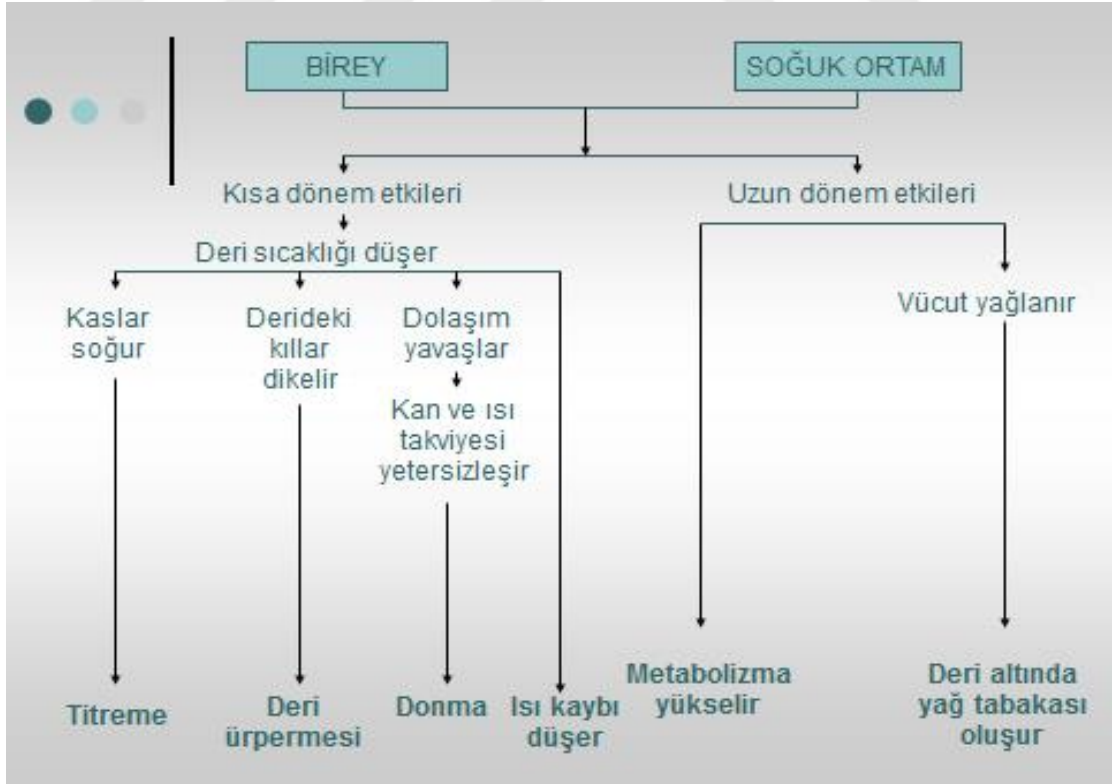
Yüksek sıcaklığın etkisiyle, vücudun iç sıcaklığını düşük tutmak amacıyla kalp atışları hızlanır. Derideki kılcıl damarlar daha çok kan taşır. Böylece hem soğuma hızı hem de vücut sıcaklığı yavaş yavaş artar. Eğer termal çevre dayanılabilecek gibiyse bu ölçüler bir süre sonra kalp hızı ve vücut sıcaklığının 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 sığağa maruz kalınan işlerde, ara dinlenme periyotları ve teknisyenlerin dönüşümlü olarak çalışması bu tehlikeleri azaltır. Soğuk ortamlarda çalışmak zorunda kalan teknisyenlerde ise dikkat dağılması, bedensel ve zihinsel verimin düşmesi, deri soğuması, kanın iç organlara doğru çekilmesi, vücut iç ısısının yükselmesi, hafif ürperme ve titreme, beslenme ve enerji gereksinimlerinin artması gibi etkiler görülür.

(<http://cevresagligi.thsk.saglik.gov.tr/cevresel-etkileri-izleme/> erişim tarihi: 10.01.2016)



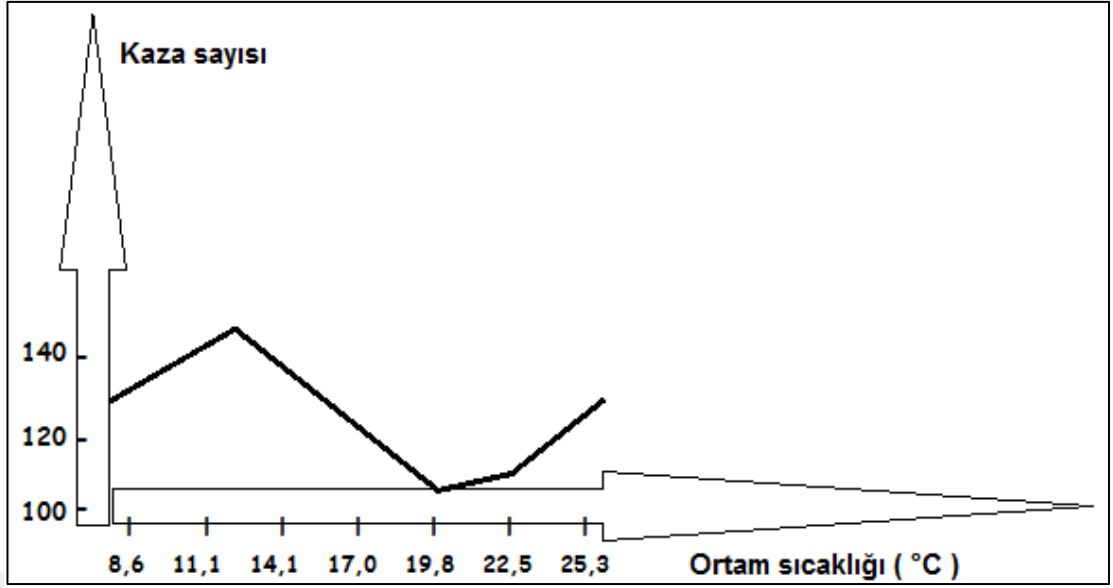
Şekil 9: Sıcak çalışma ortamının etkileri

(<http://cevresagligi.thsk.saglik.gov.tr/cevresel-etkileri-izleme/> erişim tarihi: 30.03.2016)



Şekil 10: Soğuk çalışma ortamının etkileri

(<http://cevresagligi.thsk.saglik.gov.tr/cevresel-etkileri-izleme/> erişim tarihi: 30.03.2016)



Grafik 2 : Ortam sıcaklığının kaza sayılarına etkisi

(<http://cevresagligi.thsk.saglik.gov.tr/cevresel-etkileri-izleme/> erişim tarihi: 30.03.2016)

2.19.2.5. Hava akımı

İdeal hava akım hızı 0,15 m/s değerinde olmalıdır fakat bu oranı uçak bakım alanlarında dengelemek neredeyse imkansızdır. Hangar kapılarının bazı durumlarda açık bırakılması, bakım faaliyetlerinin hangar önünde ve apronda yapılması, termal konforun en önemli bileşenlerinden biri olan ideal hava akım değerlerinin uygun olmayan seviyelerde olmasına sebep olur. Açık alanlarda yapılan bakım – onarım çalışmalarında hava durumuna göre, sıcaklık, nem ve rüzgar hızı sürekli değişkenlik gösterir. Bu durumlarda teknisyenler uygun olmayan koşullarda çalışmalarından dolayı hava akımı sendromuna maruz kalabilmektedirler. Hava akımı sendromu (HAS), herhangi bir hava akımının, insan üzerinde yapmış olduğu olumsuz etkilerin tümüne verilen addır. Hava akımı ister soğuk, ister sıcak ortamlarda oluşsun, duyarlı insanlar üzerinde benzer etkileri meydana getirmektedir. Ancak hava akımının olduğu anda ayrıca ısı da düşükse, yani hava soğuksa, HAS'a yakalanma ihtimali daha yüksektir.

HAS'ın belirtileri şu şekilde sıralanabilir:

- Aşırı sinirlilik
- Hırçınlık
- Huzursuzluk

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

(<http://www.isgdosya.com/fiziksel-riskler-konu-ozeti/> (erişim tarihi: 05.02.2016))



Resim 37: Açık bırakılan hangar kapıları yüksek hava akımına sebep olmaktadır

2.19.2.6. Zararlı tozlara maruziyet

Tozlar, çeşitli organik ve inorganik maddelerden aşınma, parçalanma, öğütme, yanma veya mekanik olarak kırma, parçalama, delme, öğütme işlemleri sırasında ve sonucunda oluşan, büyüklükleri 0,1 ile 300 mikron arasında değişen, kimyasal özellikleri kendisini oluşturan kimyasal maddenin yapısına benzeyen maddelerdir. Tozlar kimyasal kökenine göre iki gruptur.

➤ Organik Tozlar:

- a) Bitkisel kökenli tozlar (pamuk tozu, tahta tozu, un tozu, saman tozu v.s.)
- b) Hayvansal tozlar (tüy, saç v.s.)
- c) Sentetik bileşenlerin tozları (DDT, trinitrotoluen v.s.)

➤ **İnorganik Tozlar:**

- a) Metalik tozlar (demir, bakır, çinko tozu vb.)
- b) Metalik olmayan tozlar (kükürt, kömür tozu)
- c) Kimyasal bileşiklerin tozları (çinko oksit, manganez oksit gibi).
- d) Doğal bileşiklerin tozları (mineraller, killler, maden cevherleri v.s.)

(<http://www.dicle.edu.tr/Contents/901b5f34-4b5e-40f3-b48c-3fbb292cfa2d.pdf> erişim tarihi: 17.04.2016)

Uçak bakım faaliyetlerinde, toza maruziyetin maximum seviyelerde olduğu yerler, boyahane, kopmozit atölyesi, kaplama atölyesi, panel atölyesi, makine atölyesi, yapısal atölyesi ve metal kaplamaların yapıldığı atölyelerdir. Boyahanede, boya söküm esnasında meydana gelen tozlar kimyasal içerikleri bakımından, teknisyenler için en tehlikeli olanlardır. Kaplama, kompozit ve panel atölyelerinde yürütülen faaliyetlerde ise boya tozları ile birlikte plastik ve kompozit malzeme tozları da meydana gelmektedir. Bu atölyelerde meydana gelen tozlar hafif oldukları için solunan hava içinde sürekli bulunurlar. Teknisyenlerin, bu çalışmalarda filtreli tam yüz maskesi kullanmaları gerekmektedir. Makine ve yapısal atölyelerinde ise diğer atölyelere nazaran metal tozlarına maruziyet hat safhadadır. Metal tozları havada bulunacağı gibi, çalışma yapılan yerin zemininde de birikebilir. Yerde biriken metal tozları, çalışma sonrasında mutlaka temizlenmelidir. Uçak bakım atölye ve hangarlarında meydana gelen bu tozlar inorganik yapıda olup, insan sağlığı açısından oldukça tehlikelidir. Uygun olmayan kişisel koruyucular, tedbirsizlik ve yetersiz havalandırma, inorganik tozlardan kaynaklanan meslek hastalıklarına sebebiyet vermektedir. Sağlık açısından en tehlikeli olanlar "ince tozlar" veya "solunabilir toz" adını verilen 0,5 – 5 mikron arasında büyüklüğe sahip tozlardır. Bu tozlar solunum yoluyla alveollere (hava kesecikleri) kadar ulaşırlar ve "pnömokonyoz" denilen akciğer hastalıklarına neden olurlar. Bakım alanlarında meydana gelen tozlar kimyasal içerikleri açısından tehlikeli olduğu için, kanser riskini de artırır.



Resim 38: Elevatörü boya işleme hazırlayan teknisyenler

Kapalı ortamlarda oluşan tozların patlamaya da sebebiyet verebilir. Yetersiz havalandırmadan dolayı, dış ortama atılamayan tozlar, atölye içerisinde reaksiyon göstererek, büyük çapta bir patlama meydana getirebilir. Olası patlamada, çok sayıda can ve mal kayıpları yaşanabilir. Çalışma ortamlarında meydana gelen tozları kaynağında yok etmek etkili bir çözüm yoludur. Bazı atölye ve birimlerde, ahtapot kollu toz emiş sistemleri kullanılmaktadır. Sisteme ait kollar, 360° hareket kabiliyeti ve tozun çıktığı yere istenildiği mesafede yaklaştırılması özelliği ile, maruziyetlerin önlenmesinde oldukça etkilidir.



Resim 39: Ahtapot kollu toz emiş sistemi

Tozlu odada yapılan kargo kompartımanı paneli kesiminde ve zımparalanmasında ortaya çıkan cam elyaf malzemesinin tozları da çalışanların sağlığı açısından tehdit oluşturmaktadır. Cam elyaf tozları erimiş camın çekilmesiyle elde edilen bağımsız filamentlerdir. Çekme mukavemeti yüksektir, ısıl dirençleri düşüktür, nem absorbe etmezler ve elektriği iletmemektedirler. Uçak ve helikopter gövdeleri, uçak burun parçası, kanatlar, uçak iç bileşenlerinde (komponentlerinde) kullanılmaktadırlar.

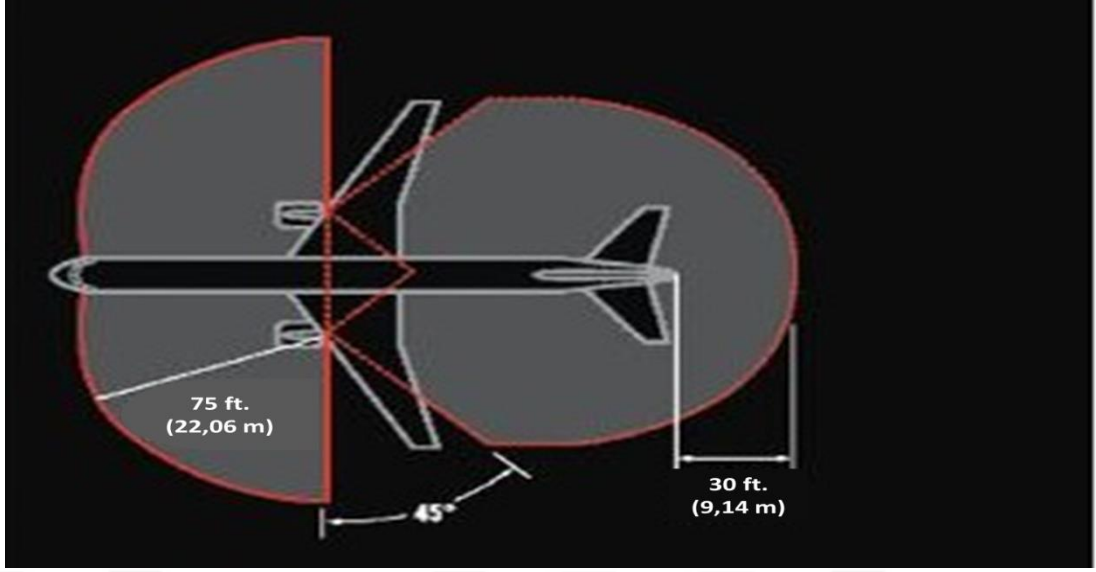
Başlıca maruz kalma şekli, tozlarının solunması ve elyafın ciltle temasıdır. Cam elyafı ile devamlı temas, bazen ciltte, üst solunum yollarında ve gözlerde geçici tahrişe neden olmaktadır. Gerekli ise bölgesel havalandırma sistemleri kullanılmalıdır. Elyafı giysilerden uzaklaştırmak amacı ile vakum ekipmanları kullanılmalıdır. İş elbiseleri ayrı yıkanarak, elyafın diğer giysilere bulaşması engellenmelidir. Çalışma bölgesi, kullanım sırasında oluşabilecek elyaf tozlarını ve lifleri barındırmayacak şekilde vakum cihazları ile temizlenmelidir. Temizlik sırasında basınçlı hava ve süpürme uygulamalarından, toz ve liflerin tekrar havaya yayılmasına neden olacağı için kaçınılmalıdır. İş yerinde yeterli miktarda güvenlik duşları ve göz yıkama ekipmanları bulundurulmalıdır.

Tozdan kaynaklanan maruziyetin önlenmesinde; ikame yöntemi uygulanarak, toz oluşumuna neden olabilecek tehlikeli madde yerine çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden tehlikesiz veya daha az tehlikeli olan maddelerin kullanılması, riski kaynağında önlemek üzere; uygun iş organizasyonunun yapılması ve toplu koruma yöntemlerinin uygulanması, toz çıkışını önlemek için uygun mühendislik yöntemlerinin kullanılması, işyerlerinin çalışma şekline ve çalışanların yaptıkları işe göre, ihtiyaç duyulan yeterli temiz havanın bulunması, alınan önlemlerin yeterli olmadığı durumlarda çalışanlara tozun niteliğine uygun kişisel koruyucu donanımların verilmesi ve kullanılması sağlanmalıdır.

2.19.2.7. Motor testi sırasında karşılaşılan riskler ve egzoz gazlarına maruziyet

Her bakım çıkışında ve hat bakımların son işleminde motor çalıştırma testleri yapılır. Bakım yapılan alana göre, yapılan motor testleri birçok tehlikeye sebebiyet vermektedir. Özellikle hangar önünde yapılan testler, çalışanlar ve alanda

bulunan personeller için zehirli egzoz gazlarına maruziyet ve yüksek hızda motordan çıkan egzoz gazının etkisiyle savrulma tehlikesi gibi çeşitli iş kazalarına sebebiyet verebilecek niteliktedir. Yüksek debili egzoz gazları etkisiyle savrulmaları önlemek ve motorun çalıştığı esnada, uçağın arkasında bulunabilecek veya test esnasında oradan geçebilecek araç ve personelleri uyarmak için, motorun sağ ve solunda en az ikişer tane görevli personel bulundurulur. Uçağın etrafına da uyarıcı dubalar konup, etrafta bulunanlara, motor testi yapıldığına dair bilgi verilir. Uçağın sağında ve solunda bulunan teknisyenler de, araçları ve etraftaki personelleri uyarmak için, test boyunca görev bölgelerinden ayrılmazlar. Dünyanın birçok bakım merkezinde ve havalimanında, meydana gelen kazalarda motor egzoz gazları etkisiyle savrulan araçlar ve insanlar sebebiyle, can ve mal kayıpları yaşanmıştır. Motor egzozundan çıkan yüksek hız ve kinetik enerjiye sahip gazlar, belli bir mesafede bulunan aracı çok rahat hareket ettirip, savurabilir. Test alanında bulunan görevli teknisyenlerin ve personellerin ise bu duruma daha fazla dikkat etmesi gerekmektedir. Yakın mesafeden, yüksek takat ile çalışan motordan çıkan egzoz gazına maruz kalabilecek bir teknisyen veya personel, meydana gelebilecek iş kazası sonucu ağır şekilde yaralanabilir veya bu kaza ölümle sonuçlanabilir. Motor testlerinde bir diğer tehlike ise, yüksek takat ile çalışan motor içine personel kaçmasıdır. Belli bir mesafede motor çalıştığı esnada, motora yakın bulunan bir teknisyen, motorun yarattığı negatif hava akımına kapılarak motorun içine düşebilir ve bu kaza sonucunda feci bir şekilde can verebilir. Uçak bakım hangarları ve sahalarının havalimanı içerisinde pist kenarlarında bulunması, bakım personeli haricindeki çalışanlar içinde büyük bir tehlike kaynağıdır. Yürütülen faaliyetlerin ne tür tehlikeleri içerdiğinden bihaber olan diğer havalimanı görevlileri, uçak yanaştırma ve motor testleri gibi riskli işlerin yapıldığı zamanlarda bakım personelleri gibi duyarlı davranamayabilirler. Herhangi bir kazanın yaşanmaması için, test esnasında kokpitte bulunan teknisyenlerle irtibat halinde olan görevli teknisyene büyük sorumluluk düşmektedir. Görevli teknisyen, test esnasında motorun önüne herhangi birinin yanaşmamasını sağlamalı ve gerekirse bir arkadaşını görevlendirerek durumu kontrol altında alabilmelidir.



Şekil 11: Motor testleri esnasında tehlike sınırları

(http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/aero_06/textonly/s02txt.html
erişim tarihi: 19.05.2016)

Test süresi boyunca lastiklerin önünde, motorun itki gücüyle uçağın hareket etmemesi için, uygun büyüklükte ve uzunlukta takozlar yerleştirilmelidir.



Resim 40: Motor testinde meydana gelen bir kaza

(<http://www.kibrissondakika.com/turkiyede-ucak-pistten-cikti-ve-hangara-carpti-havalimanin-yan-tarafından-bulunan-askeri-bolgeye-giren-ucagin-kanatlarından-biri-hangara-carpti-olayın-ardından-bolgeye-cok-sayida-itfaiye-araci-ve-a/> erişim tarihi: 24.06.2015)

Motor testleri sırasında bu tür fiziksel boyutta tehlikeler meydana gelebileceği gibi, test boyunca uçağın etrafında ve arka kısmında bulunan teknisyenler de, egzoz

gazının kimyasal tehdidi ile karşı karşıyadırlar. Yaklaşık 15 – 20 dakika süren motor çalıştırma testleri sırasında meydana gelen zararlı egzoz gazı salınımı, görevli teknisyenlerin sağlığı açısından tehlike arz etmektedir. Test esnasında, buldukları görev bölgelerinde yüksek oranda egzoz gazına maruz kalan teknisyenlerin, mutlaka uygun maske ve kulaklık takmaları gerekmektedir. Motor testleri haricinde havalimanı genelinde meydana gelen egzoz salınımı ise tüm havalimanı çalışanlarını etkilemektedir. Solunum yolu ile vücuda alınan zehirli egzoz gazları, birçok rahatsızlığa ve meslek hastalıklarına sebebiyet verebilecek boyutlardadır.



Resim 41: Eski bir savaş uçağından çevreye yayılan egzoz gazları

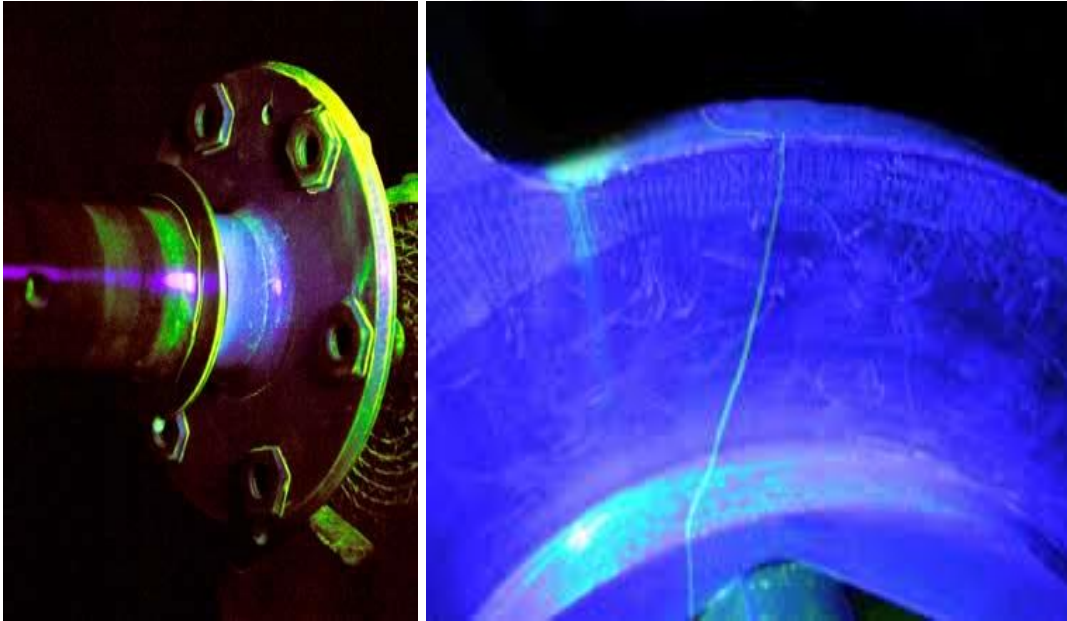
(<http://www.zehirsiz.com/ev/gokyuzune-puskurtulen-kimyasallar/> erişim tarihi:24.06.2016)

Uçak bakım faaliyetlerinin, son işlem halkası olan motor testlerinde haberleşme ve personel arası iletişim hayati önem taşımaktadır. Kokpit ile yer arasında kusursuz bir haberleşme kurulmalı ve testler boyunca, uyarıcı personeller görevlerini hatasız bir şekilde yapmalıdırlar.

2.19.2.8. Radyasyon maruziyeti

Atom içerisinde proton ve nötron oranı dengesiz olduğunda, ortaya kararsız bir atom çıkar. Kararsız atomlar da etrafına çeşitli ışınlar yaparak karalı hale gelmeye çalışırlar. Bunu yaparken etrafa yaydıkları ışınlar radyasyon denir. Birçok alanda olduğu gibi havacılıkta da radyasyona maruziyet söz konusudur. Hava taşımacılığında, uçak bakımında ve ilgili sektörlerde bu riske karşı önlemler almak gerekmektedir. Havalimanı içerisinde faaliyet gösteren her kuruluş, radyasyon tehlikesine karşı çalışanlarını korumakla yükümlüdür. Uçakla seyahat edenlerin ise,

kozmetik ışınların etkisiyle radyasyona maruz kalmalarını engellemek bugün için pek mümkün gözükme de, gelişen teknoloji ile bu riske karşı çeşitli önlemler geliştirilebilir. Uçak bakımlarında, radyasyon tehlikesi önemli boyutlarda olmasa da, tedbirli davranmak ve bakım alanlarında bulunanları uyarmak EASA bakım gereklilikleri arasında yer almaktadır. Tahribatsız muayene olarak bilinen NDT uygulamaları kapsamında, ultraviyole ışınlarından yararlanılarak yapılan kontroller, uçak bakımlarında radyasyon tehlikesi yaratan işlemlerdir. Tahribatsız muayene yöntemleri malzeme yüzeyindeki veya içerisindeki süreksizliklerin (çatlak, korozyon, yapısal bozukluklar) tespitinde kullanılmaktadır. Uçak elemanları, kullanım süreçlerinde yerde ya da havada dinamik yüklere maruz kalmaktadırlar ve bu yapılarda zamana bağlı bazı hatalar oluşmaktadır. Bu hataların başlangıç süreçlerinde kesin olarak saptanması ve gereken işlemlerin yapılması şarttır. Tahribatsız muayene yöntemleri de bu noktada hataların seri ve hızlı olarak saptanması açısından vazgeçilemez bir öneme sahiptir.

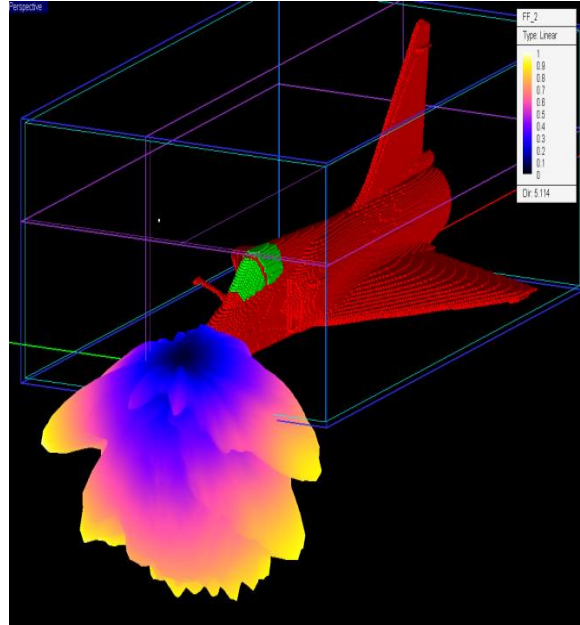


Resim 42: NDT uygulaması **Resim 43:** Ultraviyole ışınlar ile tespit edilmiş bir çatlak
(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Ultraviyole ışınlarının kullanıldığı tahribatsız muayene yöntemiyle uygulanan bakım ve kontrol işlemleri, işyerinde çalışan sayısının en az olduğu zamanlarda yapılmaktadır. THY uçak bakım merkezlerinde, NDT uygulamaları, çalışanların radyasyona maruz kalmamaları için genellikle cumartesi günleri öğleden sonra veya

pazar günleri gerçekleştirilmektedir. Uygulama öncesinde, çalışmaların yapılacağı gün ve saatler, çalışanlara mail yoluyla bildirilir ve tesis genelinde gerekli tedbirlerin alınması konusunda farkındalık yaratılır. Kontrol işlemlerinin yapılacağı hangarın etrafına yazılı, sesli ve ışıklı uyarı işaretleri yerleştirilir ve işlem sonlanıncaya kadar herhangi birinin içeri girmesine izin verilmez. Bu ikaz yöntemleriyle çalışanların radyasyon maruziyeti yaşaması engellenmeye çalışılır. NDT atölyesi çalışanları ise, kontrol işlemleri boyunca, gerekli önlemleri alarak radyasyonun zararlı etkilerinden korunmak durumundadırlar. İşyerlerindeki radyasyon, hassas kişilerde boğazda kuruluk hissi, gözlerde hassasiyet ve problemler, baş ağrısı, alerji, yüzde kızarıklık, uykusuzluk, seslere karşı hassasiyet, işitme zorluğu ve yorgunluk gibi rahatsızlıklara yol açar. Daha yüksek dozlarda radyasyona maruz kalınması durumunda ise, deride kızarıklık, saç ve kıllarda dökülme, geçici veya sürekli kısırlık, bulantı, ishal, kusma ve kansızlık gibi etkiler görülebilir.

Tahribatsız muayene yöntemleri haricinde, uçak bakım alanlarında karşılaşılan bir diğer radyasyon riski de uçakların kendisidir. Uçaklarda bulunan birçok sinyal verici ve alıcılar, teknisyenler için radyasyon riski oluştururlar. Özellikle radomda bulunan ekipmanlardan yayılan radyasyona dikkat edilmeli ve bu alanda yapılan çalışmalar sırasında gerekli önlemler alınmalıdır.



Resim 44: Radomda bulunan ekipmanlar **Resim 45:** Radomdan yayılan radyasyon (THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

2.19.3. Uçak bakımında kimyasal tehditler

Bakım – onarım faaliyetlerinde, çeşitli tehlikelerin bulunduğu işler arasında kimyasallarla yapılan çalışmalar birçok riski de beraberinde getirir. Uçak bakımlarında ise bu risklerin boyutu oldukça büyüktür. Motor yağı, hidrolik sıvısı, fan blade yağı, bostik, fren ünitelerinde bulunan karbon tozu, hareketli parçaların yağlanması için kullanılan gres yağları, MEK (metil etil keton) ve diğer zehirli kimyasallar, kullanıldıkları sırada teknisyenler için büyük risk taşımaktadır.

Uçak bakımı dahilinde temizlik, yıkama, boyanma aşamalarında, yakıt tankında çalışmalarda, havacılık yakıtları, hidrolik sıvılar, yağlar, temizleyici çözücüler ve boyalar dahil birçok kimyasal kullanılmaktadır. Uçağın mekanik aksamı için gerekli olan hidrolik yağı, galey bağlantı zeminlerinin temizliğinde kullanılan metil etil keton, uçak parçalarının tamirinde kullanılan krem sertleştirici ayrıca, aseton, metil alkol ve tiner gibi çözücülerin deri ile maruziyeti nedeniyle alerjiye, deride kuruma ve tahrişe; yetersiz havalandırma nedeniyle buharının uzun süreli solunması ile mukoza ve solunum sisteminde tahrişe, göze sıçraması ile gözde tahrişe neden olmaktadır. Ayrıca böbreklerde, karaciğerde ve sinir sisteminde de olumsuz etkileri olabilmektedir.

Tribütil fosfat içeren hidrolik yağı gözde iritasyona neden olmaktadır. Uçak astar boyası korozyona karşı koruyan kromat bileşikler içerir. Üst boyası ise epoksi veya poliüretan içermektedir. Bu boyalarda tolüen di izosiyanat (TDI) yerine daha yüksek molekül ağırlığı olan 4,4 difenil metan di izosiyanat (MDI) gibi izosiyanatlar veya polimerler kullanılmaktadır. Bunlar solunduğunda astım riski oluşturmaktadır.

Parça boyama atölyesinde kullanılan uçak boyası gibi aerosoller, mekanik aksamların temizliğinde ve yer temizliğinde kullanılan ksilen, metil etil keton gibi hidrokarbonlarla çalışmalarda maruz kalınan buhar ve kokular, hangar içerisinde kullanılan dizel kaldırma araçların egzozlarından çıkan karbon monoksit ve diğer zehirli gazların solunması çeşitli sağlık sorunlarına zemin hazırlamaktadır.

Çalışanların maruz kalacakları kimyasal madde miktarlarının ve maruziyet sürelerinin mümkün olan en az düzeyde olması sağlanır. İşyerinde kullanılması gereken kimyasal madde miktarı en az düzeyde tutulur. İkame yöntemi uygulanarak,

tehlikeli kimyasal madde yerine çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden tehlikesiz veya daha az tehlikeli olan kimyasal madde kullanılır. Yapılan işin özelliği nedeniyle ikame yöntemi kullanılamıyorsa, risk değerlendirmesi sonucuna göre çalışanların sağlık ve güvenliği yönünden risk oluşturabilecek bakım onarım işleri de dahil tehlikeli kimyasal maddelerle çalışmalarda ve teknolojik gelişmeler de dikkate alınarak uygun proses ve mühendislik kontrol sistemleri seçilir ve uygun makine, malzeme ve ekipman kullanılır. Riski kaynağında önlemek üzere; uygun iş organizasyonu ve yeterli havalandırma sistemi kurulması gibi toplu koruma önlemleri uygulanır. Tehlikeli kimyasal maddelerin olumsuz etkilerinden çalışanların toplu olarak korunması için alınan önlemlerin yeterli olmadığı hallerde bu önlemlerle birlikte kişisel korunma yöntemleri uygulanır. Alınan önlemlerin etkinliğini ve sürekliliğini sağlamak üzere yeterli kontrol, denetim ve gözetim sağlanır.

(T.C. Resmi Gazete 12.08.2013, Sayı: 28733, Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik)

2.19.3.1. Motor yağı ve hidrolik sıvısı ile yapılan çalışmalar

Uçak motorlarındaki yağlama sistemi, insan vücudundaki kan dolaşım sistemine benzetilebilir. İnsan nasıl basınçlı ve belli miktarda kana ihtiyaç duyuyorsa, uçak motorları da dizaynına bağlı olarak değişik basınçlarda ve miktarlarda yağa ihtiyaç duyarlar. Yağlama, motor içindeki hareketli parçaların birbiri ile eş olarak çalışmasından dolayı oluşan aşınmayı ve yatak bölgelerinde sirkülasyonu sağlayarak motorun aşırı ısınmasını önlemek, metaller arasında sızdırmazlığı sağlamak, motordaki sirkülasyonlar sırasında kir, toz, karbon ve su gibi istenmeyen maddelerin filtrede birikmesini ve korozyona duyarlı parçalar üzerinde film tabakası oluşturarak parçaları nemden ve oksijenden korumak amacıyla kullanılır. Uçak motorlarında yağlama sistemi ıslak (wet) ve kuru (dry) karter olmak üzere iki çeşittir.



Resim 46: Motor yağı



Resim 47: Hidrolik sıvısı



Motor yağı ve hidrolik sıvısı ile yapılan çalışmalarda dikkat edilmesi gereken husus sıçrama ve döküme tehlikesidir. Özellikle rüzgarlı havalarda, apron bölgesinde ve hat üzerinde yapılan yağ ikmalleri sırasında, yağın göze sıçraması ve teknisyenin üzerine dökülmesi tehlikesi meydana gelir. Bu durumda, yağ kutusunu, yağ tankının girişine yakın tutmak gerekir. Göze sıçrayan motor yağı veya hidrolik sıvısı, göze ciddi hasarlar verebilir. Vücudun herhangi bir yeriyle temas etmesi halinde ise alerjik reaksiyonlar gözlemlenebilir. Hidrolik sistem rezervuarlarına hava ikmali yapılırken meydana gelen tehlike, basınçlı hava ile göze sıçrama ihtimali olan hidrolik sıvısıdır. Yaklaşık 1500 PSI basınçtaki hava ile yapılan ikmaller sırasında, hava hortumun yerine tam oturmaması veya hortumun bağlı olduğu rezervuar adaptöründen sökümü sırasında, göze gelebilecek basınçlı hidrolik sıvısından kaynaklanan iş kazalarının sayısı oldukça fazladır. Bu tehlikeye karşı alınması gereken önlem, koruyucu gözlük kullanmak ve hortumun adaptöre hatasız bir şekilde bağlandığından emin olmaktır.



Resim 48: Hidrolik sıvısının sebep olduğu bir iş kazası ve kullanılması gereken gözlük (THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Uçak bakım alanlarında, bu tür iş kazalarının meydana gelmesi ihtimaline karşı, göz duşları bulundurulur. Göz duşları, çalışan sayısı baz alınarak, her hangarda ve atölyelerde, gerekli miktarlarda bulundurulmaktadır.

2.19.3.2. MEK, alkol ve bostik ile yapılan çalışmalar

Metil etil keton, keton tipi aktif bir organik solventtir. Fenolik, alkid, vinil reçine içeren sistemlerde, selülozik sistemlerde; boya sökücülerde ve yapıştırıcılarda kullanılır. Ayrıca yiyecek ve içecek endüstrisi için profesyonel temizlik ve bakım ürünlerinde de kullanımı vardır. Uçak bakımlarında ise panel boya sökümü, yapısal yüzeylerin temizliği ve çözücü olarak birçok yerde kullanılır. Teneffüs edilirse; solunum yollarını tahriş eder. Baş ağrısı ve baş dönmesi, uyuşukluk yapar ve merkezi sinir sistemini etkiler. Etkilenen kimse temiz havaya çıkarılmalıdır. Deri ile temas ederse; uzun süreli maruz kalma durumunda cildi tahriş ederek dermatit'e neden olur. Etkilenen cilt bol sabunlu su ile yıkanmalı, gerekirse tahrişi azaltan kremler sürülmelidir.



Resim 49: Uçakta kullanılan kimyasallar
(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)



Resim 50: Uçak hidrolik sistem pompaları

Uçağın bazı kısımlarında sızdırmazlık sağlaması için kullanılan malzeme ise bostiktir. Vida – somun uçlarına, kapak oturma yüzeylerine ve gövde üzerindeki birleşim yüzeyleri arasına sürülerek hem sızdırmazlık sağlar hem de aerodinamik yapıyı tamamlayıcı özellik gösterir. Bostik ile yapılan çalışmalarda, teknisyenler, deriyle temas etmemesine ve buharının teneffüs edilmemesine karşı önlemler almalıdır.

2.19.3.3. Fan blade yağlaması

Uçak bakım periyotlarında, en önemli bakım hizmetlerinden biri olan fan blade yağlaması, teknisyenler açısından birçok riski de beraberinde getirir. Fan bladeleri teker teker yerinden söküp, kurallara uygun yağlamasını yapıp, tekrar yerine takmak oldukça zahmetli ve uzun süreç gerektiren motor bakım faaliyetleridir. Her biri yaklaşık 10 kg. olan fan bladelerin öncelikle dikkatlice yerinden sökülüp çıkarıldıktan sonra, özel tasarlanmış bakım sehpalарına alınmasına kadar geçen süreç, bakım teknisyenlerini hem bedensel hem de psikolojik olarak baskı altında tutar. Tahmini değeri 50.000 dolar olan bir fan bladenin, en ufak bir hatada ya da yanlış bir bakım uygulaması sonucu heba olacağı düşünülürse, uçak teknisyenlerinin üzerindeki psikolojik baskının boyutu anlaşılabilir. Özel tasarlanmış ve çok ince bir işçilikle üretilmiş bu demir heykellerin sayısı motor tiplerine göre 25 ila 32 arasında değişmektedir. Motor fan bladeleri, uçakların en değerli parçaları olarak kabul edilebilir.



Resim 51: Fan blade'lerin söküm işlemi



Resim 52: Fan blade yağları

(<http://www.directindustry.com/prod/dow-corning/product-21122-1068085.html> erişim tarihi:18.05.2016)

Yağlama işleminde kullanılan yağ, kimyasal yönden birçok tehlikeli maddeyi bünyesinde bulundurur. Sürtünme kuvvetlerine karşı yüksek koruma ve üstün performans sağlayan bu yağlar, katı, sıvı ve sprey şeklinde kullanılır. Teknisyenlerin sağlığı açısından en tehlikeli yağlama ise sprey şeklinde yapılandır. Bu işlemler

sırasında teknisyenler, mutlaka gerekli maske, tulum ve eldiven gibi KKD'leri eksiksiz kullanmak zorundadır.

2.19.3.4. Grease türü yağlar ile yapılan işlemler

Grease yağları, genellikle uçuş kumanda yüzeylelerinin hareketli kısımlarının ve iniş takımları yağlama noktalarının yağlanması işlemleri gibi uçak üzerinde sıkça yapılan bakım – onarım faaliyetlerinde kullanılır. Uçak bakımlarında kullanılan grease çeşitlerinin bazıları grease 22, 33, 27 ve roycoco diye adlandırılan ürünlerdir. Bu ürünlerin, motor yağı ve hidrolik sıvısı gibi sıçrama ve dökülme riski olmasa bile, deriyle temas ettiğinde çeşitli alerjik reaksiyonlara sebebiyet verebilir. Teknisyenler, greases ile yapılan çalışmalarda bu duruma karşı dikkatli olmalıdır. Çevreye de birçok zararlı etkileri bulunan greaseslerin, kesinlikle kontrollü olarak imha edilmesi gerekir.



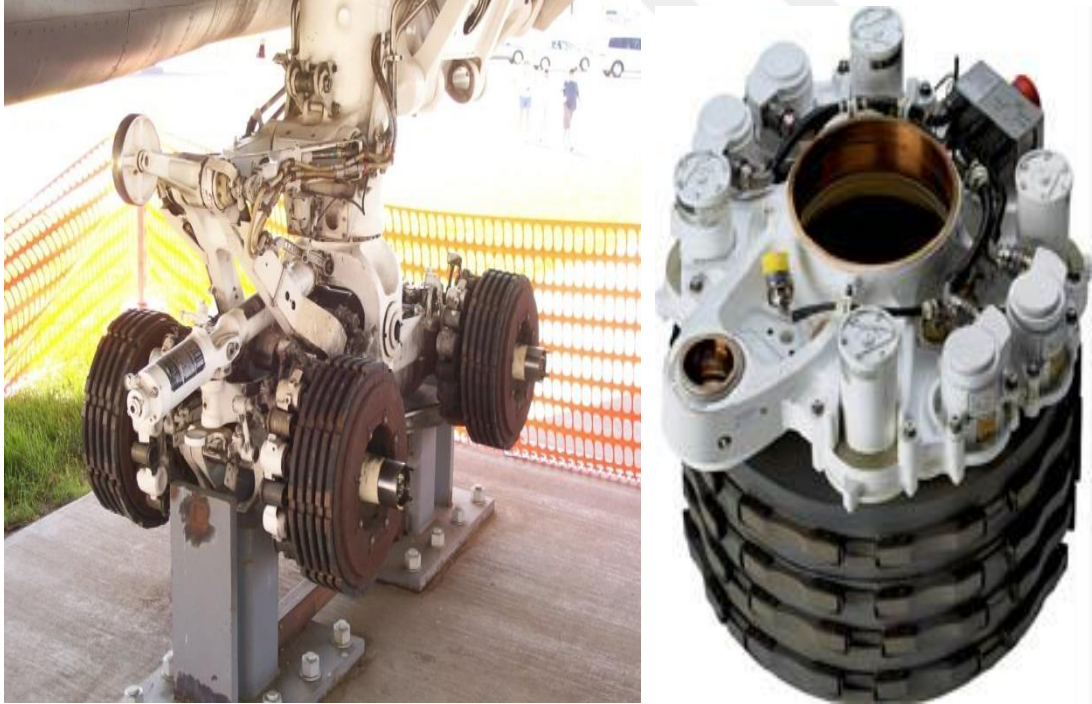
Resim 53: Uçaklarda kullanılan greases ve pompası

(<http://shams-eshaqzai.com/Aeroshell%20Greases.htm> erişim tarihi:18.05.2016)

Yağlama işlemlerinde bir diğer sorun, yağlama yapılacak noktaya ulaşım ve sonucunda bedensel zorlanmalardır. Oldukça karmaşık yapıda olan uçak parçalarının yerleri de bir o kadar iç içe ve ulaşılması güç noktalardadır. Teknisyenler, yağlama çalışmalarında bu durumlara karşı, uygun pozisyonda çalışmalı ve bedensel zorlanmalara maruz kalmamalıdır. Uçak bakımında birçok iş bedensel yük gerektirir. Bu sektörde en sık görülen meslek hastalığı da bel fıtığı ve çeşitli eklem rahatsızlıklarıdır. Teknisyenlerde görülen bu mesleki rahatsızlıkların temel nedenlerinden biri de ergonomik çalışma koşullarının sağlanamadığı yağlama işlemleridir.

2.19.3.5. Brake unit (fren ünitesi) bakım – onarım işlemleri

Uçaklarda iki türlü fren sistemi bulunur. Fren balataları çelikten ya da karbondan imal edilir. Genellikle eski nesil uçaklarda çelik kullanılmaktadır. Bu uçaklar arasında A310-200, B727 ve B737-400 gibi eskisi kadar sık tercih edilmeyen uçaklar bulunmaktadır. Çelik fren daha ağır ancak karbona oranla ucuzdur. Karbon frenler ise Airbus A340 ve A310-300, Boeing 737-800 tipi uçaklarda kullanılır. Frenleme sırasında özel balatalar çok ısınmaktadır. Çelik 1000, karbon ise 2000 dereceye kadar dayanabilmektedir. Uçakların ağırlıkları arttıkça frenlerdeki ısınma daha da artar. A340 uçaklarında toplam 8 fren bulunur. Bunlar sağ ve sol ana iniş takımlarında dörder adet olarak yer alırlar. Uçağın dengesini sağlayan ve gövde altındaki bulunan iniş takımında ise fren tertibatı bulunmaz. Uçaklarda fren balatalarının bitip bitmediği özel bir pimin kontrolüyle yapılır. Uçak kalkmadan önce yapılan tüm kontrollerde bu pimler kontrol edilir. Çelik frenler 600-1100, karbon frenler ise 1200-1800 iniş dayanabilmektedirler.



Resim 54: Uçak brakeunitleri (fren üniteleri)

(<http://www.aerowbs.com/Rebuilt-Aircraft-Brake-Units> erişim tarihi:18.05.2016)

Brake unit bakım – onarım faaliyetleri hem ilgili atölye hem de uçak bakım mekanik teknisyenleri tarafından yürütülür. Fren – jant atölyesinde uygulanan

işlemler daha çok yapısal ve uzun süreler gerektiren işlemlerdir. Uçak üzerinde mekanik bakım yapan teknisyenlerin ise daha çok lastik ve brake unit değişimleri ve axe – sleeve kontrolleri gibi görevleri vardır. Brake unitlere uygulanan her iki farklı bakım – onarım faaliyetlerinde de yüksek riskli kimyasal içerikli maddelere temas ve solunum tehlikesi bulunmaktadır. Brake unitlerin yapısında bulunan karbon tozu, insan sağlığı açısından oldukça tehlikelidir. Yapıda bulunan diğer kimyasal içerikli malzemeler de aynı tehlike ve riskleri bünyesinde bulundurur. Bakım teknisyenleri, bu işlemler sırasında, uygun özellikte maske ve eldiven kullanmak durumundadır ve brake unit yapısal yüzeyi ile temas etmemeye özen göstermelidir. Aksi takdirde, yüksek kanser riski taşıyan zararlı kimyasallara maruz kalırlar. Karbon tozunun teneffüs edilmesi de oldukça tehlikelidir. Bu sebepten dolayı KKD seçimlerinin önemi büyüktür.

