



İSTANBUL
Gedik Üniversitesi

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
GEDİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**UÇAK BAKIM – ONARIMLARINDA İSG TEMEL EĞİTİMLERİ
VE SAHA UYGULAMALARININ PLANLANMASI**

ONUR NEZER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ PROGRAMI

DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. HASAN TAHSİN KALAYCI

İSTANBUL
2016



İSTANBUL
Gedik Üniversitesi

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
GEDİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**UÇAK BAKIM – ONARIMLARINDA İSG TEMEL EĞİTİMLERİ
VE SAHA UYGULAMALARININ PLANLANMASI**

ONUR NEZER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ PROGRAMI

DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR. HASAN TAHSİN KALAYCI

İSTANBUL
2016

T.C.
GEDİK ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
TEZ ONAYI

Enstitümüzün, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı 144212017 numaralı öğrencisi ONUR NEZER' in hazırladığı “ Uçak Bakım – Onarımlarında İSG Temel Eğitimleri ve Saha Uygulamalarının Planlanması” başlıklı Yüksek Lisans Tezi ile ilgili Tez Savunma Sınavı, Lisansüstü Eğitim – Öğretim ve Sınav Yönetmeliği uyarınca 31/08/2016 Çarşamba günü saat 10:30'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.



Onur NEZER

ÖNSÖZ

Türk Hava Yolları Teknik A.Ş' de İş Sağlığı Güvenliği ve Çevre Şefliği görevimde yaklaşık dört yılı geride bırakmış bulunuyorum. Uçak Bakımın – Onarımında Temel İş Sağlığı Güvenliği Eğitimleri ve Saha Uygulamalarının Planlanması isimli çalışmamda uçak bakımında uçuş emniyetini ve iş güvenliğini doğrudan etkileyecek en önemli etken olan insan faktörünü değer olarak ele almaya çalışılmıştır. Çalışanların uçak bakım sektöründe alması gereken eğitimleri, eğitimlerin veriliş metotları ve özel çalışmalardaki saha uygulamalarının planlanması anlatmaya ve geliştirilmesi gereken yönlerini paylaşmaya gayret edilmiştir.

Tez çalışmasında, bu konuyu seçmemdeki temel neden, mesleki bilgi, tecrübe ve saha deneyimlerimi belli bir kaynak altında toplamak ve araştırmacılara sunmaktır. Bunun yanı sıra, uçak bakım – onarımları çerçevesinde, iş sağlığı ve güvenliği konusunda daha önce profesyonel bir çalışma yapılmamış olması da, tez çalışmama yön vermemde etkin rol oynadı. Bu çalışmamda, uçak bakım – onarımlarında iş güvenliği konusunda, araştırmacılara farklı ve yeni kaynaklar sunmakla birlikte, uçakların gizemli dünyasına ışık tutmaya da gayret gösterilmiştir.

ONUR NEZER

TEŞEKKÜR

Lisansüstü tezimin hazırlık sürecinde, bana sürekli destek olan, her ne koşulda olursa olsun yardım ve hoşgörülerini esirgemeyen dostum Sn. Emrah SUER'e, bilgi ve tecrübesiyle her konuda yardım ve desteğini esirgemeyen çalışma arkadaşım THY TEKNİK A.Ş İşyeri Hekimi Sn. Levent ÖZDER'a, Mesleki alanda yeni kazanımlar elde etmemi sağlayan THY TEKNİK A.Ş İş Sağlığı Güvenliği ve Çevre Müdürü Sn. Sunullah DOĞMUŞ'a, Marmara Üniversitesi'nde Lisans ve Gedik Üniversitesi'nde Yüksek Lisans eğitimin boyunca, verdiği dersler ve göstermiş olduğu yakın ilgi ve alakalarıyla, sürekli gelişime açık ve donanımlı bir birey olmam için emek vermiş olan değerli hocam ve tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Sn. Hasan Tahsin KALAYCI'ya, varlığıyla huzur ve mutluluk veren sevgili eşim Nazliye NEZER'e sonsuz şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
TEŞEKKÜR	ii
KISALTMALAR.....	v
RESİMLER LİSTESİ.....	ix
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
ÖZET.....	1
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Bakım – Onarım Faaliyetleri.....	5
2.2. Uçak Teknisyenleri	5
2.2.1. Uçak gövde – motor teknisyeni.....	5
2.2.2. Uçak elektronik teknisyeni.....	6
2.3. Uçak Bakım – Onarım Hangarları.....	7
3. GEREÇ ve YÖNTEMLER.....	9
4.	
BULGULAR.....	10
4.1. İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri.....	11
4.1.1. İşbaşı (oryantasyon) eğitimleri.....	13
4.1.2. Genel İSG Eğitimleri.....	14
4.1.3. MSDS Eğitimleri.....	20
4.1.3.1. Göz duşu.....	23
4.1.3.2. Diphoterine.....	24
4.1.4. İşyeri hekimliği ve yetkili kurumlarca verilen eğitimler.....	26
4.2. Uçak Bakım – Onarımında Saha Uygulamalarının Planlanması.....	38

4.2.1. Yakıt Tankı Çalışmalarında İSG Uygulamaları.....	39
4.2.1.1. Tank havalandırması ve kullanılması gereken KKD' ler.....	41
4.2.1.2. Solunabilir temiz hava hattı sistemi.....	44
4.2.1.3. Purgeair sistemi.....	45
4.2.2. Yüksekte Yapılan Çalışmalarda İSG Uygulamaları.....	59
4.2.2.1. Sehpalar ve platformlar.....	60
4.2.2.2. Kuyruk, kanat, gövde ve burun dockları.....	63
4.2.2.3. Düşüş emniyet sistemi ve emniyet kemerleri.....	67
4.2.2.4. Wingrip ve mobilok sistemleri.....	69
4.2.3. Çalışma Alanlarında Alınan Güvenlik Önlemleri.....	79
4.2.3.1. Güvenlik çemberi.....	80
4.2.3.2 Uçak bakım – onarımlarında haberleşme ve iletişim.....	83
4.2.3.3. Teleplatformlar, tavan vinçleri ve calaskallar.....	90
4.2.3.4. Tecrit (kapalı alan) uygulamaları.....	95
4.2.3.5. Makine koruyucuları.....	99
4.2.3.6.Toz ve buhar emiş sistemleri.....	102
4.2.3.7. Statik elektriklenmeye karşı alınan önlemler.....	103
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	107
KAYNAKLAR.....	108
ÖZGEÇMİŞ.....	109

KISALTMALAR

APU: Auxiliary Power Unit (Yedek Güç Ünitesi)

AMM: Aircraft Maintenance Manual (Uçak Bakım Kılavuzu)

ATE: Automatic Test Equipment (Otomatik Test Ekipmanları)

CMM: Component Maintenance Manual (Komponent Bakım Kılavuzu)

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)

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

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

IDG: Integrated Drive Generator (Motor Elektrik Jeneratörü)

JAA: Joint Aviation Authorities (Birleşik Havacılık Otoritesi)

MRO: Maintenance – Repair – Overhaul (Bakım – Onarım – Revizyon)

MLG: Main Landing Gear (Ana İniş Takımı)

MEL: Minimum Equipment List (Minimum Ekipman Listesi)

NDT: Non – Destructive Test (Tahribatsız Muayene)

NLG: Nose Landing Gear (Burun İniş Takımı)

SHGM: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü

THS: Trimmable Horizontal Stabilizer (Ayarlanabilir Yatay Sabitleyici)

RESİMLER LİSTESİ

Resim 1: Uçak bakım – onarım hangarları

Resim 2: Acil durum toplanma alanları

Resim 3: Uçak altlarında seyyar olarak kullanılabilen atık kapları

Resim 4: Gürültü kalp krizi riskini artırır

Resim 5: Göze çapak, toz, kimyasal, vs. kaçması durumunda kullanılan göz duşları

Resim 6: Uçak bakım - onarımlarında kullanılan bazı kulaklık çeşitleri

Resim 7: Kulak tıkacı istasyonları

Resim 8: Germe Hareketleri

Resim 9: Dorsal Germe

Resim 10: Hamstring Germe

Resim 11: Hamstring Germe

Resim 12: PelvikTilt(1)

Resim 13: PelvikTilt(2)

Resim 14: Eğitimlerde gösterilen doğru kaldırma şekillerine ait bir görsel

Resim 15: İdeal oturuş şekilleri

Resim 16: El Egzersizleri

Resim 17: İdeal oturuş şekilleri

Resim 18: Baş ve Boyun Egzersizleri

Resim 19: Bilgisayar ve Sandalye Egzersizleri(1)

Resim 20: Bilgisayar ve Sandalye Egzersizleri(2)

Resim 21: Bilgisayar ve Sandalye Egzersizleri(3)

Resim 22: Airbus A330 Tipi Yolcu Uçağı Yakıt Tankları

Resim 23: Yakıt tankı men hole kapakları

Resim 24: Yakıt tankı havalandırması için kullanılan negatif yönlü hava akış sistemi

Resim 25: Yakıt tanklarında kullanılan bazı oksijen ölçerler

Resim 26: Yakıt tankı çalışmalarında kullanılan KKD' ler

Resim 27: Yakıt tanklarında kullanılan solunabilir hava hattı sistemi

Resim 28: Purge – air sisteme ait ekipmanları barındıran konteyner

Resim 29: Purgeair sisteme ait konteynerin sol kısmında yer alan ekipmanlar

Resim 30: Purgeair sisteme ait konteynerin sağ kısmında yer alan ekipmanlar

- Resim 31:**Purgeair sisteme ait konteynerin arka kısmında yer alan ekipmanlar
- Resim 32:**Purgeair sistemin uçak yakıt tankı çalışmalarındaki uygulanaşına bir örnek
- Resim 33:** Purgeair solunabilir hava hattı aparatları
- Resim 34:** Yakıt tahliye bağlantıları
- Resim 35:** Yakıt pompası ve tahliye hortumları
- Resim 36:**Jet – Vac ekipmanı ve vakum hortumu
- Resim 37:** Purgeair sistemine ait havalandırma ekipmanları
- Resim 38:**Gaz algılama ekipmanları
- Resim 39:** Haberleşme ekipmanları
- Resim 40:** Purgeair aydınlatma ekipmanları
- Resim 41:** Matlar ve aparatları
- Resim 42:** Arka kargo sehpaş ve lastik – fren tertibatı
- Resim 43:** Motor taşıma sehpaşları
- Resim 44:** Sehpa korkuluklar takılı olmadan, çalışma yapılması müsaade edilmez
- Resim 45:** Mazotlu ve elektrikli platformlar
- Resim 46:** Sepetinde iki adet emniyet kemeri bulunan mazotlu platform
- Resim 47:** Manuel olarak ya da çekici araç ile hareket ettirilebilen kuyruk ve burun dockları
- Resim 48:**Docklarda bulunan uyarı ve ikaz levhaları
- Resim 49:**Dock sistemi içine alınmış bir uçak
- Resim 50:** Türk Hava Yolları uçak bakım merkezlerinde kullanılan son teknoloji docklar
- Resim 51:** Düşüş emniyet sistemi
- Resim 52:** Düşüş emniyet sistemine bağılı olarak çalışan personeller
- Resim 53:** Uçak bakım – onarımlarında kullanılan bazı emniyet kemerleri
- Resim 54:** Sisteme ait tüp veya harici hava kaynaklığıyla kullanılan wingrip çapaları
- Resim 55:** Çapalara giden havanın basıncını ayarlayan wingripregülatörü
- Resim 56:** Wingrip korkuluk ve bariyer sistemi
- Resim 57:** Hızlı ve kısa süreli bakımlar için kullanılan alo wingrip sistemi
- Resim 58:** Wingrip yaşam hattına bağılanan emniyet kemerleri
- Resim 59:**Mobilok çapası ve özellikleri
- Resim 60:**Mobilok sistemini oluşturan aparatlar

- Resim 61:** Uçağın kavisli yüzeylerinde de kullanılabilen mobilok sistemi uygulamaları
- Resim 62:** Kanat üzerinde oluşturulmuş mobilok ikiz yaşam hattı
- Resim 63:** Uygun ışık kaynağı, zemin ve çatı dizaynı ile aydınlatılmış uçak bakım hangarı
- Resim 64:**Ram air türbine (RAT)
- Resim 65:**Jacka alınmış ve iniş takımları freefall testi yapılan bir uçak
- Resim 66:** Güvenlik çemberi içerisinde yapılan bir uçak bakımı
- Resim 67:**Kokpit ve sigorta panellerinde bulunan uyarı etiketleri ve ikaz kartları
- Resim 68:** Motor, iniş takım yuvası ve gövde yüzeyinde bulunan uyarı kartları ve işaretleri
- Resim 69:**Boyahane hangarı giriş kapısı ve uyarıcı işaretler
- Resim 70:**NDT uygulaması ve ultraviyole ışınlar ile tespit edilmiş bir çatlak
- Resim 71:**NDT testleri sırasında kullanılan sesli ve ışıklı uyarılar
- Resim 72:**Uçak çekme işlemi
- Resim 73:**Uçak bakım – onarımlarında kullanılan headsetler
- Resim 74:**Headset kullanımları
- Resim 75:** Hangar tavanlarında bulunan vinçler (kreynler)
- Resim 76:** Atölyelerde kullanılan elektrikli calaskallar
- Resim 77:** Kaba montaj, söküm – takım işleminde kullanılan portatif calaskallar
- Resim 78:** Hangar tavanına bağlı raylar üzerinde hareket ettirilen teleplatformlar
- Resim 79:**Teleplatform üzerinde emniyet kemerlerinin rahatça bağlanabileceği çelik halatlar
- Resim 80:** Aydınlatma ve düşüş emniyet sistemleri teleplatformların en önemli donanımlarındandır
- Resim 81:** Motor testlerinin yapıldığı bremze alanı
- Resim 82:**Yapısal atölyesinde bulunan izole edilmiş ses odası
- Resim 83:**Kaplama ve kompozit atölyelerinde bulunan toz odası
- Resim 84:**Boyahane zımpara odasında çalışan teknisyenler
- Resim 85:**THY uçak bakım merkezine ait boya hangarı
- Resim 86:**Kartlı sistemle çalışan boya hangarı giriş kapısı
- Resim 87:**Yapısal tamir ve bakımların yapıldığı ayrılmış alan

Resim 88: Makine koruyucularına birkaç örnek

Resim 89: THY uçak bakım merkezlerindeki bazı makine tezgahları ve koruyucuları

Resim 90: Ahtapot kollu toz emiş sistemi(1)

Resim 91: Ahtapot kollu toz emiş sistemi!2)

Resim 92: Ahtapot kollu toz emiş sistemi kaplama, kompozit ve panel atölyelerinde kullanılır

Resim 93: Topraklama hattına bağlanmış bir uçak

Resim 94: Anti – statik paspas, bileklik ve iş ayakkabısı

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Uçak bakımlarının sınıflandırılması

Tablo 2: Gürültü derecelerinin sağlık üzerindeki etkileri

Tablo 3:OSHA standardı

Tablo 4:ILO standardı

Tablo 5:Hangarlara ait kimyasal depolarda bulunan tehlikeli madde depolama matrisi

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Termal konfor bileşenleri

Őekil 2: Bir wingrip ikiz hat sisteminin tipik dűzeni

Őekil 3: Ađır uŐak komponentleri ve uŐuŐ kumanda yűzeyleri

Şekil 4: Motor testleri esnasında tehlike sınırları

Şekil 5: Airbus A 340 tipi yolcu uŐađındaki hidrolik sistemlerin beslediği ekipmanlar

Őekil 6: Gűvenlik hiyerarŐisi

ÖZET

Onur NEZER

Uçak Bakım – Onarımında İş Sağlığı Güvenliği Temel Eğitimleri ve Saha Uygulamalarının Planlanması

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hasan Tahsin KALAYCI

İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi – 2016

Bu tez çalışmasının temel amacı, uçakların bakım – onarımlarını yapan çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin ve bakım – onarım için gereken saha uygulamalarının planlanmasıdır. Proje kapsamında, bazı MRO merkezleri ziyaret edilmiş ve çalışma ortamlarında gözlemler yapılmıştır. Uçak bakım – onarımlarında görevli teknisyenlerle görüşülmüş ve mevcut riskler hakkında ortak değerlendirmelerde bulunulmuştur. Hazırlanan tez çalışmasının temel dayanağı, mesleki bilgi ve saha deneyimleridir. Uçak bakım – onarımında çalışanlara yönelik verilen İşbaşı (Oryantasyon) , Genel İSG ve Kimyasallarla Çalışma Eğitimlerinin (MSDS) ve bakım – onarımdaki saha uygulamalarının (Yüksekte Çalışma, Kapalı Alan, Kimyasallarla çalışma vb.) uçuş ve çalışan emniyeti için son derece önemli olduğu tespit edilmiştir. Eğitimler 3 aşamada verilmeli ve kapalı alan çalışmalarında purgeair, yüksekte yapılan çalışmalarda wingrip, mobilok ve yaşam hattı sistemleri kullanılmalı.