2.19.3.6. Uçak boyama işlemleri

Uçakların iç ve dış yüzeyleriyle çeşitli parçalarının boyanmasında astarlar, son katlar ve özel amaçlı boyalar kullanılır. Uçaklarda, yüksek mekanik dayanımı, en düşük yoğunluklu malzemeyle karşılamak amacıyla alüminyum alaşımlarının, kompozit plastiklerin ve titanyumun yüzeylerin kullanımı yaygındır. Uçuşlarda, bulut koruması olmaksızın yoğun UV maruziyeti söz konusudur. Ayrıca, boyalı yüzeylerin kısa süreler içinde büyük sıcaklık değişimlerini yaşaması da bir başka önemli parametredir. Bu nedenlerle, uçak boyalarında, yüzeye çok iyi yapışan astarlar ve gerek UV dayanımı gerekse esnekliği çok yüksek özel son katlar kullanılır. Alüminyum ve alaşımlarının kullanım yaygınlığının temel sebepleri düşük yoğunlukta ve yüksek mekanik dayanımda veya dayançta olmaları, yüksek korozyon dirençleri ve üretim kolaylıklarıdır. Alüminyumun yanı sıra, çeşitli mühendislik polimerleri ve takviye elemanları kullanılarak yapılan kompozit (bileşik) malzemeler, ayrıca, magnezyum, titanyum ve çelik de kullanılmaktadır. Bir yolcu uçağında yaklaşık 300 – 400 kilo boya kullanılırken, F-16 savaş uçağında ortalama 50 – 60 kilo boya kullanılır. Kullanılan boyalar korozyona ve dış ortam koşullarına maximum dayanıklılıkta olup, uçak için bir zırh görevi görmektedirler. Özel olarak üretilen uçak boyaları, boya değişim sürecinden sonra çok tehlikeli bir kimyasal atığa

dönüşürler. Söküm işleminden sonra meydana gelen boya atıkları, varillerde biriktirilerek, geçici atık depoya sevk edilir.



Resim 55: Boya söküm işlemi uygulanmış Airbus A 320 tipi yolcu uçağı

Boya hangarında özel iklimlendirme sistemi ve filtrelendirilmiş havalandırma sistemi mevcuttur. Böylece boya işlemi uygun sıcaklık değerlerinde yapılırken havalandırma sistemi tarafından içeriye tozsuz temiz hava verilir. Diğer taraftan havadaki boya partikülleri hızlı bir şekilde emilerek boyaya zarar vermesi önlenmiş olur.

Boyanacak olan uçak hangara alındıktan sonra teknik ekip tarafından incelenerek boya öncesi hazırlıklar tamamlanır ve uçak üzerindeki eski boya zımpara veya kimyasal temizlik yöntemi ile kaldırılır. Bu esnada meydana gelen zararlı boya tozları teknisyenler için büyük risktir. Mutlaka uygun maske ve tulum kullanılmalıdır. Çok hassas bir işlem olan boya kaldırma işlemi özel eğitimli personel tarafından yapılır. Temizlenen uçak yüzeyleri teknik ekip tarafından metal yorgunluğu ve deformasyonlara karşı incelenir ve teknik onayın verilmesinin ardından boyama işlemine geçilir. Bu kontroller sırasında gözden kaçabilecek bir yüzey çatlak veya yapı üzerinde olabilecek bir ezik, uçağın yapısal bütünlüğünü tehlikeye atabilmektedir. Eski boya kaldırıldıktan sonra yapısal yüzeylerde ve gövdede fark edilmeyen bir çatlak veya göçük üzerine yeni boya yapılırsa, bu hata uçuş emniyetini çok büyük risk altına atacaktır. Bu sebepten dolayı, teknisyenlere

hayati görevler düşmektedir. Bu tür kritik işlerde görevlendirilecek teknisyenlerin beden ve ruhen sağlıklı olmaları şarttır.

2.19.3.7. Mekanik parça temizliği

Motor, APU ve diğer mekanik aksamalarda bulunan parçalarının temizliği, bakım – onarımları sonrasında, kir - pas sökücüler ve kimyasal içerikli özel temizlik ürünleri ile yapılmaktadır. Yüksek sıcaklık ve basınç altında çalışan parçalar, birçok kir ve paslanmaya sebep olan yağlara maruz kalmakta, bu durumlarda da malzeme ömrü kısalabilmektedir. Motorda bulunan IDG, starter, hidrolik borular ve bağlantıları, filtreler ve diğer kısımlar bakım sonrasında WD – 40, temizleyici ve kir sökücü özelliği olan diğer metal temizleme ürünleri ile temizlenir. Bu temizlik, parçaların korozyona maruziyet riskini de azaltır.



Resim 56: Uçaklarda kullanılan mekanik parça temizleyicileri ve pas sökücüler

(<https://www.sanayipimarketi.com/index.php?route=product/category&path=183>
erişim tarihi:28.05.2016)

Mekanik parçaların temizliği sırasında teknisyenlerin, mutlaka korucu maske ve eldiven kullanmaları gerekir. Solunması veya deriye etmesi halinde zararlı etkiler bırakabilecek olan bu kimyasalların kullanımında iş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyulmalıdır.



Resim 57: Temizliği yapılmış uçak motorundan bir kesit

(http://www.sae.org/dlymagazineimages/12203_16610_ACT.jpg erişim tarihi:20.05.2016)

Uçak bakımlarında, bir diğer kimyasal tehdit ise korozyon önleyici sıvı bileşiklerdir. Bu kimyasallar, uçak kargo bölümleri ve gövde kısımları, kanatların iç kısımları, kontrol yüzeyleri, uçak kuyruk ve iniş takımı bağlantıları gibi korozyon riski yüksek noktalarda kullanılır. Bu sıvılar, kimyasal içerikleri bakımından, teknisyenler için yüksek riskler içerir. Korozyon önleyici, bu tür tehlikeli ürünlerin kullanımında mutlaka yarım ya da tam yüz maske, eldiven ve tulum gibi gerekli olan KKD ekipmanları kullanılmalıdır. Teknisyenler arasında LPS olarak bilinen, korozyon önleyici sıvıların, sprey şeklinde ve fırça yardımıyla yüzey kaplama olarak iki farklı uygulama yöntemi vardır. Sprey şeklinde kullanımı ise çok daha risklidir. Uygulama esnasında teneffüs edilen hava ile solunum yollarına girme riski bulunan LPS, teknisyenlerin sağlığı açısından oldukça tehlikelidir.



Resim 58: Uçaklarda kullanılan korozyon önleyici (LPS)'nin kullanımı

(http://www.lpslabs.com/site_files/tech_downloads/TDS_03316.pdf erişim tarihi:19.05.2016)

2.19.4. Kapalı alan çalışmaları

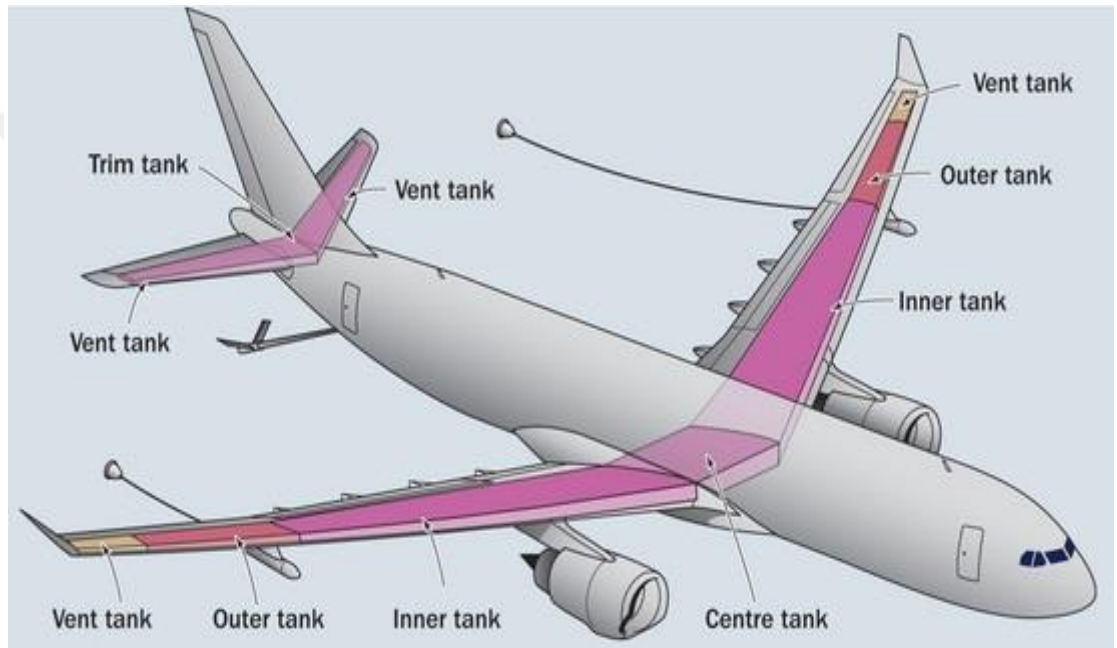
Uçak yakıt tanklarında, kargo kompartımanında, waste (lavabo ve tuvalet atığı) tanklarda, kuyruk konisi ve diğer kabin içi bölgelerinde yapılan çalışmalarda, birçok tehlikeli durumlarla karşılaşılır. Uçak üzerinde yapılan bu tehlikeli çalışmalarda, mekanik, kabin içi, aviyonik ve yapısal bakım teknisyenleri çeşitli bakım – onarım işlemlerini yürütür. Yakıt tankında çalışan bir teknisyen, yakıt buharına maruziyetten dolayı bayılma ve sonucunda boğulma tehlikesiyle karşı karşıyadır. Bu durumun yaşanmaması için, teknisyen uygun nitelikte maske ve tulum kullanmak zorundadır. Yakıt tanklarının bir diğer tehlikesi de statik elektrik ve oksijen seviyesinin düşüklüğünden kaynaklanabilecek çeşitli kazalar ve istenmeyen durumlardır. Yakıt tankı içerisinde 24 Voltluk aydınlatma haricinde herhangi bir aydınlatma kullanılması çok tehlikelidir. Olası bir kıvılcım veya statik elektriklenme sonucu büyük çapta bir patlama ile mal ve can kayıpları yaşanabilir. En tehlikeli kapalı alan çalışmalarından biri olan yakıt tankı çalışmalarından önce, çalışma yapılacak ortamın oksijen seviyesi ölçülmelidir. Ölçüm yapıldıktan sonra uygun havalandırma tertibatı ile havalandırma yapılmalıdır. Havalandırma işleminin sonunda tekrar oksijen ölçümü yapılarak ortam hava kalitesi kontrol edilmeli, uygun seviyede oksijen oranı yakalanmadığı sürece çalışma başlatılmamalıdır. Yakıt tanklarında yetersiz oksijen seviyesinde yapılan çalışmalar yüksek derecede hayati risk taşımaktadır. Havalandırma tertibatı, yakıt tankı dışına atılan yakıt buharını, hangar içine veya çalışma ortamlarına değil, dış ortama atabilecek özellikte olmalıdır. Hangar içine veya çalışma ortamlarına aktarılan yakıt buharı daha tehlikeli sonuçlar doğurabilmektedir. Bu tehlikelerden korunmak için, alınan bazı önlemler bulunmaktadır. Yakıt tankında çalışma başlatılmadan önce, iş izin sistemi kapsamında, tankın havalandırması, oksijen seviyesinin ölçülmesi, statik önlemler alma ve gerekli KKD'lerin temini gibi işlem adımları uygulanmaktadır

Bulk kargonunun arka kısmında bulunan waste tanklarında yapılan çalışmalarda da yine aynı kurallara uyulmalı ve ayrıca bu kısımlarda yapılan çalışmalarda hijyen tehdidine karşı özel önlemler alınmalıdır. Bu gibi yerlerde yapılan bakım – onarım faaliyetleri süresince, teknisyenler mikrop kapma ve bulaşıcı hastalıklara yakalanma tehlikesi ile karşı karşıyadırlar. Tulum ve maske

kullanılmadan kesinlikle çalışma yapılmamalı, çalışma sonrasına el, kol, dirsek ve yüz kısımları iyice dezenfekte edilmelidir. Kabin içi ve kargo bölümlerinde yapılan diğer kapalı alan çalışmalarında da tam anlamıyla termal konfor sağlanamamaktadır.

2.19.4.1. Yakıt tankında yapılan çalışmalar

Uçakta bulunan yakıt tankları, kanat kuyruk ve merkez gövde tabanı olmak üzere üç ana bölgede bulunur. Gövde kısmına yakın olan tanklar inner, gövdeye daha uzakta bulunan yakıt tankları ise outer olarak tanımlanır.



Şekil 12: Airbus A330 Tipi Yolcu Uçağının Yakıt Tankları

(<https://tr.pinterest.com/pin/501166264758123761/> erişim tarihi:20.03.2016)

Uçak yakıt tanklarına bakım ve kontrol için giren teknisyenler birçok tehlikeye maruz kalabilirler. Yakıt tankında çalışmak tehlikeli ve zordur. Burada çalışmak zorunda kalan personel, yanıcı ve zehirli kimyasal maddelere maruz kalırlar

Jet yakıtı solunduğunda ve yutulduğunda zehirli olabilmektedir. Göz ve deri ile temasında tahrişe neden olabilmektedir. Jet yakıtının ana bileşeni olan benzen kanserojen olarak bilinmektedir. Bu nedenle güvenlik standartları gereği bakıma alınan uçakta öncelikle yakıtın boşaltılması gerekmektedir.

Yakıt tankında bulunan havanın daha fazla olması bakım personeli için daha güvenli bir ortam sağlayacaktır. Taze hava zehirli kimyasalların buhar yoğunluğunu

da azaltacak ve tehlike riski sınırına ulaşması engelleyecektir. Yüksek hacimli taze hava oksijen yetersizliğini de engelleyecektir.



Resim 59: Yakıt tankı havalandırması **Resim 60:** Anti – statik tulum ve ekipmanlar

Uçakta, yapılan çalışmaların belki de en tehlikelisi olan yakıt tankı çalışmalarında, herhangi bir olumsuz olayın yaşanmaması için bir dizi önlemler almak gereklidir. Bu önlemlerin en önemlileri uygun havalandırma ve anti – statik önlemler almaktır. Yakıt tankında yapılan çalışmalarda, dikkat edilmesi gereken diğer bir husus ise en az iki kişinin birlikte ve sürekli irtibat halinde çalışmalarınıdır. Yakıt tankı çalışmalarında meydana gelen tüm tehlikelere karşı maximum önlemleri içinde barındıran purge air sistemi, şüana kadar üretilmiş ilk ve tek ekipmandır.

2.19.4.1.1. Purge air sistemi

Purge air kelime anlamı olarak hava tasfiyesi anlamına gelmektedir. Purge air sistem, uçak yakıt tanklarına güvenli giriş ve çalışma için, yakıt buharının tahliyesi, tank havalandırması ve personele temiz hava sağlanması açısından mükemmel bir kaynak sunmaktadır. Bu sistem, hem yakıt tanklarının mükemmel seviyede havalandırmasını hem de tank içinde çalışacak personele temiz ve kaliteli hava sağlanmasını aynı anda mümkün kılmaktadır. Purge air komple bir sistemdir ve yakıt tankı çalışmalarında iş güvenliği açısından kullanıma en elverişli teçhizatır. Havalandırma ve temiz hava sağlamak için, kullanılan her türlü ekipman ve cihaz bir konteynırın içinde bulunur. Bu konteynır seyyar olup, uçak neredeyse ve uçağın

hangi bölgesinde konumlandırılmak isteniyorsa, orada konuşlandırılabilir. Konteynır birçok ayrı bölmeden oluşur. Her bölme içerisinde de, sistemi oluşturan aparatlar yer almaktadır. Bu bölmeler, konteynırın sağın, solunda, ön ve arka kısımlarında yer alır.



Resim 61: Purge – air sisteme ait ekipmanları barındıran konteynır

(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Purge – air sistemi, yakıt tankı çalışmalarında, gerekli olan tüm ekipmanların sağlanması ve bir arada bulunması için özel olarak dizayn edilmiştir. Bu sistemin kabiliyetleri şu şekilde sıralanabilir:

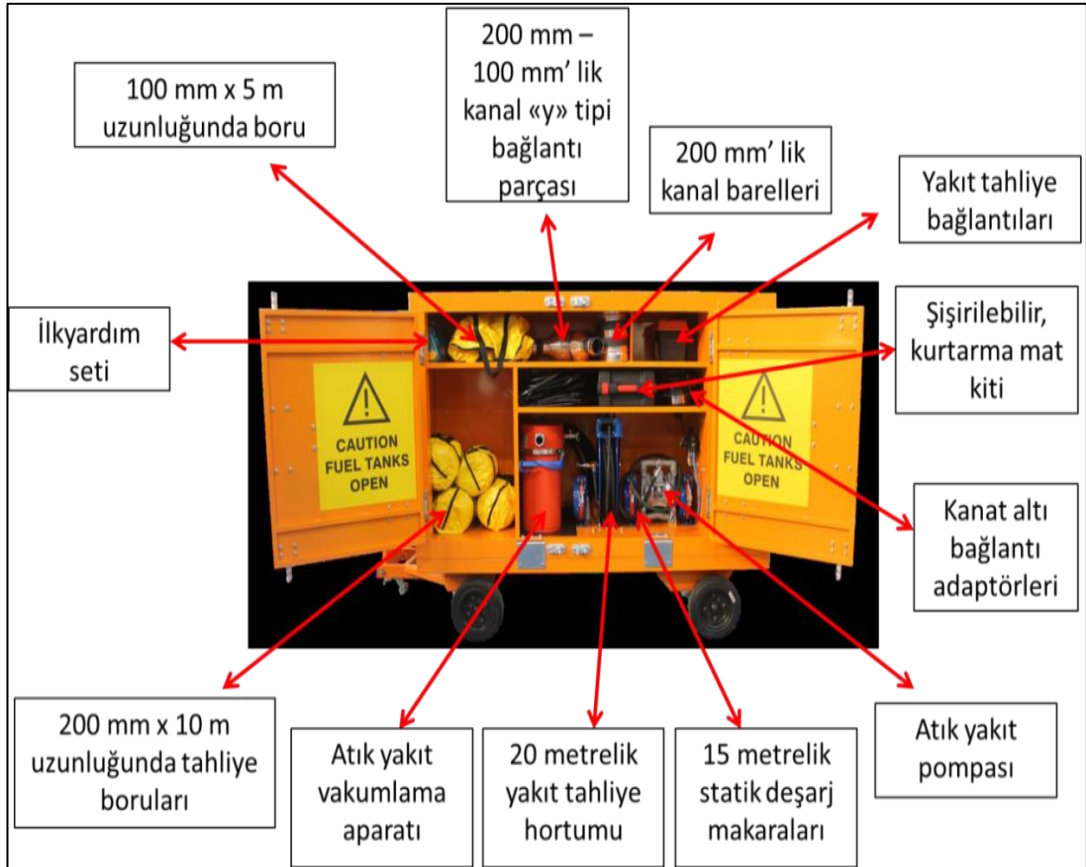
- Tank içerisinde kullanılan tüm ekipmanların statik elektriklenme tehlikesine karşı, güvenli bir şekilde topraklanması.
- Tank içerisinde kalan yakıtın güvenli bir şekilde boşaltılması.
- Yakıt tanklarının havalandırılması.
- Tank içerisindeki oksijen seviyesini sürekli olarak izlenilebilmesi.
- Tank içinde çalışan iki personel ve bu personellere refakat eden diğer iki kişi olmak üzere toplamda dört çalışana aynı anda, solunabilir temiz hava sağlanabilmesi.
- Herhangi bir sağlık problemi olduğunda veya tank içerisinde mahsur kaldığında, ilkyardım ve diğer koruma – kurtarma ekipmanları sayesinde, erken müdahale şansı tanınması
- Herhangi bir tehlikede devreye giren alarm sistemi ile tank içerisindekilerin ve etraftakilerin anında uyarılması.

Purge air sisteminin, uçaklarda kullanımı ve uygulanması aşağıdaki gibidir.

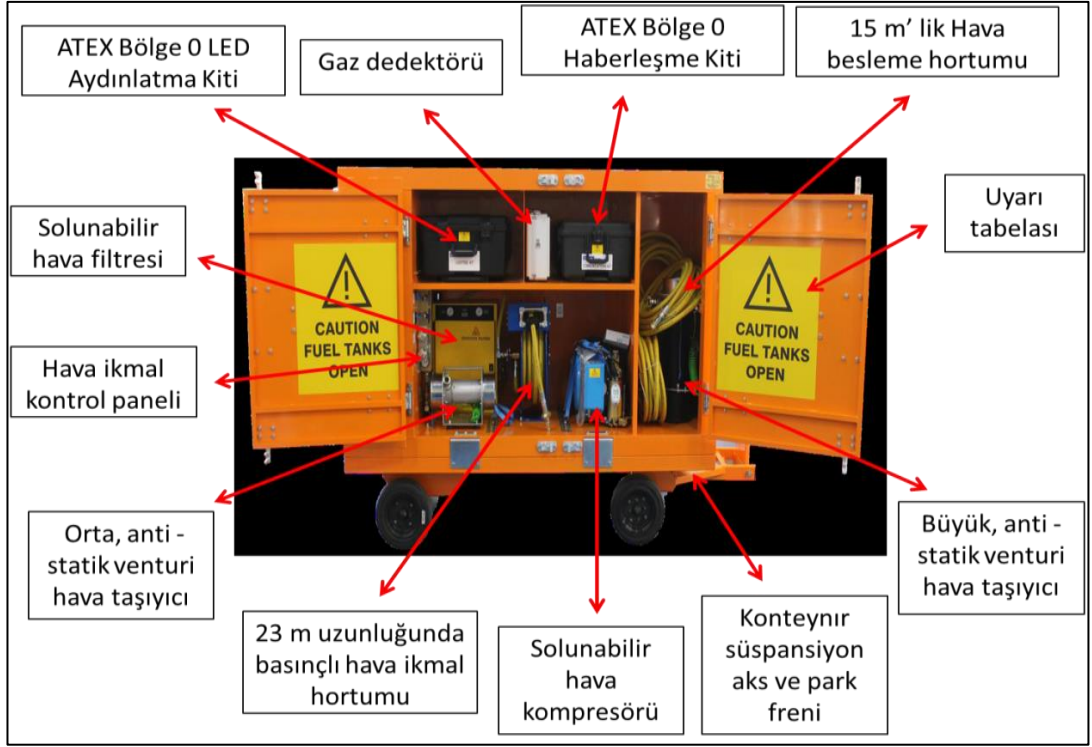
1. Uçak ve uçak komponentleri, geri sarımlı statik deşarj aparatıyla, güvenli bir şekilde topraklanır.
2. Yakıt, kanat altında bulunan ve yakıt tankları dibinde biriken suyun boşaltılması için kullanılan, su tahliye çıkışlarından, dışarıya boşaltılır. Bu işlem, sisteme ait, dakikada 110 litre yakıt tahliye edebilme kapasitesine sahip bir pompa vasıtası ile yapılır. Boşaltılan yakıt, geniş bir kap içine doldurulur ve çalışma ortamından uzaklaştırılır.
3. Yakıt tankını temizleme ve havalandırma işlemi, hava tahliye aparatları ile gerçekleştirilir. Anti – statik borulardan oluşan tahliye sistemi, farklı şekilde dizayn edilmiş her türlü uçak yakıt tankına uyum sağlayacak şekilde üretilmiştir. Bu sayede, büyük kanat tankları, yaklaşık 45 dakika içinde arındırılabilmekte ve tank içerisinde yapılan çalışmalar boyunca sürekli olarak temiz hava elde edilebilmektedir.
4. Bu aşamalardan sonra, 4 personel için, mükemmel bir filtreleme ile yüksek hava kalitesi sağlayan solunum aygıtı kullanılarak, tank içine erişim sağlanır.

5. Çalışma sırasında atık yakıt birikmesi durumunda, jet vakum olarak adlandırılan aparat kullanılarak, çalışma esnasında istenmeyen yakıt, hızlı bir şekilde emilir.
6. Aydınlatma, haberleşme, tank zemininde kullanılan anti – statik paspas ve gaz dedektörleri gibi yardımcı ekipmanlar, uygun yerlere monte edilerek, kapalı alanda ve çevrede doğabilecek tehlikelere karşı, maximum güvenliği sağlar.

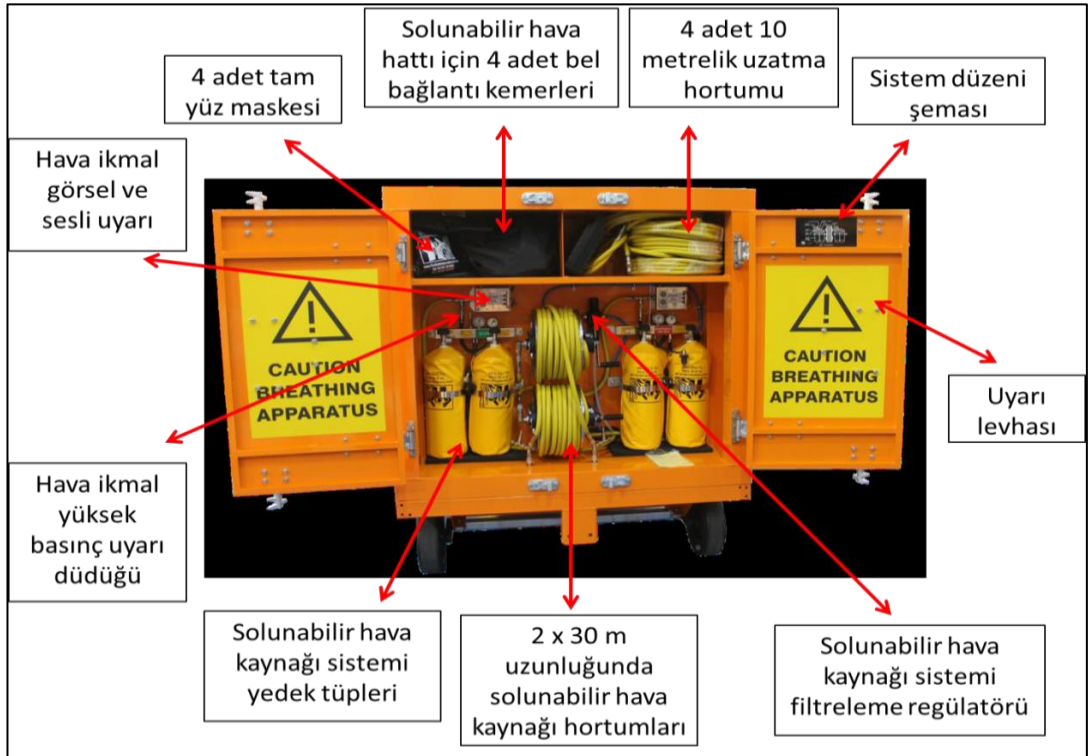
Purge – air sistemi, tüm bu güvenlik şartlarını aynı anda sağlayabilen tek ekipmandır ve bu sebepten olsa gerek oldukça pahalıdır. Bir purge air sistemin fiyatı yaklaşık olarak 157000 \$' dir.



Resim 62: Purge air sisteme ait konteynırın sol kısmında yer alan ekipmanlar (THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

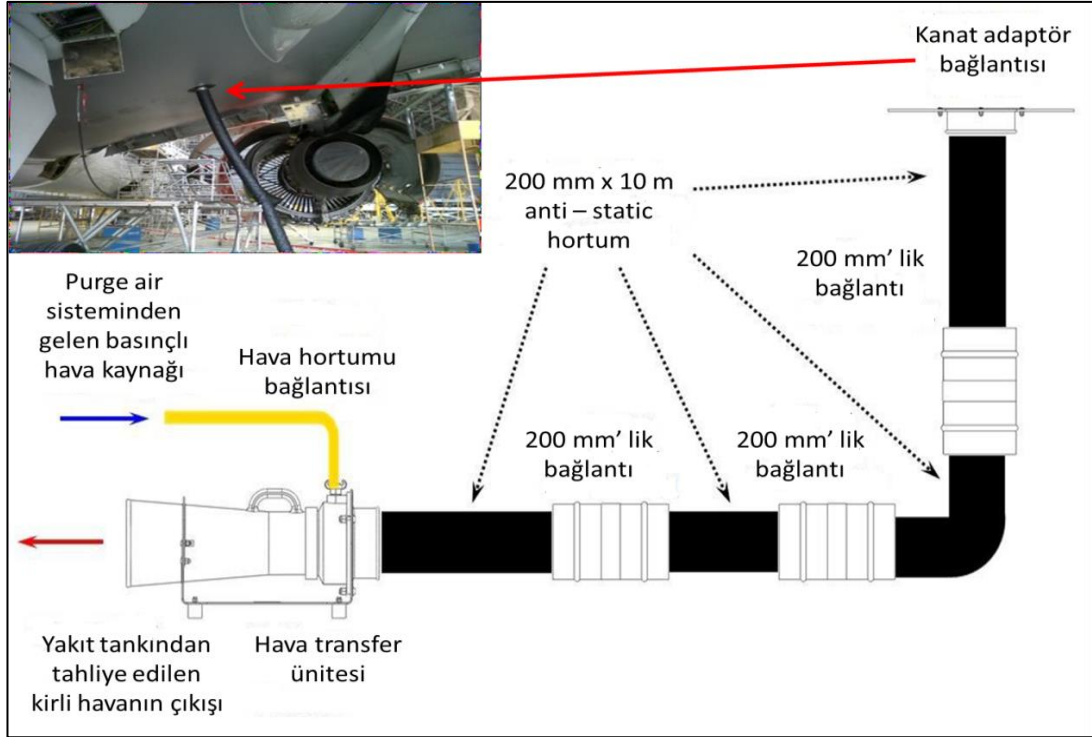


Resim 63: Purge air sisteme ait konteynırın sağ kısmında yer alan ekipmanlar
(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)



Resim 64: Purge air sisteme ait konteynırın arka kısmında yer alan ekipmanlar
(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Bu sistemin bir çok uçağa kolaylıkla uygulanabilir. Yolcu uçaklarından Airbus A300-600, A310, A318, A319, A320, A321, A330, A340, A350 & A380 ve Boeing B737, B747, B757, B767, B777 & B787 tipi uçaklarda kullanımı yaygındır.

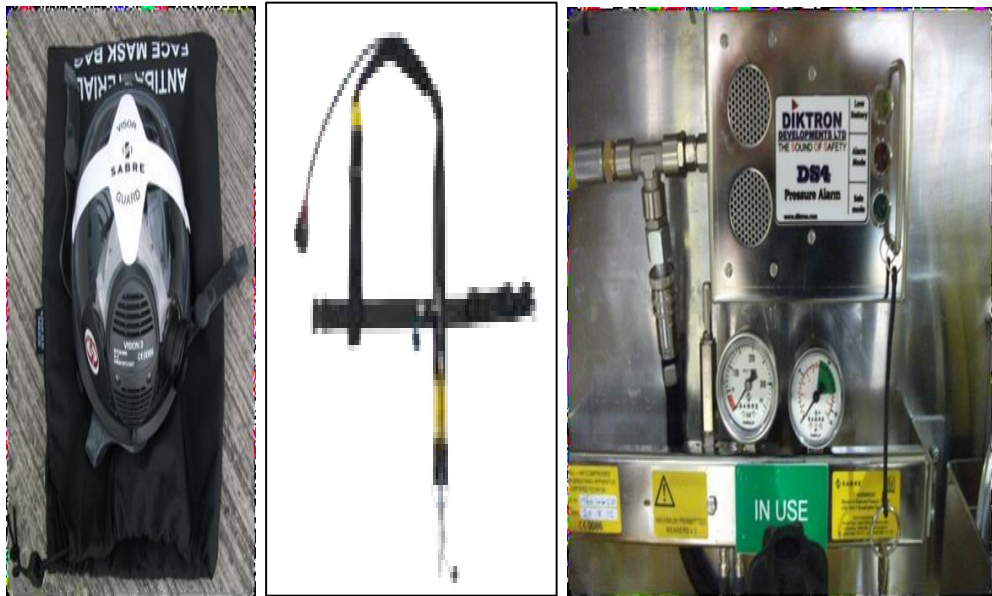


Resim 65: Purge air sisteminin yakıt tankı çalışmalarındaki uygulamasına bir örnek (THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Sisteme ait komponentler, sağladıkları avantajlarla, çalışma ortamındaki riskleri minimize ederek, olası iş kazaları ve kayıpların önüne geçtiği gibi, hızlı ve kolay kulum ile bakım periyotlarının daha kısa sürede tutulmasına imkan verir. Purge air, hem tankların yakıt buharından arındırılması hem de tank içinde çalışacak personellere temiz hava verilmesi gibi işlemlerin gerçekleştirilmesi için dizayn edilmiş olsa da, ilk amaç çalışanın sağlığı ve güvenliğidir. Bu amaca yönelik olarak, sistemin bileşenlerinin en önemli parçası, olası bir tehlikede haberleşmek için kullanılan kulaklıklar, ilkyardım seti, gaz dedektörleri ve kurtarma ekipmanlarıdır. Bu kadar kapsamlı düşünülüp tasarlanmış bir sistemin, çalışma alanlarında kullanımı, hem çalışan sağlığı açısından, hem de işyeri güvenliği açısından son derece avantajlıdır. Sisteme ait ekipmanlar ayrı ayrı incelenecek olursa, tasarımcıların, nasıl kusursuz bir ürün meydana getirdiği kolayca anlaşılabilir.

Solunabilir hava sağlayan aparatlar

- Solunabilir hava, askı hava beslemesi tarafından sağlanır.
- Askı hava beslemesinde meydana gelen bir arıza durumunda, yedek hava beslemesi devreye girer.
- Biri yedek olmak üzere iki ayrı solunum havası tedariki için kullanılan hatlar farklı makaralar üzerinde sarılıdır. Bu hatlardan biri normal kullanım için, diğeri ise herhangi bir arızalanma veya acil durum meydana geldiğinde devreye girmesi için yedek hat olarak tasarlanmıştır.
- Hava besleme hatlarında meydana gelen herhangi bir arıza durumunu hem tank içinde hem de tank dışında bulunanlara bildirmek için, sesli ve görsel alarmlar mevcuttur.
- Bir besleme hattından, 2 personele temiz hava sağlanabilmektedir.
- Hava besleme hattından geçen, oksijen seviyesi ve havanın miktarı kontrol panelinden sürekli olarak takip edilebilir.
- Temiz hava, direkt olarak, personelin kullandığı tam yüz maske içerisine verilir.
- Kullanımı sırasında, işin yapılması için herhangi bir engel teşkil etmez.



Resim 66: Purge air solunabilir hava hattı aparatları

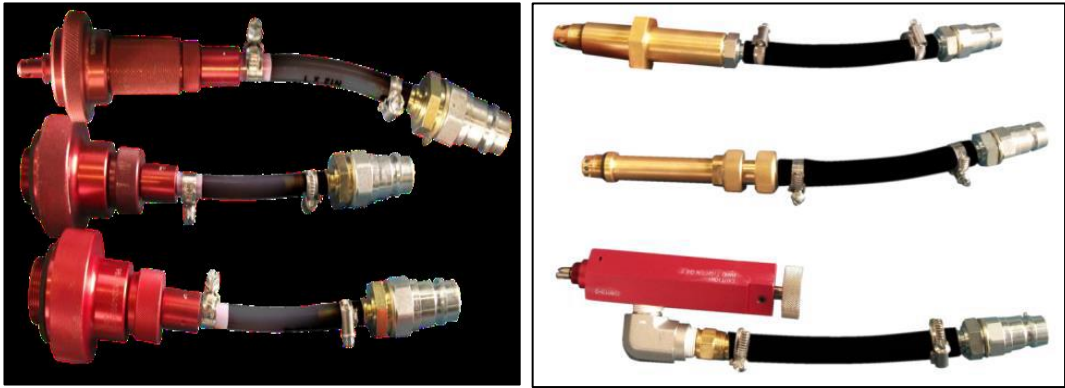
(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Solunabilir hava filtreleme aparatları

- Hava filtreleme sistemi, solunum cihazlarının, yüksek kalitede hava sağlamasına imkan tanır.
- Bu sistem, katı partiküller, yağ buharı ve kokusu, diğer kötü kokular ve duman, su buharı, karbon monoksit ve karbondioksit gazlarını filtreleyerek, solunum maskesin, solunabilir hava gönderilmesini sağlar.

Yakıt tahliye bağlantıları

- Purge air sistemine ait yakıt tahliye bağlantı kitleri, uçak yakıt tanklarının kısa sürede boşaltılmasını sağlar.
- Purge air sisteminin kullanılmadığı, normal yakıt tahliye işlemlerinde, tank içindeki yakıt, tank dibine yakın, en alt bölgede kalan tahliye valfinden boşaltılır. Yakıtın, bir depo musluğundan akan su gibi, boşaltılması uzun zaman alır. Purge air sistemine ait aparatlar ise, tank içindeki tüm yakıtı emerek, tahliye işlemini kısa sürede tamamlar.
- Tahliye bağlantı aparatları, yakıtın boşaltılması esnasında, herhangi bir yakıt sızıntısına mahal vermez.

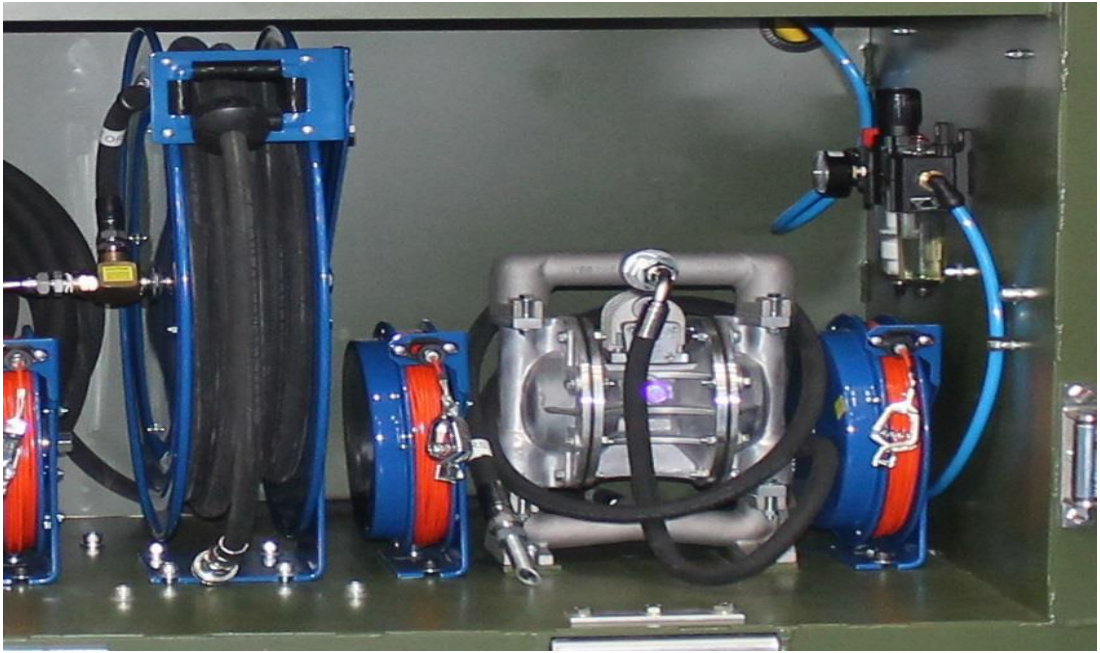


Resim 67: Yakıt tahliye bağlantıları (THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Atık yakıt pompası

- Yakıt tahliye pompası, kanat altında bulunan yakıt drain noktalarına, tahliye aparatlarının bağlanmasıyla devreye alınır.

- Tahliye aparatlarının bir ucu kanat altında, diğeri ucu pompa girişindedir.
- 20 metrelik yakıt tahliye hortumları, dönen makaralar üzerindedir.
- Pompanın çıkışında ise 2 metrelik yakıt çıkış hortumu bulunur. Bu hortumun ucu ise bir kap içindedir. Pompanın tahliye ettiği yakıt bu kap içinde biriktirilir.
- Yerçekimi yönünde yapılan tahliye işlemleri çok daha hızlıdır.
- Dakikada 110 litrenin üzerinde yakıt tahliye edilir.



Resim 68: Yakıt pompası ve tahliye hortumları

(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Tank dibinde biriken yakıtı vakumlayan Jet – Vac

- Jet – Vac' in çalışma prensibi, basınçlı hava ile vakum gücü elde edilmesine dayanır.
- Jet – Vac, sağladığı çekim gücüyle, yakıt tankı dibinde kalan ve drain noktasına ulaşamayan fazla yakıtı vakumlayarak, tankı tamamen yakıttan ve yakıt buharından arındırır.
- Jet – Vac' in kapasitesi 25 litredir. İçinde biriktirdiği yakıt bu limite ulaşırsa boşaltılıp, tekrar kullanılabilir.

- Vakum gücünü elde etmek için Jet – Vac, tırnaklı bir bağlantı aparatı ile yedek hava hattına bağlanır. Buradan aldığı basınçlı havayı vakum gücüne dönüştürür.
- Ağırlığı yaklaşık 15 kg. civarındadır.
- Elastik hortumuyla, dar köşelerde ve tank içindeki yapısal yüzeylerin girintileri içine giren yakıtı, süpürge makinesine benzer nitelikte kolayca çeker.



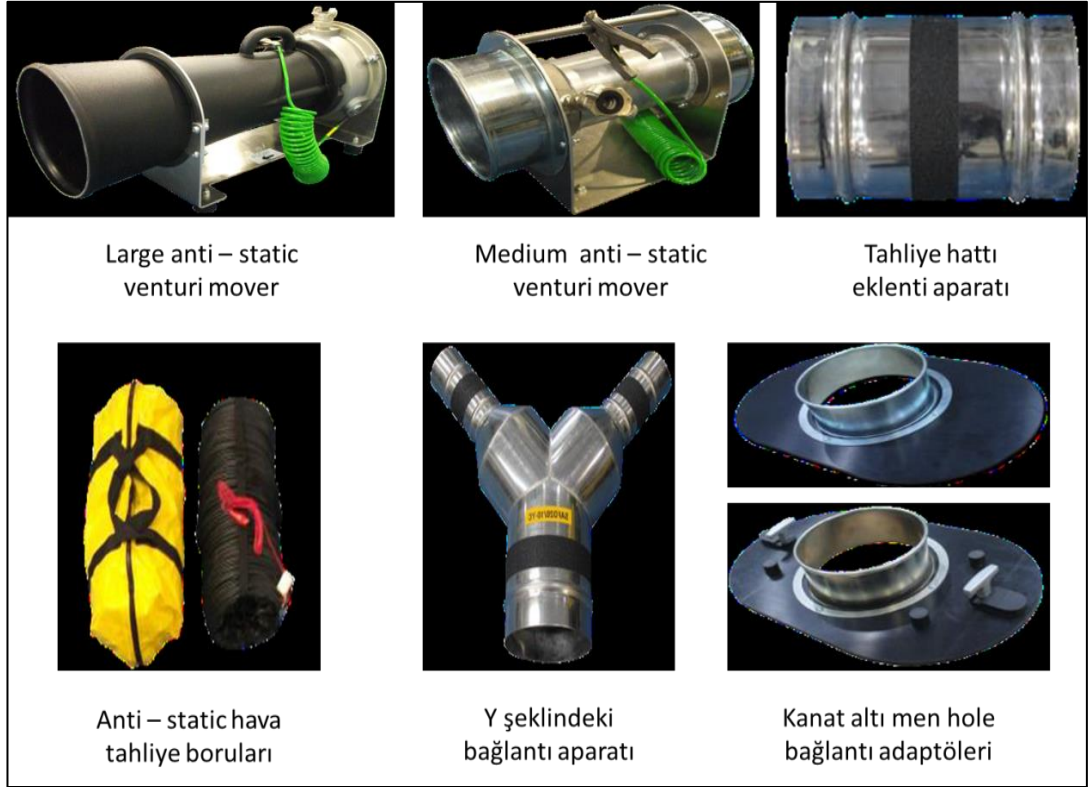
Resim 69: Jet – Vac ekipmanı ve vakum hortumu

(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Havalandırma Sistemi

- Havalandırma sisteminin kurulumu, kullanılacağı yakıt tankı özelliklerine göre yapılabilir. Bağlantı elemanlarının ucundaki adaptörler, yakıt tankı drain noktasına göre değiştirilebilir.
- Kuyruk ve kanatlardakilerde dahil olmak üzere, uçakta bulunan tüm yakıt tankları yaklaşık 45 dakika içinde temizlenebilir.
- Havalandırma sistemine ait iki adet giriş – çıkış bulunmaktadır. Giriş kısmından tank içine sürekli temiz hava verilirken, çıkış kısmından ise tank içindeki kirli hava pompa vasıtasıyla çekilir ve dışarı atılır. İçeriye sürekli taze hava girişi olması, yakıt tankı içindeki çalışma ortamını da iyileştirmektedir.

- İhtiyaç durumuna göre tercih edilmek üzere iki farklı hava transfer ünitesi bulunmaktadır. Bunlardan biri medium anti – static venturi air mover olarak, diğer ise large anti – static venturi air mover olarak tanımlanır.
- Large air mover, saatte 5659 m3' lük hava transferi yaparken, medium air mover 2006 m3' lük kapasite ile çalışmaktadır.
- Yakıt tankı içindeki, kirli havayı ve yakıt buharını çalışma ortamında uzaklaştırmak için anti – statik borular kullanılır.
- Havalandırma sisteminin, yakıt tankına bağlantısı, kanat altında bulunan men hole kapaklarına, bağlantı adaptörlerinin monte edilmesiyle sağlanır.



Resim 70: Purge air sistemine ait havalandırma ekipmanları

(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Gaz algılama kiti

- Gaz algılama kiti, pid sensörü ile birlikte dört bölümlü ekranı olan gaz uyarı monitörü ve 5 mikronluk gaz uyarı monitöründen oluşur.

- Bu ekipmanlar, purge air sisteminin, yakıt tankı çalışmalarında kullanımları sırasında, tank içinde yakıt buharı, diğer zararlı kimyasal gaz veya dumanlar ve oksijen seviyelerinin miktarını ölçmek için dizayn edilmiştir. Gaz dedektörleri ile sistemin performansı, gaz ölçüm aletleri ile sürekli izlenir.
- Ekipmanın tamamı, gaz dedektörleri, şarj cihazları ve diğer aksesuarlar ve bunları dış darbelere karşı korumak amacıyla sert bir çantadan oluşmaktadır. Bu hassas aletler, korunaklı çanta içinde saklanmaktadır.



Resim 71: Gaz algılama ekipmanları (THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Haberleşme kiti

- Purge air sisteme ait haberleşme ekipmanları, tehlikeli sınırlar içerisinde çalışan 5 personelin birbirleriyle irtibat halinde olmalarını sağlar.
- Yakıt tankı içerisinde çalışan personeller, dışarda kendilerine refakat edenlerle irtibat kurabilirler. Olası bir acil durum veya yardım isteği, bu ekipmanlar sayesinde, karşı tarafa aktarılabilir.
- Bu ekipmanlar, su ve toz geçirmez, sağlam ve güvenilir, kullanım kolaylığı, kendine ait özel ağ, bireysel ses kontrolü, mikrofon ve

kulaklıklarla iki yönlü serbest iletişim imkanı, gibi özellikleriyle, yakıt tankında yapılan çalışmaların maximum güvenlik altında tutulmasını sağlar. 30 metrelik iletişim hattına sahiptir.



Resim 72: Haberleşme ekipmanları (THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Aydınlatma kiti

- Kit içerisinde, çarpma ve düşmeye karşı dayanıklı ve önü tel ızgara ile korunaklı hale getirilmiş, 0, 1 ve 2. bölgelerde kullanımı onaylanmış, ışık ünite boyutu 262 mm x 50 mm ve kablo uzunluğu yaklaşık 30 metre olan, her biri 50.000 saat ömürlü 3 adet led ışıktan oluşan ve slam zero led olarak adlandırılan bir aydınlatma ekipmanı mevcuttur.
- Slam zero led olarak adlandırılan ekipman, tamamen exproof malzemeden imal edilmiş bir elektrik kablosu ile beslenmektedir.
- Kit içerisinde bulunan bir diğer ekipman ise, şarj edilebilir ve kablosuz, şarj edildikten sonra 6 saat boyunca kullanılabilen, şarj uyarısı verebilen ve 0, 1 ve 2. bölgelerde kullanımı onaylanmış

özelliğinde olup yüksek led ışık gücüne sahiptir. Bu ekipmanın şarj olma süresi 1 saattir.

- Led task lights olarak adlandırılan ekipman, slam zero led gibi tamamen exproof özelliğindedir.



Slam zero LED



Ekipmanların saklandığı korunaklı ve sert malzemeden yapılmış çanta



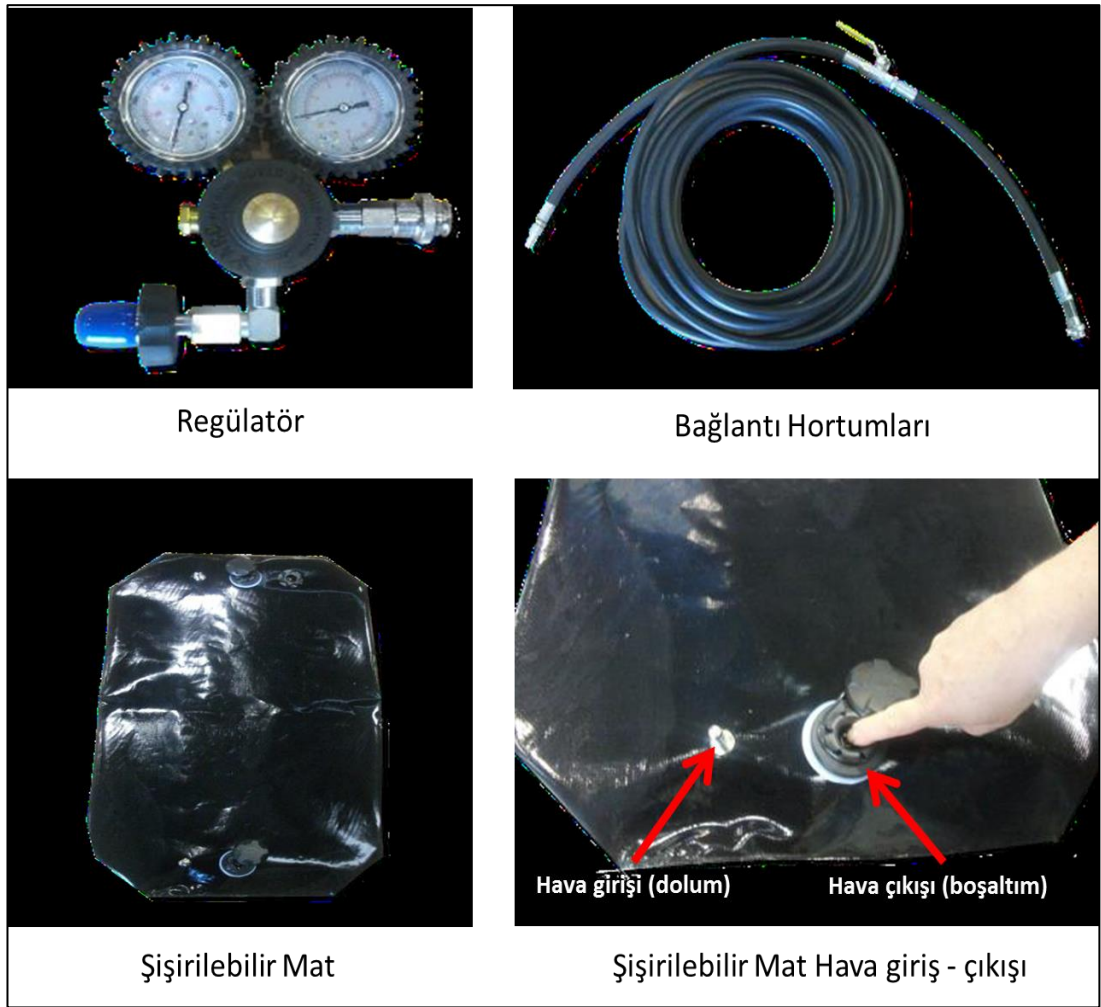
LED task lighting

Resim 73: Purge air aydınlatma ekipmanları (THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Kurtarma mat kiti

- Kurtarma kiti, 3 mat, anti – statik hortum ve regülatörden oluşur.
- Kurtarma matları (paspas), istenilen seviyede şişirilebilir. Bu sayede yakıt tankı içindeki personellerin üzerinde oturarak rahatça çalışabilecekleri bir ortam sağlanmış olur.
- Bu matlar, acil durumlarda tank içindeki personellerin rahatça kurtarılması amacıyla, daha yüksek bir basınçla da şişirilebilir.
- Regülatör, matların, yüksek basınçlı gaz silindiri tarafından şişirilmesini sağlar.

- Bağlantı boruları, matları şişirmek için solunum havası kaynağına bağlanabilir. Böylece tank içinde çalışanlar, istedikleri zaman matları uygun boyutlara getirebilirler.
- Matların hava giriş çıkışları aynı yerdedir. Bu bölgeden hem dolum hem de boşaltım yapılabilir.
- Bu kit içerisinde 3 farklı boyutta mat bulundurulmaktadır.
- Matların, şişirilme ve içindeki havanın boşaltılıp katlanılabilir hale getirilmesi, basit işlemler sayesinde kolayca yapılabilir.



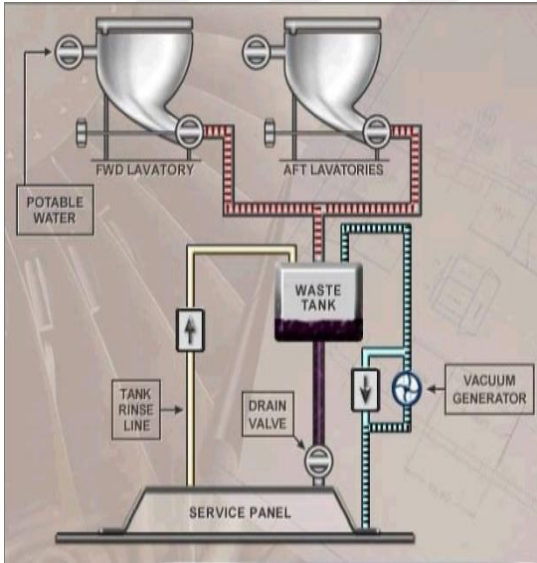
Resim 74: Matlar ve aparatları (THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Purge air içinde barındırdığı tüm ekipmanlar ile birlikte, yakıt tankı içindeki çalışmalar için en uygun sistemdir. Normal koşullarda, kapaklar (men hole) açıldıktan sonra en az bir gün boyunca havalandırılması gereken yakıt tankları, purge air sistemi ile 1 saat içerisinde, güvenli bir çalışma ortamında dönüştürülebilir. Yakıt

ve yakıt buharı tahliyesi, sürekli temiz hava, tank içine direkt olarak solunabilir taze hava, aydınlatma, haberleşme, kurtarma ve dedektörler yardımıyla olası bir acil durumu bildirme gibi kabiliyetleri aynı anda gerçekleştirebilen tek sistem 'purge air' dir. Bu sistemin, bakım sahalarında doğru şekilde uygulanması, kurulumu ve kullanımı hakkında, 3 günlük eğitimler verilir. Eğitimler, bu sistemi profesyonelce kullanabilen yetkin kişiler tarafından verilmektedir. Sınıf eğitimini tamamlayanlara, sahada uygulama yaptırılır. Tüm dünya ve Avrupa ülkelerinde kullanılan bu sistem, ne gariptir ki maliyetinin yüksek olduğu düşünülerek, ülkemizde yaygın olarak kullanılmamaktadır.

2.19.4.2. Kargo kompartımanı ve waste tank çalışmaları

Waste Tanklar, hijyen riskinin ve mikrop tehlikesinin en yüksek olduğu çalışmalardır. Tank üzerinde yapılan bakım – onarım faaliyetleri, tank boşaltım işleri ve hat temizliği gibi çalışmalarda, bulaşıcı hastalıklara yakalanma ve mikrop kapma riskine karşı gerekli olan tüm önlemler alınmalıdır.



Şekil 13: Waste hattı



Resim 75: Waste tank boşaltımı

<http://renewedpilot.com/2010/10/08/two-more-week-in-sfo/a320toilet/> (erişim tarihi:20.03.2016)

2.19.5. Kaldırma ekipmanları ile yapılan çalışmalar

Uçak bakım – onarım faaliyetleri boyunca en fazla kullanılan ekipmanlar kaldırma araçlarıdır. Motor, APU ve iniş takımları söküm – takım işlemleri, flap, slat ve elevatör gibi uçuş kumanda yüzeylerinin uçaktan indirilmesi faaliyetlerinde

kullanılan calaskal, köprü vinç ve elektrikli yükseltici platformlara kadar, bir çok teçhizat kaldırma ekipmanları sınıfına dahildir. Kullanımı sırasında herhangi bir aksaklık ve istenmeyen bir olay yaşanmaması için, bu ekipmanların periyodik ve rutin kontrolleri aksatılmadan yapılmalıdır. Yük ve uçak ekipmanlarının kaldırma işlemleri sırasında birçok tehlike de bulunmaktadır. Yük kaldırma sınırlarının aşılması, uygunsuz ekipman kullanımı ve periyodik bakımları yapılmamış kaldırma ekipmanlarının kullanılması, çalışanlar için halat – zincir kopması sonucu yük altında kalarak yaralanma, yanlış istifleme sonucu malzeme düşmesi gibi nedenlerden dolayı meydana gelebilecek bir çok tehlikeli sonucu doğurabilir. Uçaklarda kullanılan ve sadece uçağa özgü olan kaldırma ekipmanları da benzer riskleri taşımaktadır. Uçak kaldırma ekipmanlarının genel adı Jack'dır.

Jacklar, ana nokta jackı ve stres jackları olarak iki gruba ayrılır. Genellikle uçağın uzun süre park halinde kalacağı durumlarda ve iniş takımları testleri gibi uçağın yerden kesilmesinin gerektiği durumlarda kullanılır. Ana jacklar kanat altı, kuyruk ve burun kısmına, stres jackları ise gövde altı, kuyruk sağ ve sol ve burun sağ ve sol tarafı gibi destek gerektiren noktalara yerleştirilir.



Resim 76: Kanat altı ana jackı (THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Uçak kaldırma işlemlerinde kullanılan, Jacklar, kurulumu ve uçağın yerden kaldırılması esnasında, iş kazalarının ve ölümlerin meydana gelmemesi için, uygun pozisyonda ve uygun bölgede kullanılmalıdır. Jack kontrol ve bakımlarının aksatılması ise, uçağın yere oturması ve çalışanların üzerine devrilmesi sonucu birden çok ağır yaralanmalı ve ölümlü iş kazalarına sebebiyet verebilir.



Resim 77: Jack'a alınmış uçağın iniş takımı freefall (serbest düşüş) testi

Calaskallar, birçok söküm takım işlemlerinde kullanıldığı gibi yedek güç ünitesi APU söküm – takım işlemlerinde de kullanılır. Calaskalların kullanımında, kapasite sınırlarının aşılmaması ve uygun yerde, uygun caraskal tercih edilmesi, iş kazalarının yaşanmaması için oldukça önemlidir.



Resim 78: Caraskal ile APU söküm – takımı yapan teknisyenler

APU, motor, iniş takımları ve diğer uçak ekipmanlarının söküm – takım işlerinde görev alan teknisyenler bedensel yük altına girmekten ve ağır yük kaldırma gibi eklem bölgelerini zorlayacak hareketlerden kaçınmak durumundadırlar. Teknisyenlerde sık görülen meslek hastalıklarından biri olan bel fıtığı ve çeşitli eklem rahatsızlıklarının nedenleri, bu tür çalışmalarda alınmayan önlemlerden ve kurallara uyulmamasından kaynaklanır.

2.19.6. Uçak bakımında özel risk faktörleri

Her sektörün, alışılmışın dışında, kendine özgü risk grupları ve faktörleri vardır. Uçak bakımlarındaki tehlikeler ve riskler ise en bilinmeyenler arasındadır. Kimyasal ve fiziksel risklerin kapsamında olan fakat hakkında çok fazla bilgi edinilemeyen uçakçılığa özgü risk etmenlerine, havacılık sektörünü dışında rastlamak pek mümkün değildir. Uçak çekme, uçuş kumanda yüzeylerindeki çalışmalar, hızlı çalışma ve bazı bakım işlerinde bedensel güç kullanımı, uçak bakımlarındaki bazı özel risk etmenlerindedir.

2.19.6.1. Uçak çekme işlemi

Bakıma alınacak uçağın, aprondan hangara veya bakım yapılacak alana çekilmesi işlemi orijinal şekliyle aircraft towing olarak adlandırılır. Uçak çekme işlemi, birçok işlem adımını ve prosedürünü içinde barındıran, riskli işlerden biridir. Bu işlem esnasında, motor testlerinde olduğu gibi personel arası iletişim ve haberleşme büyük önem taşımaktadır. Uçağın bakım hangarına çekilmesi sırasında havalimanı kontrol kulesinin de bu işlem sürecine dahil olması olası riskleri en aza indirmiş olsa bile, uçak hangar önüne giriş yaptığı andan itibaren, teknisyenlerin çok daha dikkatli hareket etmeleri gerekmektedir. Kulenin kontrolü, uçak, apron üzerinde taxi yolu denilen alandan çıktığı ana kadardır. Taxi yolundan çıkan uçak, hangar önüne yanaştırılırken, uçağın sağında, solunda, kanat uçlarının altında, kuyruk tarafında ve uçağın burnu diye tabir edilen radom kısmında, nezaretçi teknisyenler bulunmalıdır. Nezaretçi teknisyenler uçak bakım alanına tam yanaştırılmadan ve gerekli işareti almadığı sürece gözetleme ve kontrol işini sonlandıramaz. Bir kişinin bile görevini eksik yapması, uçağın etrafta bulunan sehpa, teçhizat ve bakım ekipmanlarına çarpması sonucu, ağır yaralanmalı ve ölümlü iş

kazaları meydana gelmesine sebep olabilir.

Uçak çekme işleminde kullanılan push back araçlarının, hidrolik kaldırma mekanizmalı ve çeki demirli (tow bar) olmak üzere iki çeşidi bulunmaktadır. Hidrolik sisteme sahip push back araçları, diğerlerine göre çok daha güvenli ve uçak çekmek için uygundur.



Resim 79: Hidrolik sistemli pushback aracı



Resim 80: Hidrolik sistemli push back aracı ile uçak çekme

Çeki demiri vasıtasıyla uçak çekme işlemi ise birçok tehlikeye sebebiyet verebilmektedir. Push back aracı ile uçak arasında köprü vazifesi gören demir, çekim esnasında yerinden çıkabilir, sonucunda da uçağın kontrolü kaybedilebilir. Herhangi bir kaza yaşanmaması için uçağa uygun çeki demiri kullanmak önemlidir. Çeki demirini uçağa ve push back aracına bağlama ve sökme işlemleri sırasında da bedensel zorlanmalar meydana gelebilir. Dikkatsizlik veya ihmal sonucu demir, personelin ayağına düşebilir ve çeşitli iş kazalarına neden olabilir. Hidrolik sistemli push back araçları, daha çok havalimanı içerisinde yer hizmetleri veren firmalar tarafından kullanılır. Çeki demirli push back araçları ise uçağı park sahasından hangar içine veya hangar içinden apron kısmına çekmek için uçak bakım firmalarının kendi bünyelerinde bulundurduğu ekipmanlardır.



Resim 81: Çeki demirli push back aracı

Her iki aracın kullanımında dikkat edilmesi gereken ortak nokta, uçağın ön iniş takımı üzerinde bulunan steering yuvasına, steering piminin takıldığına emin olunmasıdır. Steering çekim esnasında, uçağın ön iniş takımının, rahatça sağa sola dönmesini ve kazıklanmasını önleyen bir mekanizmadır. Steering pimi ise mekanizmayı çekim sırasında serbest pozisyonda tutmak için kullanılır.



Resim 82: Steering pimi



Resim 83: Steering mekanizması

Pim, mekanizmaya ait mandalın çekim yönüne getirilmesi ve mandalın üzerinde bulunan pim yuvası ile mekanizma üzerinde bulunan pim yuvasının aynı eksende ayarlanmasından sonra, düzgün şekilde yerine oturtulmalıdır. Steering piminin takılmaması veya düzgün olarak yerine oturmaması, ön iniş takımının kazıklanmasına veya dönüşlerde rahat hareket edememesine sebep olabilir. Herhangi bir arızanın ve iş kazalarının yaşanmaması için steering pimi, mutlaka kullanılmalıdır. Çekim işlemi sonunda, pim yerinden çıkartılmadan önce, push back aracı ile uçağın bağlantısı kesilmelidir. Push back aracından sonra çeki demiri de uçaktan sökülür ve son olarak steering pimi yerinden çıkartılır. Çeki demiri alınmadan, steering piminin yerinden çıkartılması, çok tehlikelidir. Steering mekanizması, pim yerinden çıkarıldıktan sonra, ön iniş takımı pozisyonunu, uçağın burun ve kuyruk eksenine paralel şekilde ayarlayabilir. Bu esnada, iniş takımına bağlı bulunan çeki demiri, sağa sola savrulur, birçok teknisyenin yaralanmasına ve çeşitli iş kazalarının yaşanmasına yol açabilir. Herhangi bir kazanın yaşanmaması için, önce çeki demiri uçaktan sökülür, sonra steering pimi çıkartılır.

Uçağın bekleme süresi fazla ise uçağa yabancı cisimler girebilir. Uçaklarda özellikle uzun bakım ve konaklamalarda uçağa canlı hayvan ya da toz toprak girebilir. Bu durumun önlenmesi için uçağa yabancı cisimlerin girebileceği tüm delikler koruyucu kapaklarla kapatılmalıdır. Özellikle uçağa kolayca girebilecek olan kemirgenler uçağa çok büyük hasar verebilir. Üstelik bu hasar durumu o anda fark edilmezse uçağın düşmesine bile sebep olabilir. Bu nedenle koruyucu kapaklar büyük önem taşımaktadır.



Resim 84: Motor girişinin kapatılması (NAZLIOĞLU A. – 2014)

İniş takım pimlerinin yerinde olup olmadığı kontrol edilir. İniş takım pimleri yerinde ise lastikler takozlanır. Daha sonra uçak elektriksi olarak topraklanır ve uçağa hangarda bulunan kablolarla elektrik verilir. Ayrıca uçak bakımda kaldığı sürece havada devreye konan ısıtma istemlerinin (window heat, drain must heat) sigortaları çekilmelidir. Bunlara ilaveten hava radar sigortaları da radyasyon yaydığından geçici olarak sigortası çekilir. Uçak hangarda bakımda kaldığı sürece koruyucu şeride alınır.



Resim 85: Lastikleri takozlanmış ve iniş takımı pinleri takılmış uçak

(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları, Modül 11 – Uçak sistemleri)

Uçak park hâlinde veya hangarda iken lastiklere takoz konması gerekir. Takozların amacı uçağın rüzgârda ya da eğimli alanlarda hareket etmesini engellemektir. Özellikle park yerinde bekleyen uçak kuvvetli rüzgâr nedeniyle dönebilir ya da ileri geri hareket edebilir. Bu durumda istenmeyen önemli kazalar yaşanabilir. Takozlar, uçağın ana iniş takımlarının önüne ve arkasına yerleştirilmelidir. Uçak büyüklüğüne bağlı olarak takoz büyüklükleri gerektiğinde değiştirilmelidir.

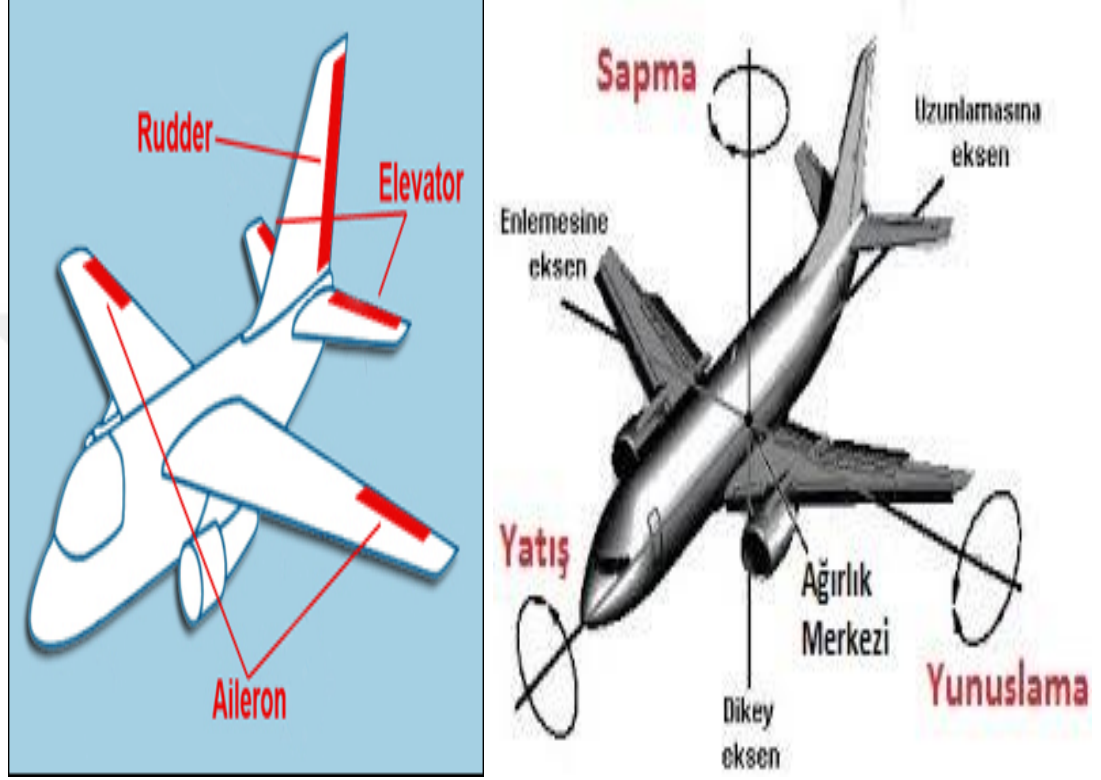
(Milli Eğitim Bakanlığı. Uçak Bakım – Uçak İkmal ve Servis 2012)

2.19.6.2. Uçuş kumanda yüzeylerinde yapılan testler ve çalışmalar

Uçağın havadaki hareketlerini ve yönü belirleyen donanımlara uçuş kumanda yüzeyleri denir. Uçuş kumanda yüzeyleri temel olarak, ana uçuş kumanda yüzeyleri ve yardımcı uçuş kumanda yüzeyleri olarak ikiye ayrılır. Uçağın üç eksen (yunuslama, yatma, sapma) etrafındaki hareketlerinin denetlenmesini sağlayan birinci derecedeki uçuş kumanda yüzeylerinin tamamına ana uçuş kumanda yüzeyleri adı verilir. Bu yüzeylerden yatma eksenini kontrol eden, aileron (kanatçık);

yunuslama eksenini kontrol eden, elevator (irtifa dümeni); sapma eksenini kontrol eden de rudder (istikamet dümeni) olarak isimlendirilir.

(MEGEP – Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi Uçuş Kumandaları, Ankara 2011)



Şekil 14: Ana uçuş kumanda yüzeyleri **Resim 86:** Uçağın hareket eksenleri

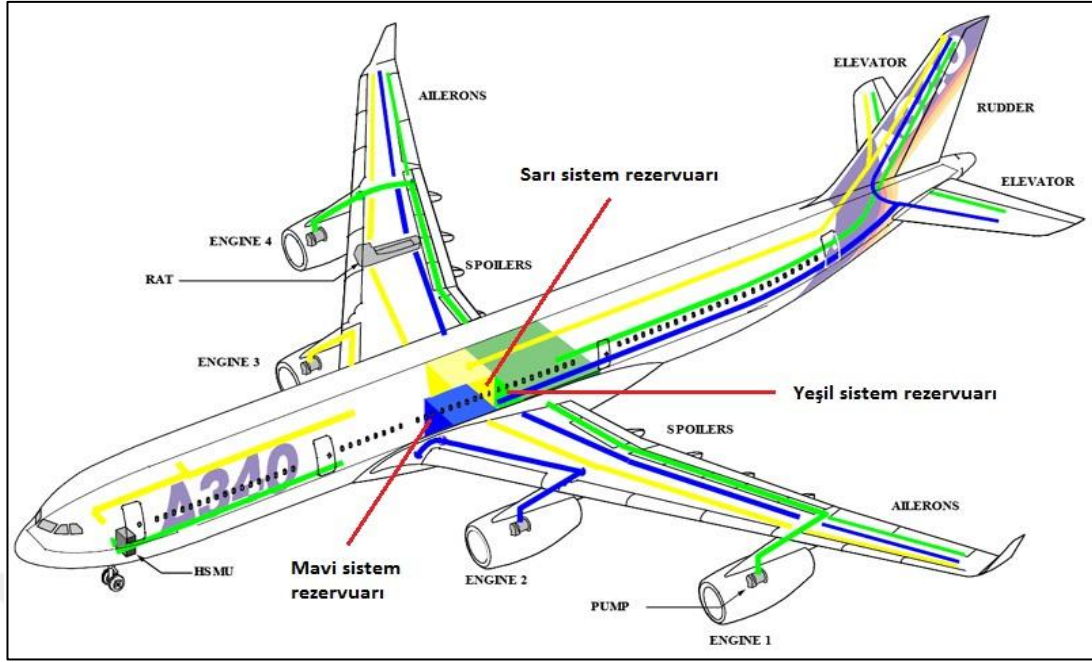
(<http://slonder.tripod.com/kumanda/kumanda.htm> erişim tarihi: 28.09.2015)

Uçak, dikey eksende sapma (yaw hareketi), enlemesine eksende yunuslama (pitch hareketi), uzunlamasına eksen de ise yatış (roll hareketi) yapar.

Yardımcı uçuş kumanda yüzeyleri, uçağın uçuşu sırasında ana kumandalara yardım etmek veya uçuşu kolaylaştırmak amacı ile uçağa yerleştirilmiştir. Yardımcı uçuş kumandaları; flap'lar, slat'lar, spoiler'ler, tab'lar ve bazı uçaklarda da hareketli yatay stabilizelerdir. Spoiler'ler kanat üst yüzeyinde, sadece yukarı hareket eden yüzeylerdir. Kullanım amacına göre üç gruba ayrılırlar. Bunlar; flight spoiler (uçuş spoiler'i), speed brake (hız freni) ve ground spoiler (yer spoiler'i)'dir. Tab'lar ana uçuş kumanda yüzeylerinin firar kenarlarına yerleştirilebilen küçük hareketli yüzeylerdir. Uçakların dengesi uçuş esnasında rüzgar gibi dış etkenler ile yakıt veya

yük gibi iç etkenlerden dolayı bozulur ve nötr durumdan çıkarak farklı yönlere eğilim gösterir. Uçağı nötr durumda dengelemek için Trim tabler kullanılır. Trim yapılmış bir uçakta pilot bütün kumandaları bıraktığında uçak düz uçar. Kullanım amacına uygun olarak isimleri ve yerleri değişir. Buna göre tab çeşitleri; trim tab (ayar tab'i), control tab (kumanda tab'i), servo tab (yardımcı tab) balance tab (denge tab'i) ve anti - balance tab (ters denge tab'i)'dir. Modern büyük uçakların bazılarında yunuslama eksenini üzerindeki trim ayarı, yatay stabilize üzerinden yapılır. Böyle bir stabilize, firar kenarından uçak yapısına yataklandırılmış olup hücum kenarına bağlı olan hareket mekanizması ile hareket ettirilir. Uçağın düz uçuş, tırmanış ve dalış durumları stabilizeye verilen trim açısı ile sağlanır. Bilindiği kadarıyla, kanadın kaldırma kuvveti kanat kesitine, kanat alanına, kanat hücum açısına ve uçağın hızına bağlıdır. Yüksek hızlar için tasarlanmış bir uçağın kanat alanı ve kanat kalınlığı az olur fakat her uçağın iniş ve kalkış fazlarında düşük süratlerde de havada tutunması gerekir. Bunu sağlamak için, kanat alanının ya da kavisinin değiştirilebilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Kanat firar ya da hücum kenarlarına yerleştirilen flapların görevi, düşük hızlarda kanat alanını veya yüzey kavisini arttırarak tutunmanın sağlamaktır. Flapların diğer bir görevi de gerektiğinde sürüklenme kuvvetlerini arttırarak uçağı yavaşlatmaktır. Uçaklarda çeşitli şekillerde flaplar kullanılmaktadır. Slatlar ise hücum kenarı flapları ile aynı işlevi görürler. Kanadın kamburluğunu arttırarak uçağın havada tutunmasını sağlarlar. Düz uçuşta yüksek hücum açılarında slat ile kanat arasında yeterli hava akışı devam ettiğinden stall olayını önler.

Bakım periyodlarının en kritik ve önemli işlemlerinden olan uçuş kumanda yüzeylerinin testi ve kontrolünde, haberleşme hayati önem taşımaktadır. Kontrol testlerinde amaç, hidrolik sistemlere basınç verilip kumanda yüzeylerinin istenilen yönde hareket edip etmediğini gözlemlemektir. Testin diğer amacı da her bir hidrolik sistemin tek başına hareket kabiliyeti sağlayıp sağlayamadığını görmektir. Bu hareketleri sağlamak ve uçağın diğer sistemlerini beslemek için uçakta 3 ayrı hidrolik sistem ve hat bulunur. Bu sistemler Airbus uçaklarında mavi, yeşil, sarı olarak adlandırılırken, Boeing uçaklarında sağ, sol ve merkez hidrolik sistemler olarak nitelendirilir. Uçuş kumanda yüzeylerinin hareketini bu sistemler sağlar. (THY Teknik A.ř. teknik eğitim dokümanları, Modül 11 – Uçak sistemleri)

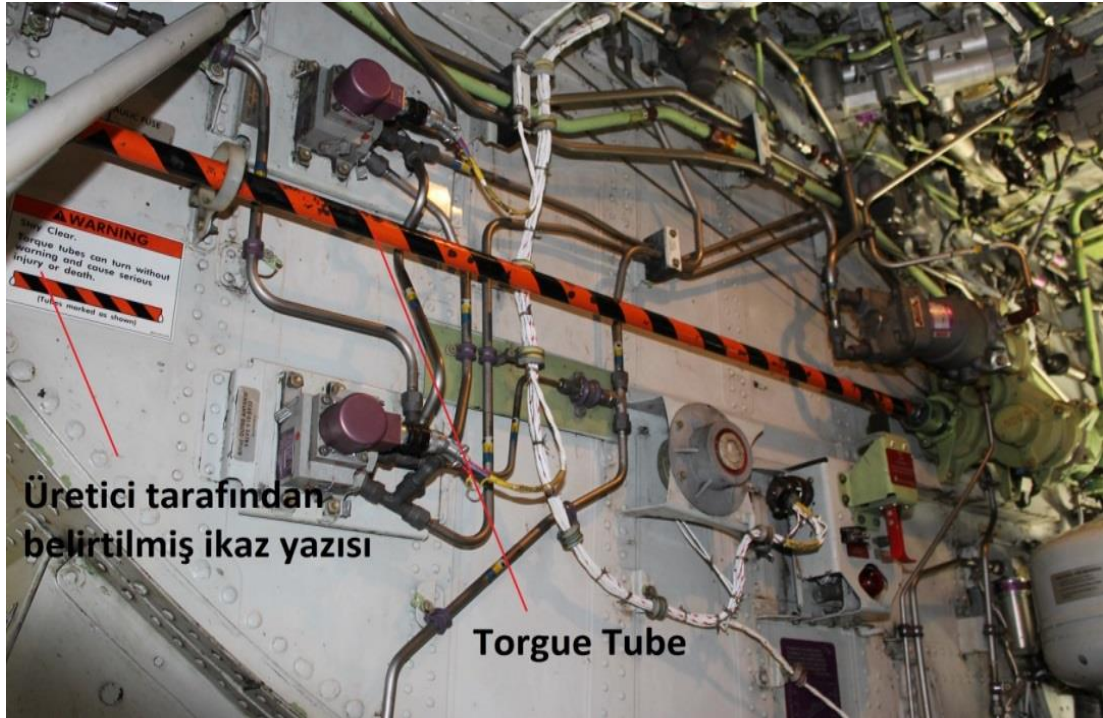


Şekil 15: Airbus A 340 uçağındaki hidrolik sistemlerin beslediği ekipmanlar

(<https://pritamashutosh.wordpress.com/2012/11/17/flight-control-system/> erişim tarihi: 23.10.2015)

Testler sırasında karşılan en büyük risk, çarpmaya ve düşmeye bağlı yaralanmalar ve uzuv kopmalarıdır. Meydana gelme riski olan bu tür iş kazalarının temel nedeni ise yeterli irtibatı kuramamak ve haberleşme sağlayamamaktır. Kokpitte bulunan teknisyen, uçuş kumanda yüzeylerine hareket vermeden önce, o bölgede birinin bulunduğu ya da başka bir işin yürütüldüğü bilgisine ulaşmadan hareket ederse, sonucu çok ağır iş kazaları yaşanabilir. Hidrolik sistemler basınçlandırılmadan ve uçuş kumandalarına hareket verilmeden önce, mutlaka, iniş takım yuvaları, uçuş kumanda yüzeyleri (elevatör, THS, aileron, rudder, slat, flap, spoiler), kuyruk konisi ve APU kompartımanı kontrol edilmeli ya da ettirilmeli, hareket verilecek bölgelerde herhangi bir işin yapılmadığından ve hiçbir personelin bulunmadığından emin olunmalıdır. Gerekli kontroller yapıldıktan sonra test aşamasına geçilmelidir. Uçuş kumanda yüzeyleri, hidrolik sistemler tarafından çok yüksek basınçlarda tahrik edildiğinden, hareketli durumdayken personele temas etmesi veya çarpması, açık konumdan kapalı konuma geçerken, ara bölgelerde teknisyenlerin bulunması ve hareketli ulaşım platformlarına temas ederek platformları devirmesi, son derece tehlikeli sonuçlar doğurabilir. Yüksek basınçta hareket alan bu yüzeyler bakım periyotlarında oldukça tehlikeli bir silaha dönüşebilirler. Kumanda yüzeylerine dairesel hareket ile güç ileten rotlar ve tork

yükseltici çubuklar da birçok tehlikeye sebebiyet vermektedir. Güç aktarma organları, genellikle iniş takım yuvalarında açık pozisyonda, kanat altındaki slat panelleri ve spoiler açıldığında ise görünür ve temas edilebilir bir pozisyonundadır. Kanat ve THS altındaki panellerin açılmasını gerektiren bakım işlemleri, spoiler yağlama ve iniş takım yuvalarında yapılan kontroller ve çalışmalar, bu iletim rotlarına temas etme ihtimalini artırır. Hareket anında yüksek tork ile dönen bu parçalara dokunmak, el yaralanmaları, parmak kopmaları ve çeşitli yaralanmalara yol açabilecek niteliktedir. İş kıyafetinin sarkan kısımlarının, dönen parçalara kapılması da ağır yaralanmalara neden olabilir. İş kıyafetinin kol ve paça kısımları lastik veya düğme ile iyice kapatılmalı, kullanılan iş elbisesinin fazla bol olmamasına dikkat edilmelidir. Bu bakım sürecinde herhangi bir kazanın yaşanmaması iyi bir haberleşme ve duyarlı hareket etmeye bağlıdır. Uçağın herhangi bir sistemine veya ekipmanına hareket verildiğini gören teknisyen, çalışma arkadaşlarını uyarmalıdır.



Resim 87: Güç aktarım rodu (torquetube)

Bakım işlemlerindeki haberleşme, telsiz ve kulaklıklarla yapıldığı gibi, ikaz yazılarının ve warning kartlarının kokpite veya çalışma yapılacak olan bölgelere asılmasıyla da yapılmaktadır. Kokpitteki switch ve butonların üzerine asılan uyarı yazıları, hem yapılan çalışma hakkında bilgi hem de hangi sistemlerin çalıştırılmaması gerektiği bilgisini içermelidir. Warning kart denilen kırmızı renkteki

kartların alt kısmına ise, uyarıyı belirten teknisyen, ismini yazmalı ve imzasını atmalıdır. Warning kartları sadece güvenlik ve uyarı amaçlı değil, uçağın çeşitli bölgelerinde yapılan çalınmalar, yarım kalan bakım işlemleri ve devam eden işlerin bir sonraki vardiyaya aktarılması gibi, bilgi verilmesi gereken durumlarda da kullanılır. Warning kartları haricinde, alınacak bir diğer güvenlik adımı ise sigorta etiketleri ve sigorta üzerine asılan etiketlerdir. Uçakta her sistemin ve ekipmanın bir sigortası bulunur. Üzerinde çalışma yapılacak, uçuş kumanda yüzeyleri veya sistemleri, gerekli olan sigortalar çekilerek enerjisiz hale getirilmelidir. Çekilen sigortalara ise, uyarı etiketi asılmalıdır. Uyarı etiketi bulunan sigortalara, izinsiz veya çalışma yapılan bölgedeki teknisyenlere haber vermeden basılmamalıdır. Çekilen sigortalara, habersizce basıldığında, sistemin enerjili olduğu durumlarda üzerinde çalışma yapılan uçuş kumanda yüzeyi de hareket alır ve çeşitli iş kazaları sonucu ağır yaralanmalı vakalar görülebilir. Sigortalara takılan etiketler, teknisyenlerin sigortası niteliğindedir.



Resim 88: Kokpitteki warning kartları

Resim 89: Sigorta paneli

Uçak bakımlarındaki haberleşmede yaşanan sıkıntının en büyük kaynağı acelecilik ve hızlı çalışmadır. Hızlı çalışma ve iş yetiştirme telaşı, uçak bakım teknisyenlerinin kaderi niteliğindedir. Genellikle hat bakımlarda, A ve B bakımları gibi hafif bakımlarda, hızlı çalışma, teknisyenler için büyük riskler oluşturmaktadır. Uçağı sefere verme veya bakım işlemlerini zamanında tamamlanması ve diğer vardiyaya daha az iş devredilmesi gibi kaygılar, haberleşmenin sağlıklı yapılamamasına neden olmaktadır. Yaşanan telaş sebebiyle, çalışma alanlarındaki uyarılar, kokpitteki ikaz yazıları ve sigorta panelinde bulunan etiketler bile gözden kaçabilmektedir. Haberleşmede yaşanan bu sıkıntılar, uzuv kopması, yüksek elektrik akımına kapılma, ve yüksekten düşme gibi sebeplerden dolayı ölüm ve ağır yaralanmalarla sonuçlanabilecek çeşitli iş kazalarına davetiye çıkarmaktadır. Bakım periyotlarında yaşanan birçok iş kazasının ve ramak kala olayların temelinde haberleşme eksikliği ve acelecilik yer almaktadır. İstatistiki verilere göre, uçak bakımlarındaki iş kazalarının yoğun olarak yaşandığı bölümler, uçak üzerinde mekanik ve yapısal bakım yapan birimlerdir. Bu birimlerde çalışan teknisyenlerinin yaşadığı iş kazalarının sonuçları daha ağırdır ve kayıp gün oranı diğer birimlerde meydana gelen iş kazalarının sebep olduğu kayıp günlere nazaran daha yüksektir. İş kazaları ve ramak kala olayların meydana gelme olasılığını düşürmek için, uçak bakım periyotlarında, kulaklık veya telsiz ile haberleşmek en uygun çözüm yoludur.

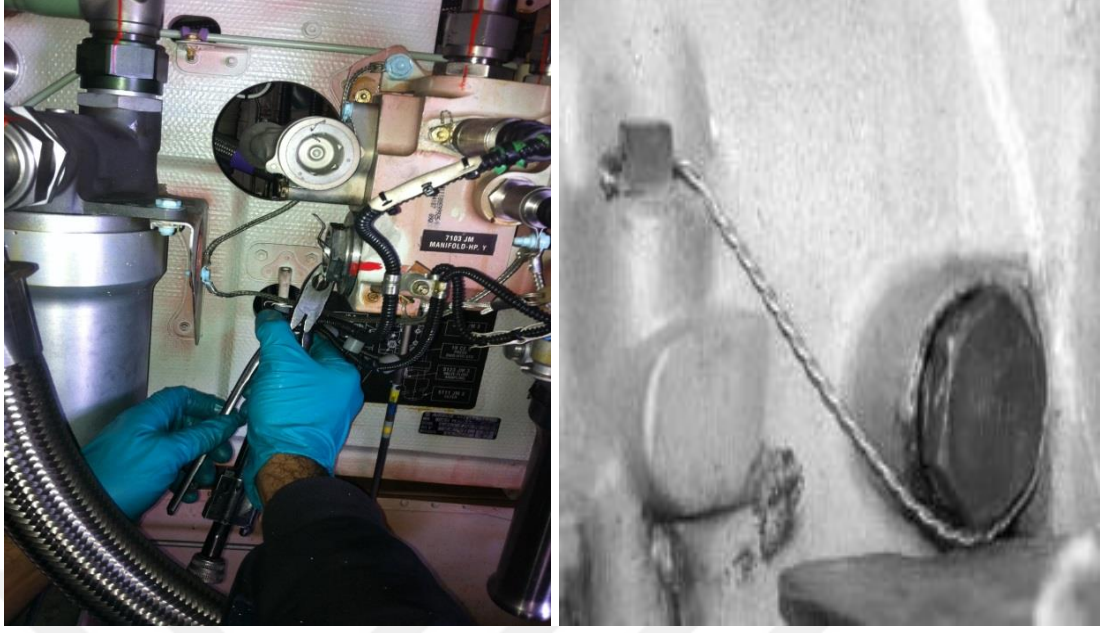
2.19.6.3. Uçak bakımlarında el aletleri ile yapılan çalışmalar

Uçak bakımlarında, birçok el aleti kullanılır ve bunların tümünü bir çırpıda sıralamak mümkün değildir. Bakım süreçlerinde kullanılan el aletleri basit bir tornavidadan, kullanımı sırasında birçok tehlike meydana getiren karmaşık yapıları elektrikli el makinelerine kadar, çeşitlilik gösterir. Kol gücüyle kullanılan el aletleri ergonomi ve bedensel yük açısından çeşitli riskler taşırken, elektrikli el aletleri ile yapılan çalışmalar, elektrik akımına kapılma ve yanlış kullanımdan dolayı yaralanmalara sebebiyet verebilecek niteliktedir. El aletleri ile çalışırken herhangi bir iş kazasına neden olmamak için bazı kurallara uymak gerekir. Bilindiği gibi, sık sık aynı şeyi yapmak için birkaç farklı el aleti kullanılır. Halbuki genellikle sadece bir el aleti, yapılan iş için doğru olanıdır. Yapılan iş için gerekli olan doğru el aleti kullanılmamasının birçok yaralanmaya neden olduğu aşikardır. Bunların çoğu ciddi

olmazsa da, yara mikrop kaparsa çalışanı uzun süre içinden alıkoyabilir. Bu kazaların başlıca nedenleri;

- Uygun olmayan el aleti kullanmak
- Aletleri yöntemine uygun kullanmamak
- Yetersiz bakım
- Uygun olmayan depolamadır.

El aletleriyle yapılan çalışmalarda dikkat ve uygun yerde uygun alet kullanımı en önemli parametrelerdir. Uçak bakımlarında spesifik olarak nitelenebilecek olan el aleti emniyet pensesidir. Emniyet pensesi, emniyet telini bükmeye yarayan el aletidir. Emniyet teli, cıvata ve somun birbirine vidalandıktan sonra, gevfemesini önler. Böylece, bağlama elemanlarının zamanla gevfeyip yuvasından çıkmasının önüne geçilmiş olur. Emniyet pensesi ile bağlantı elemanlarını sabitleme işlemine emniyet atma denir. Emniyet atma sırasında, penseden kaynaklanan yaralanma riski olduğu gibi, emniyet telinin sebep olabileceği yaralanmalar da olasıdır. Emniyet teli, işlem esnasında el ve parmak bölgesine batarak veya bu bölgelerde çizikler oluşturarak çeşitli yaralanmalara neden olabilmektedir. Emniyet telinin gereğinden fazla uzun kesilerek kullanılması ise, göze batma tehlikesini doğurur. Bu tür kazaların yaşanmaması için yeteri uzunlukta emniyet teli kullanılmalıdır. Emniyet telinin neden olduğu bir diğer kaza riski ise, emniyet atma işleminden sonra telin ucunun kıvrılmamasından kaynaklanır. Emniyet atma işleminden sonra, telin ucu kıvrılmalıdır. Ucu kıvrılmayan tel, o bölgede çalışan teknisyenin eline bataabilir ve mikrop kapma riski olan bir yaralanmaya sebep olabilir.



Resim 90: Emniyet pensesi ve teli ile yapılan çalışma

Uygun şekilde kullanılmayan el aletleri, kavradığı bağlantı elemanından veya ekipmandan kurtularak, el ve parmakların sağa sola çarpmasına sebep olmaktadır. Gereksiz güç kullanımı ve çalışırken uygun pozisyonu almama gibi nedenler, çarpmaya bağlı el – parmak yaralanmalarına ve kemik incinmelerine yol açabilmektedir. Herhangi bir kazanın yaşanmaması için rahat çalışılabilecek bir pozisyonda bulunmak ve aşırı güç kullanımından kaçınmak gerekir.



Resim 91: Ulaşımı zor olan bölgelerde torkmetre ve ay anahtar ile yapılan çalışmalar

Tablo 8: Uçak bakımlarında kullanılan el aletleri

Uçak Bakımlarında Kullanılan Bazı El Aletleri	
 <p>Emniyet Pensesi</p>	 <p>Ayarlı Pense</p>
 <p>Kargaburun</p>	 <p>Papağan Pense</p>
 <p>Göbekten Cırcır</p>	 <p>Alyan Çakı</p>
 <p>Açık Ağız Anahtar</p>	 <p>Firdöndü</p>
 <p>Plastik Tokmak</p>	 <p>Cırcır Kolu</p>

2.19.6.4. Uçak bakımlarında kaba montaj ve söküm – takım işleri

Sektörün kaderi olarak nitelenebilecek fiziksel güç kullanımı ve ergonomik olmayan şartlar, kaba ve büyük parçaların montajında, motor, APU ve iniş takımı gibi ağır komponentlerin söküm – takım işlemlerinde de etkisini gösterir. Bu tür işlerde ortaya çıkan olumsuz etkiler, daha çok el – kol yaralanmaları, çarpmaya ve sıkışmaya bağlı vücudun çeşitli yerlerinde oluşan yaralanmalar ve yüksekten düşme sonucu oluşan iş kazalarının meydana gelmesinde büyük rol oynar.



Resim 92: İniş takımları



Resim 93: Slat

(http://mcdonnell-douglasdc10hayranlarna.blogspot.com.tr/2013_10_01_archive.html
erişim tarihi:25.10.2015)

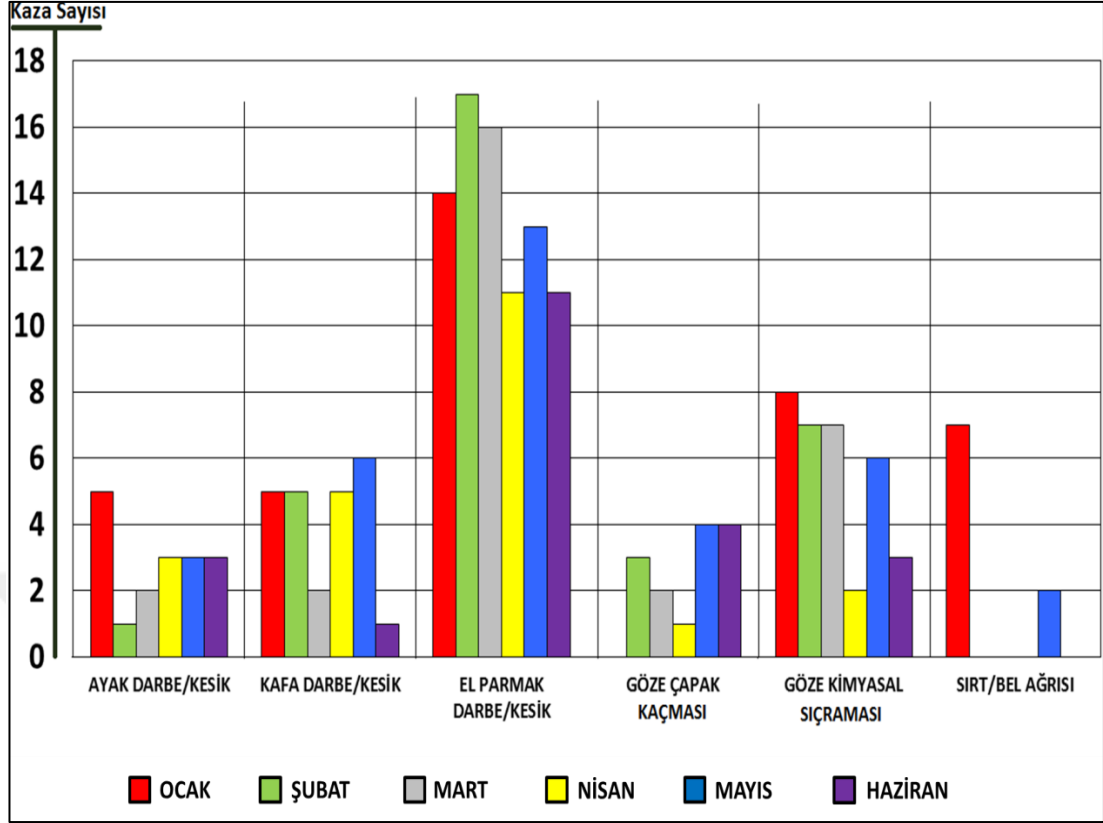
Büyük ve ağır komponentlerin montaj işlemleri sırasında meydana gelen iş kazaları, genel olarak, sıkışma ve ezilmeye bağlı el – parmak yaralanmaları şeklinde sonuçlanmaktadır. Bu kazaların meydana gelmesinde iş yetiştirme telaşı ve buna bağlı dikkatsizlik kök nedenler olarak ön plana çıkmaktadır. Parçaların kaldırılmasında kullanılan calaskal ve vinç tertibatlarından kaynaklanan iş kazaları da yaşanabilmektedir. Kaldırma ekipmanları kontrolünün zamanında yapılmaması, kullanım sırasında azami yük taşıma kapasitesine uyulmaması, halat – zincirlerin

korozyon açısından kontrol edilmemesi gibi tehlikeli durumlar ağır sonuçlar doğurabilecek iş kazalarına davetiye çıkarmaktadır. Montaj işlemleri haricinde, kargo kompartımanı ve gövde üzerinde yapılan, perçin atma, sac yama ve stringer – frame değişimleri gibi yapısal işlerde de el – parmak kesi ve yaralanmaları meydana gelmektedir. Yüksek yerlerde yapılan montaj işlemleri bedensel zorlanmalar ve çeşitli yaralanmalara neden olabileceği gibi yüksekten düşme riskini de doğurmaktadır. Uçağın gövdesine zarar vermemek ve ya sökülen parçanın rahatça yerinden alınması için, çalışma bölgesine tam yanaştırılmayan ulaşım platformları, teknisyenlerin yüksekten düşme sonucu yaralanmalarına ve iş gücü kayıplarına sebep olabilmektedir.