Anahtar Sözcükler:

Uçak bakım – onarım – revizyon, iş sağlığı ve güvenliği, yüksekte çalışma, gürültü, yakıt tankı çalışmaları,

ABSTRACT

Onur NEZER

Educations of Occupational Health And Safety at Aircraft Maintenance – Repair and Planning of Field Applicaitons

Consultant:Ass. Associate Prof. Hasan Tahsin KALAYCI

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

The main purpose of this thesis is to plan the occupational health and safety educations for aircraft maintenance and repair workers and also to plan field applications which are required for aircraft maintenance and repair. Under the project, some of MRO centers were visited and observations were made in the work environment. We interviewed technicians who work in aircraft maintenance – repair and made a joint evaluation about actual risks. The basic premise of the prepared thesis is vocational knowledge and field experiences. It has been determined that the orientation educations, General Occupational Health and Safety Trainings, Educations for Chemical Works and Field Applications (workings at heights spaces, indoor work spaces, Works with the chemicals etc.) of aircraft and maintenance are extremely important for flight and workers safety. The education should be trained at 3 stages. The purge air systems must be used for indoor work spaces and also wingrip, mobile arrow or life line systems should be applied if the labour is at higher spaces.

Keywords

Aircraft maintenance – repair – overhaul (MRO), occupational health and safety, workings at heights, noise, fuel tank works.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Bakım, üretimin devamlılığını sağlamak, yüksek kalitede hizmet ve ürün oluşturmak ve işletmeleri rekabetçi tutmak için gereklidir. Düzenli bakım, esas olarak ekipmanı, makineleri ve çalışma ortamını güvenli ve sağlam tutmak amacıyla planlanan süreçlerdir. Eksik veya yetersiz bakım tehlikeli durumlara, kazalara ve sağlık problemlerine hatta büyük felakete yol açabilmektedir. Uçak bakımlarının eksik ya da hatalı yapıldığı durumlarda ise meydana gelebilecek olası bir felaketin boyutu tahmin edilemez derecededir.

Uçak bakım ve onarım işleri, uçakların ömrü ve uçuş emniyeti için kritik süreçlerdir. İnsan hayatı için vazgeçilmez bir konumda olan uçakların bakımlarını yapan teknisyenler ise, en az doktorlar kadar hayati bir meslek icra etmektedirler. Her sektörde var olan, mesleki risk ve maruziyetler, uçak teknisyenlerini de yakından ilgilendirmektedir. Yürüttükleri iş ve faaliyetler gereği, uçak teknisyenleri, birçok kimyasal, fiziki ve psikolojik risk etmenleri altında çalışmak durumundadırlar. Bu tehlike ve riskleri en aza indirmek hatta yok etmek amacıyla yürütülen saha uygulamaları, çalışma ortamlarını güvenli hale getirirken, çalışma ortamında var olan olumsuzluklar konusunda farkındalık yaratmak amacıyla verilen temel İSG eğitimleri ise teknisyenlerin bilinçlenmelerini sağlamaktadır.

Uçak bakım hangarları, genel yapısı itibarıyla çok geniş ve büyük yapıda bir bakım – onarım alanı olmasına rağmen, dağınık çalışma ortamları ne yazık ki buralarda da kendini göstermektedir. Bu olumsuzluğa karşı alınacak en etkili önlem, her uçağı, bakımın yapıldığı alanda, tel örgülerden veya bariyerlerden oluşturulacak bir kafes içerisine almaktır. Uçağın etrafında oluşturulacak kafes içerisine; KKD dolabından, diğer emniyet donanımlarının bulunduğu raflara, bakım esnasında ihtiyaç duyulan kimyasal malzemelerin saklandığı bölmelerden yüksek yerlere erişim için gerekli olan tüm sehpalara kadar her şey dahil edilmelidir. Bu kafes içerisine dahil edilen her türlü ekipman ve malzeme türüne göre kendi içerisinde de ayrıştırılmalı ve farklı noktalara yerleştirilmelidir. Uçağın kuyruk, kanat ve gövde üzeri gibi yüksek kısımlarına erişmek için gerekli olan tüm sehpa ve platformlarda bu kafesin içinde olmalıdır. Uçak teknisyenleri, ihtiyaç duydukları herhangi bir malzemeye (KKD, kimyasal, sehpa, bez, vs.) zaman kaybetmeden anında

ulaşabilmelidirler. Hangar içerisinde bulunan tüm uçaklar bu sistem dahilinde, birbirlerinden ayrı olarak uygun şekilde çevrenirse, çalışma ortamında var olan dağınıklık ve düzensizlikte ortadan kaldırılmış olacaktır. Böylelikle, çalışma düzeni sağlanacağı gibi, ekipman tedariki için harcanılan zamandan da tasarruf edilecektir. Kafes sisteminin sağlayacağı bir diğer yarar; teknisyenlerin harcadığı fiziksel gücün minimize edilme imkanıdır. Bakım sırasında gerekli olan torkmetre, manometre, hava hortumu adaptörü, emniyet pensesi, şarjlı matkap vb. gibi el aletlerini ve yağlama yağı, hidrolik sıvısı, bostik (sealant) ve pas sökücü gibi kimyasal malzemeleri temin etmek için, uçak ile takımhane arasında sürekli gidip gelen, gün içerisinde adeta mekik dokuyan teknisyenler, bu durumdan da kurtulacaklar ve fiziksel enerjilerini sadece uçak bakım – onarımına ayırabileceklerdir. Ayrıca, teknisyenler, yüksek alanlara erişmek için, uygun sehpa veya platform arayışı içinde olmayacaklar, her türlü ekipmanı, bu kafes içerisinde rahatlıkla bulabileceklerdir. Uçak bakım – onarımlarını daha etkin hale getirecek, teknisyenlerin daha az fiziksel baskı altında çalışmalarını sağlayacak ve çalışma ortamındaki düzensizliği ve dağınıklığı ortadan kaldıracak olan kafes sistemi, uçak hangara girer girmez uygulanmaya konulmalı ve görevli destek personelleri tarafından bakım sırasında kullanılacak olan tüm malzeme ve ekipman derhal temin edilip, kafes içerisinde önceden belirlenmiş noktalara yerleştirilmelidir. Bu sistemin oldukça faydalı olacağı ve verimliliği artıracığı aşikardır. Bunun haricinde, uçak yakıt tankında yapılan çalışmalar, kanat üstü, kuyruk ve gövde üzeri gibi yüksek yerlerde yürütülen faaliyetler, kimyasal malzemeler kullanılarak yapılan bakım – onarım işleri vb. gibi çalışmalar, uçak teknisyenleri için büyük risk oluşturmaktadır. İşe girişlerde ve daha sonraki süreçlerde verilen İSG eğitimlerinin amacı, bu riskler konusunda, teknisyenleri ve yardımcı personelleri bilgilendirmek, bu sayede güvenli çalışma ortamını sağlamaktır. Hangar içerisinde ve atölye kısımlarında yürütülen faaliyetlerin daha güvenli hale getirilmesi için, uygulamaya konulan saha faaliyetleri ve bu kapsamda alınan güvenlik tedbirleri, risk seviyesini en aza indirmektedir. Uçak bakım hangarlarında alınan tüm önlemler, eğitimler ve İSG uygulamaları, OHSAS 18001 kriterleri de gözetilerek belirlenmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Bakım – Onarım Faaliyetleri

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 sahip bir organizasyonel faaliyetlerin bileşiminden oluşur.

Tablo 1: Uçak bakımlarının sınıflandırılması



2.2. 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 elektroniği (aviyonik) teknisyenleri olarak adlandırılır.

2.2.1. 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.

2.2.2. Uçak elektronik teknisyeni

Uçak Elektronik Teknisyenleri, uçakların ve diğer hava araçlarının aviyonik veelektrik 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 (European Aviation Safety Agency), FAA (Federal Aviation Administration) ve

IATA (International Air Transport Association) kurallarına uygun olarak yapmaktadırlar. Uçak Teknisyenleri'nde 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 ustalıklı 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)

2.3. Uçak Bakım – Onarım Hangarları

Uçak bakım hangarları, genel yapısı itibariyle oldukça geniş ve içerisinde aynı anda birden çok uçağa bakım yapabilme imkanı sağlayan devasa yapılardır. Hangarların yapısal olarak % 80' i çelik konstrüksiyon, geri kalan kısımlarından çatı naturel trapez galvaniz sac ve zemin ise belli bir seviyede elektrik yalıtım özelliği olan epoxy malzemesinden oluşur. Çelik konstrüksiyon yapının avantajı ile, uçak bakım hangarları, depreme oldukça dayanıklı ve sağlam yapılardır. Olası bir deprem durumunda, farklı yönlerde kuvvetlere maruz kalan hangar yapıları, esneklik özelliği göstererek, üzerine gelen yükleri mükemmel bir şekilde absorbe edebilmektedir.

Hangarlar, ihtiyaç durumuna göre istenilen büyüklükte yapılmaktadır. Küçük uçaklar veya iş jeti olarak adlandırılan, hava araçları için inşa edilen hangarlar, daha küçük boyutlarda, yolcu uçakları için dizayn edilen hangarlar ise daha büyük ebatlardadır. Yolcu uçaklarının bakım – onarım işlemleri için yapılan hangarlar uçak tiplerine genel olarak, dar gövdeli uçak ve geniş gövdeli uçak hangarı olarak ikiye

ayrılır. Geniş gövdeli uçak hangarı, daha büyük ve tavan yüksekliği, dar gövdeli uçak hangarlarına göre çok daha fazladır.



Resim 1: Uçak bakım-onarım hangarı

Uçak bakım hangarları, inşaat aşamasından önce projelendirme sürecinde, çalışma koşulları ve ergonomi açısından gerekli şartların sağlanması amacıyla değerlendirilir ve bu kriterlere göre dizayn edilirler. Işıklandırma, termal konfor şartlarının tam olarak sağlanması ve gün ışığından maksimum seviyede faydalanılabilmesi için, bu mega yapıların çatıları, genel olarak cam ya da ışık geçirgenliği olan şeffaf plastik malzemeden yapılır. Hangarların yan ve arka duvarlardaki geniş pencereler de aynı amaçla dizayn edilmiştir.

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 yöntem ve fikirlerden bahsedilmiştir. 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.

Çalışma ortamında gözetim ve mevcut tehlikeleri belirlemek için, 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.

Bu amaç doğrultusunda, kınney metodundan yararlanarak risk değerlendirme analizi yapılmış ve mevcut risk ve tehlikelere dikkat çekilmiştir.

4. BULGULAR

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 firma, 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 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. Havalimanı tesislerinde A'dan Z'ye bakım hizmetleri sağlamaktadır. İstanbul'da geniş ve dar

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. İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri

İşletmelerde İş Sağlığı ve Güvenliği risklerin bertaraf edilmesi ve kontrol altına alınmasına ilişkin çeşitli yöntemler bulunmaktadır. İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimleride bunlardan biridir. İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimi çalışanlara işlerinin gerektirdiği bilgi ve beceriyi kazandırır ve işyeri tehlikeleri ile baş edebilme noktasında tüm çalışanların yeterli olmasını sağlamaya yardımcı olduğundan hayati öneme sahiptir. Son dönemde dünyada kabul gören önleyici bir yaklaşımın gereği olarak çalışanların işyerindeki sağlık ve güvenlik tehlikeleri ve bunların yarattığı risklerden korunması için gerekli eğitimler tabii tutulması konusu uluslararası hukukta da önemli bir yere sahiptir.

Dünyanın birçok ülkesinde işverenlerin ve çalışanların iş sağlığı ve güvenliği uygulamalarını düzenleyen kanunlar bulunmaktadır. Ülkemiz mevzuatı içinde İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimi ile ilgili en temel yasal düzenleme 6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu içinde yer almaktadır. Bu kanun ve kanuna bağlı eğitimle ilgili yönetmeliklerinde verilecek standart eğitimin konuları, yenileme durumları ve verilme periyodları tariflenmiştir.

Eğitim konuları

1. Genel konular

- a) Çalışma mevzuatı ile ilgili bilgiler,
- b) Çalışanların yasal hak ve sorumlulukları,
- c) İş sağlığı ve güvenliği genel kuralları ve güvenlik kültürü,
- ç) İşyeri temizliği ve düzeni,
- d) Ergonomi,
- e) Güvenlik ve sağlık işaretleri,
- f) Kişisel koruyucu donanım kullanımı.

2. Sağlık konuları

- a) Meslek hastalıklarının sebepleri,
- b) Hastalıktan korunma prensipleri ve korunma tekniklerinin uygulanması,
- c) Biyolojik risk etmenleri,
- ç) İlk yardım ve kurtarma.

3. Teknik konular

- a) Kimyasal ve fiziksel risk etmenleri,
- b) Elle kaldırma ve taşıma,
- c) Parlama, patlama, yangın ve yangından korunma,
- ç) İş ekipmanlarının güvenli kullanımı,
- d) Ekranlı araçlarla çalışma,
- e) Elektrik, tehlikeleri, riskleri ve önlemleri,
- f) İş kazalarının sebepleri,
- g) Kaza ve yaralanma sebepleri ile korunma prensipleri ve tekniklerinin uygulanması.
- ğ) İş hijyeni

(Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin usul esasları hk. yönetmelik)

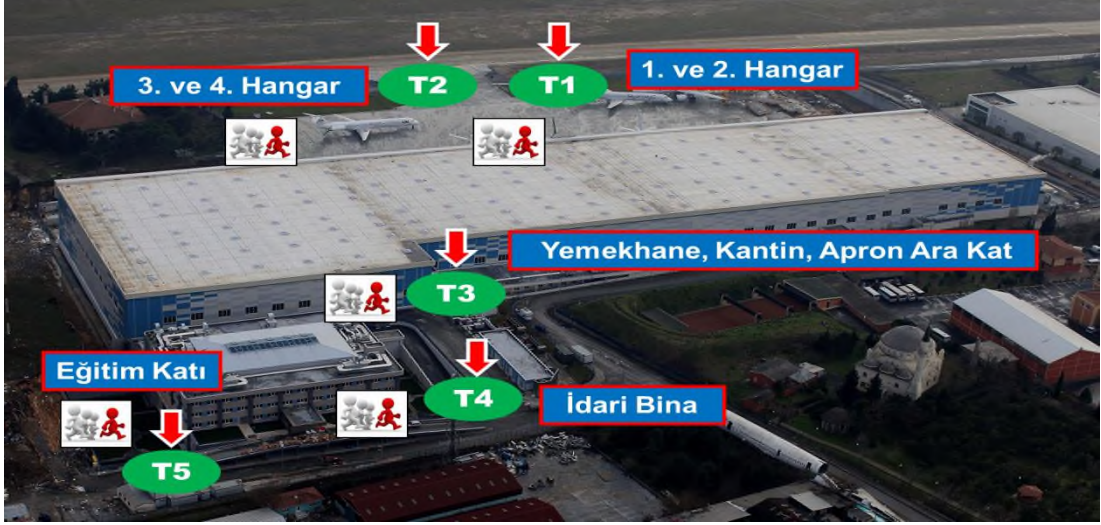
Uçak bakım-onarım tesislerinde ise İş Sağlığı ve Güvenliği eğitimleri, uçak bakım – onarımları esnasında yaşanabilecek tehlikeler ve var olan riskler dikkate alınarak verilmelidir. Uçak bakım sektörü birçok özel risk grubunu bünyesinde barındırdığından, İSG eğitimleri bu açıdan büyük önem taşımaktadır. Eğitimler sırasında yapılan örneklemeler ve yaşanmış olayların incelemeleri de bu esaslar dikkate alınarak planlanmalıdır. Uçak bakımlarında acelecilik ve hızlı çalışma, birçok iş kazasının temelini oluşturmaktadır. Bu hızın sebebi ise, uçuş operasyonlarına paralel olarak yapılması gereken uçak bakımlarıdır. Bu hız aynı zamanda, dikkat dağınıklığı ve zaman zaman konsantrasyon eksikliği meydana getirdiğinden, en tehditkar unsur olarak göze çarpmaktadır. İş kazalarının temelinde var olan tehlikelerin kök nedenleri en ince ayrıntısına kadar irdelenmeli ve elde edilen bulgular eğitimler sayesinde, çalışanlarla paylaşılmalıdır. Eğitimlerin büyük bir kısmı tehlike ve risklerin tanımlanmasına ve çözüm önerilerine ayrılmalıdır. Bu

sayede, tüm personelin, ne tür riskler altında buldukları ve nasıl davranmaları gerektiği konusunda bilinçlenmeleri sağlanmalıdır. Eğitimlerin etkinliği ise, saha turları esnasında gözlemlenen çalışma şekilleri ve personel davranışları ile sürekli olarak takip edilmelidir.

Uçak bakımlarının hayati öneminin farkındalığıyla planlanan temel uçak bakım ve İSG eğitimleri, işe başlangıç aşamasında, işe girişlerden sonraki ilk altı aylık süre içerisinde verilmektedir. İşe başlangıç süreçlerinde verilen eğitimler işbaşı veya oryantasyon eğitimi olarak nitelendirilirken, daha sonraki aşamalarda verilen eğitimler, MSDS ve Genel İSG eğitimleri olarak adlandırılmaktadır.