Resim 94: Boeing 777 tipi uçağın motor söküm – takım işlemi

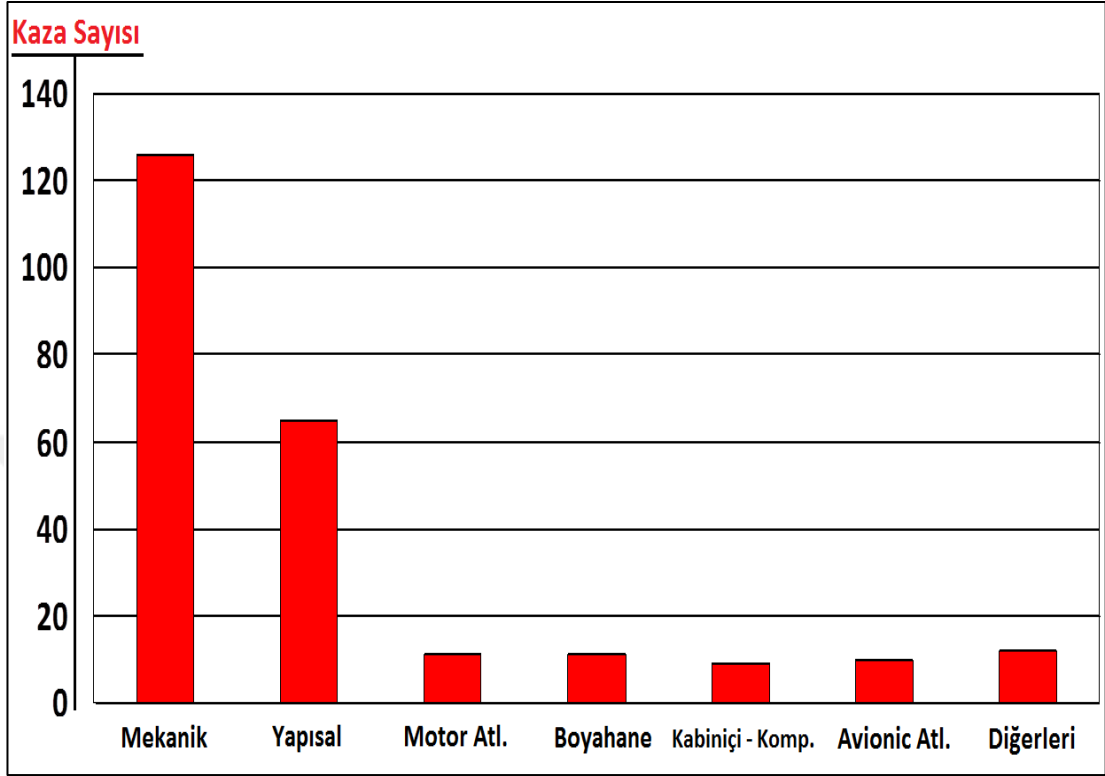
Tüm işlerde olduğu gibi kaba montaj ve söküm – takım işlemlerinde meydana gelen kazalarda ortam şartları, acelecilik ve haberleşmede yaşanan aksaklıklar en önemli etkenlerdir. Aşağıdaki grafikte, bir uçak bakım merkezinde ilk altı aylık dönemde meydana gelen iş kazalarının yaralanma bölgelerine göre dağılımı görülmektedir. Grafikte görüldüğü gibi el – parmak darbe ve ezilmeleri sonucu meydana gelen iş kazalarının sayısı yüksektir.



Grafik 3 : Bir uçak bakım merkezine ait 2014 yılı kaza sayıları
(THY Teknik A.Ş. İSGÇ Eğitim Dokümanları)

Ağır işlerin yapıldığı mekanik, yapısal ve motor atölyeleri dışında, daha hafif işlerin yapıldığı diğer atölye kısımlarında da çeşitli iş kazaları yaşanmaktadır. Her birimde ve bakımın her aşamasında yaşanan iş kazaları ve ramak kala olayların arkasında yatan asıl gerçek hızlı çalışmadır. İş yetiştirme telaşı ile oluşan baskıyı ve aceleciliği uçak bakım periyotlarının her aşamasında gözlemek mümkündür. Direkt olarak uçak üzerinde çalışmayan atölyeler bu açıdan biraz daha rahat gözükse de aynı sorunu dönem dönem, onlar da yaşamaktadır. Bu baskıya en fazla maruz kalanlar ise mekanik, yapısal ve kabiniçi çalışan teknisyenlerdir. Diğer birimlere göre uçak üzerinde daha fazla çalışan ve çalıştığı süre boyunca daha hızlı olmak zorunda olan teknisyenler, aynı paralelde, iş kazaları ve ramak kala olaylara daha çok maruz kalırlar. Bu birim çalışanlarının geçirdiği iş kazalarının sonuçları daha ağırdır ve buna bağlı olarak kayıp gün sayıları da oldukça yüksektir. Kaba montaj ve büyük komponentlerin söküm – takımında görev alan teknisyenlerin çeşitli meslek hastalıklarına yakalanma riski de yüksektir. Aşağıdaki grafik, bir yıl içerisinde meydana gelen iş kazalarının birimlere göre dağılımını göstermektedir. Bu grafikte

ise, mekanik ve yapısal birimlerinde meydana gelen iş kazalarının sayısı diğer birimlere göre daha yüksek seviyelerdedir.

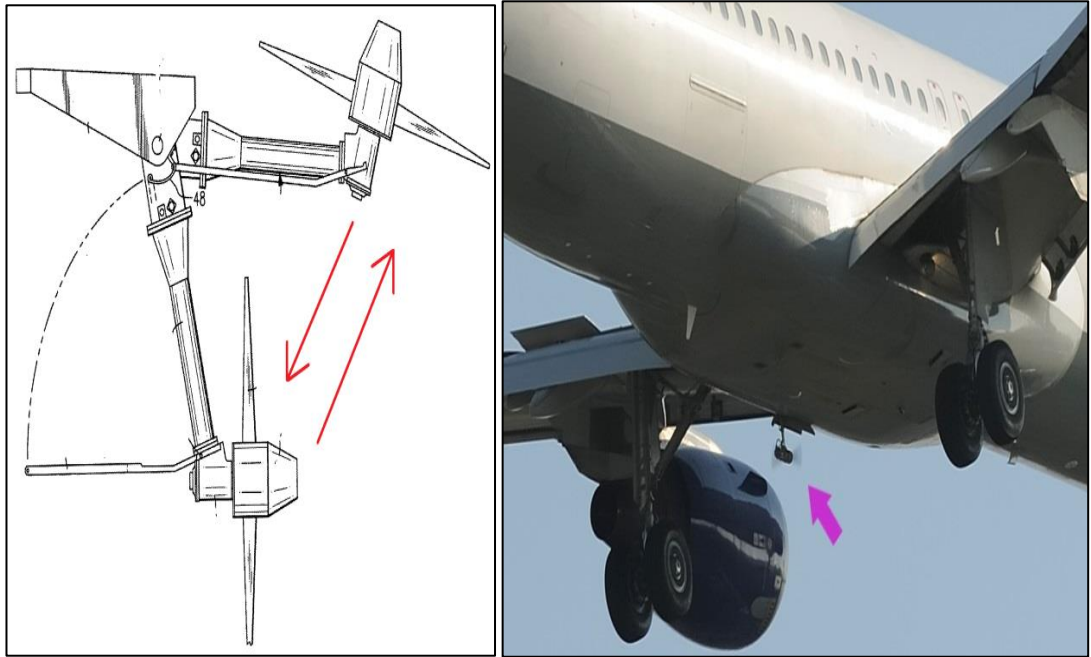


Grafik 4: Bir uçak bakım merkezindeki birimlere göre yıllık ortalama iş kazası sayıları (THY Teknik A.Ş. İSGÇ Eğitim Dokümanları)

2.19.7. Uçak bakımlarında elektriksel tehlikeler

Elektrik, uçak bakım periyotlarının her aşamasında kullanılan bir enerji kaynağıdır. Hem bakım sürecinde harici enerji kaynağı olarak hem de uçağın sistemlerini enerjilendirmek için kullanılan elektrik, bazı tehlikeleri de neden olabilmektedir. Kabiniçi, yakıt tankı, kargo kompartmanı ve kuyruk konisinde kullanılan aydınlatma lambalarına, uçağın sistemlerini enerjilendirmek için gerekli olan harici elektrik jeneratörüne ve uçak üzerinde yapılan bakımlar esansında kullanılan elektrikli el aletlerine kadar birçok yerde elektriğe ihtiyaç duyulmaktadır. Her alanda kullanılan elektriğin ve elektrikle çalışan araçların bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Kapalı alanlarda kullanılan elektrik lambaları 24 voltluk ve exproof özellikte olmalıdır. Uçağa dışarıdan elektrik veren ünitelerin ve hangar zemininde bulunan pitlerin topraklama bağlantılarının olması şarttır. Uçağın sistemleri elektriksel olarak normalde, motorlar üzerinde bulunan jeneratör

(IDG)'den ve kuyruk konisinde bulunan yardımcı güç ünitesi (APU)'dan beslenir. Bu besleme kaynaklarının devre dışı kaldığı ve güç alınamadığı acil durumlarda, elektrik enerjisi, burun bölgesi yakınında kokpit alt bölgesindeki bataryalardan karşılanır. Bataryalar boşaldığında ise uçağın sistemleri, kanat ya da gövde altında bulunan RAT (ram air turbine)'den elde edilen elektrik ile beslenir. RAT (ram air turbine), tüm enerji kaynakları uçuş sırasında kaybedildiğinde, uçağı en yakın havalimanına güvenli bir şekilde indirilmesi için tasarlanmış, gövde altından otomatik olarak açılan ve sınırlı enerji üretimi sağlayan bir donanımdır.



Resim 95: Ram air türbine (RAT)

(<http://www.freerepublic.com/focus/news/2167827/posts> erişim tarihi: 15.11.2015)

RAT kontrolleri ve testleri yaparken, dikkat edilmesi gereken bazı hususlar vardır. Hangar içinde yapılan RAT testlerinde iletişim ve güvenlik ön plana çıkmaktadır. RAT'a hareket vermeden önce çevrede bulunanlar uyarılmalı ve çalışma alanının etrafı uyarıcı işaretlerle çevrilmelidir. Herhangi ihmal, RAT pervanesinin hızla döndüğü bir anda, ağır yaralanmalara ve uzuv kayıplarına yol açabilir.

Uçak yerdeyken, körükte yolcu alırken veya bakımdayken sistemleri beslemek için kullanılan üniteler ise harici güç kaynağı olarak adlandırılır. Bu üniteler, yakıtla çalışıp uçağın ihtiyacı olan elektriği kendisi üretebilen ve harici bir

kaynaktan aldığı elektrik enerjisini uçağa uygun değerlere dönüştürebilen güç üniteleri olarak iki gruba ayrılır. Harici güç üniteleri elektriği, uçağın burun alt kısmına ve ön iniş takımına yakın bir yerde bulunan girişten, uçağa aktarır. Uçağın üzerinde bulunan bu giriş ground electric connection ya da external power receptacle olarak adlandırılır. Uçak yerdeyken harici güç üniteleri vasıtasıyla sistemler için, 115 volt 400 hz 3 faz elektrik enerjisi sağlanmaktadır. Harici güç ünitesinin sağlayabileceği güç miktarı 90 KVA civarındadır. Yardımcı güç ünitesinin (APU) üretebileceği elektrik gücü ise 100 - 115 KVA değerlerindedir. Elektrik kaynağından aldığı enerji uçağa uygun değerlere dönüştüren harici güç üniteleri genellikle hangar içinde ve kapalı bakım alanlarında kullanılır. Dönüştürücü özellikli harici güç üniteleri, elektriği hangar veya apron zemininde bulunan pitlerden alır. Sessiz çalışması ve yakıt yakmadığı için çevreye zararlı egzoz salınımı yapmadıkları için, yakıtla çalışan harici güç ünitelerine göre daha çok tercih edilir ve kullanımı daha uygundur. Güç üniteleri, bakım alanlarında elektrik kablolarına takılıp düşme ve kabloların üzerinden malzeme veya araç geçme tehlikesine karşı, uçağa mümkün olduğunca yakın bir yerde konumlandırılıp, elektrik kablolarının gereksiz yer işgal etmesi engellenmelidir.

(MEGEP – Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi Uçak Bakım Elektrostatik Deşarj ve Elektromanyetik Çevre, Ankara 2011)



Resim 96: Hangar içinde kullanılan harici güç ünitesi (dönüştürücü)

Herhangi bir tehlikenin meydana gelmemesi için önce, dönüştürücü üniteye bağlanacak olan hat takılmalı sonra uçağa bağlanacak olan elektrik kablosu takılmalıdır. Daha sonra dönüştürücü ünite çalıştırılmalı ve son olarak da kokpitteki external power butonuna basılarak, uçağa elektrik verilmelidir. Bu işlem sırası, hem uçağa zarar gelmemesi hem de olası bir iş kazasının yaşanmaması için adım adım uygulanmalıdır.



Resim 97: Uçak üzerindeki harici güç girişi **Resim 98:** Hangar zemininde bulunan pit

Pitler, bakım işlemleri boyunca, uçak için gerekli olan harici hava, elektrik ve su kaynaklarının sağlandığı bir tesis donanımdır. Hangar içinde belli mesafe ve aralıklarda konumlandırılan pitler, bakım – onarım tesisinin kullanım alanı sınırları içerisindeki apron tarafında hangar girişine yakın zeminlerde de bulunur. Bakım alanlarında bulunan pitlerin, bazı tehlikelere yol açtığını söylemek mümkündür. Kapağı açık olan gereken pitler, takılıp düşme ve bağlı bulunan elektrik kabloların kontrolsüz şekilde yerinden çıkarak kısa devre yapması sonucu bazı elektriksel tehlikelerin oluşmasına neden olur.



Resim 99: Kapalı ve açık konumda bulunan pitler

Pitlerin etrafına güvenlik şeridi çekilmesi ve uyarıcı levhalar koymak alınması gereken önlemler arasında sayılabilir. Harici güç kaynaklarından ve pitlerden kaynaklanabilecek iş kazaları; elektrik çıkışlarının ve kablolarının su veya hidrolik sıvısı ile temas etmesi sonucu kısa devre oluşturması, kablolara takılıp düşme, kabloların enerjili bir şekilde yerinden çıkarak yüksek elektrik akımına kapılma riski yaratması ve topraklama hatlarının uygun şekilde bağlanmaması sonucu oluşabilecek çeşitli elektriksel tehlikeler sonucu meydana gelebilir. Elektrik kaynaklı iş kazalarının ağır yaralanmalar ve ölümlerle sonuçlanması muhtemeldir. Uçağın dışında hangar içerisinde kullanılan elektrik kaynakları için en büyük tehlike su ve sıvı kimyasallardır. Hangar içinde ve bakım alanlarında kullanılan sıvıların elektrik kaynaklarına temas etmemesine dikkat edilmelidir.

Uçakta içerisinde yapılan bakım faaliyetlerindeki elektriksel tehlikeler elektrostatik yüklerin kontrolsüz olarak boşalmasından kaynaklanır. ESD tehlikesi olarak adlandırılan bu durum, uçak bakımlarında teknisyenler için büyük riskler oluşturmaktadır. Anti – statik bileklik veya iş elbisesi kullanmak bu tehlikeden etkilenmenin önüne geçebilir. Özellikle atölyelerde yapılan, elektronik komponentlerin bakımları sırasında, bakım tezgahlarının üzerinde mutlaka anti – statik örtü olmalıdır. Teknisyenler ise, ESD riskine karşı her zaman duyarlı davranmalıdırlar. Tesis içerisinde bulunan elektrik dolaplarının önünde ve elektrik

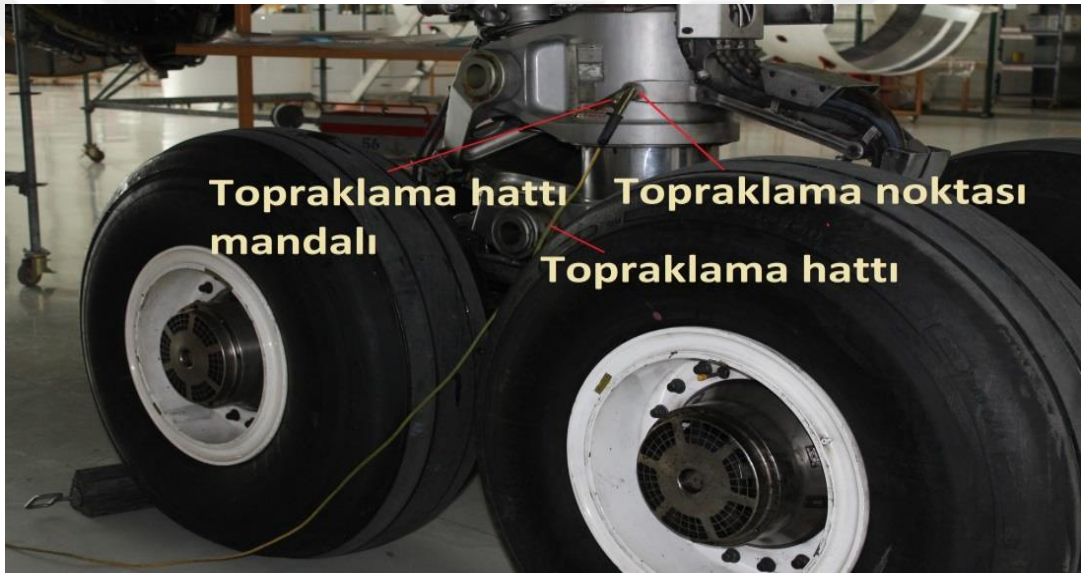
jeneratörlerinin bulunduğu kapalı alanlara giriş kısmında anti – statik paspas bulundurulması ESD tehlikesinin önüne geçecektir.



Resim 100: Elektrik dolapları önündeki anti – statik paspas

ESD'nin en büyük tehlikesi, kısa devre ve kontrol dışı istenmeyen büyüklükte elektrik akımlarını tetiklemesidir. Uçak bakımlarında ESD'ye karşı önlem almak ve statik elektriklenme tehlikesi oluşturmayan malzemeleri tercih etmek büyük önem taşımaktadır. Bakım işlemlerinde kullanılan elektrikli el aletleri ve aydınlatma lambaları da elektrostatik boşalma tehlikesine karşı korunaklı ve yanmaz (exproof) özellikte olmalıdır. Özellikle yakıt tanklarında kullanılan lambaların 24 volt ve kıvılcım riski oluşturmayan türden olması gerekmektedir. Yakıt tanklarında çalışan teknisyenlerin kullandığı tulum ve diğer kişisel koruyucular anti – statik olmalıdır. Yakıt tankına giren teknisyenler yanlarında herhangi bir elektronik cihaz veya telefon bulundurmamalıdır. Uçağın diğer bölümlerinde ve elektriksel sistemlerinde yapılan bakım işlemleri boyunca, sisteme ait sigortaların çekilmesi ve üzerine etiket takılması gerekir. Uçak üzerinde bulunan komponentlerin konektörleri ve kablo bağlantıları yapılırken herhangi bir elektriksel tehlikenin meydana gelmemesi için, diğer teknisyenlerle irtibat halinde olunmalı, gerekli hallerde kokpite uyarı yazıları yazılmalıdır. Yüksek akımla beslenen uçak parçalarının elektriksel bağlantıları yapılırken alınmayan önlemler, elektrik çarpmaları sonucu ağır

yaralanma ve ölümlere sonuçlanan veren iş kazalarına sebebiyet verebilir. Uçakta olası elektriksel tehlikeleri önlemek için topraklama hattının hayati önemi bulunmaktadır. Uçak bakım alanına yanıştırıldıktan hemen sonra topraklama hattı bağlanmalıdır. Topraklama uçları hangar zemininde bulunan pitlerin içerisinde bulunur. Hangar dışı ve apron kısmındaki toprağa direkt bağlı metal çubuklar ise topraklama ucu olarak kullanılır. Uçak üzerindeki topraklama hattı ana iniş takımları ve ön iniş takımı dikmesi üzerinde bulunur. Hattın bir ucu uçak üzerindeki noktaya diğer ucu ise yerde bulunan metal çubuğa ya da pitlerde bulunan hatta bağlanır. Topraklama bakımı sürecinin ilk ve en önemli aşamasıdır. Bakım uçağı topraklama hattına bağlamakla başlar.



Resim 101: Ana iniş takımı üzerindeki topraklama noktası

Elektrik ark kaynağı, uçak bakım süreçlerinde pek kullanılmasa bile bazı atölyelerde yapılan nadiren tercih edilmektedir. Uçak bakım – onarım tesisine ait bir kaynak atölyesi bulunmaktadır. Kaynakhane genellikle uçak bakımında kullanılan metal ulaşım sehparlarının üretimini ve tamirini yapan birimlerdir. Bu bölümde kullanılan kaynak, elektrik ark kaynağıdır ve kaynakhane çalışanları için bazı riskler içerir. Kaynak yapılan kısımda kimyasal yağlar ve sıvı ürünler bulundurulması, kıvılcım atlaması sonucu bazı iş kazalarına neden olabilir. Kaynak yapılan bölüm atölye içerisinde ayrılmalı ve kaynak işlemi esnasında gereksiz kişilerin içeride bulunmasına müsaade edilmemelidir. Kaynak işinde görevli personel mesleki yeterliliğe sahip olmalı, iş sağlığı ve güvenliği kurallarına riayet etmelidir. Bu

bölümde meydana gelebilecek olası bir iş kazası tesis genelinde büyük tahribatlara yol açarak maddi kayıplara ve çok sayıda can kayıplarına yol açabilir. Kaynak yapan personelin, kaynak ışınlarından ve dumanından etkilenmesi fazlaca rastlanan bir durumdur. Kaynak işlemi esnasında uygun nitelikte maske ve kaynakçı gözlüğü kullanmak, çalışanı zararlı ışın ve dumanlardan korunmasını sağlayacaktır. Kaynak yapılan zeminin ıslak bırakılması ise, elektrik arkının su ile teması sonucu yangın riskine sebep olabilir. Bu durumlara karşı atölye çalışanları her zaman tedbirli olmak ve duyarlı davranmak zorundadırlar.

2.19.8. Yangın ve patlama tehlikesi

Kullanılan kimyasalların uygun koşullarda depolanmaması ve kullanımı sırasında alev alabilme özelliği olan kimyasallar nedeniyle yangın ve patlama riski artmaktadır.

Galey (servis alanı) bağlantı zeminlerinde kullanılan metil etil keton, aseton gibi solventlerin kullanımı sırasında elektrikli ekipman kullanımı gibi tutuşturucuların olması, kimyasal reaksiyonlar, statik elektrik gibi etkenler patlama ve yangın olasılığını dikkate almayı gerektirmektedir.

Jet yakıtı eser miktarda kurşun içeren alev alabilir veya yanıcı bir maddedir. Güvenlik standartları gereği bakıma alınan uçakta öncelikle yakıtın boşaltılması gerekmektedir. Hangar içerisinde yangın riski oluşturan ana madde uçak yakıtıdır. Büyük bir yakıt sızıntısı erkenden fark edilmez ve alev alırsa hızlı bir şekilde uçağı ve çevresindeki alanı içine alabilir. Kaza ile yakıt sızması riski kanat altında bulunan alanda en yüksektir. Olası alev alma sebepleri arasında statik elektrik boşalması, elektrik sistemlerinin arıza yapması ve bakım faaliyetleri gösterilebilir. Ayrıca, bazı uçaklarda yakıt ısıtıcıları bulunmaktadır ve bu ısıtıcılar ortamda yanıcı yakıt buharı oluşması riskini arttırmaktadır. Uçakların kanat altında yangın riskinin yüksek olması nedeni ile hem uçak, hem de hangar için yangın söndürme sistemi dizayn edilmelidir. Dolayısıyla hangarda köpüklü söndürme sistemi kullanmak, ilave olarak kullanılan monitör sistemle birlikte hangarın ve uçağın korunmasını sağlamaktadır.

Patlamanın olması için üç unsurun bir araya gelmesi gerekir. Bunlar;

Oksijen,

- Yanabilir madde
- Ateşleme kaynağı

Havada normalde % 20,8 oranında oksijen vardır ve bu yanma için yeterli bir miktardır. Bununla beraber oksijenin havada oranının artması maddenin yanma ve patlama ihtimalini artırır. Oksijence zengin ortam (% 22'den fazla) giysi ve saç gibi parlayıcı maddelerin şiddetle tutuşmasına neden olur. Bu nedenle hiçbir zaman kapalı alanın havalandırması için saf oksijen kullanılmamalıdır. Bunun yerine normal hava tercih edilmelidir. Ortamda bulunan bu 3 temel unsurdan herhangi birinin uzaklaştırılması patlamanın oluşmasını engelleyecektir. Oksijen miktarının % 19,5 oranı altındaki konsantrasyonu oksijen yetersizliği, % 22 oranı üzerindeki konsantrasyonu ise oksijence zenginleşme anlamına gelmektedir.

(Bal T. Hangarlarda Köpüklü Söndürme Sistemi. Yangın ve Güvenlik Dergisi 2013)

Kapalı alan olan yakıt tankı çalışmalarında en tehlikeli kabul edilen jet yakıtıdır. Yanıcı sıvının buharının ateşlenebileceği sıcaklığa 'yanma noktası' denir. Bakım personeli uçağın yakıt tankı içine girmeden önce pek çok adımı tamamlamış olmalıdır. Standart pratikler gereği bunlar uçağın elektrik topraklamasının yapılması ve yakıtlarının boşaltılması, yeterli yangın söndürme tertibatının hazır halde bekletilmesi, yakıt doldurma/boşaltma ve yakıt transfer sistemlerini içeren birleşik uçak sistemlerinin kapatılmış olması gerekmektedir. Tank içindeki atmosferin giriş için uygun olup olmadığını tespit etmek için oksijen konsantrasyonu, yanıcı buhar konsantrasyonu gibi atmosfer şartları kontrol edilmeli tanka sonra girilmeli ve bu değerler sürekli izlenmelidir.

Bakım teknisyenleri ışık, test aleti ve el aletleri gibi farklı güçte ekipmana ihtiyaç duyabilirler. Bütün elektrikli el aletleri potansiyel olarak yanıcı atmosferik şartlarda kullanılacak şekilde orijinal olarak güvenli ve ebatça oranlı olmalıdırlar. Pnömatik aletler tank içindeki oksijenle yer değiştireceğinden azot ve diğer nötr gazlarda değil sadece havayla güçlendirilmelidirler. Eğer tank içindeki atmosferik şartlar, aletler kullanılarak izleniyorsa ve alarm durumuna geçmişse içerdeki personel hemen tankı terk etmelidir. Tank içindeki çalışmaya devam edebilmek için tehlikeye sebep olan etken belirlenmeli ve düzeltilmelidir.

İşyerinde parlayıcı ve patlayıcı maddelerin tehlikeli konsantrasyonlara ulaşması ve kimyasal olarak kararsız maddelerin tehlikeli miktarlarda bulunması önlenir. Bu mümkün değilse, işyerinde yangın veya patlamaya sebep olabilecek tutuşturucu kaynakların bulunması önlenir. Kimyasal olarak kararsız madde ve karışımların zararlı etki göstermesine sebep olabilecek şartlar ortadan kaldırılır. Bu da mümkün değilse parlayıcı ve/veya patlayıcı maddelerden kaynaklanan yangın veya patlama halinde veya kimyasal olarak kararsız madde ve karışımlarının zararlı fiziksel etkilerinden çalışanların zarar görmesini önlemek veya en aza indirmek için gerekli önlemler alınır.

Uçak hangarlarında bulunan patlamaya neden olabilecek diğer bir tehlike kaynağı ise basınçlı kaplardır. Uçak lastiklerinin şişirilmesinde kullanılan nitrojen türlerinin emniyetsiz şekilde depolanması, kullanılması, yıpranmış tüplere dolum yapılması, etiketlenmemesi; basınçlı hava sağlayan kompresörün emniyetsiz şekilde kullanılması, kompresörün ve kompresöre bağlı bulunan basınçlı hava hattının bakımının yapılmaması patlamalara neden olabilmektedir.

Tüp boğazının bir yanal yüzünde; tüpü üreten firmanın ticari unvanı ve ilk test tarihi ile diğer yanal yüzünde tüpü dolduran ve testini yapan firmanın ticari unvanı ve son test tarihinin 0,5 mm derinliğinde kalıcı olarak yazılmış olup olmadığını kontrol edilmeli, tüpler, etrafı çevrilmiş ve çeşitli hava şartlarından korunabilecek, yangına dayanıklı ayrı binalarda veya bölmelerde depolanmalı, depolama alanlarının uygun havalandırma tertibatının olması ve yeteri kadar kapısının bulunması sağlanmalı, dolu ve boş tüpler ayrı yerlerde depolanmalı, depolama sahasındaki tüplerin devrilmemesi için gerekli tedbirler alınmalı, depolama sahasındaki tüplerin içeriğini ve muhtemel tehlikelerini gösterecek etiketlerinin olmasına dikkat edilmeli, depolama sahasına tüplerdeki gazların cinsine göre uyarı levhaları asılmalı, tüpün üzerinde, içindeki gazı ve tehlikelerini gösteren uyarı etiketinin olup olmadığını kontrol edilmelidir.

(İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, Basınçlı Gaz Tüplerinin Tehlikeleri, Taşınması ve Depolanması, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı)

Basınçlı kap ve tesisatlarının periyodik kontrolleri, 22/1/2007 tarihli ve 26411 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği, 31/12/2012

tarihli ve 28514 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Taşınabilir Basınçlı Ekipmanlar Yönetmeliği ve 30/12/2006 tarihli ve 26392 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Basit Basınçlı Kaplar Yönetmeliğinde yer alan ve bu Yönetmelik hükümlerine aykırı olmayan hususlar saklı kalmak kaydıyla ilgili standartlarda belirtilen kriterlere göre yapılır.

(T.C. Resmi Gazete, Tarihi: 25.04.2013, Sayısı: 26628 İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği)

2.19.9. Uçak bakımında psikolojik risk etmenleri

Uçak bakım hangarlarını hastaneye, uçakları hastalara, uçak teknisyenlerini ise bir doktora benzetmek isabetli bir tespittir. Doktorlar, insan hayatı için ne kadar önemli görevler üstleniyorsa, teknisyenlerin yaptığı işler de en az onlarınki kadar hayati önem taşımaktadır. Doktorun yaptığı bir hata belki bir cana mal olabilir fakat bir teknisyenin yaptığı küçük bir hata yüzlerce insanın hayatını kaybetmesine yol açabilir. Doktorların, yaptığı iş gereği kafalarının rahat olması ve yaptığı işe kolayca konsantre olabilmesi için herhangi bir psikolojik veya maddi sorunun olmaması gerektiği birçok toplum tarafından kabul görmüştür. Bu sebepten olsa gerek, doktorlar, diğer meslek sahiplerine göre çok daha rahat ve refah içinde bir yaşam sürmektedirler. Buna paralel olarak da toplum tarafından büyük saygı ve hürmet görmektedirler. Yüzeysel olarak düşünüldüğünde herkesin bu fikirde olduğunu söylemek mümkün fakat mesleğin zorlukları hakkında bilgi sahibi olmadan yapılan yorumlar, gerçeği tamamen yansıtmamaktadır. Doktorların, çalışma saatlerini ve koşullarını bilmeden, psikolojik açıdan ne durumda olduklarını ve bazı hasta yakınları tarafından gördükleri baskıyı göz ardı ederek yapılan yorumlar ve öngörüler, doktorlar hakkında bazı yanlış algıların oluşmasına sebep olmuştur. Aslında, zannedildiği gibi çok rahat ve stressiz bir hayat sürememektedirler.

Toplumun, uçak teknisyenlerinin yaptığı iş hakkında ise, çok fazla bilgiye sahip olmadığı aşikardır. Ülkemizde, uçak bakım sektörünün, halen kapalı bir kutu olması sebebiyle, uçak teknisyenleri hakkında da bilgi sahibi olunmaması doğal karşılanabilecek bir durumdur. Bazı kesimlerin ve sektörün dışında olanların yapmış olduğu yorumlar ise, nasıl bir yanlış algının var olduğunu gözler önüne sermektedir.

Uçak teknisyenlerini, oto sanayilerinde çalışan, sıradan bir çırak ya da motor ustası olarak görmek, bu kesimlerin ne kadar büyük bir gaflet içinde olduğunu göstermektedir. Sektörün içinde bulunan bazı çıkar yandaşlarının, uçak teknisyeninin yaptığı işi basit ve sıradan görmesi, onları itibarsızlaştırarak değersiz hale getirmesi ise, bu mesleğe yapılan en büyük saygısızlıktır. Toplumun bazı yanlış yorum ve algılamaları kabul edilebilir boyutlarda olsa da, sektörde faaliyet gösteren firma yetkililerinin, çıkarları pahasına, teknisyenlerin yaptığı işe saygı duymamaları ve yapılan işi sıradan olarak gösterme gayretleri vahim bir durumdur. Bu gayretlerin amacı kuşkusuz, ucuz iş gücü yaratma ve teknisyenlerin sırtından daha çok para kazanma arzusundan ileri gelmektedir. Bu düşünce yapısıyla hareket eden bazı işverenler, teknisyenlerin hak ettikleri maddi ve manevi değerleri kısıtlayarak, onları psikolojik bir bunalım içerisinde çalışmaya mecbur bırakmaktadırlar. Bu adaletsizlik ve teknisyenlere yapılan haksızlık, sektörün en büyük sorunlarındanıdır. Teknisyenler arasında olan gelir dengesizliği ve ayrımcılık ise bir diğer psikolojik bunalım sebebidir. Sektördeki bazı firmaların benimsediği yönetim politikaları, teknisyenler arasında birlik ve beraberliğin sağlanmaması ve bir araya gelip haklarını arayamamaları için geliştirilmiştir. Bu düşünce yapısıyla, ucuz gücü ile büyük kazançlar elde ettiklerini zanneden bazı firmalar, sadece günü kurtardıklarından ve geleceğe yönelik neleri kaybettiklerinden bihaber durumdadırlar. Bütün bu oyunlar ve politik yönetim anlayışı içerisinde yönetilen işyerlerinde çalışan teknisyenlerin, işlerine odaklanarak bu konuları görmezden gelmeleri olanaksızdır. Psikolojik olarak yıpratılan teknisyenlerin, bakım faaliyetleri boyunca iş kazalarına maruz kalma olasılıkları da oldukça yüksektir. Uçak bakımları yüksek konsantrasyon ve dikkat gerektiren, hata kabul etmeyen süreçlerdir. Bakım faaliyetleri içerisinde yapılan birçok iş oldukça riskli ve kaza tehlikesi taşımaktadır. Uçak teknisyenlerinin, hangi şartlar altında olursa olsun, önce kendi sağlıklarını ve iş güvenliğini düşünerek hareket etmeleri gerekmektedir. Moral bozukluğu ve motivasyon kaybını yok etmek her ne kadar teknisyenlerin elinde olmasa da, güvenli ve kurallara uygun çalışmak hem kendileri hem de uçaklarla seyahat edenler için hayati önem taşımaktadır. Teknisyenlerin psikolojik baskı altında hata yapma riskinin yüksek olması sadece iş kazalarının yaşanmasına değil, teknik olarak uçuş güvenliğinin de tehlikeye girmesine neden olmaktadır. Bakım kaynaklı teknik bir arıza, uçağın düşmesine

sebebiyet vererek, üçüncü kişilerin de, teknisyenlerin bu psikolojik durumundan olumsuz etkilenmelerine yol açabilir. Dönemsel olarak iş kazalarında yaşanan artışın en büyük sebeplerinden biri de psikolojik risk faktörleridir. İşyerlerinde sendikal oluşum ve toplu sözleşme dönemlerinde oluşan gerginlik direkt olarak, çalışma ortamlarına da yansımaktadır. Bu dönemlerde yaşanan iş kazalarında gözle görülür artışlar olmaktadır. Toplu sözleşme sürecinde yapılan görüşmeler sonucunda imzalanan anlaşmanın beklentilerin çok altında kalması ve çalışanların hak ettiği değeri alamamaları ise daha büyük olumsuz psikolojik etkiler yaratmaktadır. Havacılık gibi oldukça karlı bir sektörde faaliyet gösteren firmaların böyle bir yönetim anlayışı içinde olmaları, kabullenilecek bir durum değildir. Eski ve yeni teknisyenler arasında olabilecek uyumsuzluk ve anlayış farkı da, çalışma ortamında baskı yaratabilmektedir. Bu baskı ve uyumsuzluk mobbing kapsamında da değerlendirilebilir.

2.19.9.1. Uçak bakımında stres kaynaklı riskler

Stres, insan bedeninin yaşam tarzına cevap şeklidir. Eğer yaşam tarzında stresi artırıcı faktörler fazla ise gerginlikler de arttıracaktır. Ancak stres yaşamın vazgeçilmezlerinden birdir. Tamamen ortadan kalkması halinde nerdeyse ölüm ile eşdeğer biyolojik ve psikolojik sonuçlar doğurmaktadır. Stres kaynaklı fiziksel ve sosyal olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Fiziksel Kaynaklar:

- Sıcak / soğuk,
- Gürültü,
- Kötü çalışma şartları,
- Donanım eksikliği,
- Trafik (Apron, hava trafiği, şehir trafiği).

Örneğin ; -15°C 'lik bir ortamda çalışıldığında, özellikle kış ve gece koşullarında, doğal olarak, bilinçaltında “ısınma” fikri vardır. Tam tersine 30°C 'de çalışırken ise “soğuk bir şeyler içme “ düşünceleri hata yapma olasılığını arttırır.

Sosyal Stres Kaynakları:

- Ekonomik (enflasyon, işsizlik, düşük ücret),
- Politik,

- Aile,
- İş ve kariyer (acil iş, işin bölünmesi, rekabet, eğitim ve sosyal çevre),
- Eğitim

Özellikle uçak bakım için stres kaynakları dediğimizde, zaman ve acil iş ilk akla gelenlerdir. Sektörün sembolü hız denilebilir. Kuşkusuz buna emniyet ve insan hayatının güvenliği eklendiğinde de zaman baskısı ve hız teknisyenler için stres kaynağı olmaktadır. Yetiştirilmesi gereken acil ve önemli işler ise teknisyenleri her gün “yangın söndürmeye” götürmektedir. Böyle bir çalışma ortamı doğal stres kaynağı olup, bir de buna vardiyalı çalışma eklendiğinde ortaya kesinlikle kontrol edilmesi gereken bir tablo çıkmaktadır. Stres karşısında alarm reaksiyonu, direnç ve koruma reaksiyonu, bitkinlik ve hastalık belirtileri görülebilir. Stresin ilk belirtileri fiziksel olup bedeninin cevabı alarm şeklinde olur. Alarm önce göz bebeklerinde başlar, zihinsel olarak uyanıklık artar, kalp atışları değişir, terleme ve üşüme baş gösterir, mide salgısı artar, kanda şeker oranı değişir, kan basıncı artabilir(tansiyon), iştah ve uyku bozuklukları meydana gelebilir. Direnişe geçip, stresle mücadele edilebilir. Belirtileri hiçe saymak, stres kaynaklı hastalıklara zemin hazırlar.

Stresin neden olduğu hastalıklar:

- Kalp krizleri
- Mide ülseri
- Kanser
- Kabızlık
- Asabiyet
- Unutkanlık

Ayrıca stres psikolojik olarak da kişiyi etkilemektedir. Özellikle iş yaşamında konsantrasyon bozukluğuna yol açan stres kesinlikle kontrol altına alınmalıdır. Sakarlık, isteksizlik, ani duygusal patlamalar, öfke nöbetleri vb. stresle oluşan etkiler ise ruhsal etkilerden sayılmaktadır. (Milli Eğitim Bakanlığı. Uçak Bakım – İnsan ve Çevre 2012)

2.19.10. Çalışma koşullarından kaynaklanan riskler

Uçak bakım teknisyenlerinin, en büyük sorularından olan çalışma yapılan alandaki çevresel düzensizlik ve aşırı iş temposu gibi sebepler haricinde vardiyalı

çalışmaya bağlı uyku problemleri, yorgunluk ve sürekli tekrarlanan işler de çalışma performansını ve iş güvenliğini olumsuz etkileyen faktörlerdir. Özellikle, vardiya geçişlerindeki ilk günlerde, iş kazaları sayısında artış gözlemlenmektedir. Yıllık izin öncesi ve izin dönüşleri sonrası da benzer tablo görülmektedir. Hangar iç dizaynı, çalışma alanlarında bulunan ekipman ve malzemeler de iş kazalarında önemli bir paya sahiptir.

2.19.10.1. Uyku, yorgunluk ve vardiyalı çalışma

Uyku, yorgunluk ve vardiyalı çalışma sadece uçak teknisyenlerini değil havacılık sektöründe bulunan her çalışanın başlıca sorunlarından. Özellikle, teknisyenlerin, teknik uçuş görevlisi olarak çalıştığı zamanlarda bu durumun yarattığı etkiler hat safhalardadır. Üçlü vardiya sisteminde çalışan hat bakım teknisyenleri için ise bu etkiler daha vahim boyutlardadır. Pilot ve hostesler de aynı durumdan muzdariptirler. Hızlı çalışma, yorgunluk ve vardiya havacılığın kaderidir.

Uyku, hemen hemen her gün aynı saatte gerçekleşen periyodik bir olaydır. Uyku ve uyanma saatleri arasında değişiklikler olduğunda, uykusuzluk söz konusu olur. Öte yandan, bedensel ve zihinsel yorgunluk, stres, sağlık sorunları da uykusuzluk yapabilir. Uykusuzluğa karşı; uyumadan önce, kafein ve tein içeren içeceklerden uzak durmak, gün içinde küçük göz dinlendirmelerine, sızmalara ve şekerlemelere izin vermemek, stresten, duygusal veya fiziksel etki doğuracak eylemlerden uzak durmak, ılık bir içecek (süt vb.) içmek, hafif egzersizler yapmak sayılabilecek birkaç önlemdir. İnsanların % 10-30'u kronik uykusuzluktan muzdariptirler. Uykusuzlukta çevresel koşulların olumsuzluğu (gürültü, ışık, sıcak-soğuk, yabancı ortam, rahatsız yatak) kadar, sirkadienritm kaymaları (jet-lag), anksiyete ve depresyon da etken olabilir.

Uçak bakımlarının her aşamasında görev alan teknisyenler için, muhtemel uyku problemleri birçok kazanın temel sebebini oluşturabilir. Son derece hassas bakım işleri ile uğraşan teknisyenlerin, yorgunluk veya uykusuzluk sebebiyle dikkat dağılması sonucu yapacakları hata hem çalışma ortamında hem de sonradan üçüncü şahısların etkilenebileceği türde bir zararla sonuçlanabilir. Teknisyenlerin, yaşayabileceği uykusuzluk problemleri genel olarak, vardiyalı çalışma, vardiya

değişimleri ve bazı durumlarda fazla mesai yapma durumları gibi sebeplerden kaynaklanabilir. Uyku problemi sadece uçak teknisyenleri için değil, havacılık sektöründe faaliyet gösteren her çalışan için önemsenmesi ve önlem alınması gereken bir konudur. Teknisyen, pilot, diğer uçucu personeller ve hava trafik kontrolörlerinin uyku problemleri konusunda uçuş doktorları titiz davranmalıdır. Çünkü özellikle yorgunlukla birlikte olan uyku bozuklukları çok ciddi uçuş kazalarının sinsi nedeni olabilme potansiyelindedir.

Yorgunluk, eksik dinlenmeden kaynaklanan, kişinin uzun süreli ve belirli limiti aşan bedensel veya zihinsel çalışmasının neden olduğu durumlardır. Yorgunluğu, uykusuzluk veya dikkatsizlikten ayırmak gerekir. Bu üç faktörün birbiri ile neden sonuç ilişkisi vardır. Örneğin, yüksek dikkat gerektiren işler yorgunluk doğurabilir. Yorgunluk, yapılacak iş için gerekli olan çaba ile ters orantılıdır. Adele yorgunluğu ya da bedensel yorgunluk, objektiftir ve ölçülebilir. Zihinsel yorgunluk halinde ise; normal dinlenmeye rağmen duygusal stres yaşanır. Sübjektiftir, kolaylıkla ölçülemez. Vücut ritminin yorgunlukla bozulması önemli hata kaynaklarından biridir. Aşırı yorgunluk (fatigue) yine iş performansını etkileyen bir diğer faktördür. Aşırı yorgunluk, uzun süreli görevlerden ya da gereğinden daha kısa sürede gerçekleştirilmesi beklenen görevlerden sonra da yaşanır. Akut ve kronik olmak üzere ikiye ayrılır: Akut yorgunluk, yoğun fiziksel veya zihinsel bir aktivite sonrasında kısa süreli olarak yaşanır ve iyi bir gece uykusundan sonra yok olur. Kronik (müzmin) yorgunluk ise; oluşması ve geçmesi uzun sürelidir. Belirtileri; dikkatin azalması, hafızanın zayıflaması, tutumlarda aldırmaçlık, içe kapanıklık şeklinde gözlenir. Yorgunluktan çıkıp, dinlenme durumuna geçmenin koşulları da fazlaca bilinmemektedir. Bazen yeterli bir uykudan sonra bile yorgun kalınabilmektedir. Monoton görevler de yorgunluğa neden olmaktadır. Dikkat düzeyi, hem çevreden, hem de konunun niteliğinden kaynaklanır. Monotonluk; görev sırasında yapılan işlerin sabit ya da aynı ve sürekliliği ya da tekrarlanması şeklinde tanımlanmaktadır. Birim zamanda tekrarlanan az sayıda hareketle veya basit hareketlerle yapılan işlerin yanı sıra, yine birim zamanda alınan az bilgi monotonluğu artırır. Monoton işler yorgunluk ve dikkat azalmasına neden olacağından hata olasılığını artırır. Bu tür “görevlerde” kontrol işlevinin detaylandırılması gerekir.

Vardiyalı çalışma, performansı etkileyen faktörlerden bir diğeridir. Vardiya ile öncelikle uyku düzenindeki bozukluklar, gece vardiyalarındaki beslenme alışkanlıkları yüzünden oluşan mide rahatsızlıkları, sosyal yaşam ile yaşanan uyumsuzlukların yarattığı stres önlem alınmazsa ciddi boyutta işe yansımaktadır. Vardiyalı çalışma, havacılığın her kademesinde görülebilecek bir çalışma şeklidir. Uçak bakım, uçuş işletme ve diğer havalimanı çalışanları işleri gereği sürekli olarak vardiyalı çalışmak durumundadır. Özellikle gece vardiyalarında yaşanan problemler, uykusuzluk ve gece çalışmama isteği birçok iş kazasına sebep olabilecek potansiyeldedir. İnsan vücudu, bu durumlarda biyolojik dengesini sağlayamadığı için, hem iş performansı düşmekte hem de dikkat düzeyi iyice azalmaktadır.