4.1.1. İşbaşı (oryantasyon) eğitimleri

Oryantasyon eğitimleri, işbaşı yapan personellere aynı gün içerisinde verilmelidir. Temel bilgilendirme ve olası risk ve tehlikelere karşı farkındalık yaratma amacı ile planlanmalıdır. Bu eğitimin süresi, işyerinin uçak bakım-onarım kapasitesi, hangar ve atelyelerin büyüklüğü göz önünde bulundurularak belirlenmelidir. Eğitimin 2/3 zamanı sınıf ortamında, belli bir program dahilinde hazırlanmış sunuların anlatılması ve soru – cevap şeklinde devam eden bir yöntemin uygulanması şeklinde gerçekleştirilmeli , geriye kalan sürede , çalışanlara saha gezisi yaptırılarak , çalışacakları iş ortamını önceden keşfetme ve tanıma, merak edilen konularda daha net bilgiler edinme, uyulması gereken kurallar vb. gibi konular hakkında detaylı olarak bilgilenme imkanı sağlanmalıdır. İşbaşı eğitim programının genel hatları, çalışma ortamında var olan risk ve tehlikeler, bu durumlar karşısında alınması gereken önlemler, işyerinde uygun tutum ve davranış, iş kazalarının kök nedenleri, uçak bakımlarında yaşanan kazalarına ait istatistiksel bilgiler ve bu konu ile alakalı grafikler, olay bildirim sistemi ve yasal mevzuat gibi ana başlıklardan oluşmalıdır. Mevzuatta yer alan, çalışanların görev ve sorumluluklarına ait hükümler, eğitim sırasında detaylı olarak ele alınmalı ve çalışanlara, yasal mevzuat kapsamında kendilerine düşen sorumluluk ve görevler hatırlatılmalıdır. Ayrıca, olası bir acil durumda nasıl hareket etmeleri gerektiği, acil durum kaçış yolları ve toplanma alanları konusunda gerekli bilgilendirmeler yapılmalıdır.



Resim 2: Acil durum toplanma alanları.

Eğitimlerin, farkındalık yaratılması adına en önemli parçalarından biri de konu ile alakalı istatistiki bilgiler ve grafikler olmalıdır. Grafikler ve tablolar da yer alan renkler, birbirine uyum sağlayacak şekilde seçilmeli ve tasarlanmalıdır. Sektörde meydana gelen kazaların nedenleri ve yaralanma bölgelerine göre sayısal değerleri de, çalışanların ne tür riskler altında çalışacakları ve bu şartlar altında nasıl hareket etmeleri gerektiği hususunda bilgiler vermelidir.

İş kazalarının sadece sayısal olarak değil, sebeplerine ve yaralanma bölgelerine göre detaylandırılması, sektörde var olan riskleri daha net bir şekilde ortaya koymalıdır. İş kazalarının sebepleri, tablo ve şekillerde, dikkatsizlik, haberleşme, KKD kullanmama gibi ana başlıklardan oluşsa da, bunların temelinde yatan asıl gerçeğin hızlı çalışma temposu ve acelecilik olduğu bilinmeli ve eğitimler sırasında sıkça hatırlatılmalıdır. Bu tür tablo ve grafikler, eğitimin görsel içeriğini zenginleştirerek, katılımcıların konuyu daha rahat kavrayabilmelerine olanak sağlayacaktır.

4.1.2. Genel İSG Eğitimleri

Genel İSG eğitimleri, işbaşı süresinden itibaren en geç bir ay içerisinde verilmelidir. İşbaşı yapan personel, oryantasyon eğitimlerini alıp, çalışma ortamında edindiği tecrübe ve bilgiler sonrasında genel İSG eğitimlerine katılmalıdır. Çalışma ortamındaki risk ve tehlikeler hakkında genel bilgiye sahip olan

personeller, bu eğitimin sonucunda tamamen donanımlı ve bilgilihale gelerek, uçak bakım – onarımlarında iş güvenliği konusunda yeterli seviyeye ulaşacaklardır. Eğitimde oryantasyon eğitiminin üzerinden tekrar geçilmelidir. Bir sonraki aşamada, uçak bakım – onarımlarında iş güvenliği ve çevresel risk etmenleri derinlemesine incelenmeli ve çalışanların hafızalarındaki bilgilerin kapsamı genişletilmelidir. İş güvenliği konularının haricinde, çevre kirliliği ve atık yönetimi hususunda da geniş çaplı bilgiler ve uyulması gereken kurallar detaylı olarak ele alınmalıdır. Tesisler genelinde uygulanan atık yönetimi hakkında bilgiler ve verilir atıkların kaynağında nasıl ayrıştırılacağı konusunda görsel destekli verilerden yararlanılmalıdır.



Resim 3: Uçak altlarında seyyar olarak kullanılabilen atık kapları

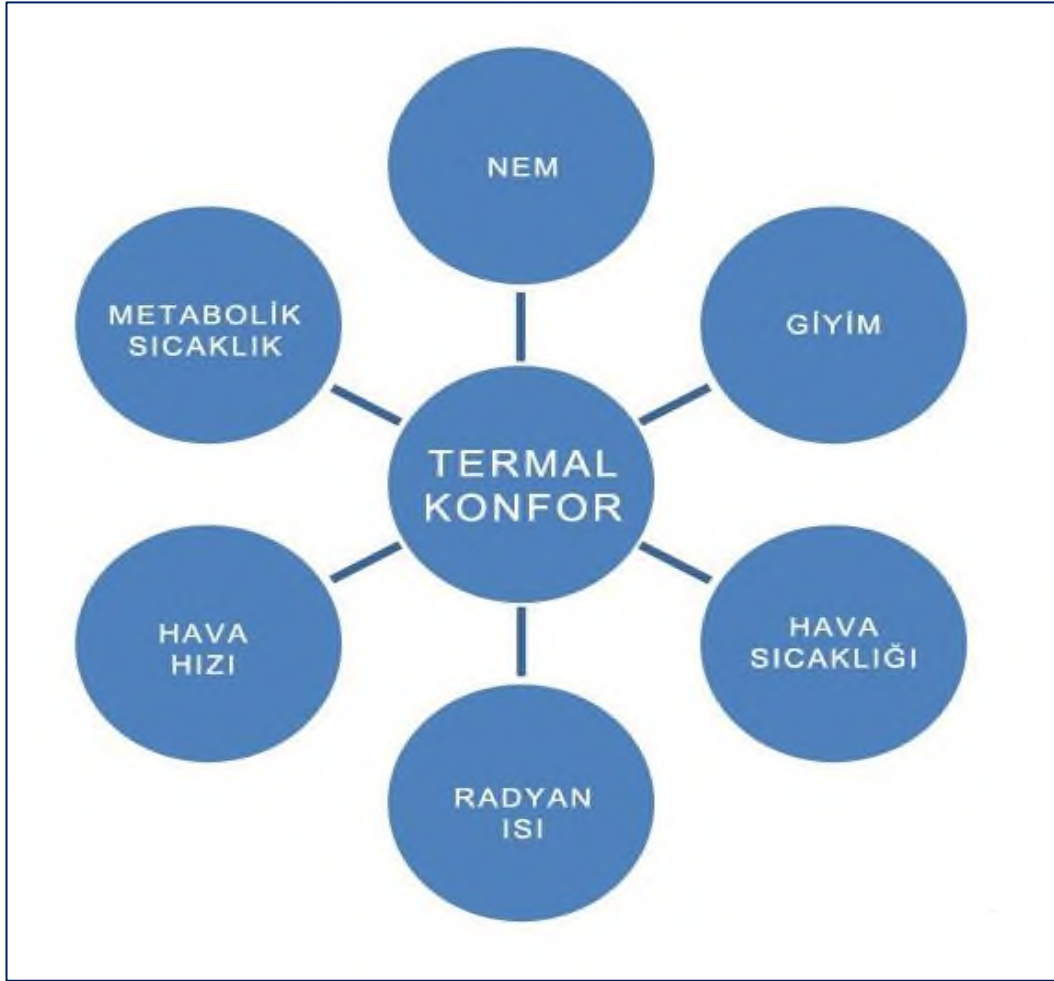
Resimde de görüldüğü üzere, atıkların kaynağında ayrıştırılması amacıyla, birbirinden ayrı ve farklı renklerdeki atık kapları, yürüyen bir platformun üzerine yerleştirilmiş ve ihtiyaç durumuna göre uçak altlarına kullanılmaya hazır halde bulundurulmalıdır. Mavi renkli kap, herhangi bir kimyasal veya tehlikeli maddeyle temas etmemiş kağıt, karton, naylon, plastik ve poşet gibi geri dönüşümü olan atıklar için kullanılırken, kırmızı renkli atık kabı ise, kimyasala ve yağa bulaşmış, plastik, kağıt, atık yağ filtreleri, eldiven, bez, kimyasal atık ambalajları, bakım sonrası meydana gelen her türlü tehlikeli ve kimyasal içerikli maddeler için ayrılmıştır. Siyah ve gri atık kapları ise yine geri dönüşümü bulunan atıklar

için dizayn edilmiştir. Siyah renkte olan atık kabı, spreyle özellikli olan, şişeler için kullanılırken, gri renkli atık kabı, vida somun, talaş veya her türlü metal malzeme atıkları için kullanılmaktadır. Uçak bakımlarında, metal yüzeylerin temizliği ve paslanmayı önleme amaçlı olarak kullanılan, cleaner, removal ve diğer kimyasal içerikli malzemeler genellikle spreyle özellikli şişeler içerisinde bulunmaktadır. Ayrıca, korozyonu önlemek amaçlı uçağın iç kısımlarında kalan metal yapılar üzerine koruyucu kılıf oluşturmak için kullanılan ve LPS olarak adlandırılan kimyasal sıvılar da bu tür spreyle özellikli şişeler içerisinde bulunmaktadır. Uçak bakım – onarımlarında daha birçok yerde, spreyle şişeler içerisinde kullanılan kimyasallar, bu şişeler için ayrı bir atık kabı tahsis edilmesi ihtiyacını doğurmuştur. İşte bu amaçla dörtlü atık setinin içine yerleştirilen siyah renkli atık kaplarında birçok spreyle özellikli şişe toplanarak, bunların geri dönüşümüyle tekrar kazanılması sağlanmaktadır. Tesis içerisinde, koridorlarda, dinlenme alanlarında işyeri giriş – çıkışlarında ve diğer alanlarda bulunan duyuru panolarına, atık kapları ile ilgili görseller asılarak, konu hakkında çalışanlarda farkındalık yaratılmalıdır. Eğitimlerde de bu husus üzerinde, sıkça durulmalıdır.

Genel İSG eğitimlerinde, diğer eğitimlerden farklı olarak psikososyal risk etmenlerinden de bahsedilerek, uçak bakım – onarımlarının ne derece hayati öneme sahip olduğu algısı oluşturulmalıdır. Tahmin edileceği gibi, psikolojisi bozuk, motivasyonu kaybetmiş veya herhangi bir sebepten dolayı moral bozukluğu yaşayan bir uçak teknisyeninin uçak üzerinde sağlıklı ve hatasız bir bakım yapması neredeyse imkansızdır. Bu gibi sebeplerden dolayı, bakım sırasında yapılabilecek herhangi bir hata ya da gözden kaçırılacak bir arıza, uçuş güvenliğini de tehlikeye atacaktır ve üçüncü kişililerinde etkilenmesi diye tabir edilen olay meydana gelip, mürettebat ve yolcularında bu durumdan olumsuz etkilenmelerine sebep olacaktır. Uçak teknisyenlerinin bakım – onarım yaptığı, komponentlerini onların torkladığı uçağa binen herkesin hayatı, bir anlamda, başka ellerde denilebilir. Uçak teknisyenlerinin yaptığı iş bir nevi doktorluk olarak görülebilir. Doktorların insan hayatı için ne kadar kritik bir görev yaptığı toplum tarafından kabul görmüş olsa da bir uçak teknisyeninin yaptığı işin ciddiyeti toplumda bilinmemektedir.

Fiziksel risk etmenleri ise, çalışma ortamlarında var olan risklerin temel kaynaklarından. Sefer aralarında veya hangar önünde yapılan uçak bakımları,

iklimsel koşullar düşünülduğünde, birtakım riskleri meydana getirmektedir. Yaz aylarında yüksek sıcaklık ve nem, kış aylarında ise soğuk hava ve yağış, bu alanlarda bakım – onarım yapan teknisyenleri bir hayli zorlamaktadır. Termal konfor şartlarının sağlanamadığı diğer alanlarda ve hangar içinde yapılan bakımlar sırasında da benzer durumlar baş göstermektedir. Eğitimlerin içeriğinde, bu konu üzerinde de birçok veri ve görsel ifadeler yer almaktadır. Teknisyenler, fiziksel risk etmenlerine karşı bilgilendirilmelidir.



Şekil 1: Termal konfor bileşenleri

Hızlı çalışma ve acelecilik, havacılığın içerisinde var olan temel risk ve hatta doğal unsur olarak kabul görmektedir. Bir diğer doğal unsur ise gürültü maruziyetidir. Uçak bakım – onarımlarının birçok aşamasında gürültü, teknisyenlerin sağlığını tehdit eden ve meslek hastalıklarına sebebiyet veren temel unsurdur. Özellikle, bakım sonrası yapılan motor testleri, uçuş kumanda yüzeylerinin kontrolleri, hidrolik sistem testleri vb. gibi işlemler sırasında meydana gelen yüksek

gürültü, bu durum karşısında ciddi önlemler alınmasını gerektirmektedir. Uçak teknisyenleri için kulaklık, hayati önem taşımaktadır. Bu kapsamda eğitimler sırasında, gürültünün, insan fizyolojisi üzerindeki etkileri, detaylı olarak anlatılmalıdır.

Tablo 2: Gürültü derecelerinin sağlık üzerindeki etkileri

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

Kaynak:<http://gurultu.cevreorman.gov.tr/gurultu/AnaSayfa/gurultu/sagliketkileri.aspx?sflang=tr>
(erişim tarihi: 25.07.2015)

Bu konuya paralel olarak, gürültünün şiddeti ve bu şartlar altında çalışma süreleri hakkında da geniş bilgilere yer verilmekte ve OHSAS standartları, katılımcılar ile paylaşılmalıdır.

Tablo 3: 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

Tablo 4: 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

Kaynak: Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. URL: <http://gurultu.cevreorman.gov.tr/gurultu/AnaSayfa/gurultu/sagliketkileri.aspx?sflang=tr> (erişim tarihi: 12.01.2016)

Uzun süre gürültülü işlerde, çalışanlarda meydana gelebilecek en büyük sağlık sorunların arasında, kalp rahatsızlığı ve buna paralel olarak da kalp krizi riski göze çarpmaktadır. Gürültü maruziyeti birçok açıdan çok riskli ve muhakkak önlem alınması gereken bir durumdur.



Resim 4: Gürültü kalp krizi riskini artırır

Kaynak: Uçak gürültüsü kalp krizine yol açabilir! www.airnewstimes.com
<http://www.airnewstimes.com/ucak-gurultusu-kalp-krizine-yol-acabilir-23803-haberi.html> (erişim tarihi: 15.10.2015)

Genel İSG eğitimlerinde özet olarak, tüm risk ve tehlikeler detaylı olarak incelenmelidir. Olası meslek hastalıkları, çalışma ortamında var olan tehlikelere karşı alınması gereken önlemler, uyulması gereken işyeri kuralları ve birçok konu

hakkında geniş bilgiler verilmelidir. Bu konular hakkında örnek olaylar incelenmelidir. MSDS ve genel İSG eğitimleri olarak adlandırılan faaliyetlerin öncesinde ve sonrasında, yazılı sınavlar yapılarak, katılımcı personellerde meydana gelen davranış değişikliği ve verilen eğitimin etkinliği ölçülmelidir. Eğitime başlamadan önce yapılan sınavın aynısı aynı sorular ile birlikte, eğitimin sonunda da yapılmalı ve iki sınav arasındaki başarı oranları karşılaştırılarak, eğitimin hedefine ulaşım ulaşmadığı saptanmalıdır. Bu yöntem, oryantasyon eğitimlerinde uygulanamaz. Bunun sebebi ise, kapalı bir kutu niteliğinde olan havacılık sektörünün, ilk işe başlayanlar tarafından bilinmez bir noktada olmasıdır. Bu eğitimde amaç, işbaşı yapan personele genel tanıtım ve risklerin anlatılması olmalıdır. Oryantasyon eğitimiyle, uçak bakım – onarımları ve sahada var olan tehlikeler konusunda ön bilgi sahibi olan personellerin seviyesi, genel İSG eğitiminden önce ölçülmelidir. Eğitim sonunda tekrar edilen sınavın amacı ise, eğitimin katılımcılara neler kazandırdığını görmek olmalıdır.

4.1.3. MSDS Eğitimleri

Sınıflandırılan kimyasal maddelere ait bilgi formlarına, MaterialSafety Data Sheet (MSDS) yani Malzeme Güvenlik Bilgi Formu (MGBF) denmektedir. Bu formlarda üreticiler, ithalatçılar veya ürünü dağıtan firmaların ürün hakkında müşterilerine vermesi gereken bilgiler eksiksiz olarak yer almak zorunda olup, kimyasal ürünlerin küresel anlamda bir çeşit kimlik kartı düzenlenmiş olur. Malzeme Güvenlik Bilgi Formu, kimyasal bir malzemenin içerdiği potansiyel tehlikeleri (sağlık, yangın, reaktivite ve çevresel) belirten ve bu kimyasal ürünlerle güvenli bir şekilde nasıl çalışılacağını gösteren bir belgedir. Aynı zamanda kimyasalın tehlikeleri, kullanımı, depolama, taşıma ve acil durum prosedürleri hakkında bilgiler içerir. MSDS' ler malzeme hakkında malzemenin etiketinden daha çok bilgi vermektedir. MSDS' ler tedarikçi veya üretici firma tarafından hazırlanır. Malzeme güvenlik bilgi formu, işletmelerde kullanılan kimyasalların kullanımı ile ilgili risklerin tanımlanması, değerlendirilmesi ve kontrolünde önemli bir rol oynar. Malzeme güvenlik bilgi formlarının amacı, bir işletmede kullanılan kimyasal maddelerle ilgili bilgiye çabuk erişim sağlamaktır. Bir işletmede kullanılan tehlikeli kimyasal maddelerin malzeme güvenlik bilgi formlarının bulundurulması, etkin bir

yönetim için en önemli unsurlardan biri olup, tam bir sağlık ve güvenlik programının geliştirilmesi için önemli bir başlangıç noktasıdır.

Uçakçılıkta kullanılan yaklaşık 150 farklı türde kimyasalın, bilgi formları, bakım – onarımlarda kullanılan bilgisayar yazılımlarının içinde ve hard copy olarak yer almalıdır. Bir uçak teknisyeni, kullanacağı kimyasal malzemenin ambalajını açmadan önce, o kimyasala ait bilgi formunu muhakkak okumalıdır. MSDS, kimyasal malzemenin içeriği, bileşenleri, hangi sağlık sorunlarına yol açabileceği ve bu malzemeyi kullanırken alınması gereken önlemler hakkında geniş bilgiler içermelidir. Uçak bakım – onarımlarında kullanılan kimyasallar, yeterli güvenlik önlemi alınmazsa, ciddi sağlık sorunlarına yol açabilecek potansiyelindedir. İniş takımı, kanatlarda bulunan hareketli sistemler ve uçağın diğer kısımlarında yapılan yağlama işlerinde kullanılan gresler, motor fan blade yağlamasında kullanılan ve molykote diye tabir edilen yağ, sızdırmazlık istenen yerlerde kullanılan bostik, vida dişlerine sürülen mastinox, uçak hidrolik sıvıları ve motor yağları, en tehlikeli kimyasallar olarak nitelendirilebilir. Bu ve buna benzer kimyasallar kullanılmadan önce, malzeme güvenlik bilgi formları dikkatlice okunmalıdır. Kişisel koruyucu donanımlar, tam ve eksiksiz kullanılmalı, kimyasalla direkt temas etmekten kaçınılmalıdır. Uçak teknisyenleri, sistemde hazır yüklenmiş şekilde bulunan, MSDS' leriprint ederek, bu formlara rahatça ulaşabilmeliler.

MSDS eğitimlerinin amacı, teknisyenlere, bakım – onarımlarda kullanılan tüm kimyasal maddeler hakkında geniş bilgiler vermelidir. Bu maksatla, MSDS eğitimleri, diğer eğitimlerden ayrılmış, farklı bir formatta verilmelidir. Bu eğitimlerde, öncelikle, hangi işlerde ne tür kimyasal maddelerin kullanıldığından, bu maddelerin kimyasal içeriklerinden ve sağlığa olan zararlarından, kullanım sırasında nelere dikkat edilmesi gerektiğinden ve kişisel koruyucu donanımların hayati öneminden bahsedilmelidir. Ders sırasında, örnek teşkil etmesi açısından, bakım – onarım software sistemine yüklenmiş olan, MSDS'lere nasıl ulaşılacağı gösterilmelidir. Tüm bu süreç, adım adım gösterilmeli ve eğitime katılan her personelden bir deneme yapılması istenmelidir.

MSDS eğitimlerinde, kimyasal maddelerin, sağlık üzerindeki etkilerine de geniş yer ayrılmalıdır. Kimyasal bir yanık sonucu, insan bedeninde meydana gelen

belirtiler, ciddi bir durumda yapılması gereken ilkyardım ve etrafta alınması gereken önlemler detaylı olarak anlatılmalıdır.

Tehlikeli bir kimyasal malzemeye temas sonucu meydana gelen yaralanmalarda uygulanması gereken bazı ilkyardım kuralları ve kimyasal maddenin döküldüğü çevrede alınması gereken tedbirler aşağıdaki gibi olmalıdır.

- Öncelikle mümkünse tehlikeli bölgeden uzaklaşılır.
- Kimyasal madde bulaşan giysiler, çorap, kolye, saat vb. çıkarılır.
- Yanık bölgesi en az 15-30 dakika çok basınçlı olmayan 15 – 20 °C civarı temiz su ile yıkanır.
- Ölü derilere ve su toplamış alanlara dokunulmaz.
- Soğuk ve ıslak gazlı bez ile yara örtülür.
- Buz veya buz paketleri kullanılmaz.
- Antiseptik krem-pomat vb. ilk yardımda kullanılmamalı,
- Kimyasal buharları solunduysa, temiz havaya çıkılmalıdır.

Kimyasal madde nedeniyle göz yanmalarında:

- Gözde lens varsa çıkartılır.
- Göz kapakları iyice açılarak göz yıkanmalıdır.
- Göz yıkandıktan sonra eller de sabun ve su ile yıkanmalıdır.
- Asit veya Alkali yanığı ise sağlık personeli gelene kadar göz yıkanmalıdır.

Kimyasal madde içilmesi durumunda:

- Hasta kusturulmaz, ılık su, meyve suyu, çay içirilir.

Etkilenen Ortam ve Çevre:

- Kaza (dökülme, kırılma, sızma vb) bölgesi kontrol altına alınarak kimyasalın başka alana taşınması engellenmeli.
- Dökülen, kırılan vb. kimyasal 5 litreden fazla ise ya da çok tehlikeli bir madde ise dökülen alan boşaltılmalı
- Dökülen bölgenin çevresi uygun Absorban madde (asit, alkali veya nötr) ile sarılarak kimyasalın dağılması önlenmeli (Absorban kullanım talimatına göre).

- Bu işlem sırasında kimyasala ait Güvenlik Bilgi Formunda belirtilen kişisel koruyucu donanımlar kullanılmalı.
- Üzerine dökülen absorban madde kimyasalı iyice çektiğinde süpürge ve faraş yardımıyla katı atık, kimyasal atık torbasına toplanmalı ve uygun bir sünger yardımı ile kalıntılar uzaklaştırılmalı.
- Katı atık haline gelen ve kimyasalı emmiş olan absorban madde Tehlikeli Atıkların Kontrolü Yönetmeliğindeki Atık bertaraf etme kurallarına göre uzaklaştırılmalıdır.
- Olay, ilgili yöneticiye bildirilmelidir.

Kimyasal göz yanıkları, en tehlikeli yanık çeşitlerindedir. Temas eden maddenin cinsine ve miktarına göre, gözlerde meydana gelen tahrişin boyutu da değişmektedir. Hangar, atölye ve kimyasal depo kısımlarında, bu tehlikelere karşı göz duşları ve yıkma solüsyonları kullanılmalıdır.

4.1.3.1. Göz duşu

Çalışma esnasında göz sağlığına zarar veren asit, alkali, kostik gibi zararlı kimyasalların gözle teması ile oluşan yaralamalarda veya tahta, metal çapakları, toz, kir gibi göze kaçan yabancı maddelerden gözün temizlenmesi için kullanılan koruyucu güvenlik malzemesine "göz duşu" denir. Acil durumlarda kullanılmak üzere dizayn edilmiş göz duşları 2 su çıkışı ve basarak su çıkışını sağlayan kumanda sistemine sahip olmalıdır. Bu kumanda sistemi eller kullanılmadan göz duşunu kullanmaya imkantanıyacak şekilde pedal ya da kol şeklinde tasarlanırlar. Göz duşları şebekeye veya bir depoya bağlı su ile çalışan sistemler olabildikleri gibi farklı tipte içinde temiz su veya kimyasal içeren portatif modeller de olabilir.



Resim 5: Göze çapak, toz, kimyasal, vs. kaçması durumunda kullanılan göz duşları

Kaynak: http://isgim.com/index.php?route=product/product&product_id=1389

(erişim tarihi: 07.11.2015)

Uçak bakım hangarlarının belirli noktalarında göz duşu istasyonu bulunmalıdır. Göz duşlarına alternatif olarak kullanılan bir diğer ürün ise diphoterine olarak tabir edilen yıkama solüsyonlarıdır. Bu solüsyonlar genel olarak, işyeri hekimliğinde ve atölyelerdeki ilkyardım dolaplarında mevcut olmalıdır.

4.1.3.2. Diphoterine

- Göz ve ciltte oluşan kimyasal yanıklarda kullanılan hipertonic, amfoterik (çoklu yüzey alanına sahip) bir yıkama solüsyonudur.
- Suyun mekanik yıkama işlemini gerçekleştirir.
- Kimyasal maddeyi yapısına bağlar (absorbe eder) ve daha sonra nötralizasyonunu sağlar.
- Bu reaksiyon sonucunda enerji açığa çıkmaz.
- Yan etkisi yoktur.
- Tahriş edici değildir.
- Acı hissini hemen ortadan kaldırır.
- Sterildir. (Açık yaralar üzerine de uygulanabilir.)
- Kullanımı kolaydır.
- Gecikmiş yıkamalarda da etkilidir.
- Medikal tedaviyi kolaylaştırır.

MSDS eğitimlerinde, değinilen bir başka konu, kimyasal madde depolama işlemleridir. Kimyasal depolama, işinde çalışacak personellere bu konu hakkında detaylı bilgiler aktarılmalıdır. Uçak bakım – onarım hangarlarına ait kimyasal depolama alanlarında, ilgili yönetmeliğe ait hükümler tamamen geçerlidir. Kimyasal depolama matrisine ait görseller, görevli personellerin uzak bir mesafeden bile çok rahatlıkla görebileceği ebatlarda dizayn edilmiş ve gerekli görülen yerlere asılmalıdır. Kimyasal depolarda bulunan bazı talimatlar aşağıdaki gibi olmalıdır.

- Asitleri bazlardan ve korozif maddeleri hem organik, hem de alev alabilen maddelerden ayrı tutunuz.
- Raflardan düşme tehlikesini en aza indirmek için korozif maddeleri tabana yakın yerlerde depolayınız.
- Güneş ışığından uzak, serin, kuru ve iyi havalandırılan alanlarda depolayınız.
- Depolama alanı sıcaklık değişimlerine karşı korunmalıdır. Asitleri temas halinde zehirli gazlar oluşturabilecek kimyasallardan uzak tutunuz (sodyum siyanür, demir sülfür vb.)
- Asitleri sodyum, potasyum ve magnezyum gibi su reaktif metallere ayrı tutunuz.
- İnorganik hidroksit çözeltileri polietilen kaplarda muhafaza ediniz.
- Korozif maddeleri metal raflarda kesinlikle saklamayınız. Havalandırma yardımcı olsa da, kimyasallar rafları aşındıracaklardır.

(http://www.tolkim.com.tr/tolkim.asp?ust_id=4&id=115 erişim tarihi: 15.05.2016)

Tablo 5: Hangarlara ait kimyasal depolardaki tehlikeli madde depolama matrisi

TEHLİKELİ MADDE DEPOLAMA MATRİSİ						
	+	-	-	-	-	+
	-	+	-	-	-	-
	-	-	+	-	-	+
	-	-	-	+	-	-
	-	-	-	-	+	○
	+	-	+	-	○	+

+ - | + | ○ | + |

+ Beraber depolanabilir
- Beraber depolanamaz
○ Özel önlemler alınarak beraber depolanabilir

YANICI **PATLAYICI** **ZEHİRLİ** **RADYOAKTİF** **OKSİTLEYİCİ** **ZARARLI**

Kaynak: THY Teknik A.Ş. teknik eğitim ders dokümanları

Tehlikeli ve kimyasal madde depolama matrisi:

- Aşındırıcılar + Parlayıcılar = Patlama/Yangın,
- Aşındırıcılar + Zehirleyiciler = Zehirleyici Gaz,
- Parlayıcılar + Oksitleyiciler = Patlama/Yangın,
- Asitler + Bazlar = Aşındırıcılar Duman/Isı

reaksiyonlarının oluşabileceği dikkate alınarak hazırlanmıştır.

MSDS eğitimlerinin öncesinde ve sonrasında, diğer eğitimlerde de olduğu gibi yazılı sınavlar yapılmalı, katılımcıların edindiği bilgilerin düzeyi ölçülmelidir. Elde edilen sınavlara ait sonuçlar, dosyalanarak arşivlenmelidir.

4.1.4. İşyeri hekimliği ve yetkili kurumlarca verilen eğitimler

Sağlık ile ilgili eğitimler, iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri kapsamında, işyeri hekimliği veya dış hizmet sözleşmesi ile yetkili kurumlar aracılığıyla gerçekleştirilir. İşyeri hekimliği, ergonomi, hijyen ve meslek hastalıkları gibi ana başlıklardan oluşan

bilgilendirme eğitimlerini, teknik veya ofis çalışanı ayırt etmeden tüm personelleri kapsayacak şekilde hazırlar. Bu eğitimlerde uçak teknisyenlerini ve diğer ofis çalışanlarını tehdit eden meslek hastalıkları detaylı bir şekilde incelenir ve alınması gereken önlemler tartışılır. İşyeri hekimliğinin verdiği eğitimler haricinde, ilkyardım eğitimleri, kapalı alan eğitimleri, yüksekte çalışma eğitimleri vs. gibi eğitimler ise, dış hizmet kapsamında, yetkili kurumlar aracılığıyla, personellere verilmektedir. İlk yardım eğitimleri, yasal mevzuata göre, işyerinde bulunması gereken ilkyardımcı sayısı da göz önünde bulundurularak organize edilir. Diğer eğitimler ise, personel ihtiyaçları dikkate alınarak gerçekleştirilmektedir. Uçak bakım – onarımlarında yapılan her iş hassas ve kritiktir. Dolayısıyla, bu faaliyetler sırasında güvenlik ilk sırada gelmektedir. Uçak yakıt tankında çalışma eğitimi, yüksekte çalışma eğitimi, genel havacılık kuralları eğitimi, insan faktörleri ve diğer eğitimler, bu maksatla aralıksız olarak yapılmaktadır. Bu eğitimlerin tekrarlanma süreleri, içeriklerine ve önemiyet boyutlarına göre belirlenmelidir.

Meslek hastalıkları ve insan sağlığına uygun çalışma kurallarını içeren eğitimler, işyeri hekimliği tarafından, belli periyotlar dahilinde gerçekleştirilmelidir. Uçak bakım – onarımlarında çalışan teknisyenlerde rastlanabilecek en yaygın meslek hastalığı işitme kaybı ve eklem rahatsızlıklarıdır. Gürültüye karşı alınması gereken önlemler ve personellerin nasıl davranması gerektiğine dair bilgilendirme genel İSGÇ eğitimlerinde yapılmış olsa da, işyeri hekimliği tarafından verilen eğitimlerde de bu konu üzerinde hassasiyetle durulmalıdır. Gürültü kontrolü aşağıdaki sırlamada gösterildiği anlatılmalıdır.

Gürültüyü Kaynakta Azaltmak

- En etkili yoldur.
- Gürültü çıkartan işlemi daha az gürültülü işlemle değiştirmek.
- Daha az gürültü çıkartan makineleri kullanmak (ikame).
- Gürültü çıkartan makinelerin işleyişini yeniden düzenlemek (bakım, titreşen veya vuran bölümleri yumuşak maddelerle kaplamak, süreçte bazı değişiklikler yapmak gibi).

Ses Enerjisinin Yayıldığı Yolda Gürültüyü Azaltmak

- Gürültü kaynağı ve ona maruz kalan kişi arasındaki uzaklığı arttırmak.
- Sesin havada yayılmasını önlemek için ses emici engeller kullanmak.
- Sesin duvar, tavan ve taban gibi geçebileceği ve yansıyabileceği yerleri ses emici malzeme ile kaplamak veya böyle malzemelerle yapmak.
- Gürültü kaynağını ses emici malzeme ile kapatmak veya ayırmak.