(Milli Eğitim Bakanlığı. Uçak Bakım – İnsan ve Çevre 2012)

2.19.10.2. İş yükü

Performansı etkileyen bir diğer faktör iş yükünün ya çok fazla ya da az olduğu durumlardır. Çok uzun çalışma saatleri özellikle dikkatin yoğunlaşması gereken önemli işlerin çok fazla olması söz konusu ise, çalışanda stres yaratacak ve hata yapma riski artacaktır. Zihinsel ve fiziksel yorgunluk düzeyi yükselecektir. Buna karşın iş yükünün az olması da gerginlik yaratmaktadır. Amaçsız boş zamanlar ortaya çıkmakta ve çalışanda alışkanlıklar doğurmaktadır. İşe bağlılık, başarıyı ortaya koyma, mücadele etme isteğini engellediğinden, umursamazlık ve iş huzurunu bozmaya kadar uzanan sonuçları olabilmektedir. İş yükünün iyi ayarlanması, verimi, insanca çalışma koşulları altında en yüksek seviyede tutma amacına ulaşmak için gereken bazı hedefler aşağıdaki şekilde sayılabilir:

- İşçinin boş bekleme süresini azaltmak.
- İşçinin gereksiz hareketlerini ortadan kaldırmak.
- İşçiler üzerinde adil iş yükü dağılımını sağlamak.
- İşçinin çalışma hızını yükseltmek.
- Daha iyi çalışma koşulları geliştirmek.
- Üretim süresi boyunca iş akışını dengelemek.
- Makinelerin boş bekleme sürelerini azaltmak.
- Malzeme firelerini azaltmak.

- Kalite bozukluklarını azaltmak.

Bu amaçları, çalışılan ortamın özelliklerine göre daha da artırmak ve detaylandırmak mümkündür.

(Milli Eğitim Bakanlığı. Uçak Bakım – İnsan ve Çevre 2012)

2.19.10.3. Çalışma ortamı

Teknisyenin çalıştığı tesisler ve çevre koşullarının işin verimi üzerinde büyük etkisi vardır. Uçak bakım firmaları, yaptıkları bakım işlerinin tümünü iyi aydınlatmış, havalandırılmış ve ısıtılmış modern hangarlarda yapmamaktadır. Her bir istasyonda aynı koşulları sağlamak, yüksek maliyet nedeniyle, mümkün olmamaktadır. Sonuç olarak, bakım işlemlerinin çoğu, olması gerekenden daha eksik koşullarda yapılmaktadır. Bakımı planlanan uçak ve uçak komponentlerin de çalışacak tüm personel için yeterli büyüklükte hangar, atölye, bürolar sağlanmalı ve bu bölümlerde sıcaklık, nem, aydınlatma, gürültü, toz ve diğer çevresel faktörler yönünden gerekli çalışma şartlarını sağlayacak tedbirler alınmalıdır. Uçak komponentleri ve malzemeler için atölye ve çalışma alanlarından ayrılmış, yeterli büyüklükte bir depo olmalı ve depoda aşağıdaki özellikler sağlanmalıdır;

- Depoya yetkisi olmayan personelin girişi önlenmelidir,
- Faal, gayri faal komponent ve malzemeler için ayrı bölümler olmalıdır,
- Malzemeler uygun şekilde tanımlanmalı ve etiketlenmelidir,
- Depo temiz, iyi havalandırılmış olmalı ve havanın kuru olması sağlanmalıdır,
- Özel uçak komponentleri için imalatçının depolama şartları sağlanmalıdır,
- Komponentlerin zarar görmemesi için, depo rafları yeteri kadar sağlam olmalıdır.
- Hasarlanmayı ve korozyonu önlemek için malzemeler koruyucu ambalajında korunmalıdır.

Çalışan insanların hayatlarını önemli bir kısmı, iş yerlerinde geçmektedir. Bu bakımdan, bu yerlerdeki uygun olmayan sağlık koşulları, önemli sorunların başlangıcı olabilecek bir önem taşır. İş yerindeki sağlığa zararlı etkenler, insan sağlığını çok olumsuz etkileyecek düzeylerde olabilir. Bu etkenlere karşı önlem almak, birçok bakımdan önemlidir. Aşırı gürültü, çok sıcak çalışma ortamı, yetersiz

ya da fazla ışıklandırma, radyasyon ve diğer kanserojen etkiler, kimyasal kirleticiler en sık rastlanabilen olumsuz etkenlere örnek olarak gösterilebilir. Bu tür etkilerin en aza indirilmesi, giderek yok edilmesi, tüzük ve yönetmeliklerle uygun çalışma ortamı yaratılmasıyla söz konusu olur. Bununla birlikte, çalışanların kendi sağlıklarını düşünerek bu kurallara uymaları gerekmektedir. İş yerlerinin sağlıklı bir ortam sunabilmesinin, teknoloji ile doğrudan ilgisi varır. İlkel bir teknoloji, daha yüksek bir risk ögesi taşır. İş yerlerinin temiz tutmanın, kirleticilerin yok edilmesinin önemi tartışılmaz. Kapalı yerlerde sigara içmenin sakıncalarından dolayı, buna uymayan kişilerin uyarılması, yaygınlaşarak gelişen çevre bilincinin sağlanması gerekmektedir. Bütün iş yerleri için çevre sağlığı çok önemlidir. Olumsuz etkiler taşıyan işyerlerinde, çalışanların ve iş sahiplerinin uyuması gereken kurallar vardır. Bunların başında sağlık ve güvenlikle ilgili kurallar gelmektedir. Sorumsuz iş yerleri sık sık denetlenmeli, ilgililer cezalandırılmalıdır. Bu gibi iş yerleri, yasalarla kazandıkları iş yapma ve ticaret hakkını kötüye kullanan eğitimsiz kişilerin elinde yönetildiği için bu yerler toplumdan uzaklaştırılmalıdır.

Teçhizat, Takım ve Malzemeler;

- JAR 145 onaylı bakım kuruluşu, onaydaki iş kapsamını uygulayabilmek için gereken teçhizat, alet ve malzemeye sahip olmalıdır.
- Bakım merkezi, uçağa ulaşabilecek teçhizata ve kontrol platformlarına sahip olmalıdır.
- Kalibrasyon gerektiren alet, teçhizat ve özellikle test cihazı, imalatçı talimatlarına uygun periyotta kontrol ve kalibre edilmelidir.
- Bütün alet, ekipman ve test cihazları bir sonraki muayene, servis veya kalibrasyon süresini gösterecek şekilde etiketlenmeli, herhangi nedenden dolayı gayri faal ise bu durum belirtilerek kullanılması önlenmelidir.
- Yapılan kalibrasyon işlemlerinin ve kalibrasyon için kullanılan standartların kayıtları tutulmalıdır.

İş yerlerinde çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlamak, çevre ve insan sağlığına zararlı olabilecek atıkların önüne geçmek amacıyla çeşitli kanunlar, yönetmelikler ve tüzükler hazırlanmıştır. Türk Standartları Enstitüsü tarafından bu konuda uyulması gereken 100'den fazla standart tespit edilmiştir. Bu kuralların tümü titizlik ile uygulanmalıdır.

Bunlardan belli başlı önemli kurallar şunlardır:

- Sağlığa zararlı iş yerlerine sık sık sağlık kontrolü yapılması ve elliden fazla personel çalıştıran iş yerlerinde bir görevli hekim bulundurulması,
- Üretimde kullanılan hammaddelerin ve üretim yöntemlerinin bu konuda uluslararası standartlara uygun olması,
- Çevreye sıvı, duman, gaz ve toz şeklinde zararlı atık salınımı yapan iş yerlerinde gerekli önlemlerin alınması,
- İş yerlerinde etkin havalandırma, isteminin bulunması ve yeterli hava sirkülasyonu sağlanması,
- İş yerleri ortamında sağlığa zararlı gaz, toz gibi atıklara karşı maske ve koruyucu özel elbiseler kullanılması,
- Yangın ve iş kazalarına karşı iş yerlerine, ilk yardım malzemeleri, yangın tüpü, yangın alarm sistemi gibi araç ve gereçlerinin bulunması.

(Milli Eğitim Bakanlığı. Uçak Bakım – İnsan ve Çevre 2012)

2.19.10.4. Tekrarlanan görevler

Bakım işlemlerinde dikkat dağıtan, yorgunluk veren, konsantrasyonu bozan faktörlerden bir tanesi de sürekli olarak tekrarlanan işlerdir. Aynı işleri rutin olarak yapan teknisyenin çok dikkatli çalışması gereklidir. Aynı işleri yapmak çok zaman bıkkınlık verir. Dikkati toplamayı zorlaştırır. Bundan dolayı da çalışanların hata yapmaları kolaylaşır. Ayrıca tekrarlanan işlemler, çalışan hep aynı işleri tekrarladığı için uzmanlık havasına girerse, “ne nasılsa ben bu işi hep yapıyorum.” diye düşünüp işe olan ilgisini dağıtıp hatalara, yani kazalara davet çıkarabilir. Bu tür çalışanların ara ara yapabildikleri farklı alanlarda çalıştırılmaları oluşabilecek bazı olumsuzlukları ortadan kaldıracaktır. Tekrarlanan işleri yapanlarda bazı rahatsızlıklar da ortaya çıkabilmektedir. Terzilerin kamburlaşması, öğretmenlerin fazla ayakta kaldıklarından dolayı varis hastalığına yakalanmaları gibi, işin özelliğine göre insanlarda değişik hastalıklar, sağlık problemleri çıkabilmektedir. Tekrarlanan işler hâlâ çok yaygın düzeydedir. 1995 yılında yapılan araştırmada işçilerin %57’si çalışırken biteviye tekrarlanan hareketler yapmak zorunda olduklarını, bunların %33’ünün ise bu hareketleri sürekli olarak tekrarladıklarını belirtmişlerdir. 2000 yılı araştırıldığında ise oranların benzerlik taşıdığı, fakat tekrarlanan hareketleri sürekli olarak yapmak

zorunda olanların oranının %31'e gerilediği görülür. Tekrarlanan işler sorunu 2000 yılında değişim gösterdiği için değerlendirme yapmak da bir hayli güçleşti. Araştırma kapsamındaki işçilerin %32'si gün içinde tekrarlanan hareketleri yapmak zorunda kaldıkları sürenin 10 dakikadan az olduğunu, %22'si ise 1 dakikadan az olduğunu belirtti. Tekrarlanan hareketleri yapmak zorunda kalanlar arasında kas iskelet hastalıkları oranının da yükseldiği dikkat çekiyor.

(Milli Eğitim Bakanlığı. Uçak Bakım – İnsan ve Çevre 2012)

Tablo 9: 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

(Milli Eğitim Bakanlığı. Uçak Bakım – İnsan ve Çevre 2012)

2.19.10.5. Karmaşık sistemler

Uçak bakımında, dikkate alınması gereken iki önemli konu, havacılığın temel ilgi alanını oluşturmaktadır. Bu konulardan birincisi; eski uçaklarla ilgilidir. Yaşlı uçaklarda metal yoğunluğu, korozyon, genel yıpranma ve eskime, yoğun bir bakım ve teknik kontrol sürecini devamlı gündemde tutar. Bu uçaklar yapı olarak yeni uçaklara göre daha sade, anlaşılır durumdadır. İkincisi yeni uçaklarla ilgilidir. Yüksek otomasyonla donatılmış, ileri teknolojide üretilmiş malzeme kullanılmış, daha karmaşık yapıda, arızanın teşhisi için daha farklı test ve kontrol ekipmanı gerektiren sistemler nedeniyle, yeni uçaklar, daha farklı sorunları gündeme taşırlar. Uçak kazalarında, bakım hataları fazla bir paya sahip olmasa da, havacılık tarihi boyunca, bakım hatalarından kaynaklanan bazı kazalar yaşanmıştır.

Tüm bakımla ilgili kişilerin ve özel teknisyenlerin çok iyi eğitilmeleri gereklidir. Öte yandan, yenilikler ve ileri teknoloji, kokpite kolaylık sağlarken bakımla uğraşan personele daha fazla sorumluluk yüklemektedir. Uçak bakım teknisyenleri, pek çok sınırlar, kurallar, olanaklar, zorluklar, karmaşık sistemler ve farklı görevlerde rolleri olan kişilerle birlikte çalışmaktadır. Öyle ki, zaman zaman sanki sırat köprüsünü geçmektedir. Bu karmaşık yapı içerisinde, dikkat ve havacılığın diliyle cross check diye tabir edilen bir teknisyenin yaptığı işi başka bir teknisyenin kontrol etmesi hayati önem taşımaktadır. Teknisyenler, birbirlerinin yaptıkları işi kontrol ederek bakım işlemini sonlandırması, uçakta meydana gelebilecek muhtemel bir arızanın da önüne geçmiş olur. Böylece uçuşlar daha güvenli hale gelir, bakım kaynaklı bir olası kazadan üçüncü şahısların (mürettebat ve yolcu) etkilenmesinin önüne geçilmiş olur. Cross check'e örnek olarak, farklı motorlarda farklı teknisyenlerin çalışması ve çalışma sonrasında, teknisyenlerin farklı motorları kontrol etmesi gibi işlemler verilebilir. Uçuş kumanda yüzeylerinin farklı sistemlerden kumanda edilmesi, kokpitte yapılan kontrol ve test işlemlerinin hem kaptan pilot hem de yardımcı pilot tarafındaki ekipmanlarla yapılması da cross check'e örnek olarak gösterilebilir.

(Milli Eğitim Bakanlığı. Uçak Bakım – İnsan ve Çevre 2012)



Resim 102: Elektronik yapılı bütün kontrol sistemleri kokpitten kumanda edilir

(<http://www.siralio.com/yasam/dogru-anda-mukemmel-zamanlama-ile-cekilen-fotograflar-vol-9/>
erişim tarihi: 25.03.2016)

3. GEREÇ ve YÖNTEMLER

Tez çalışması kapsamında, uçak bakım – onarım faaliyetlerinin sürdürüldüğü, hangar, atölye ve apron gibi çalışma alanlarında, iş sağlığı ve güvenliği yönünden, çalışanları tehdit eden mesleki risklerin türleri ve bu risklere karşı alınması gereken önlemler hakkında geniş kapsamlı bir araştırma yapılmıştır. Uçak teknisyenleri için iş kazası ve meslek hastalığı riskini taşıyan çeşitli tehlikeler ayrı birer başlık altında tanımlanmıştır. Bu tehlikelere karşı, uygulanması gereken korunma tedbirleri de, her bir tehlike için ayrı ayrı ele alınmış ve tavsiye niteliğinde bir dizi yöntemden bahsedilmiş ve öngörüler ortaya konmuştur. Uçak bakım – onarım faaliyetlerinin en riskli işlemlerinden, yakıt tankı çalışmaları, yüksekte yapılan çalışmalar, hidrolik sistem testleri ve diğer çalışmalar sırasında, çalışma ortamı güvenliğini maximum seviyeye çıkaracak kontrol ve tedbir yöntemlerini belirlemek amaçlanmıştır.

3.1 Araştırmanın Yöntemi

Çalışma ortamında gözetim ve mevcut tehlikeleri belirlemek için, Türk Hava Yollarının İstanbul Atatürk ve Sabiha Gökçen Havalimanlarında bulunan, uçak bakım – onarım merkezleri ziyaret edilmiştir. Yetkili kişiler ve mevcut risklere direkt olarak maruz kalan uçak teknisyenleri ile yapılan saha gezileri sırasında, çalışma şartları yerinde incelenmiş ve çeşitli tehlikeler saptanmıştır. Belirlenen tehlikelere karşı alınmış mevcut önlemlerin yeterliliği de değerlendirilmiş ve iş güvenliği açısından eksik olan hususlar tespit edilmiştir. Mevcut tehlike ve bu tehlikelere karşı alınması gereken ilave önlemleri belirlemek amacıyla yapılan risk değerlendirme çalışmasında, Pre Level Risk olarak adlandırılan Alman Havayolu şirketi Lufthansa'nın kullandığı metod ve Kinney Metodu kullanılmıştır. Belirlenen risklere karşı önlem mahiyetinde iş sağlığı ve güvenliği talimatı hazırlanmıştır.

3.1.1. Pre level risk (alman metodu)

- ❑ Bu metod, Alman Havayolu şirketi Lufthansa tarafından geliştirilmiştir. İş Sağlığı ve Güvenliği yönünden risklerin tespit edilmesinin yanı sıra, çevre, şirket imajı, ekonomik kayıp, malzeme ve ekipman hasarı gibi hususların değerlendirilmesi için de kullanılmaktadır.

- ❑ Bu tez çalışmasında, sadece iş güvenliği yönünden kullanılmış ve buna göre değerlendirme yapılmıştır.

Tablo:10 Pre Level Risk Metoduna ait olasılık değerleri

Nitel Tanım	Olma Olasılığı		
	Anlam	Miktar	Seviye
ÇOK YÜKSEK	Çok sık yaşanmış ya da yaşanabilir. Önlem alınmadığı takdirde sıklıkla yaşanmaya devam edecektir.	10 kez / gün	P5
YÜKSEK	Sıklıkla yaşanmış ya da yaşanabilir. İşlem normal işleyişinde devam ettiği sürece sıklıkla yaşanmaya devam edecektir.	1 kez / gün	P4
ORTA	Birkaç kez olmuş ya da olabilir.	1 kez / hafta	P3
DÜŞÜK	Olma ihtimali yok, ancak yaşanmış olabilir yada yaşanabilir.	1 kez / ay	P2
ÇOK DÜŞÜK	Olma ihtimali hiç yok ya da geçmişte hiç yaşanmamış.	1 kez / yıl	P1
NADİR	Neredeyse olması imkansız.	1 kez / 10 yıl	P0
ÇOK NADİR	Bir kazanın olması fiziksel olarak imkansız.	1 kez / 100 yıl	Pe

Tablo 11: Pre Level Risk Metoduna ait şiddet değerleri

Şiddet Seviyesi	Sonuçların Şiddeti				
	İnsan	Mal	Çevre	İsim	Alt / Üst Sınır
S5	Ölüm	Ağır Hasar	Feci Etki	Uluslararası Etki	Limitsiz - 50 Milyon TL
S4	Büyük Yaralanma	Büyük Hasar	Tehdit Edici Etki	Ulusal Etki	50 Milyon TL - 1 Milyon TL
S3	Küçük Yaralanma	Küçük Hasar	Kritik Etki	Sınırlı Etki	1 Milyon TL - 25.000 TL
S2	Hafif Yaralanma	Hafif Hasar	Az etki	Hafif Etki	25.000 TL - 750 TL
S1	Yaralanma Yok	Hasar Yok	İhmal Edilebilir Etki	Etki Yok	750 TL - 25 TL
S0	Yaralanma Yok	Hasar Yok	Etki Yok	Etki Yok	25 TL - 0 TL

Tablo 12: Pre Level Risk Metodu şiddet ve olasılık bileşimleri

Olasılık Seviyesi	Şiddet Seviyesi					
	S5	S4	S3	S2	S1	S0
P5	A	A	B	C	D	E
P4	A	A	B	C	D	E
P3	A	B	C	D	E	E
P2	A	B	C	D	E	E
P1	B	C	D	E	E	E
P0	C	C	D	E	E	E
Pe	C	D	E	E	E	E

Tablo 13: Pre Level Risk Metodu skor ifadeleri

Risk Seviyesi	Risk	Aksiyon	Sorumlu Birim
A	Çok yüksek	Acil önlem gerekli	Emniyet Gözden Geçirme Grubu
B	Yüksek	Kısa sürede önlem alınması gerekli	Emniyet Gözden Geçirme Grubu
C	Önlemle kabul edilebilir seviyede	Uzun sürede önlem alınmasına ihtiyaç var	Emniyet Eylem Grubu
D	Düşük	İzle	Emniyet Eylem Grubu
E	İhmal edilebilir	Veri Topla	Birim Yöneticileri

3.1.2. Kinney metodu

- ❑ Kaza kontrolü için matematiksel değerlendirme anlamına gelir. Bu yöntem G.F. Kinney ve A.D Wiruth tarafından 1976 yılında geliştirilmiştir.
- ❑ Aynı seviyede yer alan risklere, ayrı birer sayısal değer vererek, küçükten büyüğe sıralanmasını ve sayısal değeri yüksek olan riskten başlayarak, önlem alınması gerektiğini ortaya koyar.
- ❑ Risk puanı, olasılık, şiddet ve frekans parametrelerinin çarpımıyla ortaya çıkar.

$$\text{RİSK PUANI (DEĞERİ)} = \text{ŞİDDET} \times \text{FREKANS} \times \text{ŞANS (OLASILIK)}$$

Tablo 14 : Kinney Metodunun şiddet, frekans ve olasılık parametreleri

ŞİDDET DEĞERİ	ŞİDDET insan ve/veya çevre üzerinde yaratacağı tahmini zarar	FREKANS DEĞERİ	FREKANS tehlikeye zaman içinde maruz kalma tekrarı	OLASILIK DEĞERİ	ŞANS (OLASILIK) zararın gerçekleşme olasılığı
100	birden fazla ölümlü kaza / çevresel felaket	10	hemen hemen sürekli (bir saatte birkaç defa)	10	beklenir, kesin
40	öldürücü kaza / ciddi çevresel zarar	6	sık (günde bir veya birkaç defa)	6	yüksek / oldukça mümkün
15	kalıcı hasar/yaralanma, iş kaybı / çevresel engel oluşturma, yakın çevreden şikayet	3	ara sıra (haftada bir veya birkaç defa)	3	olası
7	önemli hasar/yaralanma, dış ilk yardım ihtiyacı / arazi sınırları dışında çevresel zarar	2	sık değil (ayda bir veya birkaç defa)	1	mümkün fakat düşük
3	küçük hasar/yaralanma, dahili ilk yardım / arazi içinde sınırlı çevresel zarar	1	seyrek (yılda birkaç defa)	0,5	beklenmez fakat mümkün
1	ucuz atlatma / çevresel zarar yok	0,5	çok seyrek (yılda bir veya daha seyrek)	0,2	beklenmez

Tablo 15: Kinney Metodu skor ifadeleri

RİSK DEĞERİ	RİSK DEĞERLENDİRME SONUCU
400 < R	Tolerans gösterilemez risk (hemen gerekli önlemler alınmalı / veya işin durdurulması, tesisin, binanın kapatılması vb. düşünülmelidir.)
200 < R < 400	Esaslı risk (kısa dönemde iyileştirilmelidir "birkaç ay içerisinde")
70 < R < 200	Önemli risk (uzun dönemde iyileştirilmelidir "yıl içerisinde")
20 < R < 70	Olası risk Gözetim altında uygulanmalıdır
R < 20	Önemsiz risk (önlem öncelikli değildir.)

3.1.3. Kaza sıklık ve kaza ağırlık oranı hesabı

➤ **İş kazası sıklık hızı = İKS / (PTEGS*8)*1,000,000**

İKS = İş kazası sayısı

PTEGS = Toplam prim tahakkuk eden gün sayısı,

PTEGS, her gün için 8 saatlik tam çalışma ile çarpılarak tüm sigortalıların bir yıl içinde toplam çalışma saati bulunur.

1.000.000 = Çalışılan bir milyon iş saatinde iş kazası sayısını bulmak için kullanılır.

➤ **İş kazası ağırlık hızı = TGK / (PTEGS*8)*1.000.000**

TGK = İş kazası sonucu toplam gün kaybı

(Geçici iş göremezlik süreleri)+ (sürekli işgöremezlik dereceleri toplamı *75)
+ (ölüm vak'a sayısı *7500)

PTEGS = Toplam prim tahakkuk eden gün sayısı,

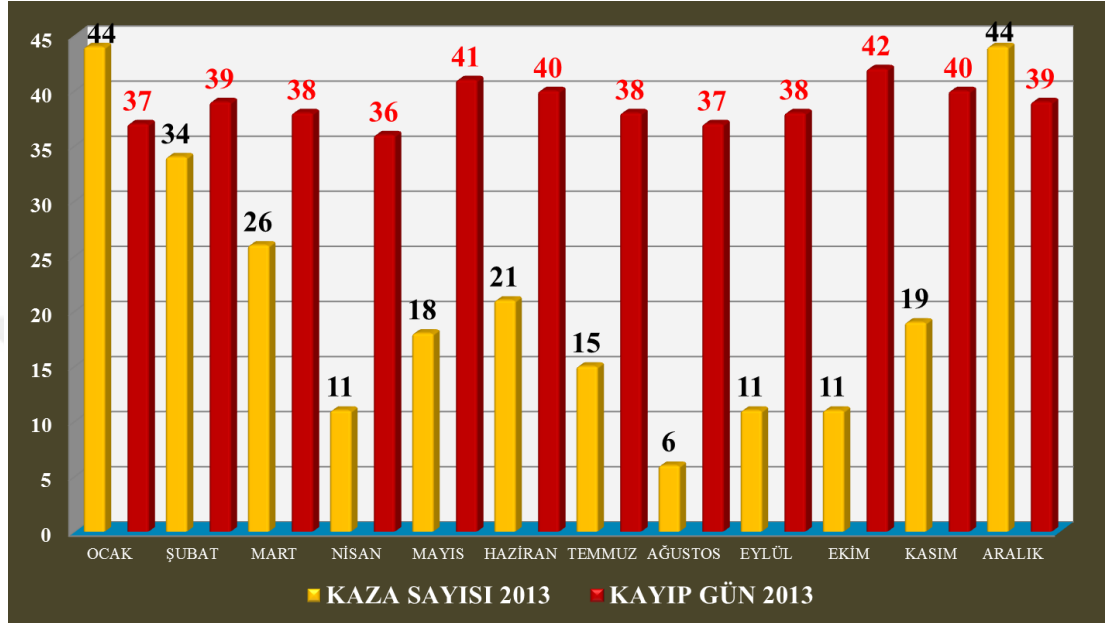
PTEGS, her gün için 8 saatlik tam çalışma ile çarpılarak tüm sigortalıların bir yıl içinde toplam çalışma saati bulunur.

1.000.000 = Çalışılan 1.000.000 iş saatinde iş kazası nedeniyle kaybolan iş saatini bulmak için kullanılır.

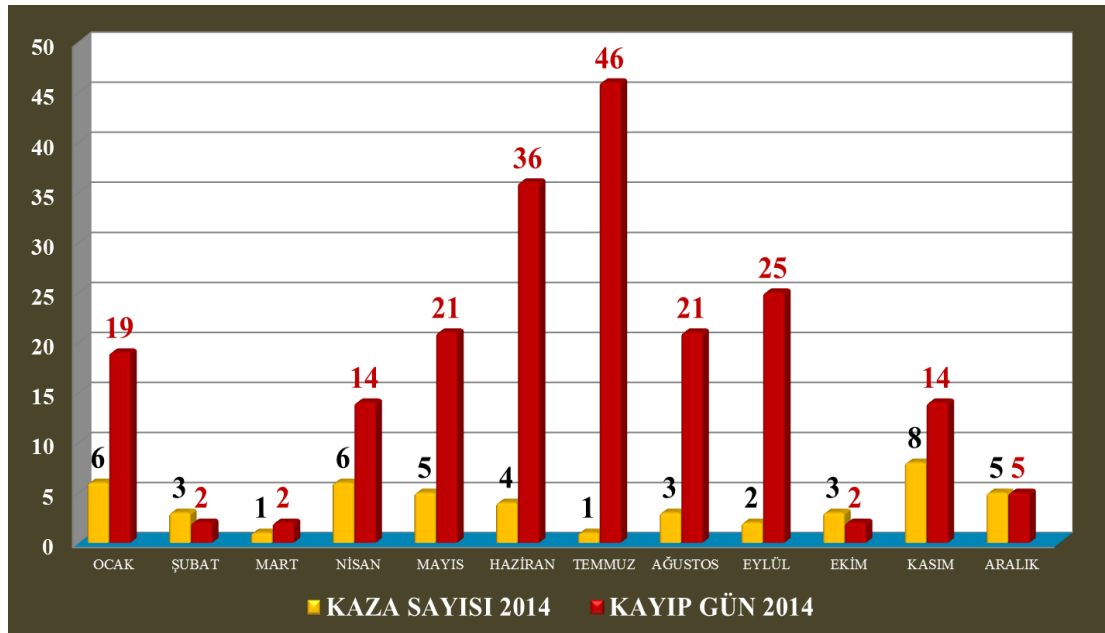
3.2. Verilerin Analizi

Hazırlanan risk analizinin uygulamaya konmasından sonra, gözetim yapılan işyerindeki durum, iş kazası sayısı ve kayıp günler bazında 2 yıl boyunca takip edilmiştir. 2014 ve 2015 yılları içerisinde gerçekleştirilen gözlemler neticesinde elde edilen bulgular, rakamsal ve grafiksel olarak dokümanite edilmiştir. Risk analizi yapılmadan önceki yılın (2013) verileri ile, risk analizi yapıldıktan sonraki dönemde (2014 & 2015) meydana gelen iş kazası ve kayıp günlerin rakamsal verileri karşılaştırılmıştır. Elde edilen 2014 ve 2015 yılları kaza sıklık ve kaza ağırlık oranları Avrupa Birliği (AB) ve Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) ortalamalarıyla da mukayese edilmiştir. Risk analizi tablosu tezin sonunda ek olarak sunulmuştur. Risk analizi yapılmadan önce ve yapıldıktan sonraki döneme ait rakamsal veriler ise

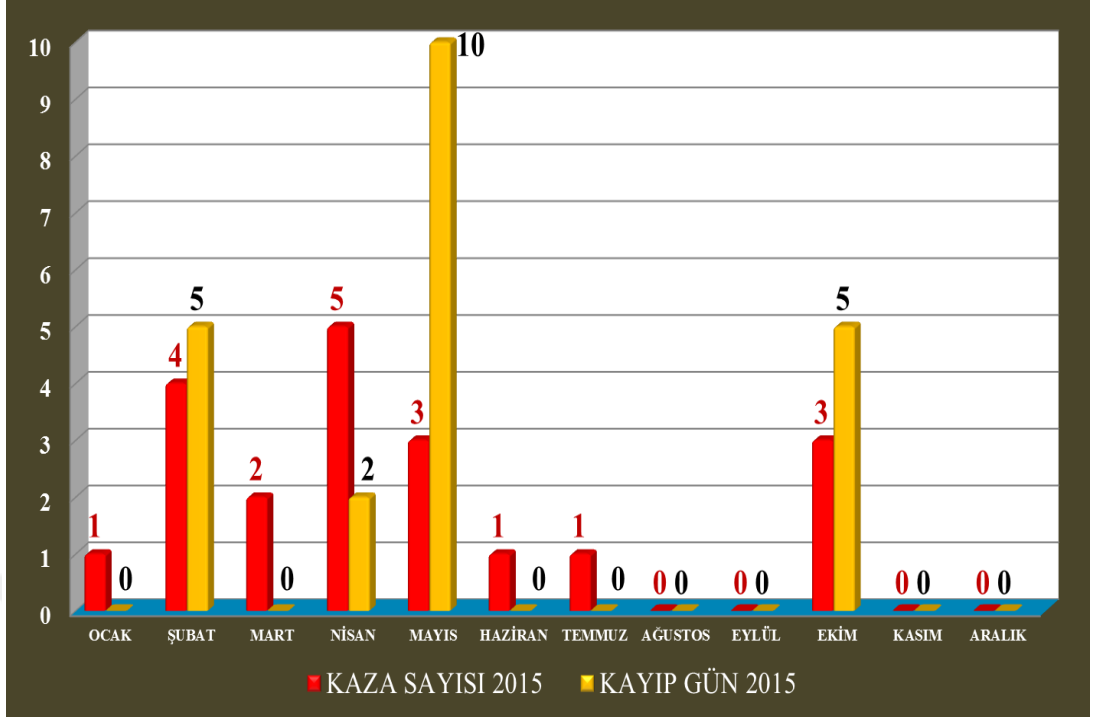
aşağıdaki grafik ve tablolarda detaylı olarak gösterilmiştir.. Risk analizi çalışmasına ek olarak bir talimat listesi de hazırlanmıştır. Yapılan çalışmaların uygulamaya konmasıyla birlikte, kaza sayısı ve kayıp gün oranlarında gözle görülür düşüş görülmüştür.



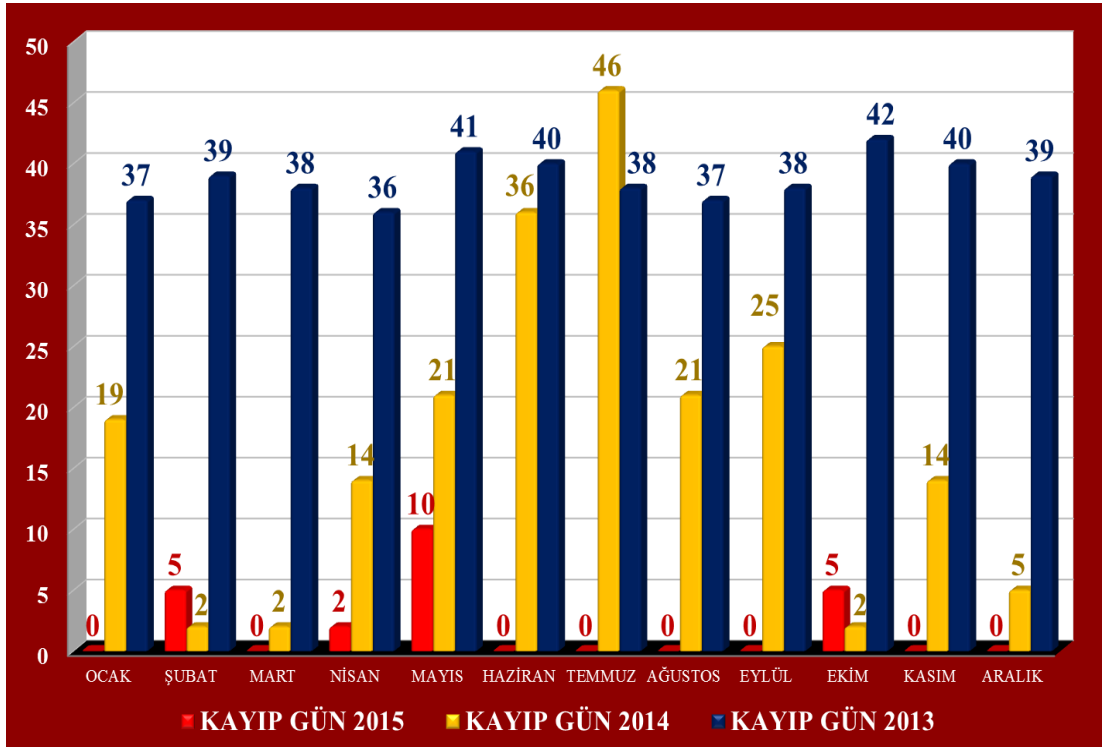
Grafik 5: İnceleme yapılan uçak bakım merkezindeki 2013 yılı kayıp gün ve kaza sayısı verileri



Grafik 6: İnceleme yapılan uçak bakım merkezindeki 2014 yılı kayıp gün ve kaza sayısı verileri



Grafik 7: İnceleme yapılan uçak bakım merkezindeki 2015 yılı kayıp gün ve kaza sayısı verileri



Grafik 8: İnceleme yapılan uçak bakım merkezindeki 2013 – 2014 – 2015 yılları kayıp gün ve kaza sayısı verilerinin karşılaştırılması

4. BULGULAR

Türk Hava Yollarının uçak bakım – onarım faaliyetlerinin sürdürüldüğü işyerlerine yapılan ziyaret kapsamında, Uçak Bakım Başkanı, İSGÇ Müdürü, Vardiya Amiri, Başteknisyen ve Teknisyenlerle yapılan görüşmeler neticesinde, çalışma ortamında var olan mevcut risk ve tehlikeler hakkında bilgi toplanmış ve görüş alışverişinde bulunulmuştur. Meydana gelmiş iş kazaları, meslek hastalıkları ve ramak kala olaylar hakkında İşyeri Hekimi ve İSG Uzmanları ile ayrıca görüşülmüştür. Firma yetkililerinden fotoğraf çekilebilmesi ve tez çalışmasında kullanılabilmesi için gerekli izinler alınmıştır. Çalışma sırasında yapılan tespitler, alınacak önlemler ve iyileştirmelere ilişkin görüş ve öneriler yetkili personel ile paylaşılmıştır.

İstanbul Atatürk Havalimanı ve Sabiha Gökçen Havalimanı'nda konumlanmış bulunan tesisler, bulunduğu bölgede öncü bir Uçak Bakım ve Onarım Merkezi'dir. EASA, FAA ve SHGM tarafından bakım hizmeti verme onayına sahip olan bu firma, uçak büyük bakımından Motor, APU ve İniş Takımlarına kadar çok sayıda komponent atölyeleri ile bakım-onarım hizmetleri vermektedir. Bölgesinde, bakım-onarım hizmetlerinin bir arada verildiği en büyük kuruluş olan, 5.000'den fazla Boeing, 5.000'den fazla Airbus uçak komponentine sertifikalı hizmet veren firma, müşterilerine Atatürk Havalimanı'nı ve Sabiha Gökçen Havalimanı tesislerinde A'dan Z'ye bakım hizmetleri sağlamaktadır. İstanbul'da geniş ve dar gövdeli uçaklar için 5 büyük hangarı, 1 VIP ve hafif uçaklar hangarı; Ankara'da 1 dar gövdeli uçak hangarı ile iş ortaklarına, hava yollarına ve finans kuruluşlarına müşteri odaklı bakım hizmeti vermektedir.

Çevreye ve çalışanlarının sağlığına duyarlı olan kuruluş, 18 Ekim 2006 tarihinde, ISO 14001 Çevre, OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi sertifikalarını alarak İSGÇ uygulamalarını belgelemiştir. İş sağlığı güvenliği ve çevre ile ilgili konularda, kendi bünyesinde istihdam ettiği 11 kişiden oluşan iş güvenliği uzmanları ve çevre mühendisleri ile profesyonel çalışmalara imza atan şirket, sektör içerisinde bu alanda da lider konumdadır.

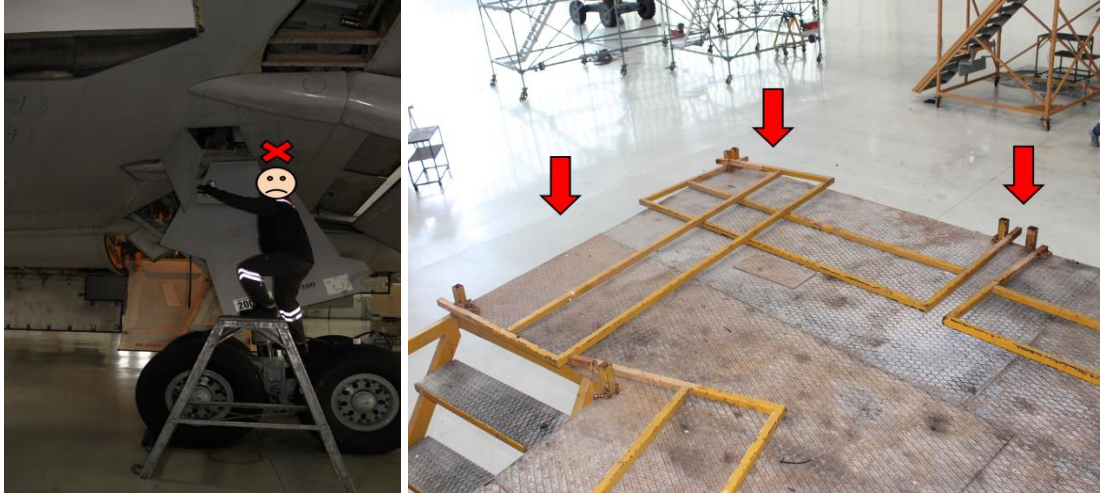
Firma, iş sağlığı ve güvenliği gözetim tutanakları tutmaktadır. Tespit edilen uygunsuzluklar ve alınacak önlemler bu tutanaklar ile kayıt altına alınmaktadır. Ayrıca acil durum planı mevcut olup, acil durumlar için haberli ve habersiz tatbikatlar yapıp raporlanmıştır.

Hangarda yapılan gözlemler sırasında iş sağlığını ve güvenliğini tehlikeye atacak bazı uygunsuzluklar tespit edilmiş ve sınıflandırılmıştır.

4.1. Mekanik Tehlikelere İlişkin Tespitler

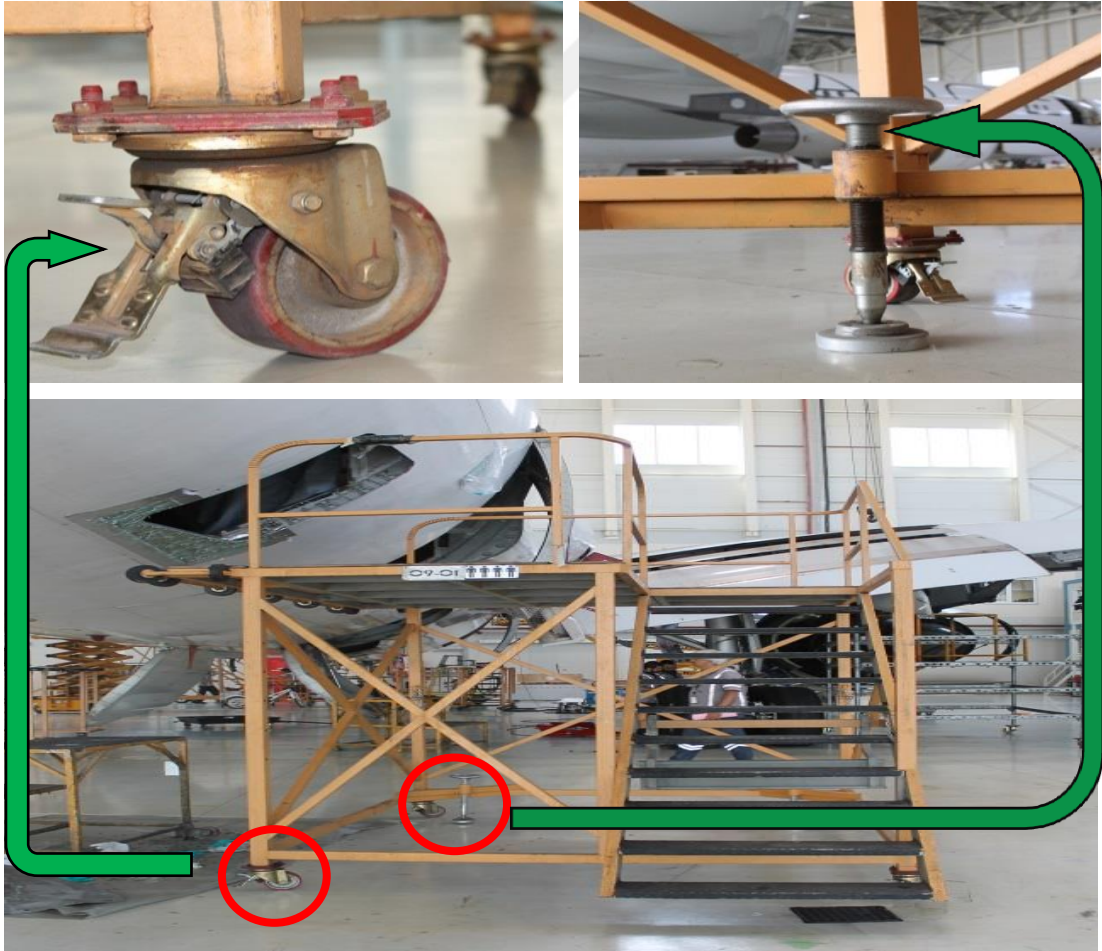
Uçak bakım – onarımlarında, riskli çalışma ortamlarını oluşturan en önemli etkenlerden biri de, yüksekte yapılan çalışmalardır. Özellikle, uçağın, kuyruk, kanat, gövde üstü ve motor üst kısımlarında yapılan çalışmalar riskin boyutunu daha ileri boyutlara götürmektedir. Genel olarak uzunluğu 70 metre ile 28 metre, yüksekliği 11 metre ve 22 metre, kanat açıklığı 30 metre ile 80 metre arasında değişen uçaklar, bakım – onarım süreçleri boyunca, birçok işlemden geçirilir. Bu işlemlerin çoğu da, yüksekte çalışmayı gerektirir. Boyutlarına göre dar ve geniş gövde olarak adlandırılan uçaklarda, erişim için kullanılan sehpa ve platformların çalışma yapılacak bölgeye uygun olması en temel esastır. Uygun olmayan sehpa kullanımından kaynaklanan iş kazalarının sayısı azımsanmayacak değerlerdedir. Uygun sehpa seçiminden sonra, alınması gereken güvenlik önlemlerinin başında emniyet kemeri ve diğer kişisel koruyucu donanımların kullanımı gelmektedir. Malzeme düşme riskine karşı, kullanılan sehpa ve platformların etekliklerinin olmasına da dikkat edilmelidir. Sehpalarda, dikkat edilmesi gereken bir diğer husus, fren ve tekerlek mekanizmasının arızalı olup olmadığının kontrolüdür. Yüksekte yapılan çalışmalarda, işlem yapılacak bölgeye uygun olarak, düşüş emniyet sistemi, hareketli platformlarda bulunan emniyet kemerleri, uçak kuyruk, kanat, gövde dockları, iskele tarzı kurulan sehpa vb. gibi ekipmanlar kullanılmaktadır.

Yapılan saha gezisi ve gözlemler neticesinde, bazı çalışmalar sırasında güvenlik önlemlerinin alınmadığı görülmüştür. Gövde ve kanat üstü gibi alanlarda yapılan çalışmalarda, bazı personelin emniyet kemeri takmadığı, sehpa yere sabitlenmeden kullanıldığı ve uçağın bazı bölgelerinde uygunsuz sehpa kullanımı nedeniyle oluşan yükseklik farkının tehlikeli durumlara yol açtığı tespit edilmiştir.



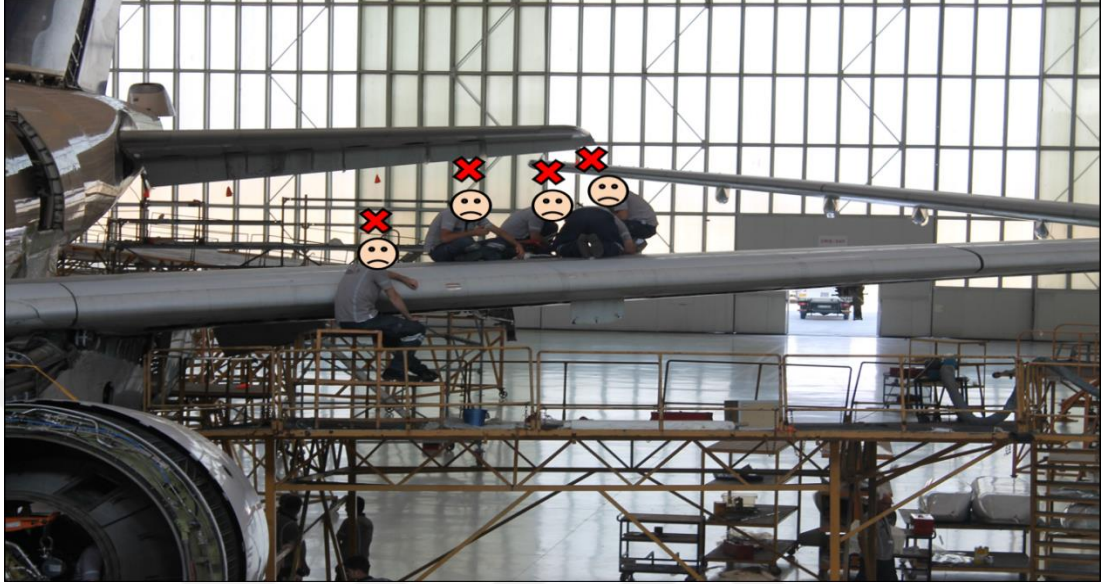
Resim 103: Korkuluğu olmayan merdiven ve sehpa

Yükseltilebilen tüm seyyar iş platformlarında sabitleme mekanizması bulunmaktadır. Kullanılan merdivenlerin ve sehpaarın ayaklarının sabitlenmesine ve bakımına genel olarak dikkat edildiği tespit edilmiştir.