Gürültüyü, Gürültüye Maruz Kalan Kişide Engellemek

- Gürültüye maruz kalan kişiyi tecrit etmek.
- Kişisel koruyucu kullanmak.
- Gürültüye maruz kalma süresini azaltmak veya gürültülü yerlerde rotasyonla çalıştırmak (idari kontrol).
- Çalışanı başka bir işte görevlendirmek.

Son çare olarak kulak koruyucu kullanılmalıdır. Kulak koruyucularının kullanılması konusunda hatırlatılması gereken diğer konular da şunlardır;

1. En iyi kulak koruyucusu kulağa iyice uyan yani rahatça kullanılabilir.
2. Tıkaçla kulak yolundaki küçük bir açıklık koruyucunun etkinliğini önemli ölçüde azaltır. Bu nedenle iyi bir koruyucu kulağa iyice oturandır.
3. Kulak tıkaçları takıldıktan sonra konuşma veya herhangi bir şeyi çiğneme sonucu yerinden çıkabilir. Bu nedenle çalışırken zaman zaman kontrol edilerek yerine iyice yerleştirilmelidir.
4. Eğer kulak tıkaçları devamlı temiz bulundurulur ise kulakta tahriş ve diğer herhangi bir reaksiyona neden olmaz.

Uçak bakım – onarımlarında, gürültüyü kaynağında önlemek veya kapalı alan içerisine almak gibi proaktif yöntemler malasef uygulanamamaktadır. En son çare olarak kabul edilen kulak koruyucularının kullanımında aksaklık yaşanmamasına dikkat edilmelidir. Tüm personele, kulaklık veya kulak tıkacı dağıtımı eksiksiz olarak yapılmalıdır. Hangar ve atölyelerde bazı noktalar, kulak tıkacı istasyonu

olarak belirlenmelidir. Hangarlarda, atölyelerde ve diğer gürültülü alanlarda bulunan personel, ihtiyaç durumunda bu istasyonlardan kulak koruyucu temin edebilmelidir.



Resim 6: Uçak bakım - onarımlarında kullanılan bazı kulaklık çeşitleri

Kaynak:http://www.3m.com.tr/3M/tr_TR/turkiye-tr/tum-urunler/~3M-PELTOR-Optime-III-Kulaklik?N=5002385+8709322+8710670+8710742+8711017+8711405+8713720+3294361744&rt=rud (erişim tarihi: 16.11.2015)

Kulak tıkacı, istasyonlarının takibi düzenli olarak yapılmalı. Bu istasyonlardan, ziyaretçiler, hangar veya diğer alanlarda bulunmak durumunda kalan ofis çalışanları da faydalanmalıdır.



Resim 7: Kulak tıkacı istasyonları

Kaynak:http://www.maksimumisguvenligi.com/urunler/tr/3M_1100_R_Kulak_Tikaci_Istasyonu/ (erişim tarihi: 27.11.2015)

İşitme kaybı, havacılık sektörü çalışanlarında en sık görülmesi muhtemel meslek hastalıklarındandır. Uçak teknisyenlerinin haricinde, havalimanı yer hizmetlerinde görevli olan personeller, pilotlar, kabin memurları ve havalimanı içerisindeki araçları kullanan şoförler de, yüksek gürültüye maruziyet sonucu işitme kaybı yaşayabilirler. Uçak bakım teknisyenleri, yılda bir sağlık taramasından geçirildikleri kontroller sırasında, odyometrik testlere tabii tutulmaktadır. Çalışanların sağlık taramaları belli periyotlarda yapılan ve birbirini tekrar eden testler ile sürekli olarak takip edilmelidir.

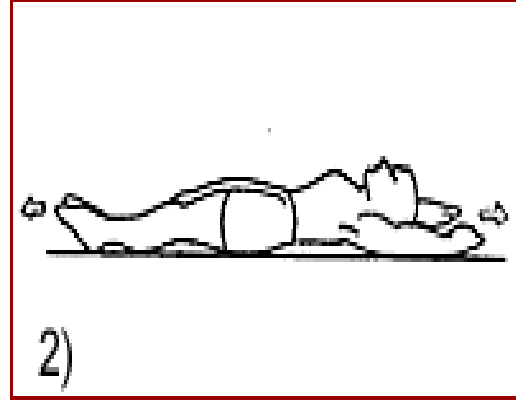
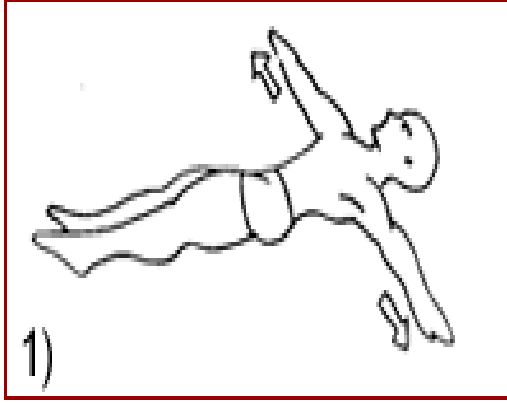
Bel ve boyun fitiği gibi çeşitli eklem rahatsızlıkları da, uçak bakım – onarım teknisyenlerinde görülmesi muhtemel meslek hastalıklarındandır. İniş takım yuvası, kargo kompartımanı, motor, kabin içi, yakıt tankı ve diğer sıkışık ve dar alanlarda yapılan çalışmalar, bu hastalığın kök nedeni olarak gösterilebilir.

Bu tür yerlerde uzun süre veya dinlenmek için mola vermeden çalışan teknisyenlerin, bel fitiği hastalığına yakalanma ihtimalleri yüksektir. Bu sebepten dolayı, teknisyenlerin, böyle bir riske girmemeleri ve herhangi bir zorlanma hissettiklerinde çalışmayı derhal bırakmaları gerekmektedir. Eklem rahatsızlıkları sadece teknik elemanları değil, ofis çalışanlarını da tehdit eden ve ciddiye alınması gereken bir hastalıktır.

İşyeri hekimi tarafından verilen eğitimlerde, bu konu üzerinde hassasiyetle durulmakta ve bel fitiği hastalığına karşı mücadele yolları anlatılmaktadır. Bel fitiğine karşı, en etkili yöntem doğru şekilde yapılan egzersizlerdir. Bu yöntem, eğitimlerde uygulamalı olarak gösterilmektedir.

Bel Egzersizleri

- Germe Hareketleri Gerinme: Sırtüstü yatar pozisyonda, eller yana açık, bacaklar düz iken bacakları aşağıya, kolları yanlara doğru iyice uzatmaya çalışın

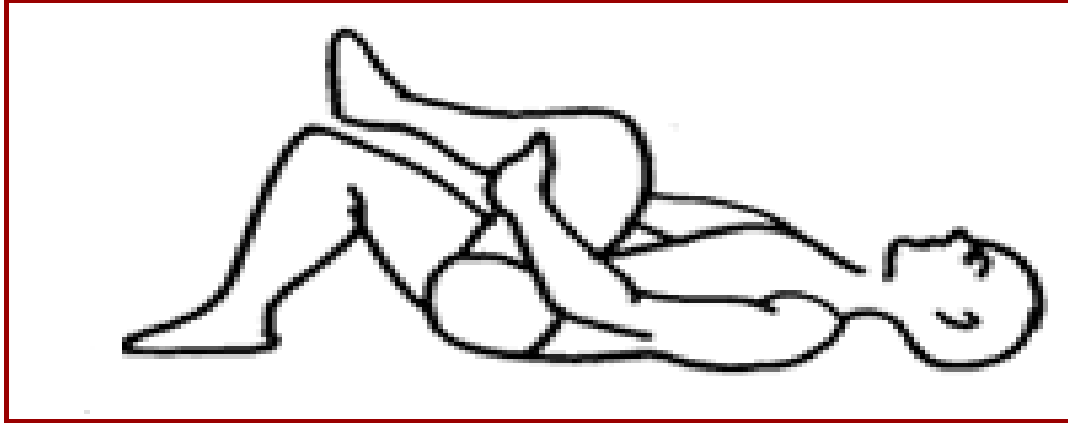


Resim 8: Germe Hareketleri

Kaynak: Thy Teknik AŞ. Eğitim Dokümanları (erişim tarihi: 27.11.2015)

Aynı pozisyonda, kollar yukarıya bacakları aşağıya uzatmaya çalışın.

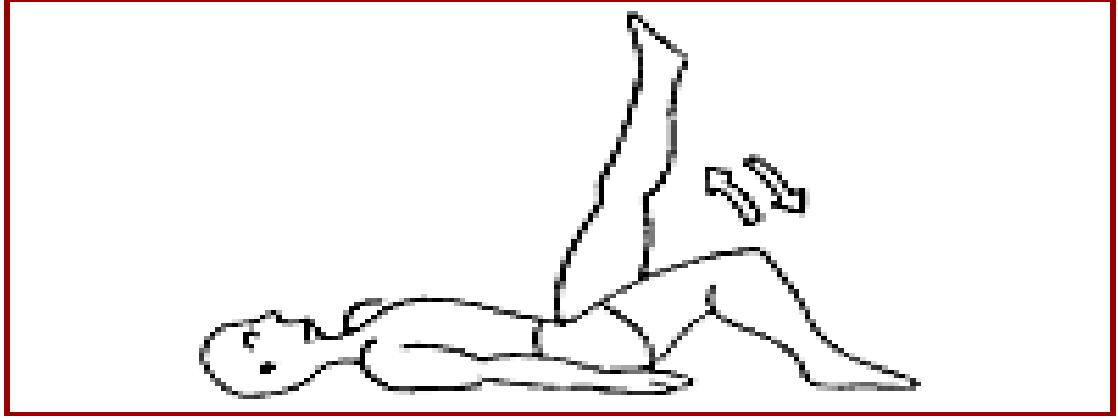
Dorsal Germe: Sırtüstü yatar pozisyonda bir dizinizi ellerinizle kavrayın ve göğsünüze doğru yavaşça çekin. Yavaşça bacağınızı uzatın ve diğer dizle aynı şeyi yapın. Benzer hareketi, iki dizinizi de çekerek tekrarlayın.



Resim 9:Dorsal Germe

Kaynak: Thy Teknik AŞ. Eğitim Dokümanları (erişim tarihi: 27.11.2015)

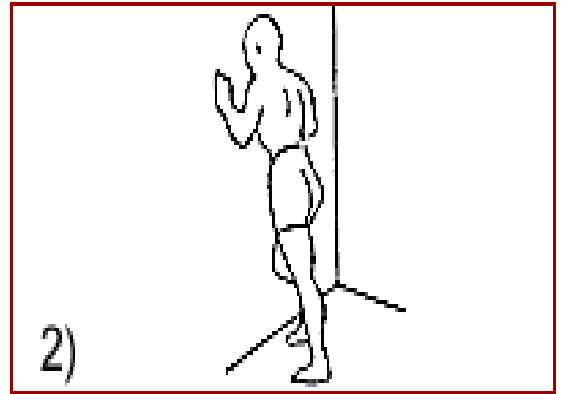
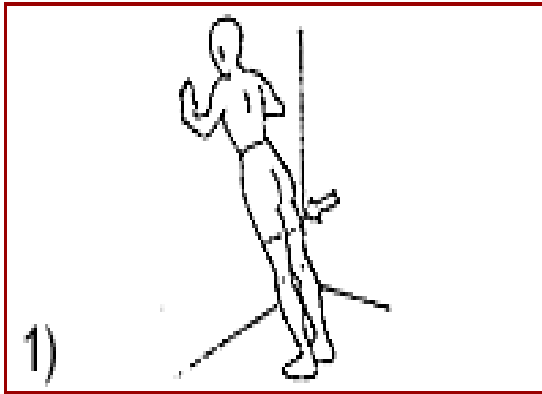
- Hamstring Germe: Sırtüstü yatar pozisyonda iken bir diz bükük, diğer bacak düz tutulur. Düz olan bacak yavaşça yukarı doğru kaldırılır. Aynı hareket diğer bacakla da tekrarlanır.



Resim 10:Hamstring Germe

Kaynak: [Thy Teknik AŞ. Eğitim Dokümanları](#) (erişim tarihi: 27.11.2015)

Bir duvarın bir metre kadar açığında yüzünüz duvara dönük durun. Ayaklarınızı hiç kıpırdatmadan ve topuklarınızı hiç yerden kaldırmadan duvara doğru uzanıp dirseklerinizi bükerek yüzünüzü duvara yaklaştırıp, uzaklaştırın. Aynı hareketi bir bacak önde bükük olmak üzere köşede tekrarlayın.

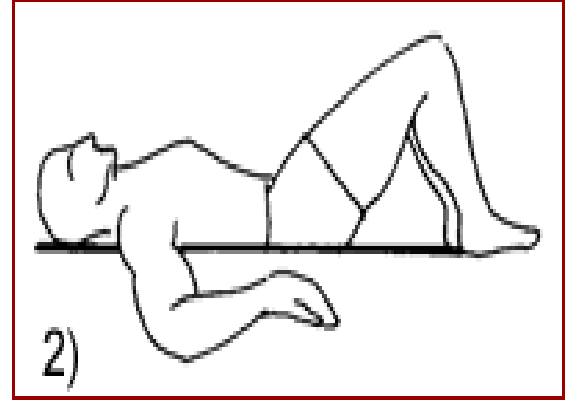
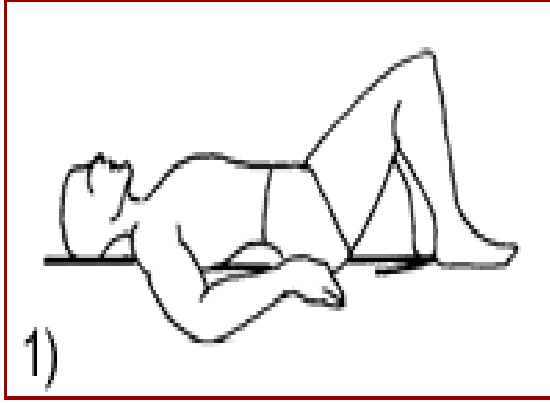


Resim 11: Hamstring Germe

Kaynak: [Thy Teknik AŞ. Eğitim Dokümanları](#) (erişim tarihi: 27.11.2015)

PelvikTilt

Düz bir zemine sırt üstü uzanın, dizlerinizi bükün, ayak tabanı yere basar şekilde bel bölgenizi yerden kaldırın. 10'a kadar sayın, gevşeyin. Hareketi 10 kez tekrarlayın. (Hareketi ellerinizi bel çukuruna koyarak kontrol edebilirsiniz.)

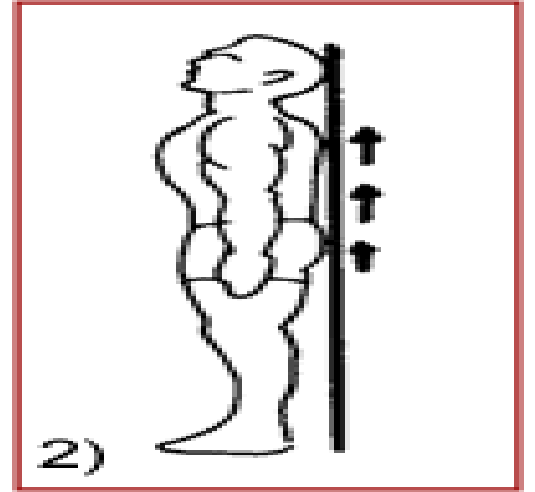
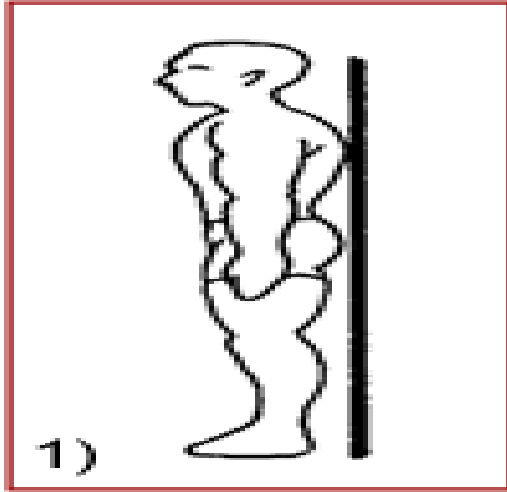


Resim 12: PelvikTilt(1)

Kaynak: Thy Teknik AŞ. Eğitim Dokümanları (erişim tarihi: 27.11.2015)

Önemli ! Egzersizi yaparken, mümkün olduğu kadar esnek olmaya dikkat edin ve yavaş yapmaya özen gösterin. Bu egzersizi tam olarak yaptığınız zaman bir sonrakine geçebilirsiniz.

- Ayağa kalkıp (sırtınızı duvara dayayın ya da dayamayın). Çenenizi öne doğru, karnınızı içeriye çekerek, ayaklarınızı yerden kaldırmadan, vücudunuzu uzatmaya çalışın. Bu şekilde 6 sn. kadar kalın ve bırakın. Bu egzersizi 10 kere tekrarlayın.



Resim 13: PelvikTilt(2)

Kaynak: Thy Teknik AŞ. Eğitim Dokümanları (erişim tarihi: 27.11.2015)

Eklem rahatsızlıklarına neden olan bir diğer faktör, ağır malzemelerin kaldırılması ve doğru kaldırma şekillerinin bilinmemesidir. Eğitimler sırasında, bu konu üzerinde de durulmakta ve katılımcılara çeşitli örneklemeler yapılmaktadır.



Resim 14: Eğitimlerde gösterilen doğru kaldırma şekillerine ait bir görsel

Kaynak: Thy Teknik AŞ. Eğitim Dokümanları (erişim tarihi: 27.11.2015)

Ofis çalışanlarının yapmış olduğu temel yanlış ise, düzgün pozisyonda oturmamaktır. Eğitimlerde, düzgün oturuş şekilleri, ofis çalışanlarına uygulamalı olarak gösterilmelidir.



Resim 15: İdeal oturuş şekilleri

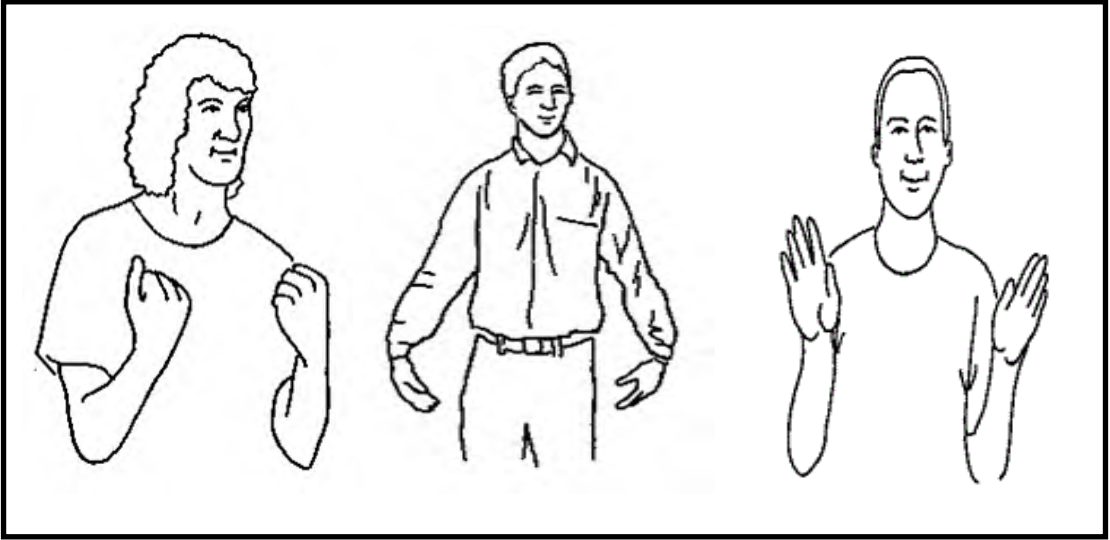
Kaynak: Thy Teknik AŞ. Eğitim Dokümanları (erişim tarihi: 27.11.2015)

Bilgisayar kullanıcılarını uzun bir zaman sonra bekleyen tehlikelerden bazıları:

- Disk Kayması
- Boyun Fıtığı
- Bel Fıtığı
- Bilek, Diz ve Dirsek Kireçlenmesi
- Omuz ve Boyun Tutulması

Ekranlı araçlarla çalışanların yapması gereken basit egzersizler

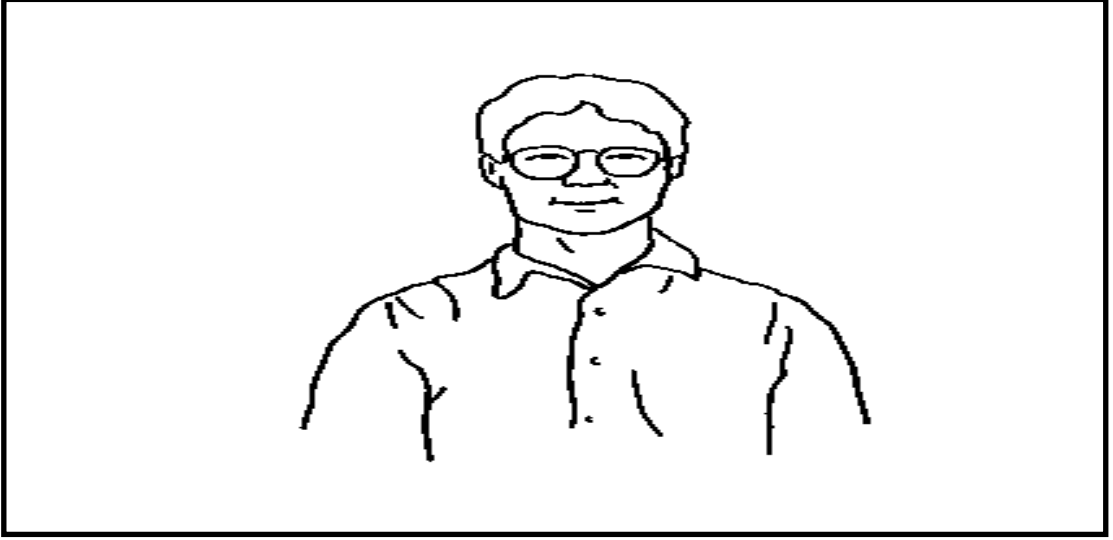
- El Egzersizleri:



Resim 16:El Egzersizleri

Kaynak: Thy Teknik AŞ. Eğitim Dokümanları (erişim tarihi: 27.11.2015)

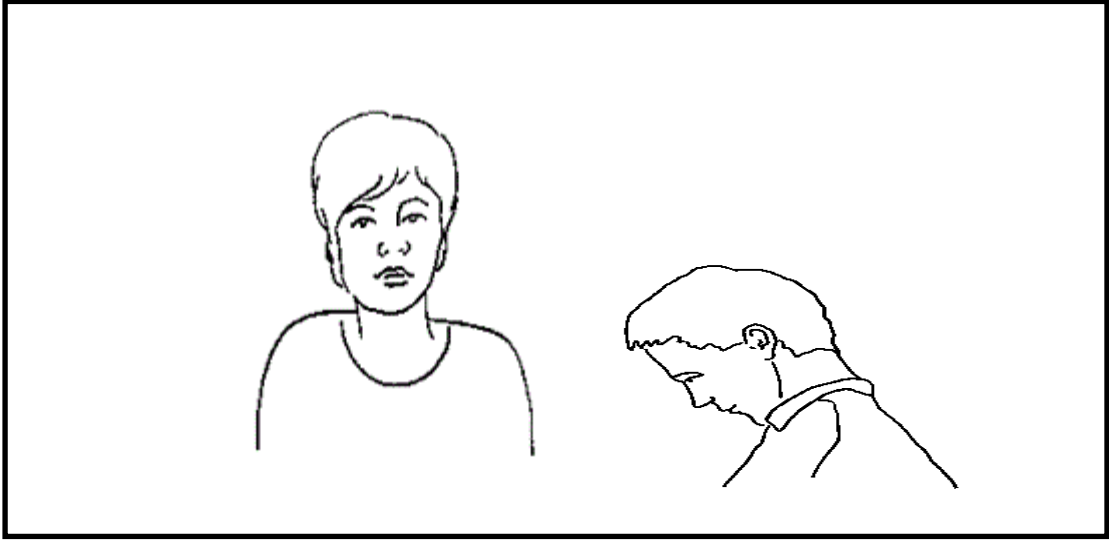
- Sırt ve omuz egzersizleri: Ayağa kalkınız ve sağ elinizle sol omzunuzu sol elinizle sağ omzunuzu kavrayınız. Başınızı kolunuzun aksi yönünde çevirebildiğiniz kadar hareket ettiriniz.



Resim 17: İdeal oturuş şekilleri

Kaynak: Thy Teknik AŞ. Eğitim Dokümanları (erişim tarihi: 27.11.2015)

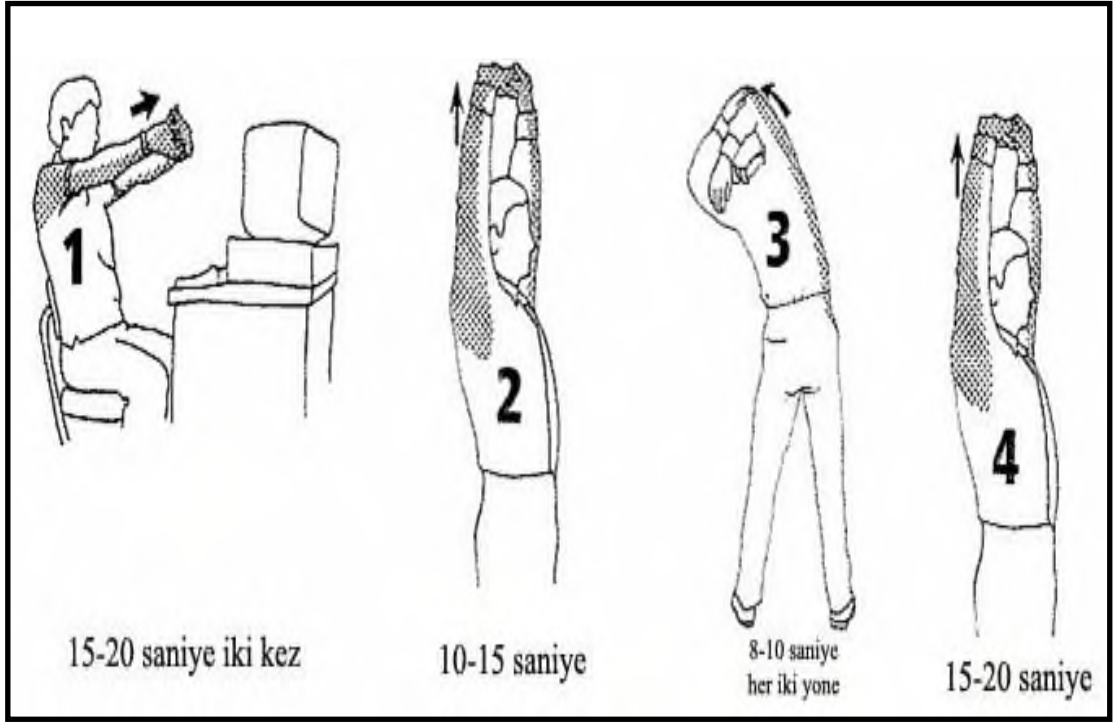
- Baş ve boyun egzersizleri: Boynunuzu beşer kez sağa sola öne ve arkaya doğru hareket ettirinizBaşlangıçta kendinizi zorlamayınız. Gün geçtikçe ve boyun kaslarınız güçlendikçe zaten hareket mesafesi artacaktır.



Resim 18:Baş ve Boyun Egzersizleri

Kaynak: Thy Teknik AŞ. Eğitim Dokümanları (erişim tarihi: 27.11.2015)

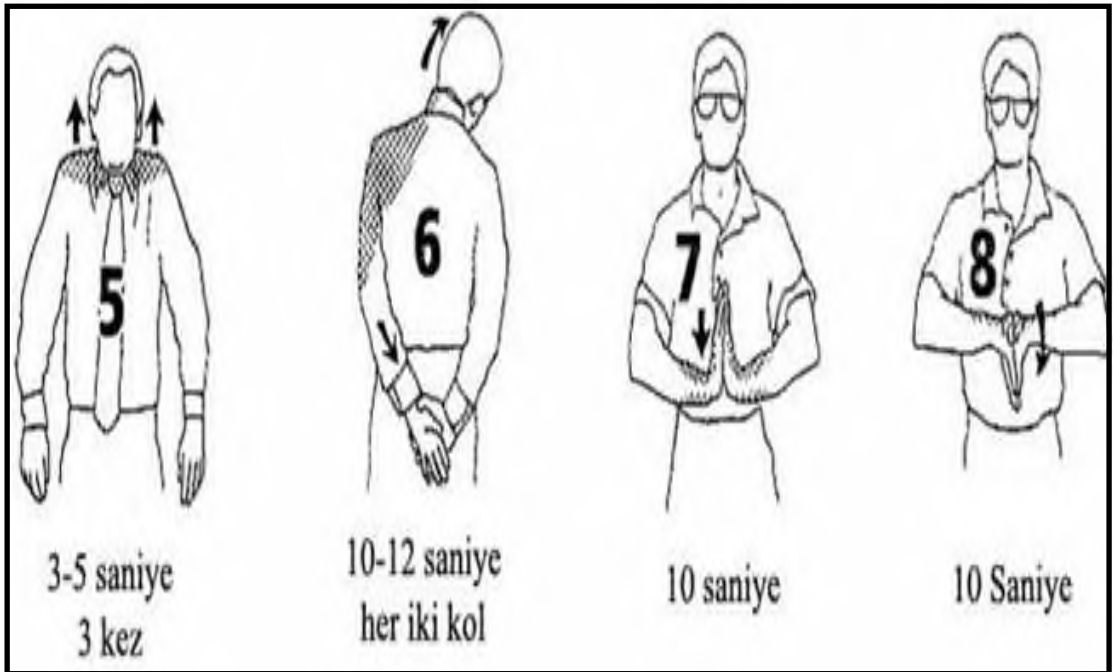
Resimlerde görmüş olduğunuz hareketleri her iki saatte bir kez yapın. Kendinizi daha iyi hissedeceksiniz.



Resim 19:Bilgisayar ve Sandalye Egzersizleri(1)

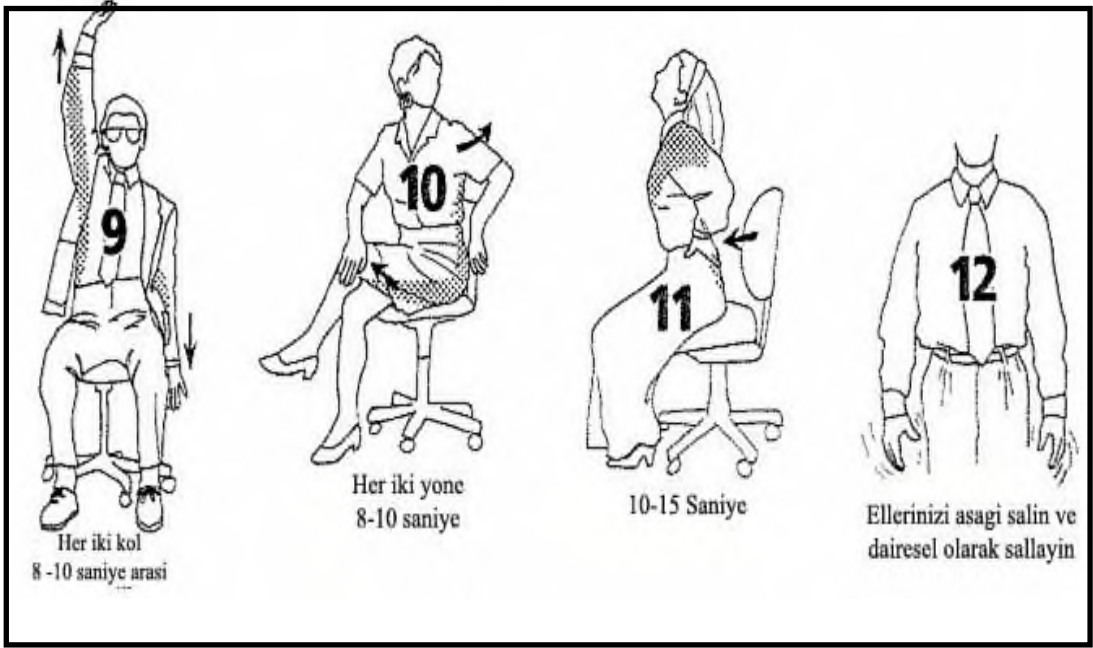
Kaynak: Thy Teknik AŞ. Eğitim Dokümanları (erişim tarihi: 27.11.2015)

➤ Bilgisayar ve sandalye egzersizleri



Resim 20:Bilgisayar ve Sandalye Egzersizleri(2)

Kaynak: Thy Teknik AŞ. Eğitim Dokümanları (erişim tarihi: 27.11.2015)



Resim 21:Bilgisayar ve Sandalye Egzersizleri(3)

Kaynak: Thy Teknik AŞ. Eğitim Dokümanları (erişim tarihi: 27.11.2015)

Şekillerde gösterilen egzersiz hareketleri, ergonomi eğitimlerinde, uygulamalı olarak, tüm katılımcılara gösterilir ve herkesin tekrar etmesi istenir. Sağlık içerikli eğitimlerin sonunda, risk altında çalışan personeller maximum seviyede bilinçlenmektedir. Bu eğitimler, yıllık eğitim planlarında belirlenen tarihlerde yapılsa da, ihtiyaç görüldüğü takdirde her zaman yapılabilmektedir.