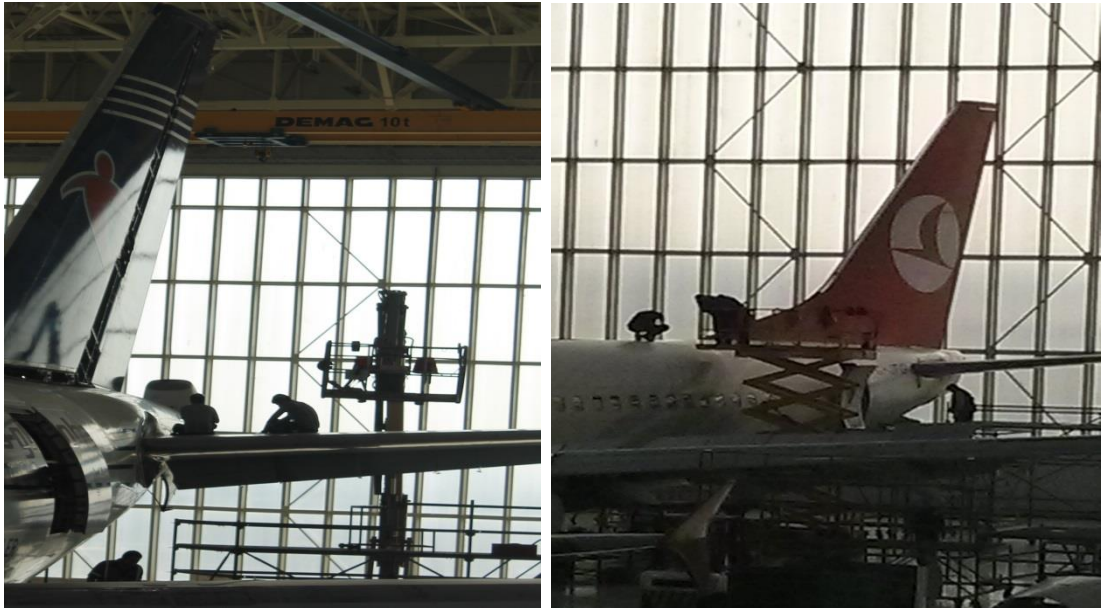
Resim 104: Sabitlenmiş kargo sehpa

Aşağıdaki resimde uçak kanadı üzerinde yapılan çalışma görülmektedir. Çalışanların hiçbir önlem almadan kanat üzerinde yürüdükleri gözlenmiştir. Tedbir almadan yüksekte çalışmalar düşmeye bağlı yaralanma, ölüm riskini artırmaktadır.

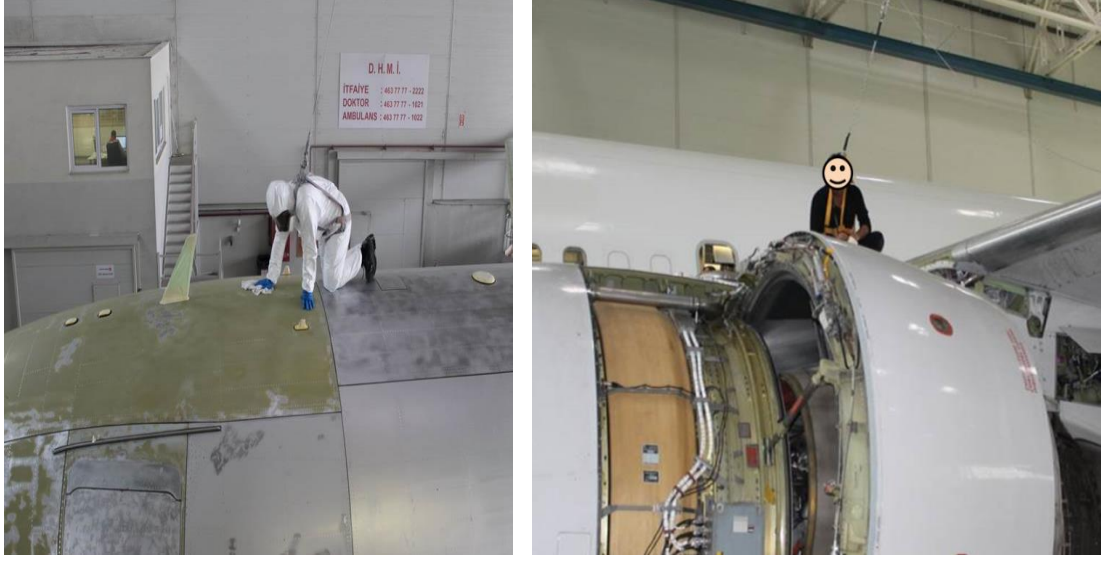


Resim 105: Kanat üstünde, emniyet tedbiri alınmadan yapılan çalışma

Resim 106' da ise Uçak gövde üstünde korunaksız bir şekilde çalışan personel tespit edilmiştir. Gövde üstü gibi, oval bir zeminde, denge kaybı gibi bir durum söz konusu olduğunda, ağır yaralanma veya ölümlerle sonuçlanabilecek bir kazanın meydana gelmesi kaçınılmazdır.



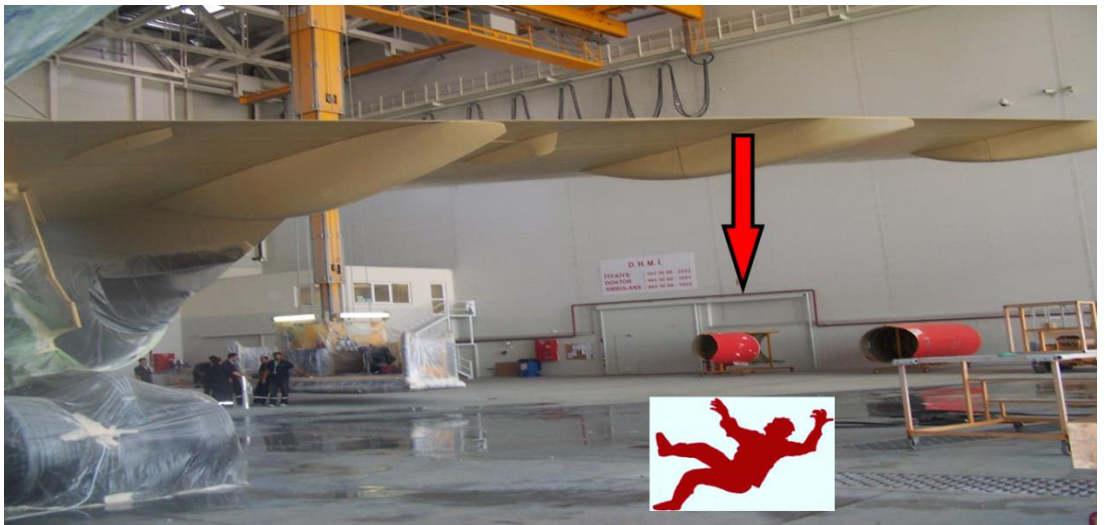
Resim 106: Kuyruk ve Gövde üstünde yapılan uygunsuz çalışmalar



Resim 107: Yüksekte çalışmada önlem almış teknisyenler

Bakım çalışmaları esnasında uçağın tüm kapıları açık vaziyettedir. Bazı kapılara uçağa çıkmak için merdiven yanaştırılmamış durumdadır. Kabin içi bakım yapan personelin dikkatsizlik sonucu bu kapılardan hangar zeminine düşme riski mevcuttur. Bu riske karşı bu kapılara yönelme ihtimalini engellemek için emniyet şeridi takılarak önlem alınmadığı gözlenmiştir.

Geçmiş yıllarda, yüksekte düşme sonucu meydana gelmiş çeşitli iş kazalarının yaşandığı bilgisi alınmıştır. Kazalara şahit olan teknisyenlerle yapılan görüşmelerde, emniyet tedbirleri alınmadan yapılan çalışmalar sırasında, ikisi ağır olmak üzere birçok iş kazası sonucu yaralanmalar olduğu anlatılmıştır.



Resim 108: Kanat üstünden düşme sonucu meydana gelen iş kazası

Bu kazalardan birinin gelişimi şu şekilde olmuştur: Uçak boya hangarında, kanat üstünde bir çalışma yürüten personel, yaklaşık 1,5 – 2 saat süre boyunca, tüm emniyet tedbirlerini almış vaziyette çalışmıştır. İş bitiminde, çalışma alanını terk etmiş ve üzerindeki emniyet kemerini çıkarmıştır. Geriye dönüp baktığında, çalıştığı bölgede, bir el aleti unuttuğunu görmüş ve onu almak için tekrar aynı bölgeye gitmiştir. Bu sefer üzerinde emniyet kemeri yoktur ve tekrar giymek istememiştir. El aletini almak için, kanadın arka yüzey kısmını oluşturan flapın üzerine basmış ve o an basınçsız ve nötr pozisyonda olan flap mekanizması küçük bir hareketle aşağı yöne gitmiştir. Bu durum, kazazedenin dengesini bozmuş ve yaklaşık 4 metre yükseklikten aşağı düşmesine neden olmuştur. Kaza sonucu kazazedenin 2 eli ve 1 ayağı kırılmıştır.



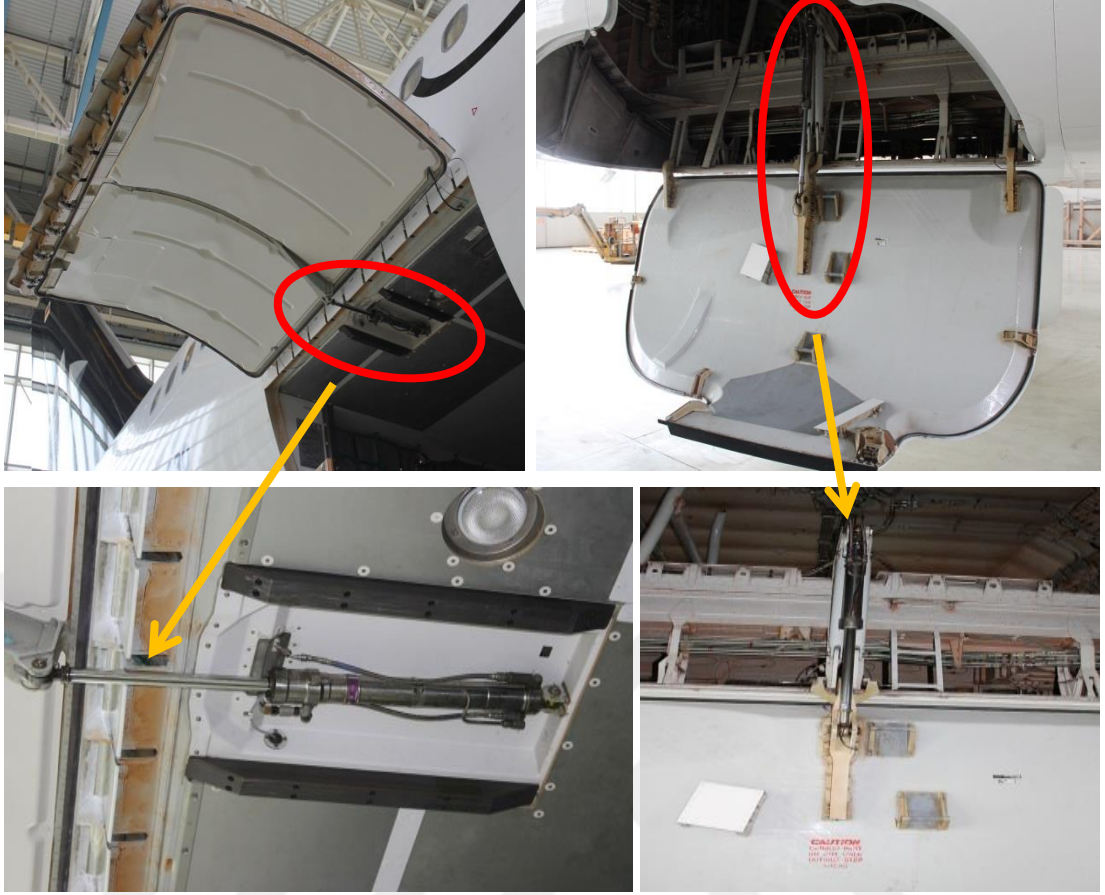
Resim 109: Kanat altı sehvasından düşme sonucu meydana gelen iş kazası

Geçmiş yıllarda yaşanan bir diğer kazanın gelişimi ise şu şekildedir: Kanat altına çekilmek istenen sehpanın korkulukları, motor kaportasına temas ettiği için, sehpa çekilmesi sırasında, bu korkuluklar, resimde görüldüğü gibi çıkartılmış ve

sehpa üzerine bırakılmıştır. Sehpa yanaştırma işlemi tamamlandıktan sonra, korkuluklar tekrar yerine takılmamış ve olduğu gibi bırakılmıştır. Bir müddet sonra, kanat altındaki slat panellerinin söküm işlemi için, sehpa üzerine çıkan personel, arkası dönük vaziyette iken, sehpa üzerinde bulunan korkulukları fark edemeyerek, geri adım attığı sırada takılmış ve yaklaşık 2 metre yükseklikten sırt üstü yere düşmüştür. Kontrolsüz bir şekilde hangar zeminine düşen kazazede, başını yere çarpmış ve başın üst kısmında ciddi bir açılma meydana gelmiştir. Ölüm ile sonuçlanabilecek potansiyeldeki bu olay, ağır yaralanma ile sonuçlanmış, kaza deyim yerinde ise ucuz atlatılmıştır.

Yüksekte yapılan çalışmalarda, emniyet kemerlerinin kullanılmaması ve önlem alınmadan yapılan bu çalışmalar hakkında, çalışanlarla yapılan görüşmeler neticesinde, uçak bakım – onarımlarının belli bir zaman diliminde bitirilmesi ve uçağın bir an evvel hangardan çıkarılması gibi durumlarda, bu tür önlemlerin atıldığı ve acelecilik nedeniyle bazen uygunsuz çalışmak durumunda kaldıkları bilgisine ulaşıldı. Saha gezisi sırasında, elde edilen veriler ve birebir görüşmelerde tespit edilen temel bulgu, uçak bakım – onarımlarının belli bir hızda yapılmak zorunda olması ve belirlenmiş zaman dilimlerinde bakım işlemlerinin sonlandırılması gerektiğidir. Bu gibi nedenlerden dolayı, zaman kaybı kaygısıyla bazı güvenlik önlemlerinin alınmadığı tespit edilmiştir.

Uçak bakım – onarımları için kılavuz niteliğinde olan AMM (Aircraft Maintenance Manuel) direktiflerinde de yer alan bazı hususlar, hızlı çalışma ve acelecilik gibi nedenlerden dolayı atlanabilmektedir. Bunlardan biri de, hidrolik basınç ile hareket alan kapak ve yüzeylerin, emniyet pimlerinin takılmaması durumudur.. Emniyet pimi takılarak, sabitlenmemiş olan kapak ve uçuş kumanda yüzeylerinin, hidrolik sistemin enerjilendirilmesi sonucu hareket alması kuvvetle muhtemeldir.



Resim 110: Emniyet pimleri takılmamış kargo kapısı ve iniş takım kapağı

İniş takımları, iniş takım kapakları, slat, spoiler, kargo kapıları vb. gibi komponentlerin hareket almasını sağlayan hidrolik kolların açıkta kalan, parlak kısımlarına, uygun emniyet pimi takılarak güvenlik önlemleri alınmalıdır.



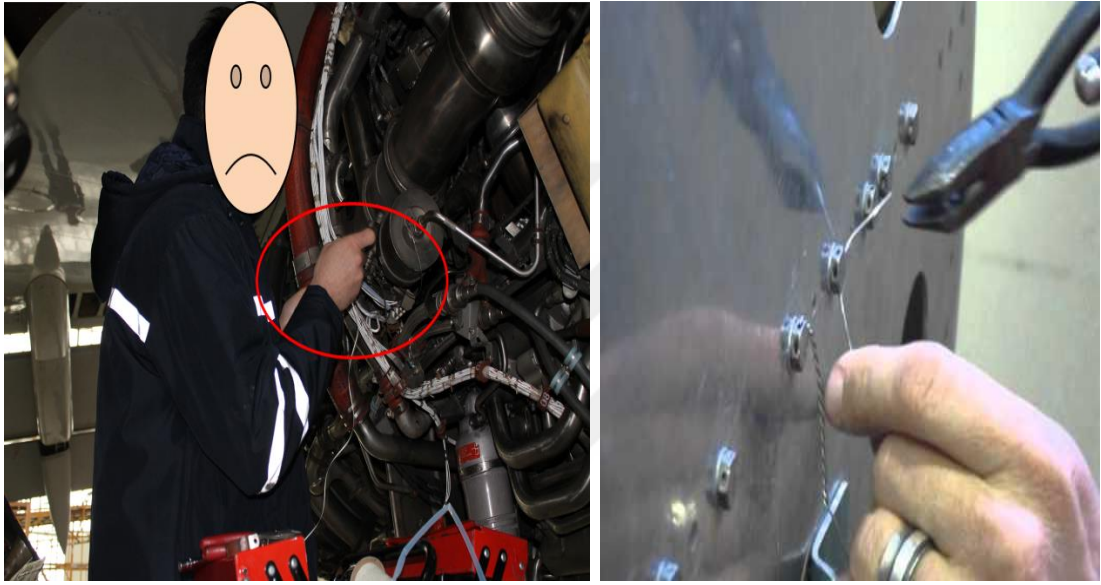
Resim 111: Emniyete alınmış iniş takım kapakları

Çalışanlarla yapılan görüşmeler neticesinde, haberleşme ve iletişim eksikliği nedeniyle yaşanan bir kazanın öyküsüne de ortak olunmuştur. Uçağın ön iniş takımları yuvasında yapılan bakım çıkışı kontrolleri sırasında yaşanan bu kazaya ait detaylar şu şekildedir: Uçağın tüm bakım çıkış işlemleri tamamlanmış ve son işlemler olarak hidrolik basınç testleri, uçuş kumanda yüzeylerinin kontrolü ve uçağın açık olan iniş takım yuvası kargo kompartımanı, elektrik & elektronik kompartımanı vb. gibi yerlerinde rutin kontrol ve gözlemler yapılmaktadır. Bakım çıkışı sürecinde olan uçaktaki, kargo kapısı, iniş takım kapakları vs. gibi yerlerdeki tüm emniyet pimleri sökülmüş durumdadır. Bir yandan hidrolik testler devam ederken, bir yandanda kapakların açık olduğu bölgelerde rutin kontroller sürmektedir. Kontrol amaçlı, uçağın ön iniş takım yuvasına uygun bir sehpa yerleştirip, üzerine çıkan personel, bu bölgede yapılması gereken işlemleri yaparken, hidrolik basıncın etkisiyle bir anda hareket alan ön iniş takım yuvası kapaklarının arasında sıkışmıştır. O an yaşadığı korku ve panikle, kendini iniş takım yuvasının üst tarafına doğru atan kazazede, sol bacağını iki kapak arasından kurtaramamış ve ciddi şekilde yaralanmıştır. Haberleşme ve iletişim eksikliği, uçağın bakımdan çıkacak olmasının getirdiği telaş ve iş yetiştirme amacıyla yapılan hızlı çalışma sonucu yaşanmış bu kazanın bir diğer etkeni de, bakım çıkışı henüz tamamlanmamış uçaktaki tüm emniyet pimlerinin sökülmüş olmasıdır.

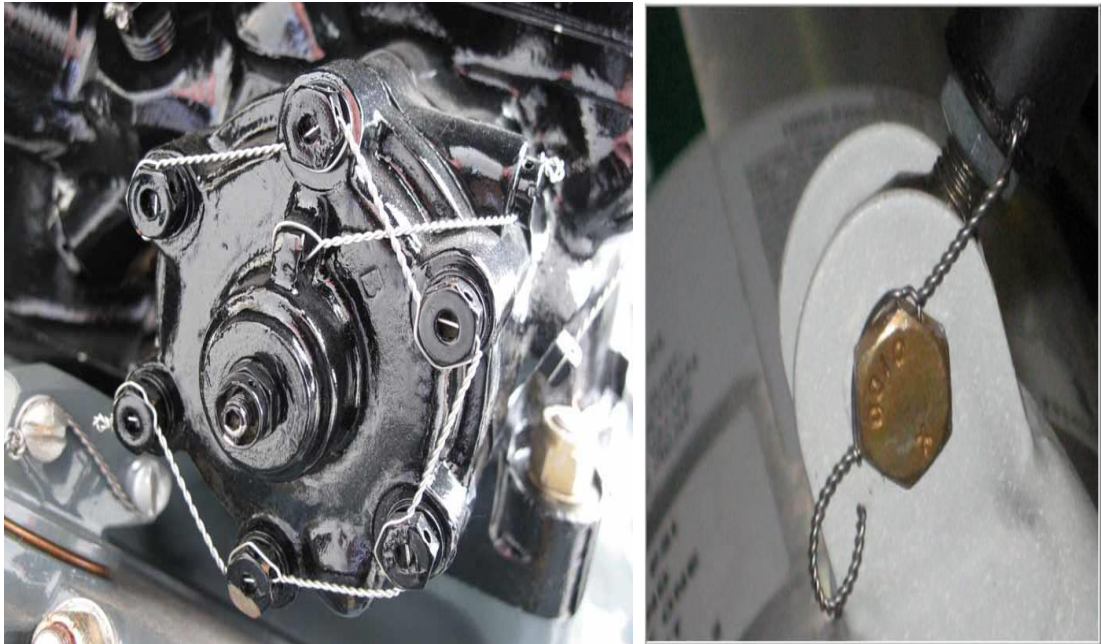


Resim 112: Ön iniş takım yuvasında yaşanan iş kazasına ait görsel

Bazı komponentlerin söküm – takım işlemlerinden sonra, kritik öneme sahip cıvata ve somun gibi bağlantı elemanlarının, uçuş sırasında meydana gelen titreşimden etkilenmemesi ve gevşememesi için, yapılan emniyet atma işleminin birçok kazaya sebep olduğu anlaşılmıştır. İşlem sırasında kullanılan çelik tellerin neden olduğu, el ve vücudun çeşitli bölgelerindeki delinme ve kesiler bu kazalara birer örnektir. Emniyet atma işlemi sırasında, bazı teknisyenlerin, delinme ve kesilmeye karşı korunaklı eldiven kullanmadıkları görülmüştür.

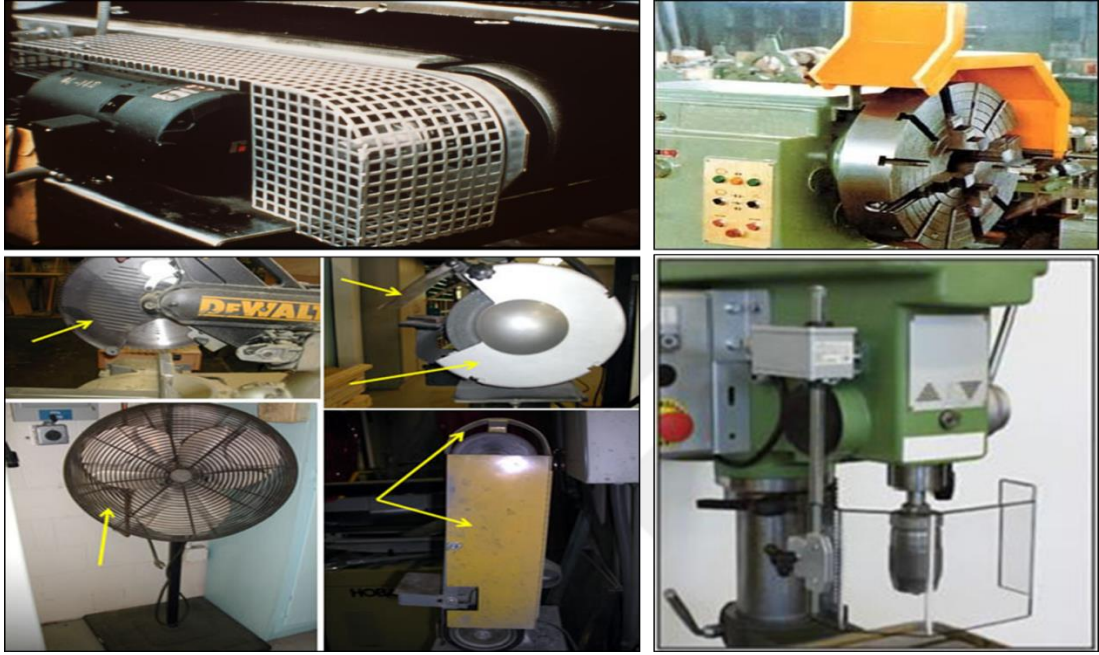


Resim 113: Emniyet teli ve pensesi ile yapılan uygunsuz çalışmalar



Resim 114: Emniyet teli ile gevşemeye karşı önlem alınmış bağlantı elemanları

Kabiniçi atölyeleri, yapısal atölyesi ve diğer komponent atölyeleri gibi kapalı mahallerde yapılan bakım – onarım faaliyetleri sırasında kullanılan matkap, torna, demir testeresi ve demir makası gibi, makine tezgahlarında ise, gerekli koruyucu önlemlerin alındığı görülmüştür. Her makine tezgahı, uygun koruyucu aparatlarla donatılmış, parça sıçraması, kesme, delme vs. gibi tehlikelere karşı önlem alınmıştır.



Resim 115: Atölyelerde kullanılan makine tezgahları koruyucuları

4.2. Kapalı Alan Çalışmalarına İlişkin Tespitler

Uçak bakım – onarım faaliyetleri kapsamında, en riskli kapalı alan çalışması yakıt tankı içerisinde yapılmaktadır. Bunun haricinde, kargo bölümleri, uçak kabiniçi, kuyruk konisi kısmında yer alan waste tank çalışmaları sırasında kullanılan kimyasal malzemeler ve mevcut kapalı alanın yaratmış olduğu çalışma koşulları da teknisyenler için risk oluşturmaktadır.

Uçak bakım – onarımlarının her aşamasında görülen hızlı çalışma ve acelecilik, yakıt tankı çalışmalarında da tespit edilmiştir. Bazı teknisyenlerin, uygun tulum ve koruyucu ekipman kullanmadan yakıt tankı içerisine girdiği, çalışmalar öncesinde yakıt tankının yeterince havalandırılmadığı ve yakıt buharı tahliye hortumlarının çalışma ortamı içerisinde sonlandırıldığı ve hangar dışına uzatılmadığı saptanmıştır. Bu ve buna benzer durumlarda, elektrostatik deşarj, yakıt

buharını soluma sonucu akut zehirlenmeler ve bayılmalar, ısı, oksijen ve yanıcı madde olan yakıt buharının bileşimi sonucu meydana gelebilecek parlama ve yangın, muhtemel tehlikeler arasında sayılabilir.

Yakıt tankı çalışmalarında, parlama, patlama ve yangın, elektrostatik deşarj, yakıt buharına maruziyet sonucu zehirlenme ve bayılmalar gibi tehlikelerin yanı sıra, dar ve sıkışık alanda çalışmadan kaynaklı, teknisyenler açısından ergonomik olmayan çalışma koşulları da söz konusudur.



Resim 116: Uçak yakıt tankları oldukça dar ve sıkışık çalışma alanlarıdır

Yakıt buharının uzun süre solunması, çeşitli solunum yolları enfeksiyonları ve akciğer hastalıklarına da sebep olabilecek potansiyeldedir. Saha gezileri sırasında, bu riske karşı yeterince önlem alınmadığı gözlemlenmiştir. Bazı teknisyenlerin, uygunsuz maske seçiminden dolayı, yakıt buharına maruz kaldıkları görülmüştür. Yakıt tankı çalışmalarında kullanılması gereken maske, tam yüz korumalı ve uygun filtre aparatı ile desteklenmiş olmalıdır. Yakıt tankına girilmeden önce yapılması gereken havalandırma ve buhar tahliye işlemlerinin kurallara uygun olarak

yapılmakta ve tahliye hortumu ucunun hangar dışına kadar uzatılmaktadır. Tahliye işleminin, iki hortum arasında konuşlandırılan ve negatif yönde hava çekim sağlayan fan motorları ile yapıldığı tespit edilmiştir. Bu yöntem, uzun ve zaman alıcı olsa da, mevcut şartlarda başka bir çözüm bulunması şuan için pek mümkün gözükmemektedir. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak, yeni çözümler bulunabileceği ise aşikardır.



Resim 117: Yakıt tankı çalışmalarında kullanılan anti-statik tulum ve tam yüz maske



Resim 118: Yakıt tanklarının havalandırılmasında kullanılan tahliye hortumları

Uçaklarda bulunan tuvalet ve lavabo giderlerinin toplandığı tanklar olarak bilinen uçak waste tankları, uçağın arka kargo bölümünün duvarı ardında, kuyruk konisi olarak tabir edilen bölgede bulunur. Bu alanlar, uçağın yapısından dolayı oldukça dar ve sıkışık alanlar olmakla birlikte, tehlike arz eden kapalı alanlardan biridir. Waste tanklarda yapılan, temizlik, boşaltım, filtre değişimi vs. gibi işler sırasında, teknisyenler kapalı ve dar alanın etkisiyle oldukça zor ve ergonomik açıdan rahatsızlık verici bir çalışma ortamında işlerini yürütmek durumunda kalmaktadırlar. Mikrop bulaşma riskine karşı kullanılmak durumunda oldukları, tulum, eldiven, maske vs. gibi kişisel koruyucu ekipmanlar, aşırı terleme ve bunalma hissi vererek, bu dar alanlarda yapılan çalışmaları olumsuz etkilese de, teknisyenlerin, bu tür ekipmanları kullanmama gibi bir lüksü yoktur.



Resim 119: Waste Tank (THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Ergonomik olmayan çalışma koşulları ve mikrop bulaşma riskinin yanı sıra, teknisyenler, bu tür çalışmalarda, psikolojik olarak da olumsuz etkilenmektedirler. Tuvalet atıklarının boşaltımı sırasında, uçak gövde altından tank boşaltım hattına yapılan bağlantıda meydana gelen sızıntı ve kaçaklar, psikolojik etkiyi daha da artırmakta ve teknisyenlerin işi bir an önce bitirme isteğiyle acelecilik ve hızlı çalışmaya sebebiyet vermektedir. Bu durum olası kaza riskini artırmaktadır.



Resim 120: Waste tank boşaltımı (THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Uçağın kargo kompartımanlarında yapılan, çalışmalar sırasında, kapalı alan ve bu alanlarda kullanılan kimyasal malzemelerin etkisiyle oluşan zararlı emisyon ve buharların solunumu, çalışanlar açısından riskli çalışma ortamını yaratmaktadır. Bu bölümlerde yapılan, panel söküm – takım işlemleri, kargo zemininde bulunan kilit sistemi ve diğer aparatların kontrol ve temizlik işlemleri sırasında, kapalı alan etkisiyle meydana gelen aşırı terleme ve neticesinde oluşan bunalma hissi, teknisyenleri zorlayan unsurlardır. Temizlik işlemleri sırasında kullanılan kimyasallar, zararlı buhar solunumu nedeniyle, çeşitli solunum yolu hastalıkları ve akut zehirlenmeler açısından risk oluşturmaktadır.



Resim 121: Kargo kısmında yapılan bazı çalışmalar

4.3. Fiziksel Tehlikelere İlişkin Tespitler

Hangar içerisinde hidrolik pnömatik testleri, slide kontrolleri, perçin tabancası ile yapılan yapısal işler, vs. gibi işler sırasında yüksek seviyede gürültü ortaya çıktığı görülmüştür. Yapısal atölyesi teknisyenleri tarafından, uçak üzerine, yapısal parça ve yüzeylere perçin atma işlemi sırasında kullanılan havalı tabanca uzun süreli maruziyet nedeniyle işitme kaybına neden olabilecek durumdadır. Bunlar haricinde, bremze olarak adlandırılan motor test alanında yapılan, motor testleri sırasında da yüksek gürültüye maruziyet söz konusudur.



Resim 122: Motor testleri ve perçin tabancasıyla yapılan işler çok gürültülüdür

Uçak bakım – onarım merkezleri, havalimanı içerisinde bulunduğu için, uçak iniş kalkışları sırasında meydana gelen yüksek gürültü, çalışanları her zaman tehdit eden en temel unsurlardan biridir. Bu tür tehlikelere karşı, çalışanlar için uyarıcı yazıların gerekli alanlarda bulundurulduğu ve kişisel koruyucu donanımların sağlandığı tespit edilmiştir.



Resim 123: Uçak bakımlarında kullanılan bazı kulaklık çeşitleri

Testler sırasında çıkan gürültü nedeniyle çalışanlar yakın mesafede birbirleriyle yüksek sesle konuşmak zorunda kalmaktadırlar. Testler sırasında kişisel koruyucu donanım (KKD) kullanımına dikkat edilmediği gözlenmiştir.

Tespit edilen diğer fiziksel tehlike ise yetersiz aydınlatmadır. Kargo ve kabin içi bakımlarda doğal aydınlatmanın yetmediği, bu nedenle aydınlatmanın kabin içindeki seyyar ampüllerle sağlandığı gözlenmiştir. Uçağın aviyonik kompartmanında (E&E Compartment) yapılan bakımlar ve kabin içi bakımları için aydınlatmanın yetmediği durumlarda ise el fenerleri kullanılmaktadır. El feneri kullanımı çalışmayı zorlaştırmakta ve hata yapma ihtimalini arttırmaktadır.



Resim 124: Seyyar aydınlatma ve el feneri ile yapılan bakım – onarım faaliyetleri
(THY Teknik A.Ş. teknik eğitim dokümanları)

Kabiniçi ve kargo gibi, doğal ışıktan faydalanılamayan kapalı alanlar haricinde, gece vardiyasında, hangar dışında yapılan bazı bakım – onarım ve test işlemlerinde de aynı durum söz konusudur. Bu alanlarda yapılan çalışmaların da, seyyar aydınlatıcılarla yapılabildiği görülmüştür. Bunun yanında çalışanlarda görsel yorgunluğa dair şikayetler tespit edilmiştir. Bu da çalışanların verimliliğini olumsuz etkilemektedir.

Uçak bakım – onarımlarının yapıldığı hangar ve atölyeler dışında yer alan Apron ve hangar önü gibi yerler, hava durumuna göre sıcak veya soğuktan olumsuz etkilenmeye neden olmaktadır. Özellikle hat bakım olarak tabir edilen iki sefer arası yapılan rutin kontrol, lastik değişimi motora yağ ekleme vs. gibi işlemlerde,

teknisyenler aşırı sıcak veya soğuk havanın etkisinde kalmakta ve bu durum da ayrı bir risk teşkil ettiği saptanmıştır. Termal konfor şartlarının sağlanamadığı yerlerde çalışan teknisyenlere, özel kıyafetler verilmiştir.



Resim 125: Karlı bir havada motor kontrolü yapan teknisyen

Kabin için atölyelerinde yapılan panel tamir, panel zımparalama ve kompozit kaplama gibi işlemler sırasında meydana gelen tozlar, teknisyenler için risk oluşturan bir diğer fiziksel tehlikedir. Zararlı tozlara karşı alınan önlemler kapsamında, tozları kaynağından emen ve ortama yayılmasını engelleyen toz emiş sistemleri, çeşitli maske kullanımları ve lokal havalandırma gibi uygulamalar yerinde incelenmiştir.



Resim 126: Zararlı tozları kaynağında yok eden ahtapot kollu toz emiş sistemi

Uçak bakım – onarımlarında, teknisyenler için risk içeren bir durum ise radyasyon maruziyetidir. Özellikle, uçağın burun kısmında yer alan ve radom olarak adlandırılan kısımdaki radardan yayılan radyasyona karşı önlem alınması gerekmektedir. Yapılan saha gezilerinde, bu riske karşı, uçak hangara alınmadan, bu ekipmanlarının sigortalarının çekildiği ve tamamen enerjisizlendirildiği saptanmıştır.



Resim 127: Sigortaları çekilmiş radar

Uçak kanat, gövde ve komponentlerin yüzeyindeki muhtemel çatlak ve deformasyonları tespit etmek amacıyla, ultrasonik yöntemle yapılan film çekimleri sırasında meydana gelen kısa süreli radyasyonun etkilerinden korunmak amacıyla bir dizi önlem alındığı yerinde görülmüştür. X – Ray çekimlerinin yapılacağı uçağın etrafında oluşturulan bir güvenlik şeridi ve belli aralıklarla yerleştirilen ışıklı ve sesli uyarılarla, diğer çalışanların uyarıldığı saptanmıştır. Bunu haricinde, işlem yapılmadan önce tüm çalışanlara bilgilendirici maillerin atılması, bu işin, işyerinde en az sayıda personelin bulunduğu Cumartesi gece veya Pazar günlerinde yapılması proaktif önlemler kapsamında değerlendirilebilir.

4.4. Kimyasal Tehditlere İlişkin Tespitler

Uçak bakım – onarım faaliyetlerinin büyük bir bölümünde, kimyasal malzemelerin yoğun olarak kullanıldığı görülmüştür. Özellikle parça boyama ve uçak dış yüzeyinin komple boyanması vb. gibi işlemler sırasında, ortama yayılan yüksek konsantrasyonlu kimyasal, çalışanlar için tehlike yaratmaktadır. Bu tehlikeye

karşı alınması gereken önlemler belirlenmiş olsa da, bazı teknisyenlerin bu kurallara uymadıkları da tespit edilmiştir. En yoğun kimyasal maruziyetinin yaşandığı uçak boyama işlemi için diğer bakım – onarım işlemlerinin yapıldığı hangarlardan tamamen ayrı bir hangar kullanılması, proaktif önlem kapsamında en önemli detaydır. Uçak dış yüzey boyama faaliyeti, bu şekilde tamamen tecrit edilmiş bir alan içerisinde yapılmakta ve diğer çalışanları hiçbir şekilde etkilememektedir.



Resim 128: Uçak Boya Hangarı

Uçak dış yüzey boyama işleminin haricinde, çeşitli komponent ve uçuş kumanda yüzeyleri gibi parçaların da, boya hangarı içerisinde yer alan özel bir bölümde yapıldığı görülmüştür. Boya teknisyenlerinin, bu işlemler sırasında eldiven, maske, tulum vs. gibi kişisel koruyucu ekipmanları eksiksiz kullandıkları tespit edilmiştir.



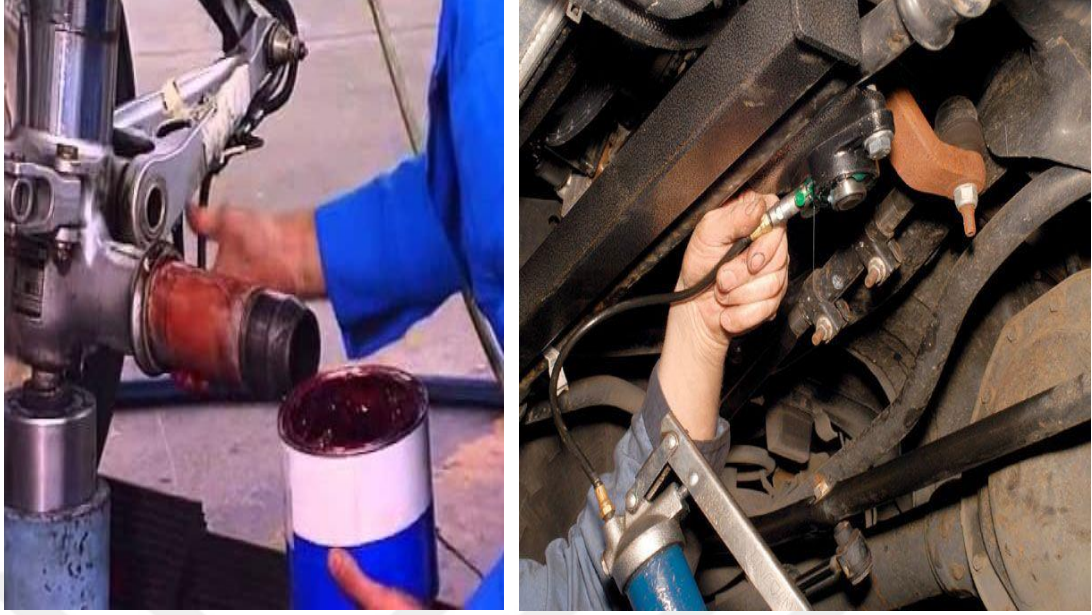
Resim 129: Uçuş kumanda yüzeylerinden olan flap'ı boyayan teknisyenler

Bu tür parçaların boyandığı alan, hangar içerisinde ayrı bir yerde ve tamamen kapalı durumdadır. Boya kabini olarak adlandırılan bu bölgenin havalandırma sistemi, yapılan işe uygun nitelikte ve özelliklerdedir. Kabinde spreyci boyacı ile çalışılmaktadır. Parçaların boyanması sırasında kabin kapılarının kapatıldığı ve çalışan kişinin koruyucu kıyafet, maske, göz koruyucu kullanarak maruziyetini en aza indirdiklerini çalışanlar tarafından beyan edilmiştir. Kabinin kullanımına ve bakımına dair kullanıcı talimatının yazılı olarak bulundurulduğu tespit edilmiştir.



Resim 130: Boya kabini

Uçak mekanik aksamalarının yağlanmasında kullanılan gres türü katı yağlar, hidrolik sistemlere yapılan ikmaller, motor yağ değişimleri, ve uçuş kumanda yüzeylerinin hareketini sağlayan servolara yapılan yağ ikmalleri vb. bakımlar, teknisyenler açısından kimyasal tehdit oluşturan diğer unsurlardır. Bu tür yağlama işlemlerinde, uçağı bakımdan çıkarma ve sefere yetiştirme çabası gibi durumlarda hızlı çalışma ve aceleciliğin yaşandığı görülmüştür. Teknisyenlerle yapılan görüşmelerde, bu gibi durumlarda, kişisel koruyucu ekipmanlara ulaşmak için extra zaman harcayacak pozisyonda olamadıkları ve korunaksız bir şekilde çalışmak durumunda kaldıkları öğrenilmiştir.



Resim 131: Eldiven kullanmadan yağlama yapan teknisyenler

Motor yağı ve hareketli parçaların kullanımına olanak veren hidrolik yağının göze ve cilde teması sonrasında yaşanan irritasyon, çalışanlar tarafından en sık karşılaşılan kazalardan biri olarak belirtilmiştir. Ancak çalışırken bu kazaları önlemek adına göz koruyucu kullanımına önem verilmediği gözlenmiştir. Özellikle, hangar dışında yapılan hat bakımlar ve A bakımlarda, motor ve hidrolik sistemlere yapılan ikmaller sırasında, rüzgarlı havanın da etkisiyle, pulvarize olan hidrolik sıvısı ve motor yağının, teknisyenlerin gözüne temas ettiği ve bu durumla alakalı çeşitli kazaların yaşandığı saptanmıştır. Göze, kimyasal madde kaçma riskine karşı, her atölye ve hangar içerisine yerleştirilmiş, uygun nitelikte göz duşları istasyonları bulunmaktadır. Göz duşu kullanımıyla ilgili, İSGÇ eğitimlerinde gerekli bilgilendirme yapılmaktadır. Eğitimlerin bir bölümü, sahada uygulamalı olarak verilmekte ve tüm personel göz duşu kullanımı hakkında donanımlı hale getirilmektedir.

Kimyasal maddelerin, hangar içerisinde ve uçak altlarında çok sık kullanıldığı saptanmıştır. Farklı türde birçok kimyasal maddenin, farklı miktarlarda ve portatif kaplarda kullanılması, zemine kimyasal dökülmesi ve kaptan kaba aktarma sırasında kimyasala temas maruziyeti söz konusudur. Dökülme, sıçrama ve açık kaplarda bulunan kimyasala temas riskine karşı, her hangarda belirli sayıda kimyasal malzeme dolaplarının bulundurulduğu tespit edilmiştir.



Resim 132: Kimyasal malzeme dolapları

4.5. Elektriksel Tehlikelere İlişkin Tespitler

Uçak bakım – onarımlarında, elektrik, her alanda ve her işlemde kullanılmaktadır. Uçak kabiniçinde yapılan çalışmalar, kargo ve kuyruk konisi gibi dar alanlarda yapılan işlemler, yakıt tankı, motor içi, iniş takım yuvaları ve benzeri gibi aydınlatma ihtiyacı duyulan her alanda seyyar lambalardan yararlanıldığı görülmüştür. Uçağın, hangar içerisinde veya Apron kısmında bakımda bulunduğu sırada ihtiyacı olan elektrik ise, ground power unit olarak adlandırılan büyük ebatlı dönüştürücüler tarafından sağlanmaktadır. Bu ünite, zeminde bulunan ve pit olarak adlandırılan bölgeden, elektriği alır ve uçağa uygun şekilde dönüştürerek, bakım – onarım sırasında uçağın ihtiyacı olan elektriği sağlar.



Resim 133: Uçağa elektrik vermek için kullanılan ground power unit

Bu tip ekipmanların bağlantı kabloları ve ana hatlarının bazı bölümlerinde hasar tespit edilmiştir. Gerekli onarım işlemlerinin yapılması için görevlilere uyarılarda bulunulmuştur. Elektrik panolarının önünde, yalıtkan paspas kullanıldığı görülmüştür. Elektronik ekipman ve komponentlerin işlem gördüğü atölyelerde ise tüm çalışanlara antistatik bileklikler dağıtılmıştır .Aydınlatma ihtiyacı olan bölgelerde ise, statik elektriklenme tehdidine karşı 24 Voltluk özel portatif exproof aydınlatmalar tercih edilmektedir.

Uçuş kumanda yüzeylerinde yapılan bazı test, yağlama ve söküm – takım işlemler gibi bakım – onarım faaliyetlerinden önce, ilgili AMM direktiflerinde de belirtilen sigortaların çekilmediği ve sistem enerjisinin kesilmeden işlemlere devam edildiği tespit edilmiştir. Konu ile ilgili yapılan tespit sonrası, çalışanlar gerekli şekilde uyarılarak, çalışma yapılan bölgeye ait elektrik sigortalarının çekilmesi gerektiği ve komponentlerin kontrolsüz olarak hareket alabileceği tehlikesine karşı ikaz edilmiştir.

Statik elektrikten kaynaklanan tehlikeleri önlemek için hangarın topraklama hattı bulunmaktadır. Ayrıca tüm prizlerin topraklı olduğu tespit edilmiştir. Güç ünitelerinden uçağa elektrik bağlanması durumunda uçağa öncelikle mutlaka topraklama yapılmaktadır. Çalışanlar da ayrıca aviyonik sistem çalışmalarında ve atölyede çalışmalarda antistatik bilezik kullanmaktadırlar. Uçağın aviyonik sistemi çalışmalarında bilezik uçak gövdesine, atölye çalışmalarında direkt topraklama hattına bağlanmaktadır.



Resim 134: Uçağın topraklama hattına bağlanması (NAZLIOĞLU A. – 2014)

4.6. Ergonomik Tehditlere İlişkin Tespitler

Uçak bakım – onarım sektöründe bulunan işletmeler, gemi imalatı ve onarımlarının yapıldığı tersaneler, petrol rafineleri ve maden işleri gibi alanlarda faaliyet gösteren firmalar gibi çok tehlikeli (A sınıfı) işletmeler sınıfında yer almasa da, birçok yönden en az onlar kadar, tehlike ve risk altında faaliyetlerini yürütmek

zorundadırlar. Bakım periyotlarında ve çalışma alanlarında karşılaşılan en büyük tehlikelerden biri de bedensel zorlanma ve ergonomik olmayan çalışma koşullarıdır. Uçağın devasa parçalarını takarken veya sökerken, teknisyenler fizik güçlerini kullanarak çalışmak zorundadırlar. Vinç ve calaskalların kullanılmadığı birçok alanda ise bedensel zorlanmaların hat safhada olduğu tespit edilmiştir. Lastik söküm takımı, motor değişimi, iniş takım yuvalarında yapılan çalışmalar, slat, flap, iniş takımı gibi dar alanlarda yapılan yağlama işlemleri ve buna benzer birçok işlerde, teknisyenler bedensel olarak zorlanma ve aşırı yüklenmelere maruz kalmaktadırlar. Bir günlük çalışma süresi boyunca çoğu kez ağır malzeme ve ekipmanları kaldıran ve ergonomik olmayan bir pozisyonlarda çalışan teknisyenlerde, bel fitiği ve eklem rahatsızlıkları gibi meslek hastalıklarına rastlamak mümkündür. Gün içerisinde fazlaca ayakta kalan teknisyenlerin, varis hastalığına yakalanma riski ile de karşı karşıya kaldıkları görülmüştür.