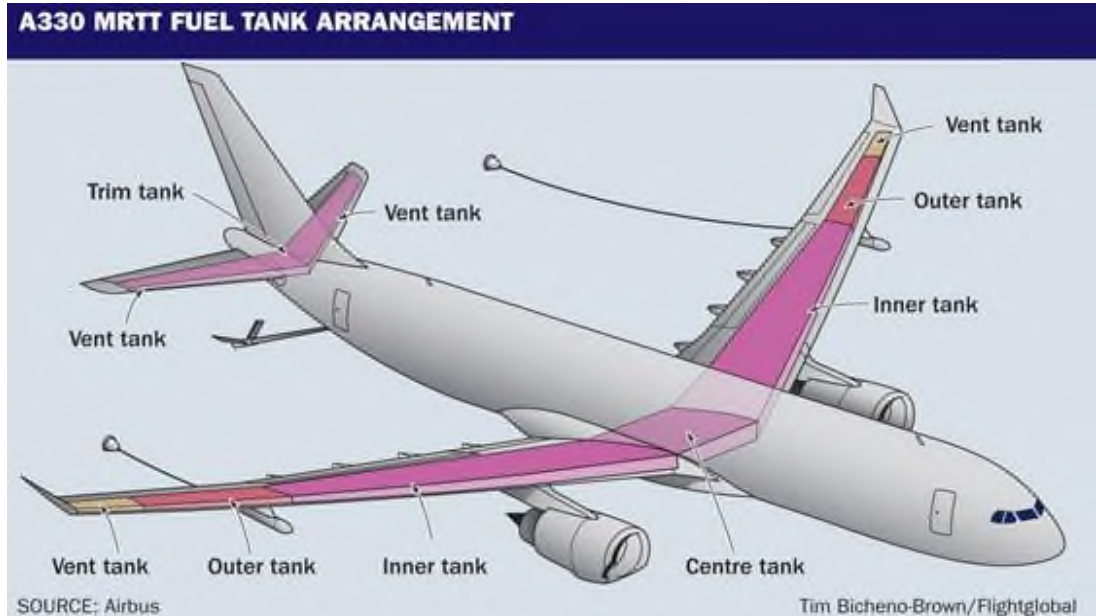
4.2. Uçak Bakım – Onarımında Saha Uygulamalarının Planlanması

Uçak ve uçak komponentlerinin bakım – onarım faaliyetleri sırasında, iş sağlığı ve güvenliği yönünden herhangi bir aksaklık veya uygunsuzluk meydana gelmemesi amacıyla birçok yöntem belirlenmiştir ve bu yöndeki uygulamalar sürekli olarak kontrol altında tutulmaktadır. Uygulamaların amacı risk seviyesini minimuma indirmek ve güvenli çalışma ortamlarını tahsis etmektir. Bu kapsamda, uçak bakımlarında, en riskli faaliyetler mercek altına alınmış, uygulanabilecek olan yöntemler üzerinde uzun araştırmalar yapılmıştır. Araştırma sonucu, yapılan işe en uygun, çalışanların güvenliğini sağlayacak ve çalışma verimliliğini artıracak olan yöntemler saptanmıştır. Bu yöntemlerin uygulama alanları tüm tesisi kapsar niteliktedir. Yakıt tankı çalışmaları, kuyruk, kanat ve gövde üzerinde yapılan

çalışmalar, uçuş kumanda yüzeylerinin test işlemleri, motor testleri ve büyük komponentlerin söküm – takım işleri, uçak bakımlarında, çalışanlar için tehlike arz eden en riskli faaliyetler arasında gösterilebilir. Bahsi geçen her faaliyete özgü ayrı birer iş güvenliği uygulaması vardır. Bu uygulamalara örnek olarak; yakıt tankı çalışmalarında kullanılan purgeair sistem, uçağın yüksek yerlerinde yapılan çalışmalarda kullanılan, mobilock, wingrip ve düşüş emniyet sistemleri, uçuş kumanda yüzeylerinin test işlemlerinde uygulanan haberleşme yöntemleri, vinç ve kaldıraç sistemleri gösterilebilir. Bakım – onarım faaliyetleri sırasında, uygulanan İSG yöntemleri haricinde, hangar, atölye ve depo kısımlarında da tedbirler hayata geçirilmiştir.

4.2.1. Yakıt Tankı Çalışmalarında İSG Uygulamaları

Uçak bakım – onarım faaliyetlerinin, belki de en riskli çalışma alanı uçak yakıt tanklarıdır. Bu çalışmalar esnasında, çevre ve çalışma alanı güvenliği sağlanmadan, herhangi bir faaliyette bulunmak imkansızdır. Uçak yakıt tankları, buldukları bölgeye göre, center, inner, outer, ventsurge, ve trim tank olarak adlandırılır.



Resim 22: Airbus A330 Tipi Yolcu Uçağı Yakıt Tankları

Kaynak: <https://tr.pinterest.com/pin/501166264758123761/> (erişim tarihi:20.08.2015)

Yakıt tanklarının konumu ve hangi yakıt tankında ne kadar miktarda yakıt bulundurulacağı, uçağın ağırlık merkezi ile yakından alakalıdır. Tüm bu hesaplar, kalkış, uçuş ve iniş sırasında uçağın dengesi göz önünde bulundurularak belirlenir. Uçak motorlarının yakıt ihtiyacı ilk olarak kanat uçlarında bulunan outer tanklarından karşılanır ve kanat ucundan gövde kısmında bulunan center tanka doğru bir emilim ve sarfiyat gerçekleşir. Yakıt emilimi kanat ucundan gövdeye doğrudur. Bu yöntemle, uçağın ağırlık merkezinin, ana iniş takımları üzerinde olması sağlanır. Kuyrukta bulunan trim tankın amacı ise, uçağın kalkışı sırasında, kuyruk yönünde bir ağırlık kuvveti oluşturarak burun yukarı hareketinin daha rahat elde edilmesini sağlamaktır. Trim tanktaki yakıt, uçak kalkışını tamamlayıp düz uçuşa geçtiği andan itibaren center tanka transfer edilir. Center tank boyut olarak, en büyük tanktır. Uçak kanadının et kalınlığı, kanat ucuna doğru gittikçe azaldığından vent ve outer tankların boyutu diğerlerine nazaran daha küçüktür. Bu tanklara, kanat altlarında bulunan ve men hole olarak tabir edilen kısımlardan ulaşılır. Kanat altında bulunan men hole kapakları açılarak, tanklara ulaşım sağlandıktan sonra, oksijen seviyesinin istenilen seviyeye ulaşınca kadar bir müddet çalışma yapılmaz.



Resim 23: Yakıt tankı men hole kapakları

Yakıt tankı çalışmalarında, istenilen oksijen seviyesi % 19,5 civarlarındadır. Oksijen maskesinin kullanılacağı durumlarda bu oran % 15' e kadar kabul edilebilir. %19,5' lik standart oksijen oranı sağlansa da teknisyenlerin, maske, gözlük, tulum ve eldivensiz çalışmalarına müsaade edilmez. Yakıt tanklarındaki bakım – onarımlar, genel olarak sızdırmazlık kontrolü veya bu durumun meydana gelmesi halinde yapılan çalışmaları kapsar. Yakıt tanklarının tabanlarında veya çeperlerinde, sızdırmazlık, bostik denilen saelent özellikli bir kimyasal ile sağlanır. Bu malzemenin zamanla aşınması veya deforme olması durumunda, yakıt kaçaqları meydana gelir. Yakıt tankı çalışmalarının temel amacı, olası yakıt kaçaqlarını tespit etmek ve sızdırmazlığını yitirmiş bölgelere gerekli onarım işleminin uygulanmasıdır. Bu amaçla, uçak hangara girdiği andan itibaren, bakım – onarım işlemlerinin başlamasıyla birlikte, yapılan ilk işlerden biri yakıt tankı kapaklarının açılmasıdır. Yakıt tankında bulunan, yakıt buharının bir an önce tahliye edilip, tank içerisinde uygun çalışma ortamının sağlanması için, kapakların açılmasına öncelik verilir. Uçaklarda en tehlikeli çalışma alanı olarak bilinen yakıt tanklarındaki bakım – onarım faaliyetleri boyunca ilk amaç, içeride çalışan kişiye temiz hava sağlamaktır. Tankların havalandırılması, çalışan personele temiz hava temin edilmesi ve içerideki hava sirkülasyonunu sağlamak amacıyla bazı sistemlerden faydalanılır.

4.2.1.1. Tank havalandırması ve kullanılması gereken KKD' ler

Uçak yakıt tanklarında, yapılan çalışmalardan önce, tankların havalandırması ilk olarak yapılan işlemlerin başında gelir. Tank havalandırması için, men hole denilen kapaklar açılır ve içeriye hava hortumu salınarak, hava sirkülasyonu sağlanır. Oksijen seviyesi istenilen seviyeye geldiğinde ise, tanklarda çalışmaya izin verilir. Tank içindeki, hava kalitesi istenilen seviyeye ulaşırsa da hava sirkülasyonunu sağlayan sistem devre dışı bırakılmaz ve çalışma boyunca tankın havalandırması devam eder.



Resim 24: Yakıt tankı havalandırması için kullanılan negatif yönlü hava akış sistemi

Havalandırma için kullanılan bu sistem, yakıt tankından negatif yönde hava çekişi sağlayarak, içerdeki yakıt buharını dışarı tahliye eder. Sistem, bir elektrik motorunun sağladığı emiş gücü ile çalışır ve tank içinden çekilen havayı uzun hortumlar vasıtasıyla, çalışma ortamı ve hangar dışına tahliye eder. Bir müddet sonra tank içindeki oksijen seviyesi ölçülür ve istenilen limitlerin sağlanması halinde bakım – onarım çalışmaları başlatılır.



Resim 25: Yakıt tanklarında kullanılan bazı oksijen ölçerler

Yakıt tanklarında yeterli hava kalitesine ulaşılsa bile, az miktarda da olsa tank içerisinde kalan yakıt buharından etkilenmemek için, kişisel koruyucu donanımların kullanımı gerekmektedir. Bunun haricinde, tank için statik elektriklenme riski de

yüksek olduğundan, kullanılan tüm donanım, teçhizat, el aleti ve cihazlar, exproof özelliğindedir. Personellerin üzerinde bulunan, telefon, saat, çakmak, kolye vb. gibi eşyaların da tank içerisine sokulmasına kesinlikle müsaade edilmez. Bu tür metal eşyalar, statik elektriklenme riskini meydana getirdiğinden dolayı, personeller bu tür eşyalarını çıkarırlar ve üzerlerinde sadece iş elbisesi ve tulum olacak şekilde, tanka girerler. Tulum haricinde, eldiven, gözlük ve maske gibi kişisel koruyucu donanım olmadan, tank içerisine girilmesine izin verilmez. Kullanılan tüm, kişisel koruyucu ekipmanların, çalışanları, tank içerisindeki yakıt buharından maximum seviyede koruması istenir. Bu doğrultuda, ekipman seçimi son derece önemlidir. Bakım – onarım alanlarında yapılan demo çalışmaları sonucunda, en uygun ekipmanın seçilerek, tedarik edilmekte ve kullanıma sunulmaktadır. Kullanım sonrası, bu ekipmanların temizliği ve saklanma koşulları da son derece önemlidir. Diğer malzemelerden ayrı özel dolaplarda saklanan kişisel koruyucu donanımlar, kullanıcı adına zimmetlenir ve ekipmanın temizlik ve bakımı bu kişiye aittir.



Resim 26: Yakıt tankı çalışmalarında kullanılan KKD' ler

4.2.1.2. Solunabilir temiz hava hattı sistemi

Bu sistemin amacı, kullanıcıya temiz hava sağlamaktır. Yakıt tankı havalandırması yapıldıktan sonra, oksijen seviyesinin istenilen seviyeye gelmesiyle, bu sistem kullanılmaya hazırdır. Yakıt tankı içindeki dar alanlarda yapılan çalışmalar da hesaba katılarak dizayn edilen bu sistemin aparatları, çalışanı rahatsız etmemesi ve yapılan işi engellememesi için uygun ebatlarda yapılmıştır.



Resim 27: Yakıt tanklarında kullanılan solunabilir hava hattı sistemi

Solunabilir hava hattı sisteminin havası, bir oksijen tüpünden veya harici bir hava kaynağından sağlanabilmektedir. Resimlerde görülen mavi renkli hava hortumu hava kaynağı ile sistem arasında irtibatı sağlar. Hava, ilk olarak bel kısmına bağlanana kemer üzerinde sabitlenmiş regülatöre gönderilir. Regülatörden geçen hava, bağlantı hortumu vasıtasıyla, direkt olarak maske içine aktarılır ve çalışan kişiye temiz hava sağlanmış olur. Sistemin maskesi tam yüz maskesi olup, cildi, gözleri ve solunum yollarını, yakıt buharından muhafaza eder. Gerekli olan temiz hava sağlayıcı kaynak, harici hava kaynağından veya sanayi tipi bir hava kaynağından elde ediliyorsa, bir şartlandırıcı içerisinden geçirildikten sonra regülatöre gönderilir. Şartlandırıcıdan geçirilen hava, solunabilir duruma getirilerek, sisteme ait hava hatları sayesinde kullanıcıya ulaştırılır. Hava kaynağında bir kesilme veya oksijen seviyesinde düşüş olduğu durumlarda ise, regülatörde bulunan sensör devreye girer ve yaklaşık 80 – 85

desibellik bir alarm sesi ile hem çalışanı hem de etraftakileri uyarır. Kullanımı oldukça basit ve yakıt tankı içerisindeki çalışmalara uygun olan bu sistem, çalışanların maruz kaldıkları riskleri minimum seviyeye indirmektedir.

4.2.1.3. Purge air sistemi

Purgeair kelime anlamı olarak hava tasfiyesi anlamına gelmektedir. Purgeair 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. Purgeair 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 28:Purge – air sisteme aitekipmanları barındıran konteyner

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 iki kişi olmak üzere toplamda dört çalışana aynı anda, solunabilir temiz hava sağlanabilmesi.
- Herhangi bir sağlık problemi olduğunda veya tank içerisinde mahsur kalındığında, 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.

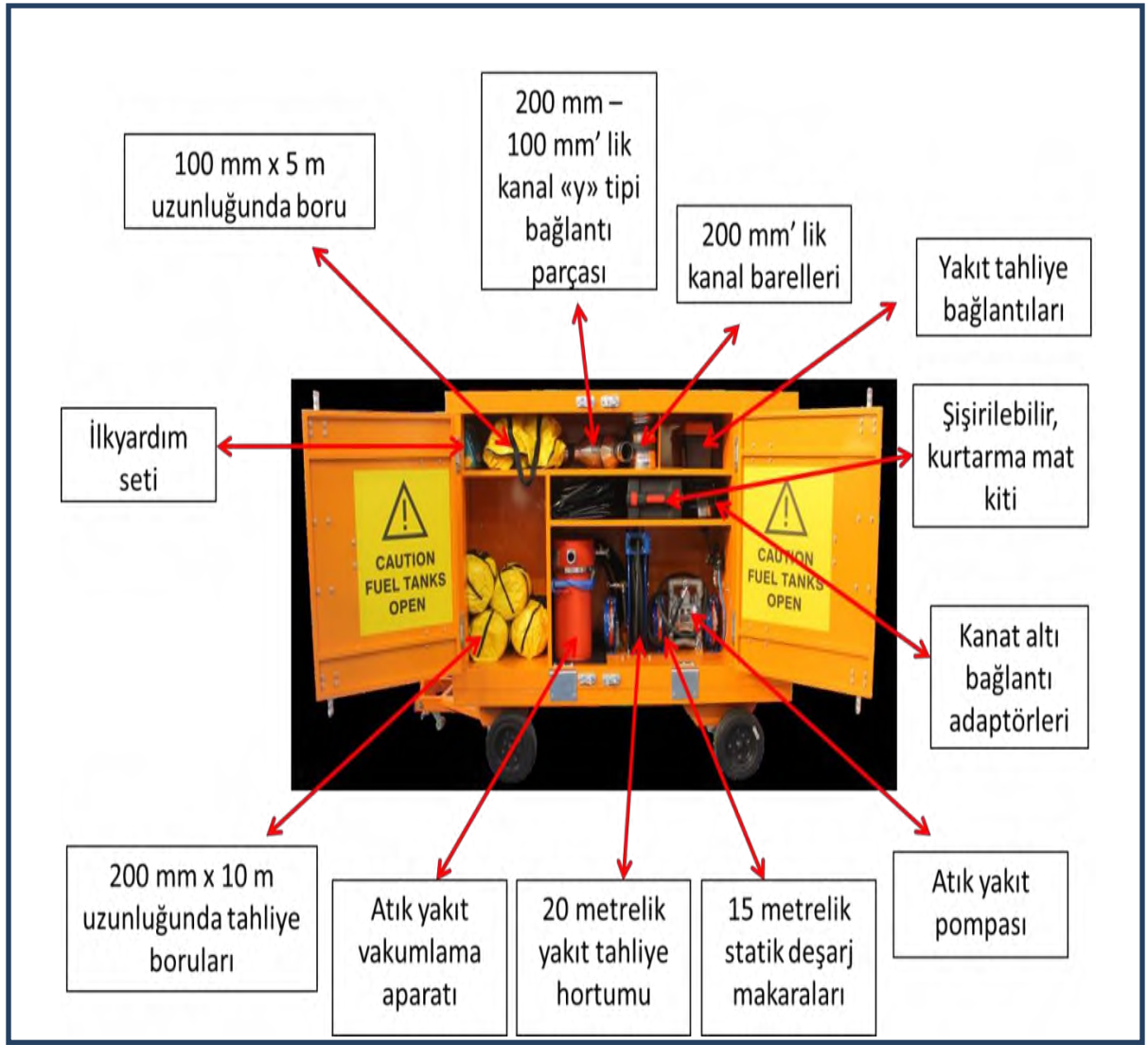
Purgeair sisteminin, uçaklarda kullanımı ve uygulanması aşağıdaki gibidir.