Resim 135: Lastik söküm takımları fiziksel güç gerektiren işlerdendir

Uçakların hangardaki konumlarının sabit olması, ulaşılması gereken birçok alanın bulunması, dar ve sınırlandırılmış alanların gerektirdiği çalışma pozisyonları ergonomik risk faktörlerini oluşturmaktadır. Çalışanlar, dizlerinin üzerinde, eğilerek, uzanarak vb. kas-iskelet sistemini zorlayan pozisyonlarda çalışmaktadırlar. İşin

yapısı gereği çalışma alanlarını kendilerine göre ayarlama ve düzenleme gibi imkânları bulunmamaktadır.

Yakıt tankında çalışmalarda tankın fiziksel yapısı da tehlike oluşturabilir. Yakıt tank giriş kapakları çok dardır. Bu da yaklaşık 0,6 m uzunluğundan ve 0,3 m genişliğinden daha az olan bir deliğe girmek anlamına gelmektedir. Yakıt tanklarının iç hacimleri farklılıklar gösterir, geniş gövdeli jetlerin ana kanat tankları en geniş olanlarıdır. Bununla birlikte bütün yakıt tankları sınırlı bir hacme sahiptirler. Kanat tankının gövde bölümü, bakım personelinin başının, omuzlarının, gövdesinin ve ayaklarının giriş deliğinden içeriye biraz gayretle girerek yerleşmesine müsaade edecek genişliktedir. Kanat tankının gövde dışı bölümü sadece bakım personelinin kollarının ve ellerinin girmesine yetecek genişliktedir.



Resim 136: Kanatta bulunan yakıt tanklarına ait giriş kapakları

Kanat altı, kuyruk kısmı ve gövde üzerinde yapılan çalışmalarda kullanılan ulaşım sehpalarının uygun olmayışı, olumsuz ergonomik şartlara neden olur. İşin yapıldığı alana uzak bir mesafede bulunma durumunda kalmak veya ulaşım platformlarının çalışma alanına tam yanaştırılamaması, bakım faaliyetleri süresince teknisyenler için rahatsızlık yaratan şartlardandır. Uçak bakımlarında meydana gelen

iş kazalarının en büyük nedenlerinden biri uygunsuz sehpa ve platform kullanımıdır. Uygunsuz sehpa kullanımı yüksekte düşme sonucu ağır yaralanmalı iş kazalarına da sebep olabilmektedir. Motorun iç kısmında, kuyruk konisinde ve iniş takım yuvalarında yapılan çalışmalarda da ergonomik şartların tam anlamıyla sağlanamamaktadır.

Bakım işlemlerinin haricinde, bedensel zorlanmalara neden olan bir diğer etken taşıma ve kaldırma işlemleridir. Özellikle takım çantasının bakım yapılacak olan alan götürülmesi ve uçak içine alınması gereken durumlarda, teknisyenler, ağır yük taşınması sonucu bedensel zorlanmaya maruz kalmaktadırlar. Takım çantaları taşınırken, çanta arabası kullanmak gerekir. Motor kaportalarının açılıp kapatılması sırasında ise daha ağır fiziksel zorlanmalara maruz kalınmaktadır. Teknisyenler aşırı yükü maruz kalmamaları için motor kaportası açma - kapama ve diğer bedensel güç gerektiren işleri yardımlaşarak yapmalıdırlar.



Resim 137: Motor kaportalarını açan teknisyenler

Hangar dışında ve özellikle soğuk havalarda yapılan bakım faaliyetleri ise iş sağlığı ve güvenliği açısından var olan riskleri daha ileri bir boyuta götürmektedir. Psikolojik olarak, yaptığı işi bir an önce bitirip sıcak bir yere geçmek isteyen

teknisyenler, aceleciliğin ve zaman baskısının da etkisiyle, çeşitli iş kazaları ve ramak kala olaylara maruz kalmaktadırlar.



Resim 138: İniş takımını yağlaması



Resim 139: Motorda yapılan bir çalışma

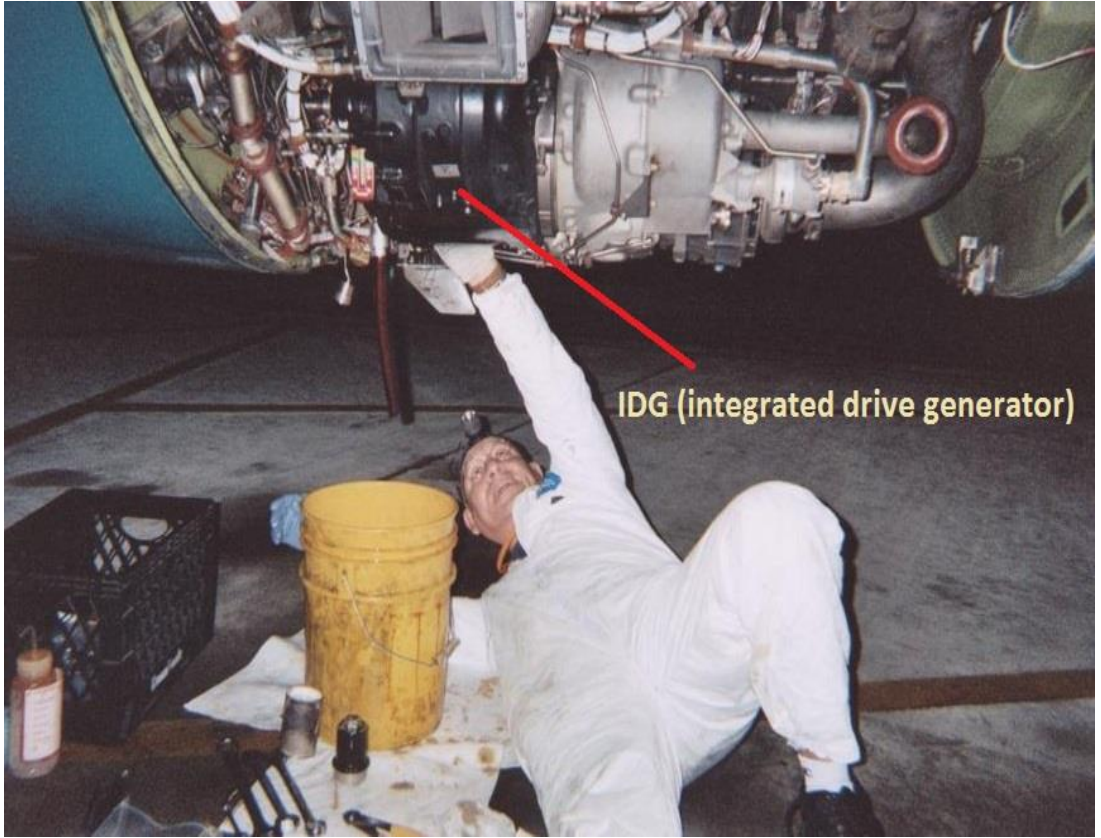
Zayıf ergonomik düzene sahip işyerlerinde çalışmalar, çalışanları çeşitli risklere maruz bıraktığından dolayı endüstri işletmelerinde, mesleki kas ve iskelet sistemi hastalıkları yaygın olarak rastlanan bir sağlık sorunudur. Kas ve iskelet sistemi rahatsızlıkları iş verimliliğinde azalmaların, iş günü kayıplarının, yorulmaların ve sakatlanmaların temel sebeplerinin başında gelmektedir.

Doğal olmayan duruşlar kas ve eklemlere baskı yaparak vücudun fiziksel limitlerini zorlar. Bu nedenle çalışanlarda kas iskelet sistemi rahatsızlıkları görülme ihtimali artmaktadır.

Uçakta bulunan dar ve alçak seviyedeki alanlar nedeniyle genellikle karşılaşılan risklerden biri de kafa yaralanmalarıdır. Dar alanlara ulaşımın ve bu alanlarda çalışmanın zorluğu nedeniyle kafa yaralanmaları sıklıkla yaşanmaktadır.



Resim 140: Flap fairing montajı



Resim 141: IDG yağ servisi yapan teknisyen

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Hazırlanan tez çalışmasında, uçak bakım-onarım hangar ve atölyelerinde yapılan gözlemler neticesinde tespit edilen tehlikeler;

- ✓ Mekanik tehlikeler (yüksekte çalışma, yükseltilebilen seyyar iş platformları ile çalışma, emniyet pimlerinin kullanımı, makine tezgahları, el aletlerinin kullanımı),
- ✓ Kapalı alan çalışmaları (yakıt tankı, waste tank ve kargo),
- ✓ Fiziksel tehlikeler (gürültü, aydınlatma, termal konfor, toz, radyasyon)
- ✓ Kimyasal kaynaklı tehlikeler,
- ✓ Elektriksel tehlikeler,
- ✓ Ergonomik tehlikeler,

şeklinde sınıflandırma yapılarak incelenmiştir. Belirlenen tehlikelere göre karşılaşılabilecek riskler ve çözüm önerileri risk analizi şeklinde sunulmuştur. Bu risk analizine göre uçak hangarlarındaki mevcut tehlike ve risklerin meydana gelme boyutu detaylı olarak incelenmiş ve alınması gereken önlemler belirtilmiştir.

Tez çalışması kapsamında, incelenen firmanın İstanbul'da olan hangarlarında yapılan risk değerlendirmesi faaliyet konularına göre sıralanmış olup şöyledir:

- ✓ Kaldırma ekipmanları
- ✓ Yüksekte çalışma
- ✓ Kapalı alanlarda yapılan çalışmalar
- ✓ Kimyasallarla yapılan çalışmalar
- ✓ Basınçlı kapların kullanımı
- ✓ Jack kullanma ve depolama
- ✓ Uçaktan atık su boşaltma
- ✓ Malzeme taşıma
- ✓ Gürültü ve Elektrik

- ✓ KKD kullanımı
- ✓ Uçuş kumanda yüzeylelerinde yapılan işlemler (test, yağlama, söküm – takım)
- ✓ Motor testleri
- ✓ Genel fiziksel tehlikeler
- ✓ Sehpa ve platformların bakım – onarımı ve kullanımı
- ✓ Hijyen ve temizlik
- ✓ Ergonomi

Uçak bakım – onarım faaliyetlerinin en riskli çalışmalarından olan yüksekte çalışma ve yakıt tankı çalışmaları sırasından kullanılabilir olan yöntem ve ekipmanlar üzerinde bazı araştırmalar yapılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucu, purge air sisteminin yakıt tankı çalışmalarında, wingrip ve mobilok sistemlerinin ise yüksekte yapılan çalışmalar sırasında kullanılabilir olduğu öngörülmüştür.

Hazırlanan tez, genel kapsamda incelendiğinde, ilk bölümde havacılık sektörü, havacılıkla ilgili ulusal ve uluslararası kurumlar ve uçak bakımının önemi hakkında bilgiler verilmiştir. Daha sonraki bölümlerde, uçak bakım – onarımlarında mevcut tehlikeler;

- Mekanik Tehlikeler
- Fiziksel Risk Etmenleri
- Kimyasal Tehditler
- Kapalı Alan Çalışmaları
- Kaldırma Ekipmanlarıyla Yapılan Çalışmalar
- Uçak Bakımında Özel Risk Faktörleri
- Uçak Bakımında Elektriksel Tehlikeler
- Yangın ve Patlama Tehlikesi
- Uçak Bakımında Psikolojik Risk Etmenleri
- Çalışma Koşullarından Kaynaklanan Riskler

olarak farklı başlıklar altında anlatılmıştır. Yapılan saha gözlemleri neticesinde ise, uçak bakım – onarım sektöründeki çalışanları tehdit eden temel tehlike kaynakları aşağıdaki tabloda ifade edilmiştir.

Tablo 16: Uçak bakımındaki tehlikeler

Uçak Bakım – Onarımlarında Tehlike Kaynakları	
<ul style="list-style-type: none">▪ GÜRÜLTÜ ve TITREŞİM▪ FİZİKSEL GÜÇ KULLANIMI▪ YÜKSEKTE ÇALIŞMA▪ KAPALI ALAN ÇALIŞMALARI▪ KİMYASAL MALZEMELER▪ ELEKTRİK▪ RADYASYON▪ YETERSİZ HAVALANDIRMA▪ İKLİMSEL KOŞULLAR (Sıcak / Soğuk)▪ HIZLI ÇALIŞMA ve ACELECİLİK▪ HABERLEŞME ve İLETİŞİM EKSİKLİĞİ	  

Tespit edilen uygunsuzluklar da yine ayrı başlıklar halinde sunulmuştur. Tespit edilen uygunsuzluklara karşı alınması gereken önlemleri belli bir düzen altında toplamak ve hem inceleme yapılan işletme için alınması gereken aksiyonları belirlemek hem de sektörel bazda örnek bir klavuz oluşturmak maksadıyla risk analizi çalışması yapılmıştır. Analiz çalışmasında, Pre Level Risk olarak adlandırılan Alman Havayolu şirketi Lufthansa' nın kullandığı metod ve Kinney Metodu birlikte kullanılmıştır. Uçak bakım – onarım faaliyetlerindeki, insan ve çevre sağlığı ve güvenliği açısından tehlike yaratan durumlar, 53 maddelik risk analizinde belirtilmiştir. Analizde yer alan her bir madde, bu iki metodun parametreleri kullanılarak ayrı ayrı değerlendirilmiş ve sonuçta farklı rakamsal değerlere ulaşılmıştır. Pre Level Risk Metodu ile yapılan analizde toplam 53 maddelik değerlendirmenin;

- 6 tanesi A (ÇOK YÜKSEK)
- 22 tanesi B (YÜKSEK)

- 19 tanesi C (ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR)
- 6 tanesi D (DÜŞÜK) olarak tespit edilmiştir.

Kinney Metodunda ise;

- 5 tane TOLERE EDİLEMEZ RİSK
- 11 tane ESASLI RİSK
- 17 tane ÖNEMLİ RİSK
- 16 tane OLASI RİSK
- 4 tane ÖNEMSİZ RİSK tespit edilmiştir.

Ulaşılan rakamsal değerler, hangi risk için öncelikli önlem alınması gerektiğini ortaya koymuştur. Belirtilen önlemlerin alınmasından sonra, 2014 ve 2015 yılları içerisindeki durum ve çalışma ortamı, iş sağlığı ve güvenliği yönünden gözlemlenmiştir. Bu süre içinde meydana gelen kaza sayısı ve kayıp günler kaydedilmiştir. Kaza sayısı, kayıp günler ve çalışan sayısı baz alınarak , kaza sıklık ve kaza ağırlık oranları bulunmuştur. 2014 ve 2015 yıllarına ait bu veriler ile, risk analizi yapılmadan önceki yılın (2013) verileri karşılaştırılmış ve gözle görülür ciddi düşüşler saptanmıştır. Elde edilen rakamsal veriler Avrupa Birliği (AB) ve Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) ortalamalarıyla da karşılaştırılmış ve bu verilerin AB ve SGK değerlerinin de altında seyrettiği görülmüştür. Yapılan gözlemler ve elde edilen veri analizlerine göre oluşan son durum aşağıdaki tablo ve grafiklerle ifade edilmiştir.

İnceleme yapılan uçak bakım – onarım merkezindeki kaza sayıları ve kayıp gün değerleri sonucu elde edilen kaza sıklık ve kaza ağırlık oranları tablo 17, tablo 18, tablo 19 ve tablo 20’ deki gibidir.

Tablo 17: 2013 yılı sayısal verileri

YIL	Personel Sayısı	İş Kazası Sayısı	Kayıp İş Günü Saat	Yıllık Toplam Çalışma Saati	Kaza Sıklık Oranı	Kaza Ağırlık Oranı
2013	270	260	3720	648000	401	0,7

Tablo 18: 2014 yılı sayısal verileri

YIL	Personel Sayısı	İş Kazası Sayısı	Kayıp İş Günü Saat	Yıllık Toplam Çalışma Saati	Kaza Sıklık Oranı	Kaza Ağırlık Oranı
2014	600	47	376	1440000	32,6	0,15

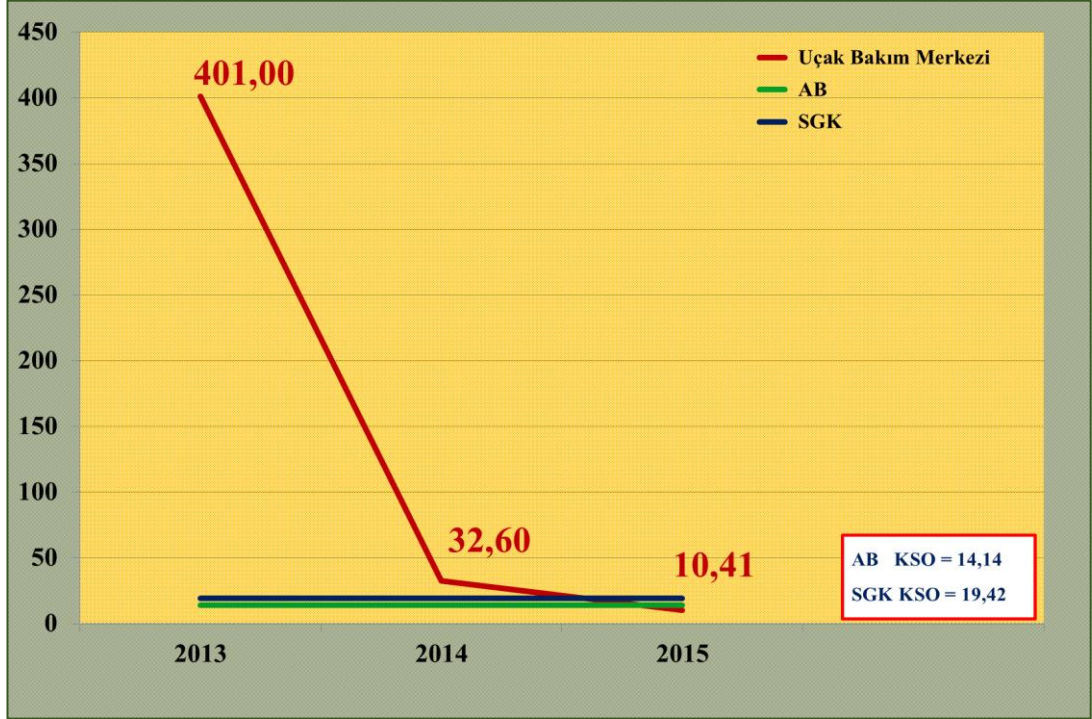
Tablo 19: 2015 yılı sayısal verileri

YIL	Personel Sayısı	İş Kazası Sayısı	Kayıp İş Günü Saat	Yıllık Toplam Çalışma Saati	Kaza Sıklık Oranı	Kaza Ağırlık Oranı
2015	800	20	176	1920000	10,41	0,01

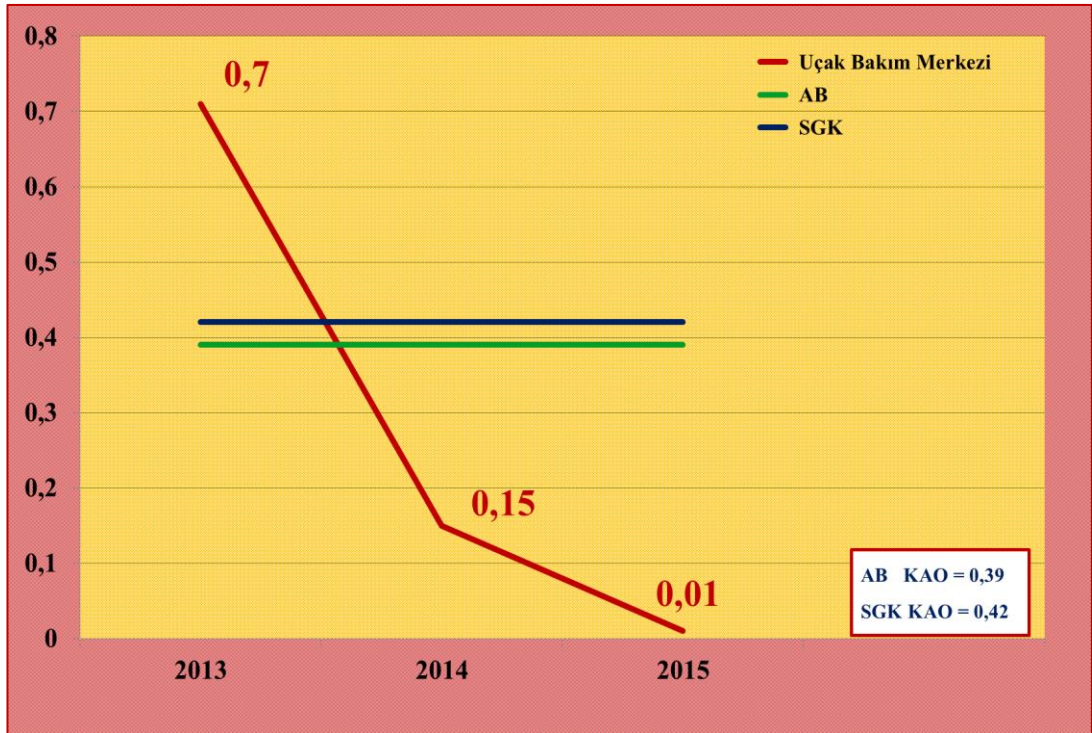
Tablo 20: Yıl bazında kaza sıklık ve kaza ağırlık oranlarının karşılaştırılması.

Yıllar	Personel Sayısı	Kaza Sayısı	Kayıp İş Günü	İş Gücü Kaybı (Saat)	Kaza Sıklık Oranı	Kaza Ağırlık Oranı
2013	270	260	465	3720	401	0,7
2014	600	47	227	376	32,6	0,15
2015	800	20	22	176	10,41	0,01

İnceleme yapılan uçak bakım – onarım merkezinde, yıllara göre kaza sıklık ve kaza ağırlık oranlarındaki düşüş grafik 9 ve grafik 10’ da gösterilmektedir.



Grafik 9: Yıllık bazda kaza sıklık oranında yaşanan düşüş



Grafik10: Yıllık bazda kaza ağırlık oranında yaşanan düşüş

5.1. Risk Değerlendirmesi Sonuçları

- ❑ İnceleme yapılan uçak bakım – onarım alanlarında, risk değerlendirilmesi yapılmadan önceki, 2013 yılında meydana gelen iş kazaları ve kayıp günler sonucu oluşan kaza ağırlık ve kaza sıklık oranları tablo ve grafikler halinde verilmiştir.
- ❑ Analiz yapıldıktan sonraki yıl olan 2014 ve 2015 yıllarındaki iş kazası verileri de yine grafik ve tablolar halinde sunulmuştur.
- ❑ Risk analizi yapılmadan önce ve yapıldıktan sonraki dönemlerde görüle sayısal değerler, birbirleriyle mukayese edilmiştir.
- ❑ Yapılan risk analizi sonucu alınmış önlemler neticesinde, iş kazası sayısının ve kayıp günlerin değeri düşmüş ve böylece kaza ağırlık ve sıklık oranlarında da düşüş gözlemlenmiştir.
- ❑ Kaza sıklık ve kaza ağırlık oranlarında görülen düşüş, Avrupa Birliği (AB) ve Sosyal Güvenlik Kurumu (SGK) verilerinin de altında bir noktada gerçekleşmiştir.

5.2. Öneriler

Hazırlanan risk analizi ve yapılan saha gözetimleri neticesinde, uçak bakım – onarım faaliyetlerinin sürdürüldüğü işyerlerinde işverenler, yöneticiler ve tüm çalışanların uyması gereken talimat listesi hazırlanmıştır. Uçak bakım – onarım sektöründe iş sağlığı ve güvenliği yönünden kılavuz özelliği taşıyan talimat listesi aşağıdaki gibidir.

5.3. Yorum

Hazırlanan tez ve tez kapsamında yapılan risk analizinde belirtilen tehlikeler ve bunlara karşı alınması gereken önlemler ve hazırlanan talimat listesi, sektör çalışanları ve işverenler açısından tanımlayıcı ve bilgilendirici kaynak olmasının dışında, uçak bakım – onarım faaliyetlerinde var olan tehditlere karşı nasıl bir korunma politikasının geliştirilebileceğine dair güncel ve canlı doneler vermektedir.

Yatırımcılar, bir uçak bakım – onarım merkezi kurmadan önce, bu çalışmayı inceleyerek, hem sektör hakkında bilgiler elde edebilir hem de kuracakları

organizasyonel faaliyetteki riskleri görebilirler. Organizasyonu kurmadan önce, hatta inşaat aşamasında, bir takım proaktif önlemler alıp, son derece sağlıklı ve güvenli çalışma ortamları yaratabilirler. Çalışanlar ise, mesai harcadıkları işyerlerinde ne tür tehlikelerin olduğunu görüp, bu tehlikelere karşı alınması gereken aksiyonlar ve örnek davranış tarzlarını hakkında bilgi sahibi olabilirler. Sektör çalışanları, işverenler, yöneticiler ve konuya meraklı araştırmacılar, tez sonunda yapılan risk analizi ve risk analizi sonrasında alınan önlemler neticesinde, bir uçak bakım – onarım merkezindeki, kaza sıklık ve kaza ağırlık oranlarındaki düşüşü net olarak görebilirler.

KAYNAKLAR

- [1] Bal T. Hangarlarda Köpüklü Söndürme Sistemi. Yangın ve Güvenlik Dergisi 2013
- [2] İstanbul Üniversitesi, Ulaştırma ve Lojistik Yüksek Okulu – Uluslararası, Sivil Havacılık Örgütleri Ders Notu
- [3] Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi (MEGEP) Uçak Bakım Elektrostatik Deşarj ve Elektromanyetik Çevre, Ankara 2011
- [4] Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi (MEGEP) Uçuş Kumandaları, Ankara 2011
- [5] MEGEP – Milli Eğitim Bakanlığı. Uçak Bakım – İnsan ve Çevre 2012
- [6] MEGEP – Milli Eğitim Bakanlığı. Uçak Bakım – Uçak İkmal ve Servis 2012
- [7] NAZLIOĞLU A. Havaalanı Bakım – Onarım Hangarlarında Tehlike Kaynaklarının Belirlenmesi ve Kontrol Listesinin Hazırlanması, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi / Araştırma, 2014 – Ankara
- [8] Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. Sivil Havacılık Faaliyet Raporu 2014, S.:24
- [9] T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, İş Teftiş Kurulu Başkanlığı, Basınçlı Gaz Tüplerinin Tehlikeleri, Taşınması ve Depolanması
- [10] T.C. Resmi Gazete. İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği, 25.04.2013 Sayı: 26628, Başbakanlık Basımevi, Ankara
- [11] T.C. Resmi Gazete Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik, 12.08.2013 Sayı: 28733, Başbakanlık Basımevi, Ankara
- [12] THY Teknik A.Ş. Teknik Eğitim Dokümanları
- [13] THY Teknik A.Ş. İSGÇ Eğitim Dokümanları
- [14] THY Teknik A.Ş. Teknik Eğitim Dokümanları, modül 10 – Havacılık Kuralları
- [15] THY Teknik A.Ş. Teknik Eğitim Dokümanları, modül 11 – Uçak Sistemleri

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Değeri, Etki (Risk Level) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (Freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Olasılık (Prob.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTİON	Yasal Mevzuat (Regulations)
1	Kaldırma Araçları	Sağlık	Eğitimsiz personelin kullanımı nedeniyle oluşabilecek kazalarda çalışanlara, malzemeye ve uçağa zarar verilmesi.	Kaldırma araçlarının eğitimsiz personel tarafından kullanılması.	* Yaralanma, * Maddi hasar, * İş gücü kaybı, * Ölüm		Kaldırma araçlarının eğitilmiş personeller dışında kullanılması yasaktır.	S4	P2	B	YÜKSEK	7	3	3	63	OLASI RİSK	Bazı durumlarda, kaldırma araçlarının sertifikasız personel tarafından da kullanıldığı gözlemlenmiştir.Gerekli uyarıların yapılarak, bu platformların yetkililer dışında kullanılmasına müsaade edilmemelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuatı 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
2	Kaldırma Araçları	Sağlık	Kullanım sırasında halat,zincir kopması, kaldırma araçlarının malzeme ile birlikte çalışanların ve uçağın üzerine düşmesi.	Kaldırma araçlarının bakım periyodik kontrollerinin zamanında yapılmaması, metal yorulması.	* Yaralanma, * Maddi hasar, * İş gücü kaybı, * Ölüm		Kaldırma ekipmanlarının periyodik kontrol süresi dolmuştur.	S3	P3	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	7	1	3	21	OLASI RİSK	Periyodik kontroller yapılmalı, olası bir denetleme sırasında gösterilmek üzere uygun şekilde arşivlenmelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuatı 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
3	Kaldırma Araçları	Sağlık ve Çevre	Kullanım sırasında halat,zincir kopması, kaldırma araçlarının malzeme ile birlikte çalışanların ve uçağın üzerine düşmesi ve çevreye zarar vermesi.	Kaldırma araçlarının yük kaldırılırken veya taşınırken azami kaldırma sınırlarına uyulmaması.	* Yaralanma, * Maddi hasar, * İş gücü kaybı, * Ölüm		Tavan vinçlerinin üzerinde azami taşıma kapasitesi yer almaktadır.	S4	P2	B	YÜKSEK	15	1	3	45	OLASI RİSK	Kaldırma araçlarında yapılan çalışmalarda azami yük kaldırma kapasitesine dikkat edilmelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuatı 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
4	Kaldırma Araçları	Sağlık	Kaldırılan veya taşınan yükün çalışanların üzerine düşmesi.	Malzeme taşınma ve kaldırma esnasında yükün altında ve hizasında personellerin bulunması.	* Yaralanma, * Maddi hasar, * İş gücü kaybı, * Ölüm		Vinçlerin tertibatında sesli ikaz sistemi mevcuttur. Ayrıca etrafta bulunan personel sözlü olarak uyarılır.	S4	P2	B	YÜKSEK	15	1	3	45	OLASI RİSK	Ağır yüklerin kaldırılmasında, etrafı gözetleyecek ve kontrol edecek nezaretçi bir personel görevlendirilmelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuatı 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity)	Sıklık (freq.)	Risk Değeri, Etki (Risk Level)	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity)	Sıklık (Freq.)	Olasılık (Prob.)	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTION	Yasal Mevzuat (Regulations)
								Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)			
5	Kaldırma Araçları	Sağlık ve Çevre	Kaldırılan veya taşınan yükün çalışanların üzerine düşmesi, taşınan malzemenin hasar görmesi ve çevreye zarar vermesi.	Malzemenin doğru şekilde bağlanmaması veya istiflenmemesi.	* Yaralanma, * Maddi hasar, * İş gücü kaybı, * Ölüm, * Kimyasal malzemelerin çevre kirliliğine sebep olması.		Malzeme yükleme ve istifleme konusunda eğitilmiş personeller mevcuttur.	S3	P4	B	YÜKSEK	40	1	3	120	ÖNEMLİ RİSK	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuatı 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı	
6	Yüksekte Çalışma	Sağlık	Yüksekten düşme, Korunaksız çalışma.	Uçak üstünde ve hangarın diğer alanlarında yüksekte yapılan çalışmalarda emniyet kemeri takılmaması.	* Kırık ve çıkık oluşumu, * Yaralanmalar, * Ölüm, * İşgücü kaybı		Hangarlarda düşüş emniyet sistemleri bulunmaktadır. Bunun dışında kaldırma ekipmanlarında bağlantı yapılarak emniyet kemeri ile çalışılmaktadır.	S4	P3	B	YÜKSEK	40	2	3	240	ESASLI RİSK	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuatı 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı	
7	Yüksekte Çalışma	Sağlık	Takılıp düşme, Korunaksız çalışma.	Dockların veya kurulan iskelenin korkuluklarının çıkarılması.	* Kırık ve çıkık oluşumu, * Yaralanmalar, * Ölüm, * İşgücü kaybı		Hangarlarda ve uçak etrafında kullanılan bütün iskele ve dogların korkulukları mevcuttur.	S5	P4	A	ÇOK YÜKSEK	15	3	6	270	ESASLI RİSK	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuatı 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı	

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Değeri, Etki (Risk Level) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (Freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Olasılık (Prob.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTION	Yasal Mevzuat (Regulations)
8	Yüksekte Çalışma	Sağlık	Yüksekten düşme.	Uçaklarda açık kapılara emniyet bandının çekilmemesi.	* Yaralanmalar, * Ölüm, * İşgücü kaybı		Uçakların kapılarında emniyet bandları mevcuttur.	S4	P1	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	40	1	3	120	ÖNEMLİ RİSK	Uçakta açık olan her kapının emniyet bandı mutlaka çekilmelidir. Kapıların öünde yapılan bakım - onarım veya temizlik işlemleri sırasında, emniyet bantları yeterli değildir. Bu gibi çalışmalarda, kapının tamamını kapsayacak şekilde güvenlik ağırları takılmalıdır	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuatı 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
9	Yüksekte Çalışma	Sağlık	Yüksekten düşme.	Hangar içinde ve dışında hareketli platform kullanılırken emniyet kemeri takılmaması.	* Yaralanmalar, * Ölüm, * İşgücü kaybı		Hareketli platformlarda emniyet kemeri bulundurulmaktadır.	S4	P1	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	7	6	1	42	OLASI RİSK	Emniyet kemeri kullanılmadan çalışma yapılmasına müsaade edilmemelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuatı 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
10	Yüksekte Çalışma	Sağlık	Elbiselerin sarkık kısımlarının sivri ve çıkıntılı yerlere takılması, Yüksekten düşme.	Sehpa ve platformlar arasında atlama	* Kırık ve çıkık oluşumu, * Yaralanmalar, * Ölüm, * İşgücü kaybı		Uçağın her bölgesine uygun platformlar mevcuttur. Çalışanlara İSGÇ eğitimi verilmiştir.	S3	P3	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	7	3	3	63	OLASI RİSK	Sehpaların üzerinde çalışılırken tehlikeli hareketlerden kaçınılmalı, iş güvenliği kurallarına uyulmalıdır. Personele dağıtılan, iş elbiselerinin, kol ve paça kısımları lastikli olmalı, elbiseler bol kesim olmamalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuatı 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Değeri, Etki (Risk Level) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (Freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Olasılık (Prob.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTION	Yasal Mevzuat (Regulations)
11	Yüksekte Çalışma	Sağlık	Uçağa yanaştırılan ve uçakta kullanılan platformdan düşme.	Uygun olmayan sehpların kullanılması, Merdivenlerin uçağın kapısına tam yanaştırılmaması.	* Kırık ve çıkık oluşumu, * Yaralanmalar, * Ölüm, * İşgücü kaybı		Uçağın her bölgesine uygun platformlar mevcuttur. Çalışanlara İSGÇ eğitimi verilmiştir.	S3	P3	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	15	1	1	15	ÖNEMSİZ RİSK	Sehpalar uçağa tam olarak yanaştırılmadan, uçaktan inilmemelidir. Hangi sehpanın, nerede kullanılacağı üzerinde yazılı olmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuatı 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
12	Kapalı Alanda Çalışma	Sağlık ve Çevre	Boğucu yakıt buharına maruz kalma,tahliye edilmeyen yakıt buharının çalışma ortamının havasını kirletmesi,yangın meydana gelmesi.	Yakıt tankında çalışma yapılamadan önce havalandırma yapılmaması.	* Boğulma ve zehirlenmeler, * Ölüm * Patlama, * Yangın sularının çevreye zarar vermesi.		Yakıt tankında çalışmaya başlanılmadan önce gerekli havalandırma yapılıyor. Çalışanlara İSGÇ eğitimi verilmiştir.	S5	P3	A	ÇOK YÜKSEK	100	1	3	300	ESASLI RİSK	Yakıt tankında çalışma yapılmadan önce dedektör ile oksijen seviyesi ölçülmelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
13	Kapalı Alanda Çalışma	Sağlık	Boğucu yakıt buharına maruz kalma.	Yakıt tankındaki çalışmalarda gerekli KKD'lerin kullanılmaması	* Boğulma ve zehirlenmeler, * Bayılma		Tüm çalışanlara KKD temin edilmektedir. KKD kullanımı konusunda çalışanlar bilinçlendirilmiştir.	S4	P4	A	ÇOK YÜKSEK	40	2	3	240	ESASLI RİSK	Yakıt tankı içerisinde kullanılan, KDD' ler ergonomik açıdan hareket kolaylığı yönüyle de değerlendirilmeli, tedarik edilmeden önce, personele denettirilmeli ve personelin görüşü de dikkate alınmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Değeri, Etki (Risk Level) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (Freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Olasılık (Prob.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTION	Yasal Mevzuat (Regulations)
14	Kapalı Alanda Çalışma	Sağlık	Olası acil bir durumdan haberdar olamama,	Yakıt tankında çalışanın yalnız bırakılması	* Boğulma ve zehirlenmeler, * Bayılma, * Ölüm		Yakıt tankında yapılan çalışmalarda en az iki kişi görevlendiriliyor.	S4	P2	B	YÜKSEK	40	0,5	3	60	OLASI RİSK	Yakıt tankında çalışan personel ve dışarda bekleyen gözlemcinin kolaylıkla irtibat sağlayabilmeleri için, kulaklık telsiz veya mikrofon gibi iletişim cihazları tedarik edilmelidir. Bu cihazların exproof olması gerekmektedir.Purge air sistemi tedarik edilerek, bu ekipmanda yer alan iletişim cihazlarından da faydalanılabılır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
15	Kapalı Alanda Çalışma	Sağlık ve Çevre	Patlama ve yangın tehlikesi.	Yakıt tankında çalışırken antistatik önlemlere uyulmaması	* Maddi hasar, * Ölüm * Ağır dereceli yanıklar, * Yangın sularının toprak ve su kirliliğine sebep olması.		Yakıt buharı tahliye edilmeden tank içinde çalışılması yasaktır. Bu çalışmalarda personele antistatik KKD'ler temin edilmektedir.	S4	P5	A	ÇOK YÜKSEK	100	1	6	600	TOLERE EDİLEMEZ RİSK	Yakıt tankında çalışacak personel, üzerinde kol saati, çakmak, telefon, anahtar vs. gibi metal eşyalar bulunmamalıdır. AMM direktiflerinde belirtilen antistatik önlemlere harfiyen uyulmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity)	Sıklık (freq.)	Risk Değeri, Etki (Risk Level)	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity)	Sıklık (Freq.)	Olasılık (Prob.)	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTION	Yasal Mevzuat (Regulations)
								Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)			
16	Kapalı Alanda Çalışma	Sağlık ve Çevre	Patlama ve yangın tehlikesi.	Kargo,vest tank kompartımanı ve uçak içinde bulunan mürettebat dinlenme kısımları vb. gibi kapalı alanlarda yapılan çalışmalarda uygun olmayan voltajda aydınlatma lambalarının kullanılması.	* Maddi hasar, * Ölüm * Ağır dereceli yanıklar, * Yangın sularının toprak ve su kirliliğine sebep olması.		Tüm kapalı alan çalışmalarında aydınlatılma durumlarda 24V'luk lambalar kullanılmaktadır.	S4	P2	B	YÜKSEK	40	1	6	240	ESASLI RİSK	Kapalı alanlarda, MEK, Alkol veya diğer solvent türü kimyasallar kullanılmamalıdır. Bu tür yerlerin temizliğinde Technosol 400 olarak bilinen temizlik maddesi tercih edilmelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
17	Kapalı Alanda Çalışma	Sağlık	Aşırı terleme,kapalı alan baskısıyla psikolojik olarak etkilenme,	Kapalı alanda çalışacak personede klostrofobi hastalığının bulunup bulunmadığının sorulmaması. Kapalı alanlarda çalışırken kalın ve bunaltıcı elbiseler giyilmesi.	* Psikolojik olarak baskı altında hissetme, * Bunalma hissi, * Aşırı terleme sonucu hastalanma,		Bu gibi yerlerde çalışılırken uygun iş kıyafeti giyilmekte, en az iki kişi beraber çalıştırılmaktadır.	S2	P2	D	DÜŞÜK	15	2	6	180	ÖNEMLİ RİSK	Kapalı alanlarda yapılan çalışmalarda sürekli aynı personeller çalıştırılmamalıdır. Personel değişimli olarak görev almalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
18	Kimyasallarla Çalışma	Sağlık	Çalışanların kimyasal buharına maruz kalması, zararlı kimyasalların, dökülmesi veya sıçraması sonucu çalışanlarla temas etmesi.	Kimyasal maddelerle çalışma	* Solunum sistemi rahatsızlıkları * Göze,yüze ve deriye temas etmesi sonucu tahriş meydana gelmesi, * Çeşitli meslek hastalıklarına sebep olması.		Çalışanlara KKD'ler dağıtılmıştır	S4	P3	B	YÜKSEK	3	6	10	180	ÖNEMLİ RİSK	Tüm çalışanlara kimyasal maddelerle çalışmalarda alakalı MSDS eğitimi verilmelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Değeri, Etki (Risk Level) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (Freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Olasılık (Prob.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTION	Yasal Mevzuat (Regulations)
								S3	P3	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	40	2	6	480	TOLERE EDİLEME Z RİSK		
19	Kimyasallarla Çalışma	Çevre	Kimyasal atıkların doğada bulunan canlılara çevreye zarar verecek birikintiler oluşturmaması.	Çevreye ve çevre unsurlarına zarar verme potansiyeli olan atıkları meydana getirebilecek kimyasal malzemelerin kullanılması.	* Hava, su ve toprak kirliliği.		Kimyasal atıklar, İSGÇ birimi tarafından kontrollü olarak ve sınıflandırılarak depo edilmektedir. Belli periyotlarda da bakanlıkça yetkili kuruluşlar vasıtasıyla, oluşan atıklar bertaraf tesislerine gönderilmektedir.	S3	P3	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	40	2	6	480	TOLERE EDİLEME Z RİSK	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı	
20	Kimyasallarla Çalışma	Sağlık ve Çevre	Motor altından zemine yağ ve hidrolik akması. Çalışma ortamına dökülen yağ ve hidrolik sıvılarının çalışanlar için kimyasal tehdit oluşturması, üzerine basıp kayma sonucu düşme tehlikesi yaratması.	Hangar içinde ve dışında yapılan bakımlar sırasında damlatma tavası kullanılmaması.	* Su ve toprak kirliliği, * İç ortam hava kalitesinin bozulması, * Çalışanlarda, düşmeye bağlı kırık ve çıkık oluşumu.		Bakıma alınan tüm uçaklarda damlatma tavası kullanılmaktadır. Çalışma ortamına dökülen veya sızan herhangi bir yağ veya hidrolik sıvısı olduğunda zemin temizlenmektedir.	S3	P3	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	3	6	6	108	ÖNEMLİ RİSK	Damlatma tavaları uygun hale getirilmelemdir. Olası dökülmelerde, talaş kullanılmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
21	Kimyasallarla Çalışma	Sağlık	Brake Unit ve lastik üzerinde bulunan zararlı kimyasal maddelere temas.	Brake Unit ve lastik söküm takım işlemlerinde çalışma.	* Ciltte tahriş, * Solunum yolu hastalıkları.		Çalışanlara KKD temin edilmektedir.	S4	P3	B	YÜKSEK	15	6	6	540	TOLERE EDİLEME Z RİSK	Kimyasal madde bulaşmış iş elbiselerinin, diğer kıyafetlerle temas etmemesi için her personele ayrı birer soyunma dolabı tahsis edilmelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity) -----	Sıklık (freq.) -----	Risk Değeri, Etki (Risk Level) -----	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity) -----	Sıklık (Freq.) -----	Olasılık (Prob.) -----	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTİON	Yasal Mevzuat (Regulations)
								Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)		Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)				
22	Kimyasallarla Çalışma	Sağlık	İniş takımları, kanat, kuyruk, motor gibi kısımlarda yapılan yağlama çalışmalarında ve reservoir ikmalleri sırasında uygun KKD kullanmama. Grease ve hidrolik ile direkt temas etme.	Uçak bakımında grease ve hidrolik sıvısı ile yapılan çalışmalar.	* Göze,yüze ve deriye temas etmesi sonucu tahriş meydana gelmesi, * Çeşitli kanser hastalıklarına yol açması		Çalışanlara uygun KKD temin edilmektedir.	S2	P4	C	ÖNLEMLE EDİLEBİLİR	7	6	6	252	ESASLI RİSK	Kimyasala temas etmiş elbiseler derhal değiştirilmeli ve kimyasal dökülen vücut uzuvları bol su ile en az 15 dakika yıkanmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
23	Kimyasallarla Çalışma	Sağlık	Motor IDG ve starterinde, apu scavenge filtre değişiminde, fan blade yağlama işlemlerinde ve bu gibi yerlerde Mobil Jet II ve fan blade yağı ile çalışırken uygun KKD kullanmama. Bu kimyasalların rüzgarlı havalarda personelin üzerine dökülme sıçrama ihtimali.	Uçak bakımında Mobil Jet II ve fan blade yağlama yağı ile yapılan çalışmalar.	* Göze,yüze ve deriye temas etmesi sonucu tahriş meydana gelmesi, * Çeşitli kanser hastalıklarına yol açması		Çalışanlara uygun KKD temin edilmektedir.	S3	P4	B	YÜKSEK	7	6	6	252	ESASLI RİSK	Rüzgarlı havalarda ve gereken durumlarda kullanılmak üzere, motor yağı veya hidrolik sıvısının saçılmasını engleyecek şekilde, uygun huni ve ekipmanlar tedarik edilmelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
24	Acil Durum	Sağlık	Hangar içinde veya işyerinin herhangi bir yerinde meydana gelebilecek yangın, patlama veya doğal afetler gibi durumlarda panik hali. İlk yardım,söndürme, kurtarma ve tahliye gibi acil müdahalelerin zamanında yapılamaması.	Acil durum tatbikatlarının yapılmaması ve çalışanların bu konuda bilinçsiz olması.	* Yanıklar, * Ağır yaralanma, * Ölüm, * Olumsuz psikolojik etkiler.		Acil durum tatbikatları mevzuata uygun periyodlarla yapılmaktadır.	S3	P4	B	YÜKSEK	40	1	1	40	OLASI RİSK	Arama - kurtarma ve tahliye, yangın ve ilkyardım eğitimi aldırılacak personeller her atelyeden, çalışan sayılarına göre eşdeğer sayıda seçilmeli ve bu personeller acil durum tatbikatlarında aktif olarak görev almalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kınney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Değeri, Etki (Risk Level) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (Freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Olasılık (Prob.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTION	Yasal Mevzuat (Regulations)
25	Basınçlı Kaplar	Sağlık	Basınçlı kapların çalışma koşulları ve zamana bağlı olarak bozulmaya ve deforme olmaya başlaması patlama tehlikesi.	Basınçlı kapların bakımlarının ve periyodik kontrollerinin zamanında yapılmaması.	* Maddi hasar, * Ağır yaralanmalar, * Ölüm		Basınçlı kapların periyodik testleri mevzuata uygun yapılmıştır.	S4	P3	B	YÜKSEK	100	0,5	1	50	OLASI RİSK	Basınçlı kapların bulunduğu bölge uygun sıcaklık ve ortam koşulları altında tutulmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
26	Basınçlı Kaplar	Sağlık	Yetkisi olmayan personellerin bilinçsiz kullanımından kaynaklanan iş kazaları. Patlama ve yangın meydana gelme tehlikesi.	Basınçlı kapların yetkisiz personeller tarafından kullanılması.	* Ağır derceli yanıklar ve yaralanmalar, * Ölüm, * İşgücü kaybı, * Maddi hasar		Basınçlı kaplar ve tüpler yetkisiz personeller haricinde kullanılmamaktadır.	S4	P1	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	100	1	1	100	ÖNEMLİ RİSK	Mesleki eğitimi bulunmayan personelin basınçlı kaplar üzerinde operasyo yapmasına müsaade edilmemelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
27	Gürültü	Sağlık	Çalışma alanlarında meydana gelen yüksek gürültüden dolayı çalışanların olumsuz etkilenmesi	Hangar içinde yapılan gürültülü işler ve apronda motor çalıştırma.	* İşitme kaybı, * Psikolojik sorunlar, * İş gücü kaybı		Yapılan işlere göre uygun KKD ler temin edilmektedir.	S4	P3	B	YÜKSEK	15	3	3	135	ÖNEMLİ RİSK	Gürültülü ortamda bulunan her personel mutlaka kulak koruyucu takmalıdırlar. Hangar içerisinde bulunan herkes (çalışan, ziyaretçi, ofis personeli vs.) yanında mutlaka kulak tıkacı taşınmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Değeri, Etki (Risk Level) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (Freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Olasılık (Prob.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTION	Yasal Mevzuat (Regulations)
								S4	P2	B	YÜKSEK	100	0,5	1	50	OLASI RİSK		
28	Elektrik	Sağlık	Yıldırımlardan kaynaklanacak yangın tehlikesi. Kullanılan araç gereçlerde elektrik kaçağından kaynaklanan çarpılma tehlikesi	Topraklama ve paratoner testlerinin yapılması	* Maddi hasar * Yaralanmalar, * Ölüm.		Paratoner ve topraklama testleri mevzuata uygun olarak yapılmıştır.	S4	P2	B	YÜKSEK	100	0,5	1	50	OLASI RİSK	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı	
29	Elektrik	Sağlık	Elektrik panolarına bilgisiz kişilerin müdahalesi sonucu oluşabilecek riskler.	Elektrik panolarının yetkisiz personelin kullanması	* Maddi hasar * Yaralanmalar, * Ölüm.		Uyarı, ikaz işaretleri yetersizdir.	S4	P2	B	YÜKSEK	100	1	1	100	ÖNEMLİ RİSK	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı	
30	KKD Kullanımı Sağlık Güvenlik İşaretleri	Sağlık	Kullanılmayan KDD'ler sonucu akut ve kronik rahatsızlıklar	Çalışanların KKD'leri kullanmaması	* Meslek hastalıkları		Yapılan işe uygun KKD'ler çalışanlara dağıtılmaktadır.	S3	P3	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	3	10	6	180	ÖNEMLİ RİSK	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı	
31	KKD Kullanımı Sağlık Güvenlik İşaretleri	Sağlık ve Çevre	Yeterli olmayan uyarı ve ikaz işaretleri sebebiyle meydana gelebilecek kazalar, uygun KKD kullanılmaması, çevrenin kirlenmesi.	Sağlık ve güvenlik işaretlerinin yeterli sayıda ve düzende olmaması.	* Gerekli KKD kullanımının bilinmemesi sonucu çeşitli meslek hastalıkları, * Çevre kirliliği		Hangarlarda bulunan sağlık ve güvenlik işaretleri yetersizdir.	S3	P3	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	3	3	6	54	OLASI RİSK	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı	

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity)	Sıklık (freq.)	Risk Değeri, Etki (Risk Level)	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity)	Sıklık (Freq.)	Olasılık (Prob.)	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTION	Yasal Mevzuat (Regulations)
								Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)		Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)				
32	Bakım Onarım	Sağlık	Uçak hidrolik testlerinde, uçak etrafında bulunanların ve uçuş kumanda yüzeylerinde çalışanların uyarılmaması	Uçuş kumanda yüzeylerine test amaçlı hareket verilmesi	* Düşmeye bağlı yaralanmalar, *Uzuv kopmaları, * İşgücü kaybı, * Ölüm		Kokpitte yer arasında gerekli irtibat sağlanıyor. Hidrolik tazik verilirken çalışanalar haberdar edilmektedir.	S5	P4	A	ÇOK YÜKSEK	40	6	3	720	TOLERE EDİLEMEZ RİSK	Her hidrolik tazik verilmesinde kurallara uygun olarak 3 kes kornaya basılmalı, uçuş kumanda yüzeylerinde personel bulunmadığından emin olunduktan sonra hareket verilmelidir. Test işlemleri boyunca uçağın etrafında sürekli olarak gözlemci bulunmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
33	Bakım Onarım	Sağlık	Kokpite uyarıcı kart asılmaması.Çalışılan yerlerdeki hareketli sistemlerin sigortasının çekilmemesi.	Uçuş kumanda yüzeylerinde veya bu bölgelere yakın yerlerde yapılan çalışmalar	* Düşmeye bağlı yaralanmalar, *Uzuv kopmaları, * İşgücü kaybı, * Ölüm		Task kartlarda ifade edilen güvenlik kurallarına uyulmaktadır.	S4	P3	B	YÜKSEK	40	2	3	240	ESASLI RİSK	Uyarı notunu yazan personele haber verilmeden çekilen sigortalara basılmamalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
34	Bakım Onarım	Sağlık	Uçağın Jack'a alınması sırasında gerekli güvenlik önlemlerinin alınmaması ve işlem prosedürüne uyulmaması.	Uçağın Jack'a alınması	* Uçakta maddi hasar, * Ağır yaralanma * İşgücü kaybı, * Ölüm.		Uçağın jack'a alınması sırasında uyulması gereken prosedürler yerine getirilmektedir.	S3	P3	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	100	0,5	1	100	ÖNEMLİ RİSK	Uygun yerlerde uygun jack'lar kullanılmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity) -----	Sıklık (freq.) -----	Risk Değeri, Etki (Risk Level) -----	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity) -----	Sıklık (Freq.) -----	Olasılık (Prob.) -----	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTION	Yasal Mevzuat (Regulations)
								Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)		Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)	Gerçek (Real), Olası (Likely)				
35	Bakım Onarım	Sağlık	Kafa,kol, dirsek çarpmaları.	Kanat ve gövde altında, iniş takımı yuvalarında,motorda yapılan çalışmalar.	* Kırıklar, *İncinmeler, * El,yüz,baş yaralanmaları		Personel bu bölgelerde yapılan çalışmalarda dikkatli olunması konusunda bilinçlendirilmiştir.	S4	P1	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	7	6	3	126	ÖNEMLİ RİSK	Sert ve sivri köşe veya kenarlara, darbeleri sönmüleyecek yumuşak bir malzemeden kılflar temin edilmelidir. Bu kılflar,uçak kanat altı, motor, kuyruk vb. Gibi alanlarda bulunan sivri kenarlara takılmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
36	Bakım Onarım	Sağlık	Motor çalıştırma esnasında motorun önünden ve arkasından araç,bisiklet ve personel geçişini engelleyecek duba,emniyet şeridi vb. gibi uyarıcı işaretlerin bulunmaması	Hangar önü ve bremzede yapılan motor çalıştırma testleri.	* Ağır yaralanma, * Ölüm		Task kartlarda ifade edilen güvenlik kurallarına uyulmaktadır.	S4	P2	B	YÜKSEK	40	1	3	120	ÖNEMLİ RİSK	Uyarıcı işaretler eksiksiz olarak bulundurulmalı, gerekli durumlarda uyarıcı personeller görevlendirilmelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
37	Bakım Onarım	Sağlık	Kaporta rodlarının uygun şekilde kilitlenmemesi sonucu motor kaportalarının çalışanların üzerine düşmesi.	Gerekli önlemler alınmadan motor kaportalarının altında yapılan çalışmalar	* Sıyrık, ezik, sıkışma, * İş gücü kaybı		Kaportalar açılırken en az 3 kişi beraber çalışmalıdır.	S3	P1	D	DÜŞÜK	15	3	3	135	ÖNEMLİ RİSK	Rodların uygun şekilde kilitlendiğinden emin olunmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
38	Bakım Onarım	Sağlık	Ayağa parça,tool veya malzeme düşmesi.	Bakım gereği elle,forklift ve diğer araçlarla yapılan taşıma ve kaldırma işleri.	* Ayak, ayak bileği ve parmağında ezilme,sıyrık, * Kırık - çıkık oluşumu		Taşıma işlemleri, malzemeye uygun taşıma ve kaldırma araçlarıyla yapılmaktadır.	S3	P3	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	15	2	3	90	ÖNEMLİ RİSK	Malzeme taşıma işlemleri sırasında, bir insanın kaldırabileceği azami yük sınırı aşılmamalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)																		
Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Değeri, Etki (Risk Level) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (Freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Olasılık (Prob.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTION	Yasal Mevzuat (Regulations)
39	Bakım Onarım	Sağlık	Falçata bıçağının değişimi ve falçata kullanımı sırasında meydana gelebilecek kazalar.	Bazı çalışmalarda falçata kullanılması.	* El-parmak kesilmeleri, * Hafif yaralanmalar.		Falçata bıçağının korunaksız kullanımının önüne geçilmiştir.	S3	P1	D	DÜŞÜK	3	6	3	54	OLASI RİSK	Falçata bıçakları sadece, takımhane personeli tarafından değiştirilmelidir. Bu işlem sırasında kesiyeye karşı dirençli eldivenler kullanılmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
40	Bakım Onarım	Sağlık	Zararlı toz ve mikropların temas. Zararlı tozların solunması.	Uçak bakımında yapılan filtre temizliği ve değişimleri.	* Solunum yolu hastalıkları, *Mikrop kapma.		Çalışanlara uygun KKD temin edilmiştir. Temizlik ve hijyen kuralları hakkında eğitim verilmiştir.	S4	P1	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	15	1	3	45	OLASI RİSK	Filtre temizliği çalışma ortamından uzak yarı bir yerde yapılmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
41	Bakım Onarım	Sağlık	Burun iniş takımı steering mandalına pim takmama, push back aracının savrulması push back ile uçak arasında bulunan tow bar'ın (çeki demiri) kopması ve etrafa savrulması, kanat veya motorların etrafta bulunan sehpa,malzeme, ekipman,duvar vb. gibi yerlere çarpması.	Bakım alanına uçak yanaştırılması.	* Maddi hasar * Çarpma sonucu devrilmelerden personelin zarar görmesi, *Savrulma tehlikesi bulunan push back ve tow bar'ın personeli yaralaması.		Uçak çekme işlemi bu konuda eğitilmiş ve uzman kişilerce yapılmaktadır. Uçak çekim işlemi sırasında güvenlik önlemlerine ve uçak çekme prosedürlerine uyulmaktadır.	S4	P3	B	YÜKSEK	100	1	3	300	ESASLI RİSK	Kullanılan çeki demirleri, uçak cinsine göre uyum olarak seçilmeli, başka bir uçağa ait olan çeki demiri, diğer uçaklarda kullanılmamalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Değeri, Etki (Risk Level) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (Freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Olasılık (Prob.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTİON	Yasal Mevzuat (Regulations)
42	Bakım Onarım	Sağlık	Buzlanmadan dolayı kayma, düşme, hareketli platformların kontrol güçlüğü.	Soğuk havalarda apron çalışma alanının buzlanma tehlikesi.	* Düşme sonucu el, ayak, kol, bacak kırıkları, * Acil durumlarda kaçış güçlüğü, * Maddi hasar		Gerekli olan iş ayakkabıları temin edilmiştir.	S3	P3	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	7	2	3	42	OLASI RİSK	Kış aylarında ve özellikle don olan havalarda, hareketli platform, ekipman veya araçların tekerleklerine zincir takılmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
43	Bremze	Sağlık ve Çevre	Gerekli güvenlik ikazlarının bulunmaması sebebiyle çeşitli tehlikeler ve iş kazalarının meydana gelmesi.	Bremze alanında bulunan işaretlerin ve uyarı yazılarının silinmiş olması.	* Motor egzozu soluma sonucu zehirlenmeler, * Meslek hastalıkları.		Zeminde bulunan uyarı yazıları ve uçağın durması gereken yeri gösteren işaretler silinmiş durumdadır.	S3	P3	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	15	1	3	45	OLASI RİSK	Uyarı yazıları ve işaretlerinin üzerinden uygun renkte ve türde boya ile geçilmelidir. Uçakların ve testler sırasında gözlemci olarak görev yapacak personelin duracağı yerler işaretlenmelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
44	Hangar Techizat	Sağlık	Platformların elektronik aksamlarının suyla teması sonucu elektrik çarpmalarıyla sonuçlanabilecek yüksekte düşme ve olumsuz durumlar. Forkliftin arıza yapması.	Elektrikli platformların uçak yıkama işlemlerinde kullanılması.	* Yanık ve yaralanmalar, * Kırık ve incinmeler, * İşgücü kaybı, * Ekipman hasarı sonucu maddi kayıp.		Uçak yıkama işlemlerinde elektrikli platformlar kullanılıyor.	S4	P2	B	YÜKSEK	15	2	3	90	ÖNEMLİ RİSK	Uçak yıkama işlemlerinde elektrikli platformlar kesinlikle kullanılmamalı, bunların yerine mazotlu platform veya uygun yükseklikte sehpa tercih edilmelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
45	Hangar Techizat	Sağlık	Yeterli uyarı sistemleri bulunmayan forkliftlerin ve platformların çalışanlara çarpması ve ekipmanlara zarar vermesi.	Hangar içinde ve apronda kullanılan forklift ve platformlarda sesli ikaz ve tepe lambası gibi uyarıcıların bulunmaması.	* Yaralanmalar, * İşgücü kaybı, * Ekipman hasarı sonucu maddi kayıp.		Forkliftlerde tepe lambası bulunmamaktadır.	S3	P2	C	ÖNLEMLE KABUL EDİLEBİLİR	7	1	3	21	ÖNEMSİZ RİSK	Forkliftlere ve hareketli platformlara tepe lambası ve sesli ikaz sistemi yapılmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)					Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)	
								Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Değeri, Etki (Risk Level) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (Freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Olasılık (Prob.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTION	Yasal Mevzuat (Regulations)
46	Hangar Techizat	Sağlık	Ortam sıcaklığıyla veya statik elektriklenme sonucu tahribat gücü yüksek patlamalar ve yangın.	Yakıt tankı buharının hangar içine atılması.	* Ağır yaralanma, * Ölüm, * Maddi hasar		Yakıt buharını hangar dışına atacak bir sistem mevcut değildir.	S5	P3	A	ÇOK YÜKSEK	100	1	6	600	TOLERE EDİLEMEZ RİSK	Yakıt buharını dışarıya tahliye edebilmek için, hangar zemininde bulunan pitlere uygun hat yapılmalıdır. Purge air sistemi tedarik edilmelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
47	Temizlik Hijyen	Sağlık	Hangarlarda bulunan tuvaletlerin, lavaboların temiz olmaması	Yetersiz temizlik	* Enfeksiyon kapma * Bulaşıcı hastalık		Hangarlarda bulunan tuvaletler hergün temizlenmektedir.	S3	P1	D	DÜŞÜK	3	1	3	9	ÖNEMSİZ RİSK	Tuvalet, duş kabinleri ve lavabolarında, hijyen ölçümleri yapılmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
48	Temizlik Hijyen	Sağlık	Su sebeillerinin temizliklerinin yapılmaması	Su sebeilleri.	* Enfeksiyon kapma * Bulaşıcı hastalık		Tüm su sebeillerinin temizlikleri yekili firma tarafından yapılmaktadır.	S3	P1	D	DÜŞÜK	3	6	3	54	OLASI RİSK	Hangar içerisinde, kesinlikle su sebili bulundurulmamalıdır. Sebiller, ofis içerisinde veya başka kapalı alanlarda tutulmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
49	Temizlik Hijyen	Sağlık	Zemine yağ, hidrolik, kimyasal akması sonucu kayıp düşme.	Hangar zemininin temizlenmemesi.	* Kırık ve çıkık oluşumu, * Yaralanmalar, * İşgücü kaybı		Zemin temizlenmektedir, iş ayakkabıları kaymaya karşı dirençli olanlardan seçilmektedir.	S2	P2	D	DÜŞÜK	3	2	3	18	ÖNEMSİZ RİSK	Olası, bir kimyasal dökülmesi sonrasında, hangar zeminini derhal temizlenmelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı

RİSK DEĞERLENDİRME FORMU (RISK ASSESSMENT FORM)

Sıra (Order)	Bölüm / Ekipman / Süreç / İş / Olay (Dept. / Equip. / Process / Job / Event)	Uçuşa Elverişlilik / Sağlık / Çevre / Bakım Opr. / İtibar / Finansal (Airwort. / Health / Environ. / Maint.Op. / Security / Reputation / Financial)	Tehlike / Sistem Hatası / İstenmeyen Olay (Hazard, System (active) Failure, Undesirable Event)	Tehlike Kaynağı / Tehdit / Tetikleyici Faktör (Threat / Contr. Factor/ Latent Failure)	Risk / Olası Sonuç (Risk / Likely consequence)	Gerçek Sonuç (Real Consequence)	Mevcut Durum / Önlem (Existing measures)	Derecelendirme (Rating) (Pre Risk Level) (Alman Metodu)				Derecelendirme (Rating) (Kinney Metodu)				Risk Değerlendirme Sonrası (After Risk Assessment)		
								Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Değeri, Etki (Risk Level) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Seviyesi - RSD (Risk Level)	Şiddet (Severity) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Sıklık (Freq.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Olasılık (Prob.) ----- Gerçek (Real), Olası (Likely)	Risk Puanı -RSS (Risk Score)	Risk Seviyesi -RSD (Risk Level)	İlave Önlem (Additional Measure) ÖNERİLER / SUGGESTION	Yasal Mevzuat (Regulations)
								S4	P3	B	YÜKSEK	7	6	6	252	ESASLI RİSK		
50	Temizlik Hijyen	Sağlık	Mikrop riskli bulunan malzemelerin yıkanması esnasında zararlı bakterilerle temas ve soluma.	Uçak kabin içi malzemelerini, tuvaletlerin ve filtrelerin yıkanması.	* Mikrop kapma. * Bulaşıcı hastalıklar.		Uçak parça yıkama için uygun bir alan mevcut değildir.	S4	P3	B	YÜKSEK	7	6	6	252	ESASLI RİSK	Parça yıkama alanı ve yıkama işlemleri için gerekli sistem tahsis edilmelidir. Bu işler için, ayrı bir atölye veya kapalı alan inşa edilmelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
51	Temizlik Hijyen	Çevre	Uygun olarak ayrıştırılmayan atıkların çevresel tehdit oluşturması.	Atıkların sınıfına uygun atık kutularına veya kaplarına atılmaması.	* Çevre, su ve toprak kirliliği.		Atıkların kolayca ayrıştırılabilmesi için uygun kovalar bir arada bulunmamaktadır.	S4	P3	B	YÜKSEK	7	6	6	252	ESASLI RİSK	Atıklar sınıflarına göre ayrı ayrı çöp kovaları temin edilmeli, kovalar yanyana olmalı, atıklar kaynağında ayrıştırılmalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
52	Termal Konfor	Sağlık	Açık bırakılan hangar kapıları nedeniyle, hangar içinde sıcaklığın düşmesi ve çalışma ortamı için gerekli olan termal konforun sağlanamaması.	Hangara malzeme alınırken ve apron kısmına malzeme taşınırken hangar kapılarının açık bırakılması.	* Üşüme hissi, * Hastalanma, * Olumsuz psikolojik etkiler, * İşgücü kaybı.		Bazı çalışanlar hangar kapılarını açık bırakmaktadır.	S3	P3	C	ÖNLEMLE EDİLEBİLİR	3	10	6	180	ÖNEMLİ RİSK	Malzeme geçişlerinden sonra hangar kapıları kapatılmalı, hangar içi sıcaklığı düşürülmemelidir.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı
53	Ergonomi	Sağlık	Bedensel yük altına girme.Uzun süre boyunca boyun bölgesi eğik ve insan vücudu açısından riskli şekilde çalışma.	Kargo,motor,kanat altı,yakıt tankı, iniş takımları gibi bölgelerde bedensel güç gerektiren işlerin yapılması.	* Bel fitiği, * Zorlanan bölgelerde kas gerilmesi ve kas yırtılması, * Diz kapakları ve dirsek ağrıları, * Çeşitli eklem rahatsızlıkları.		Ağır yüklerin kaldırılmasında bel kemeri, diz zorlanmalarının olabileceği çalışmalarda da dizlik temin edilebilmektedir.	S3	P4	B	YÜKSEK	15	3	3	135	ÖNEMLİ RİSK	Ağır yükler bel kemeri kullanılmadan kaldırılmamalıdır.	4857 Sayılı İş Kanunu ve Mevzuat, 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu ve Mevzuatı, 5510 Sayılı SSGSS Kanunu ve Mevzuatı

Hazırlayan (Prepared) : Emrah SUER

EK – 2

Uçak Bakım – Onarım Faaliyetlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Talimatı

- Bakım – onarımlar sırasında yapılan işe göre alınması gereken tüm güvenlik tedbirleri, kullanılması gereken kişisel koruyucu donanımlar, çalışma yapılan veya ulaşılmak istenen alanlarda kullanılan sehpa veya platformların uygunluğu gibi genel sağlık ve güvenlik tedbirlerine ilişkin tüm hususlar, ilgili başteknisyen, şef ve amirler tarafından sürekli olarak kontrol edilecek ve gözetlenecektir. Uygunsuz çalışan veya güvenlikle ilgili bir işlem adımını atlayan personel tespit edildiğinde gerekli uyarı yapılacak ve bakım – onarımın tüm aşamasında, güvenli çalışılması sağlanacaktır.
- Yüksekte yapılan çalışmalar, yakıt tankı çalışmaları, çeşitli kimyasal malzemelerle yapılan bakım – onarım işlemleri, iş gereği kullanılması gereken hareketli platform, forklift, vinç, calaskal vs. gibi ekipmanlar, uçakta ve uçak sistemlerinde (uçuş kumanda yüzeyleri, motor, hidrolik testler vs.) yapılan test ve kontrol işlemlerinde personele görev verilirken, o personelin fiziki durumu, özel sağlık şartları, mesleki bilgi ve tecrübesi ve diğer özel durumları dikkate alınacaktır.
- Her çalışan, tespit ettiği / gördüğü her türlü uygunsuzluğu veya tehlikeli durumu, görevli personel, müdür, amir, şef, başteknisyen vb. gibi yetkililere derhal bildirecektir. Etrafında çalışan arkadaşlarından, sağlık ve güvenlik talimatlarına uymayan veya önlem almadan iş yapan birini tespit ederse, o kişiyi uyaracaktır.
- Her çalışan, yasal mevzuatlarda da belirtildiği gibi, iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tüm hususlarda, ilk olarak kendisini sorumlu bilecek ve işyerinde bulunduğu sürece bu bilinçle hareket edecektir.
- Uçuş kumanda yüzeylerinin hareketi, rat (ram air türbine) çalıştırma, iniş takımları freefall vb. gibi test işlemleri, motor bujilerinin çakma (ateşleme) testi, motor çalıştırma testi ve diğer tüm hidrolik, pnömatik ve elektriki test işlemlerinde, AMM (Aircraft Maintenance Manual) direktiflerinde belirtilen tüm güvenlik adımları eksiksiz olarak takip edilecektir.
- Hareketli yüzeylerde yapılan test ve kontrol işlemleri, yağ, hidrolik, hava vb. gibi kaçaklar olması durumunda yapılan kaçak kontrolleri, aviyonik test işlemleri vb. gibi

haberleşme ve iletişimin sürekli olarak sağlanması gereken tüm bakım – onarım işlerinde, ilgili AMM direktiflerinde belirtilen, sigorta çekme, kokpitle uyarıcı kart asma, kokpitle yer (uçak altı, uçağın etrafı vs.) arasındaki irtibat, refakatçi veya gözlemci personel ile yapılabilecek işlerde alınması gereken tedbirler gibi hususlara ve bu güvenlik önlemleriyle ilgili tüm talimatlara uyulacaktır.

- Yakıt tankına girilmeden önce, oksijen miktarının yeterli düzeyde olduğundan emin olunacak, havalandırma işin her safhasında, sürekli olarak sağlanacaktır.
- Yakıt tankına girme ile ilgili olarak Boeing ve Airbus'ın AMM' lerinde yer alan checklist eksiksiz olarak uygulanacaktır. Bu checkliste de belirtildiği gibi, saat, yüzük, kolye, küpe vb. gibi takı eşyası, cüzdan, telefon vb. gibi kişisel eşyalar ve statik elektriklenmeye neden olabilecek herhangi bir malzemeyle yakıt tankına girilmeyecek, yakıt tankı çalışmaları, refakatçi personel eşliğinde yapılacaktır.
- Yakıt tankı çalışmalarında tam yüz maskesi, uygun nitelikte tulum, iş ayakkabısı vb. gibi gerekli olan tüm kişisel koruyucu donanımlar eksiksiz olarak kullanılacaktır.
- Yakıt tankı çalışmaları, çalışanların olumsuz etkilenmeyeceği şekilde belli periyotlar dahilinde değişimli olarak yapılacaktır.
- AMM direktiflerinde de açıkça belirtildiği gibi, uçak bakım girişi işlemlerinde, kargo kapıları, iniş takım kapakları vb. gibi bakım faaliyetleri sürdürülürken kontrolsüz olarak açılıp kapanabilecek olan tüm kapak ve kapılara emniyet pimleri takılacak ve bu pimler gerekmedikçe sökülmemelidir.
- Uçak çekme işlemleri, ilgili AMM direktiflerindeki işlem adımları çerçevesinde, yeteri sayıda gözlemci personel ile yapılacak, çekme işlemi sırasında kullanılan towbar (çeki demiri), push back aracı vs. ekipmanlar, uçak tipine uygun olacaktır.
- Uçak, hangar veya aprona park edildiğinde üzerinde işleme başlamadan önce topraklama hattına bağlanacaktır.
- Bakıma alınan uçakların, açık tutulan her yolcu kapısına, güvenlik ağları takılacak ve bu ağlar bakım – onarım süresince çıkartılmayacaktır.

- Bakım – onarımlar sırasında kullanılan el aletleri, söküm – takım aparatları ve diğer ekipman ve toollar, uçak türüne ve yapılan işe uygun nitelikte tercih edilecek, kullanım yeri ve amacı dışında kesinlikle kullanılmayacaktır.
- Uçak içi aydınlatmalarda (kargo, west tank bölümü, tail cone (kuyruk iç kısım), kabiniçi, vs.) ve statik elektriklenme tehlikesinin olduğu diğer kapalı alanlarda 24 Voltluk lambalar kullanılacaktır.
- Bakım – onarım gereği, floor panelleri sökülen uçaklarda, çalışma yapılan alandaki zemin açık bırakılmayacak, boşluğa basma, takılma, kayma vb. gibi tehlikelerin meydana gelmemesi için, uçak içine gerekli miktar ve ebatlarda dummy panel yerleştirilecektir. Çalışma alanını oluşturacak olan bu paneller uygun nitelikte olacaktır. Özellikle en çok kullanılan kapı önleri ve kokpit kısmına girişteki zeminlerde herhangi bir boşluk bırakılmayacak, bu bölgeler dummy panellerle kapatılacaktır.
- İniş takım yuvaları, motor, kuyruk konisi, kargo, crew rest, kokpit, kabiniçi, vb. gibi dar ve sıkışık alanlarda yapılan çalışmalara, belli periyotlarda yeterli dinlenme araları verilecek ve kas – iskelet sistemini zorlayan rahatsızlıklar engellenmiş olacaktır.
- Motor kaportalarının açılması, lastik torqlama, ağır komponentlerin söküm – takım işlemleri vb. gibi fiziksel güç gerektiren işler yardımlaşarak yapılacak, ağır yük altına girmekten kaçınılacaktır.
- Ergonomik çalışmayı temin etmek maksadıyla, dinlenme ihtiyacı hissedilen her çalışmaya ara verilecek, bu gibi işlerde rotasyonlu çalışma sağlanacaktır.
- Çalışma yapılacak alanın yüksekliği tabandan itibaren 1,8 metreden fazla olan, düşme ve kayma tehlikesi bulunan bütün yerlerde paraşüt tipi emniyet kemeri, emniyet kemerlerinin yeterli olmadığı durumlarda ise ek güvenlik halatları kullanılacaktır.
- Uçakta ve diğer alanlarda kullanılan ulaşım sehpaları ve platformları, erişilmek istenen bölgeye uygun olacak, seviye farkı herhangi bir tehlikeye mahal vermeyecek şekilde ayarlanacaktır. Aralardaki boşluk, malzeme düşmesine ve el – ayak gibi uzuvların aralara girmesine neden olacak şekilde geniş bırakılmayacaktır.

- İŖi biten kesici ve delici aletler korunaklı Ŗekilde muhafaza edilerek yerine kaldırılacaktır.
- Tesis genelinde, tanımlanmıŖ olan falçata dıŖında herhangi bir falçata veya bıçak kullanılmayacaktır.
- Hangar içerisinde ve apron kısmında yer alan pitlerin kapağı sürekli kapalı tutulacak, alıŖma ortamında gereksiz kablo, hortum vs. gibi takılıp dŖme riski olan malzemeler bulundurulmayacaktır.
- Hangar kapıları açılıp kapatılırken, kapının hareket ettiği yöndeki kumanda sistemi kullanılacak, kapı hareketleri esnasında her iki yönde de gözlemci personel bulundurulacaktır.
- Hareketli platformlar, forkliftler ve diğer araçlar, yetkili ve ehliyetli kiŖiler haricinde kullanılmayacaktır. Bu ekipmanları kullananlar, ekipmanların kullanım kılavuzunda yer alan, hız limiti, ekipmanın kullanım amacı ve hangi tür iŖlerde ve ne tür ortam Ŗartlarında kullanılabilir olduğuna dair talimatlara uyacaktır.
- Hareketli ve sabit platformların üzerinde, taŖıma kapasitesi ile ilgili bilgilendirici ve alınması gereken önlemler (fren tertibatını kilitle, stoperleri sabitle, korkulukları tak) hakkında uyarıcı levhalar bulundurulacaktır. Kullanıcılar, bu bilgi ve uyarılara riayet edeceklerdir.
- Yüksekte yapılan alıŖmalarda, dŖŖ emniyet sistemi, dock, sehpa / platform vb. gibi sabit ekipmanların kullanılmadığı durumlarda, emniyet kemerlerinin, akrep olarak tabir edilen eklemli platformdaki ankraj noktalarına bağlanmasıyla güvenli alıŖma imkanı sağlanacaktır.
- Hangar tavanlarında bulunan, tavan vinçleri ile dŖŖ emniyet sistemi aynı anda kullanılmayacak, iŖ gereği öncelikli olarak kullanılması gereken ekipman kullanılacaktır. Takımhane görevlileri, tavan vinç kumandasının anahtarı ile dŖŖ emniyet sistemine ait halatın kilitli bulunduğu kutunun anahtarını aynı anda vermeyeceklerdir.
- Takımhaneden tedarik edilen, kiŖisel koruyucu donanımlar (eldiven, gözlük, maske, kulaklık, tulum vs.) lanyard, emniyet kemeri vb. gibi bakım – onarımlar sırasında

kullanılan ekipmanlar, ilgili birim tarafından (takımhane, depo vb.) her zaman hazır tutulacak ve ihtiyaca göre yeterli sayıda bulundurulacaktır.

- Hareketli platform adı altında kullanılan makaslı ve eklemeli (akrep) platformlar amacına uygun şekilde kullanılacak, bu araçlar malzeme taşıma, indirme ve transferi gibi işlerde kesinlikle kullanılmayacaktır.
- Hareketli platformlarda ışıklı ve sesli uyarı sistemi olacak, bu platformlar sadece yetkili kişilerce kullanılacaktır.
- Sehpa, platform ve dockların fren tertibatları ve stoperleri her zaman kilitli, korkulukları takılı olacaktır. Gerekli güvenlik önlemleri alınmadan kullanılmayacaklardır.
- Kabiniçi, kargo, kuyruk, kanat, gövde üstü, radom, iniş takım yuvaları, motor vb. gibi çalışma alanlarına erişim için kullanılan ve uçak kapı girişlerine konuşlandırılan sehpa, platform, iskele veya dock gibi ulaşım ekipmanları, kullanıldıkları yere uygun yükseklik ve ebatlarda olacak, erişilmek istenen alan ile sehpalar arasında seviye farkı olmayacaktır.
- Takımhane, depo, atölye ve diğer alanlarda kullanılan seyyar merdivenler, erişilmek istenen bölgeye uygun yükseklikte olacak, merdiven ayaklarında kaymayı önleyici pabuçlar mutlaka bulunacaktır. Seyyar merdivenlerle yapılan çalışmalar, en az iki kişi ile yardımlaşarak (malzeme indirme, istifleme vb. gibi durumlar ve seyyar merdivenin tutularak sabitlenmesi için) yapılacaktır.
- Bakım – onarımlar sırasında, hidrolik, yağ vb. sıvıların sızmasını engellemek için damlatma tavaşı kullanılacak, yere akması durumunda vakit kaybedilmeden temizlenecektir. Bu tavalarda yakıt boşaltma işlemlerinde kesinlikle kullanılmayacak, yakıt işi için ayrı ve tanımlı kaplar temin edilecektir.
- Uçak altı, hangar içi ve apron gibi yerlerde veya tanımsız alanlarda, hiçbir şekilde, kimyasal malzeme veya su kullanılarak panel temizleme ve yıkama işlemi yapılmayacaktır. Bu işlemler, uçak parça yıkama bölümünde veya bazı atölyelerde içerisinde belirlenmiş ve üzerinde havalandırma davlumbazı bulunan alanlarda yapılacaktır.

- Kimyasal malzemelerle çalışma yapılmadan önce, kullanılacak olan kimyasala ait MSDS (malzeme güvenlik bilgi formları) dikkatli şekilde incelenecek, ilkyardım, yangın, dökülme – sıçrama, temas etme – bulaşma vb. gibi acil durumlar karşısında alınacak güvenlik önlemleri bilinecektir.
- Boya hangarı ve boya hangarı içerisinde bulunan diğer çalışma alanları, kimyasal malzemelerle çalışma yapan atölyeler vb. gibi yerlerde kullanılan tüm ekipman, makine ve teçhizatlar olası bir patlama / patlama ve yangın tehlikesine karşı exproof özellikte olacaktır.
- Kimyasalların içeriğine, tehlikesine, kullanım şekline ve kullanılırken gerekli olan kişisel koruyucu ekipmanlara (KKD) dair bilgilendirici etiketler, kimyasal kaplarının üzerlerinde bulundurulacaktır.
- Kabiniçi, yapısal ve diğer atölyeler tarafından, kimyasal malzemeler ile yapılan bakım – onarım işlemleri, tüm çalışanları etkileyecek şekilde hangar içinde yapılmayacak, bu işlemler özel olarak belirlenmiş ve tanımlanmış alanlarda yapılacaktır.
- Boya hangarı, kabiniçi atölyeleri, yapısal atölyesi, kimyasal depo vb. gibi kimyasal malzemelerle çalışma yapılan alanlarla ile bu alan içerisinde bulunan ofis bölümleri birbirinden tamamen ayrılacak, kimyasal madde buharının veya tozunun, ofis ortamına girmesi engellenecektir.
- Kimyasal malzemeler, kimyasal depolama matrisine göre depolanacak ve devrilme – düşme riskine karşı güvenli şekilde istiflenecektir.
- NDT (tahribatsız muayene) atölyesi tarafından yürütülen tüm test ve kontrol işlemlerinde, radyasyon tehlikesine karşı, ilgili manuellere geçen tüm güvenlik tedbirleri alınacak, yapılan işlemler sırasında tesiste bulunan her birim ile irtibat halinde olunacak ve çalışanların radyasyona maruz kalması engellenecektir.
- Her makine tezgahının koruyucu tertibatı mutlaka olacak, koruyucusu olmayan tezgah kullanılmayacaktır. Makine tezgahları, uygun şekilde topraklama hattına bağlanacaktır.
- Bakım ve onarım işlerinin yapılabilmesi için koruyucu tertibatın kaldırılması gerektiği hallerde bunlar makine durdurulduktan ve onarım işlerinden sorumlu olanlardan izin

alındıktan sonra kaldırılacak ve onarım işlerinden sorumlu kişi onarılan makine, cihaz veya tesisatın çalışmasına izin vermeden önce koruyucu tertibatın uygun şekilde tekrar yerine konulup konulmadığını kontrol edecektir.

- Tesis genelinde bulunan her bir makine tezgahının kullanma talimatı, görünür vaziyette, uygun yerlere asılacaktır.
- Yüksek seviyede gürültünün meydana geldiği hangar, atölye ve apron bölgelerinde, bulunan her personel (teknik veya idari) anlık gürültüye tedbirli olmak ve kendini korumak maksadıyla, kulaklık ve kulak tıkacı gibi koruyucuları yanlarında bulunduracaklardır.
- Bakım – onarımlar ve diğer işler sırasında kullanılan veya belirli bir alanda depolanan basınçlı gaz tüpleri, alev ve ısı kaynağından en az 15 metre uzaklıkta bulundurulacaktır.
- Nitrojen tüpleri hangar ve atölyeler dışında, etiketlenmiş, dolu ve boşlar ayrı olarak ve devrilmeye karşı korunaklı şekilde depolanacaktır.
- Tesis genelinde bulunan göz duşları ve kulak tıkacı istasyonları, görevli personel tarafından sürekli gözetim altında tutulacak, bittiğinde yenilenecek, rutin kontrolleri yapılacaktır.
- Egzoz gazı çıkaran motorlu araçlar, forkliftler vb. gibi ekipmanlar, kapalı ortamlarda kullanılmayacak, bu alanlarda elektrikli araçlar tercih edilecektir.
- Hasarlı veya arızalı durumda olan elektrik, hava, su vb. gibi hortumlar ve hatlar kullanım dışı bırakılacak, gerekli tamir işlemi yapılmadan tekrar kullanılmayacaktır. Bu ekipmanlar gerektiğinde yenisi ile değiştirilecektir.
- Bakım – onarımlar sırasında ve tesis genelinde kullanılan, emniyet kemerleri, lanyard, uzatma ipi, düşüş emniyet sistemi vb. gibi yüksekte çalışma ekipmanları, kaldırma ekipmanları, asansörler, basınçlı kaplar, topraklama – paratoner vb. gibi ekipmanların, yasal mevzuatta belirtilen süreler dahilinde (haftalık / aylık / yıllık) periyodik bakım ve kontrolleri ilgili birimler tarafından yapılacaktır / yaptırılacaktır.
- Boya hangarı ve kimyasal malzemelerle çalışma yapan birimlerde kullanılan emniyet kemerleri, çelik halat, lanyard, uzatma ipi vs. gibi yüksekte çalışma ekipmanları,

diğerlerine göre daha sık kontrol edilecek, herhangi yıpranma veya hasar tespit edildiğinde ise derhal değiştirilecektir.

- Boya hangarı, kabiniçi atölyeleri, yapısal atölyesi ve kimyasal malzemelerle yapılan çalışmaların olduğu her bölgenin havalandırma tertibatı, yeterli ve uygun nitelikte olacak, yetersiz emiş, kimyasal buharının dışarıya tahliye edilememesi, sistemin arıza yapması vb. gibi olumsuz durumlarda, gerekli bakım – onarım çalışmalarını derhal yapılacak veya sistem güçlendirilecektir.
- Hangarların altında bulunan galeriler, belli periyotlarda görevli personeller tarafından temizlenecektir. Temizlik periyotları, bakım sıklığına ve galerilerde biriken kimyasal atıkların miktarına göre belirlenecek, çalışma ortamlarına kötü koku veya kimyasal buharı yayılmasına müsaade edilmeyecektir.
- Bina ve tesisatta yapılacak bakım ve onarım işlerinde gerekli güvenlik tedbirleri alınacak ve iş izinlerine uyulacaktır.
- Dar alanlarda ve havasız ortamlarda yapılacak bakım ve onarım işlerinde zararlı, zehirleyici, boğucu, parlayıcı gaz veya sıvıların tehlikeli bir şekilde toplanacakları göz önünde bulundurularak gerekli güvenlik tedbirleri alınacaktır. Bu gibi yerlerde tecrübeli ve usta olanlar çalıştırılacak bunlara uygun kişisel koruma teçhizatı verilecek ve gerekirse tecrübeli bir gözlemci görevlendirilecektir.
- Tehlikeli gaz, buhar ve sislerden korunmaları için tank ve depolar içinde yapılacak bakım ve onarım işlerinde çalışanlara, maskeler, solunum cihazlarıyla emniyet kemeri gibi uygun kişisel korunma araçları verilecek ve iş süresince tank veya depo ağızlarında bir gözlemci bulunacaktır. Tehlikeli maddelerin taşındığı boru ve kanalların onarım işleriyle görevlendirilen çalışanlara taşınan maddenin özelliklerine uygun kişisel korunma araçları verilecek ve çalışanlar bu ekipmanları çalıştıkları süre boyunca doğru şekilde kullanacaklardır.
- Korkuluklu platformda çalışma imkânı sağlanmayan ve dört metreden fazla yüksekliği bulunan dış kısımlarda, çatılarda ve benzeri yüksek yerlerde bakım ve onarım işlerinde gerekli güvenlik tedbirleri alınacak ve çalışanlara uygun baret, emniyet kemeri ve bağlama ipleri gibi kişisel korunma araçları verilerek bunları kullanmalarını sağlanacaktır.

- Elektrik tesisatının veya teçhizatının bakım ve onarımında, bunları devreden çıkaracak bir devre kesme tertibatı bulunacak ve devreden çıkarıldıktan sonra bunlar uygun şekilde topraklanacaktır. Toprakla potansiyel farkı 42 volt veya daha yukarı alternatif akım iletkenler, gerilim değerine uygun olarak izole edilecek ve bu iletkenlerle bunların bağlantı ve kontrol tertibatı, dış etkilere karşı uygun şekilde korunacaktır.
- Kontrol, bakım ve onarım yapılacak makine ve elektrik devrelerinin akımı kesilecek ve akımı kesen şalter veya anahtarların kilitleme tertibatı bulunacak veya bunların açık oldukları uygun şekilde belirtilecektir.
- Gerilim altındaki elektrik devrelerinin, elektrik makinelerinin veya cihazlarının onarımına girişilmeden önce, devrenin, tesisat, motor veya teçhizatın her türlü enerji kaynağı ile bağlantısı kesilecek, bakımı yapılacak devreyi besleyen şalter veya devre kesicilerinin açık durumda olmaları ve bu şekilde kalmaları sağlanacak ve onarım bitirilmeden devreye akım verilmeyecektir. Onarımın bitiminde, sorumlu görevlinin izniyle devreye tekrar akım verilecektir.
- Birden fazla kaynaktan beslenen elektrik tesisatı üzerinde onarıma girişilmeden önce, akım her yönden kesilecektir.
- Kaynakhane ve marangozhane çalışanları, elektrik işleriyle görevli olanlar, makine operatörleri vb. gibi teknik işlerde görevlendirilen her personelin, resmi kurumlardan onaylı mesleki yeterlilik belgesi olacaktır. Yaptığı işle ilgili olarak geçerli bir belgesi veya sertifikası olmayan, mesleki eğitim almamış veya eğitim süresi dolmuş olan personel bu tür işlerde görevlendirilmeyecektir. Bu birimlerde ve işlerde çalıştırılmak istenen personelin, ilgili eğitimleri ve belgeleri almaları sağlanacaktır.
- Çalışanlar tarafından bakım onarım faaliyetlerinin yürütüldüğü küçük depo veya kapalı yerlere gerektiğinde sürekli olarak uygun nitelikte temiz hava verilecektir.
- Çalışanlar tarafından, çalışma alanlarında, binalarda, makine, teçhizat ve ekipmanlarda, tespit edilen arızalar, eksiklikler ve tehlike yaratabilecek durumlar amirine ve/veya bakım ve onarım işleriyle görevli kişilere bildirilecek ve ilgili bakım onarım ekibi tarafından bu kusurlar en kısa zamanda ve uygun şekilde giderilecektir.
- Tüm çalışanlar, sağlıklı ve güvenli çalışmalarını için kendilerine tedarik edilmiş olan kişisel koruyucu ekipmanları (eldiven, gözlük, maske, tulum, kulaklık, kep, emniyet

kemerleri vs.), iş kıyafetleri, iş ayakkabılarını ve diğer koruyucuları, eksiksiz olarak kullanacak ve koruyacaklardır.

- İşi olmayan personel, hangar, boyahane, atölye, depo vb. gibi yerlerde yapılan ve tehlikeli kimyasal buharının oluştuğu, yüksek seviyede gürültünün meydana geldiği, parça fırlaması, malzeme düşmesi vb. gibi olumsuz durumların yaşanma ihtimali olan çalışmalarda, işin yapıldığı ortamda bulunmayacaklardır. Bu tür işlere yardımcı olan veya refakat eden personel ise, asıl işi yapan personel gibi gerekli olan tüm güvenlik önlemlerini alarak, kişisel koruyucu donanımları eksiksiz olarak kullanacaktır.
- Ofis çalışanları, tesis ziyaretçileri, misafir vb. gibi teknik iş, denetleme veya faaliyette bulunmayan kişiler, hangar ve atölye içerisinde, belirlenmiş yaya yollarını kullanacaklardır. Gereksiz yaya yolu haricinde bir güzergahı kullanmayacaklardır.
- Tüm çalışanlar, ziyaretçiler, misafirler, stajyerler dahil olmak üzere hiç kimse, hangar, atölye ve apron gibi bakım – onarım faaliyetlerinin yapıldığı alanlara iş ayakkabısı olmadan girmeyecektir.
- Tesis genelinde bulunan yangın söndürme ekipmanları ve elektrik dolaplarının önüne hiçbir şekilde malzeme bırakılmayacak, bu ekipmanların önü her zaman açık tutulacaktır.
- Ofisler, depolar, atölyeler, personel giyinme bölümleri vb. gibi alanlarda bulunan dolaplar, olası bir sarsıntı, deprem veya fiziksel temas sonucu devrilip düşme riskine karşı duvara, yere veya birbirlerine sabitlenecektir.
- Kimyasal depo ve atölyelerde bulunan dolapların raflarına, korkuluk, bariyer veya eteklik gibi malzeme düşmesini önleyecek koruyucu tertibatlar takılacaktır.
- Acil çıkış yolları ve kapıları hiçbir şekilde kapatılmayacak, çıkış güzergahı üzerinde ve kapı önlerinde herhangi bir malzeme bulundurulmayacaktır.
- Bakım – onarımlar sırasında meydana gelebilecek herhangi bir acil duruma karşı, her birim (teknik veya idari), kendi bünyesinde çalışan personel sayısına göre, ilkyardımcı, arama – kurtarma – tahliye ve yangın söndürme ekipleri için ayrı birer personel listesi belirleyecek (birimde çalışan personel sayısına orantılı olarak) ve her

bir ekip için belirlenmiş olan personelin ilgili eğitimleri almaları sağlanacaktır. Acil durum ekip listeleri, birimler arası personel değişimi, işe giriş – çıkışlar veya herhangi bir durumdan dolayı artan / azalan personel sayısına göre her zaman güncel tutulacaktır.

- Tesis genelinde meydana gelen atıklar, atık yönetim planında belirtildiği gibi, her atık türü için ayrı ayrı tanımlanmış uygun renkteki atık kaplarına atılacaktır.
- Atık kaplarının içine yerleştirilen poşetler, kap rengi ile aynı olacak, farklı renkte herhangi bir poşet kullanılmayacaktır.
- Bakım – onarımlar sonrasında meydana gelen ve atık kaplarına atılamayacak şekilde büyük miktar veya ebattaki atıklar, (boya sökücü, atık yağ, organik kimyasallar, floresan, tarihi geçmiş kimyasallar vs.) atığın çıktığı birimler tarafından, uygun şekilde paketlenip, üzerine tanımlayıcı yazı veya etiketler asılıp, dökülme ve sızıntıya karşı önlem alınmış bir vaziyette, kimyasal atık geçici depolama alanına götürülecek ve yetkili kişiye imza karşılığı teslim edilecektir.
- İşyerinde sürdürülen her türlü faaliyetin sağlıklı ve güvenli yapılabilmesi, herhangi bir kaza veya olumsuz durumun yaşanmaması, maddi veya manevi kayıpların sıfırlanması ve ilgili yasal mevzuatlara uyum sağlanabilmesi bakımından, tüm personel (üst yönetim, idari kadro, teknik ve idari çalışanlar vs. herkes), belirlenmiş olan çalışma şartlarına, alınması gereken önlemlerle ilgili direktiflere ve iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili olan tüm yazılı / sözlü kural ve talimatlara eksiksiz olarak uyacaklar ve uyulmasını sağlayacaklardır.

ÖZGEÇMİŞ

Adı	EMRAH	Soyadı	SUER
Doğum Yeri	ÜNYE	Doğum Tarihi	10.02.1986
Uyruğu	T.C.	Tel	0546 420 18 14
E – mail	emrahsuer86@gmail.com		

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora / Uzmanlık		
Yüksek Lisans	İstanbul Gedik Üniversitesi	2016
Lisans	Marmara Üniversitesi	2009
Lise	Fatsa Atatürk Anadolu Denizcilik Meslek Lisesi	2004

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl – yıl)
İSG Uzmanı (B Sınıfı)	THY Teknik A.Ş.	2014 – Devam ediyor
Uçak Teknisyeni	THY Teknik A.Ş.	2011 – 2014
Resepsiyon Görevlisi	Parkcity Westgate Hotel (USA)	2008 – 2008

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	İyi	İyi	İyi

Yabancı Dil Sınav Notu

YDS	ÜDS	IELTS	TOEFL IBT	TOEFL PBT	TOEFL CBT	FCE	CAE	CPE

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
Ales Paunu			
Diğer (Puanı)			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma Beceresi
Microsoft Ofis Programları	İyi

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendiriniz.

EMRAH SUER	GEDİK ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	YÜKSEK LİSANS TEZİ	İSTANBUL – 2016
-------------------	---	---------------------------	------------------------