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

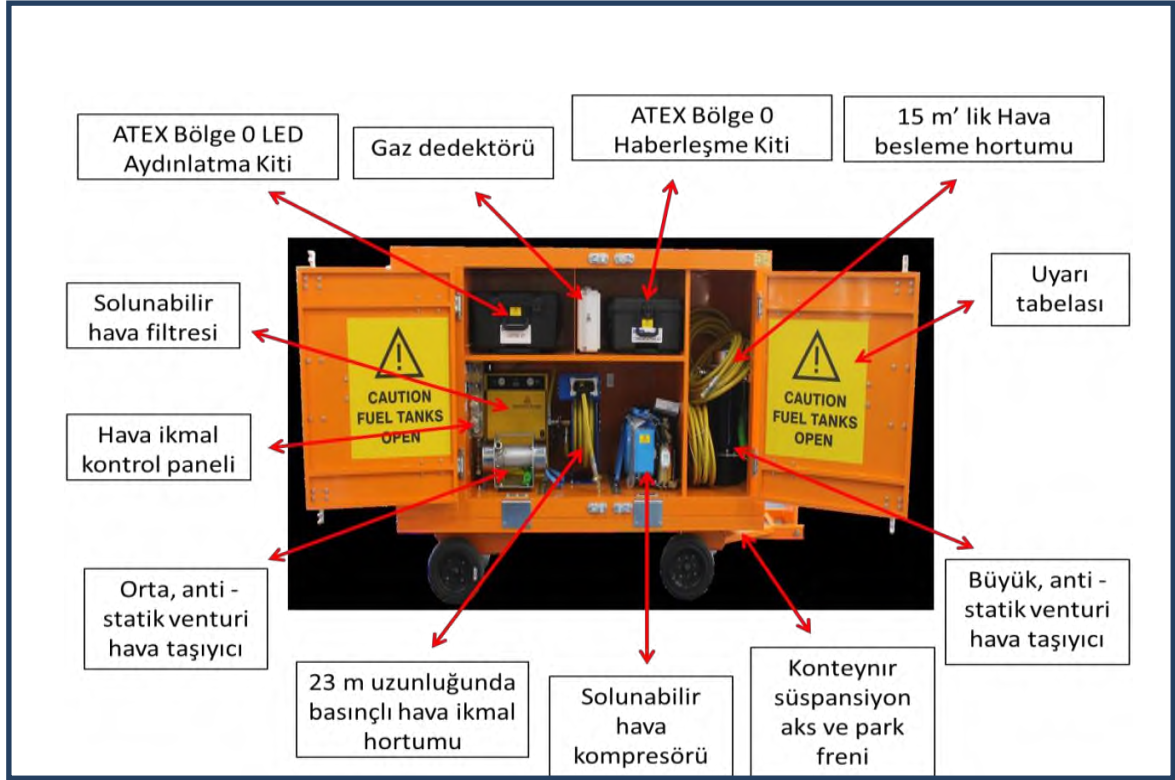
sahip bir pompa vasıtası ile yapılır. Boşaltılan yakıt, geniş bir kap içine doldurulur ve çalışma ortamından uzaklaştırılır.

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 arındırılabilen 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.

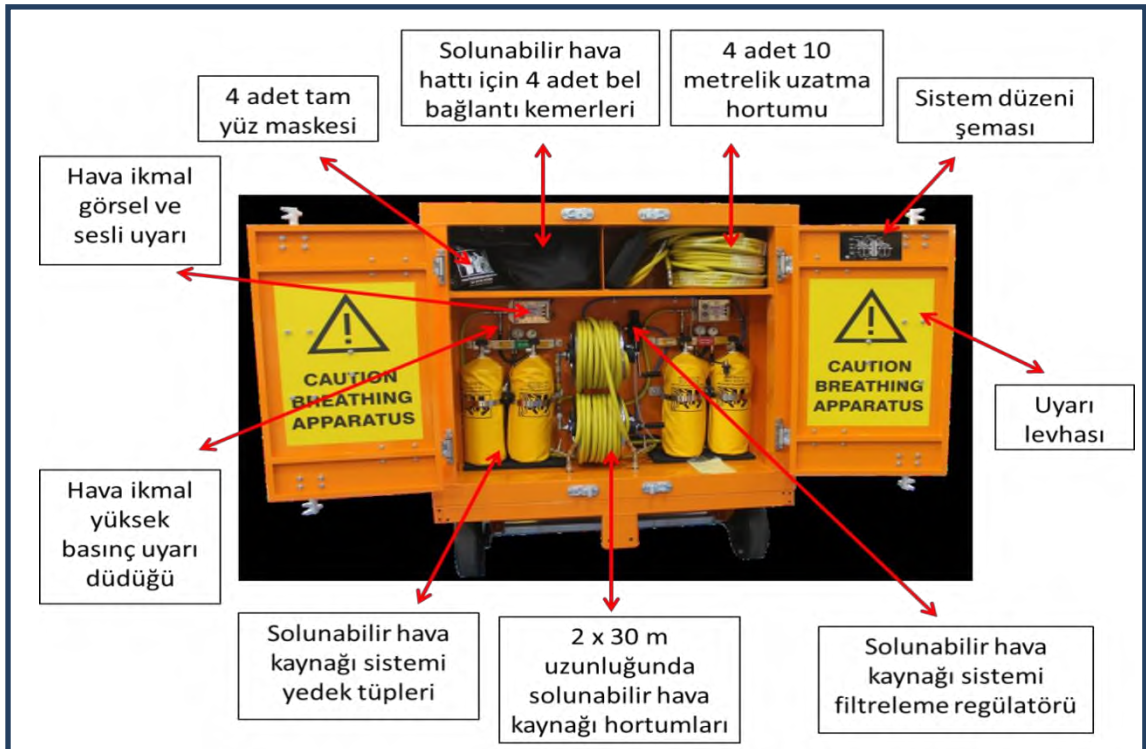
Purge – air sistemi, tüm bu güvenlik şartlarını aynı anda sağlayabilen tek ekipmandır ve bu sebepten olsa gerek oldukça pahalıdır.



Resim 29:Purgeair sisteme ait konteynırın sol kısmında yer alan ekipmanlar

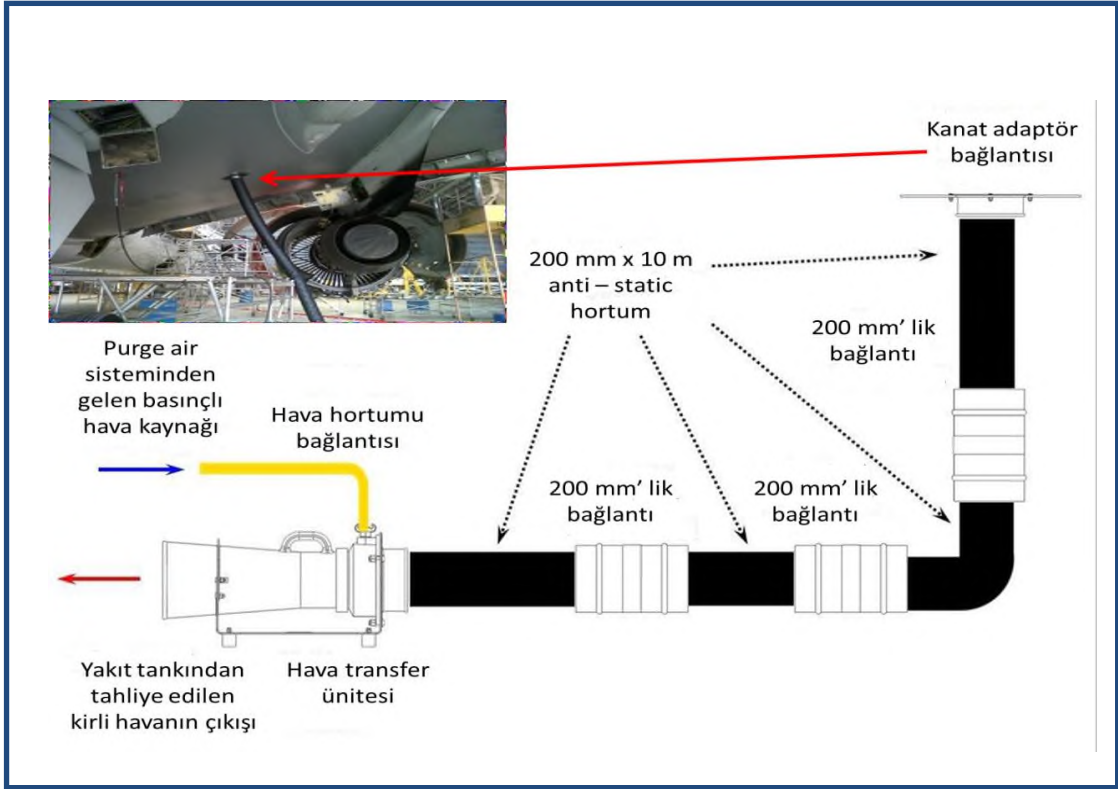


Resim 30:Purgeair sisteme ait konteynırın sağ kısmında yer alan ekipmanlar



Resim 31:Purgeair sisteme ait konteynırın arka kısmında yer alan ekipmanlar

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 32: Purgeair sistemin uçak yakıt tankı çalışmalarındaki uygulamasına bir örnek

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. Purgeair, 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.



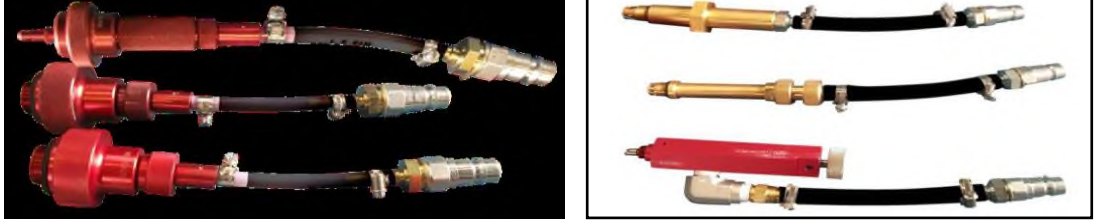
Resim 33:Purgeair solunabilir hava hattı aparatları

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, karbonmonoksit ve karbondioksit gazlarını filtreleyerek, solunum maskesin, solunabilir hava gönderilmesini sağlar.

Yakıt tahliye bağlantıları

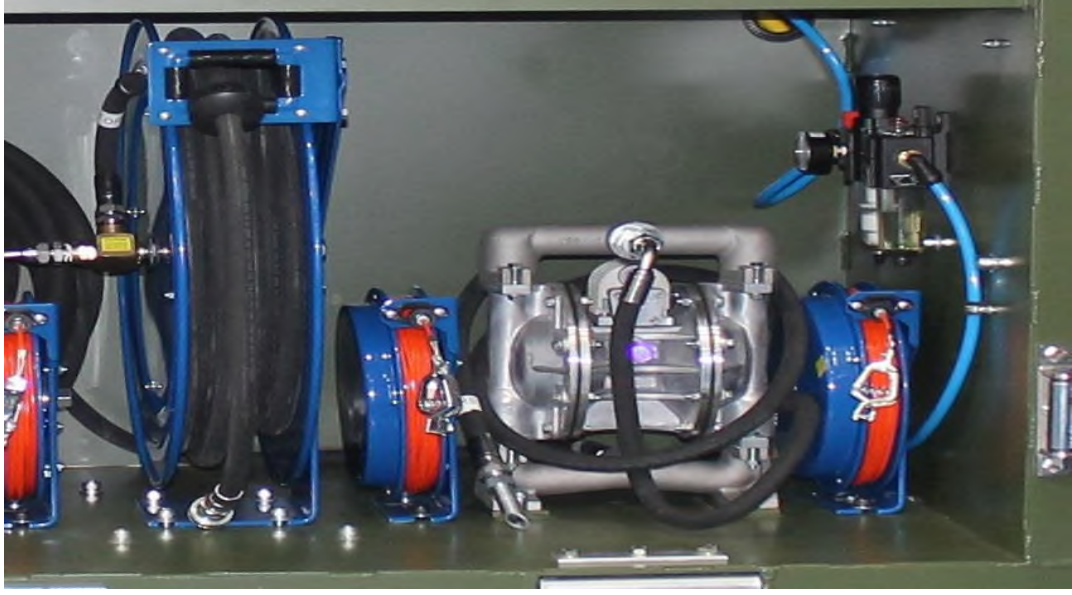
- Purgeair sistemine ait yakıt tahliye bağlantı kiti, uçak yakıt tanklarının kısa sürede boşaltılmasını sağlar.
- Purgeair sisteminin kullanılmadığı, normal yakıt tahliye işlemlerinde, tank içindeki yakıt, tank dibine yakın, en alt bölgede kalan tahliye valfinden boşaltılır. Yakıtın, bir depo musluğundan akan su gibi, boşaltılması uzun zaman alır. Purgeair 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 34: Yakıt tahliye bağlantıları

Atık yakıt pompası

- Yakıt tahliye pompası, kanat altında bulunan yakıt drain noktalarına, tahliye aparatlarının bağlanmasıyla devreye alınır.
- Tahliye aparatlarının bir ucu kanat altında, diğer ucu pompa girişindedir.
- 20 metrelik yakıt tahliye hortumları, dönen makaralar üzerindedir.
- Pompanın çıkışında ise 2 metrelik yakıt çıkış hortumu bulunur. Buhortumun 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 35: Yakıt pompası ve tahliye hortumları

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.

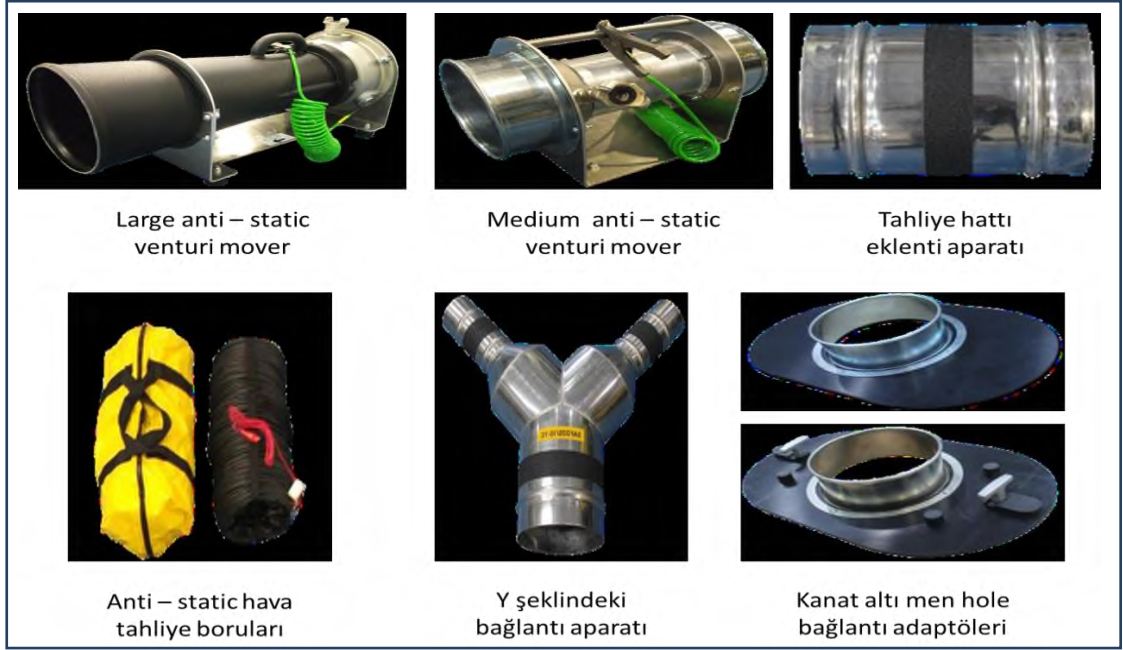


Resim 36: Jet – Vac ekipmanı ve vakum hortumu

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 – staticventuriairmover olarak, diğer ise large anti – staticventuriairmover olarak tanımlanır.
- Largeairmover, saatte 5659 m³ lük hava transferi yaparken, mediumairmover 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 37:Purge air sistemine ait havalandırma ekipmanları

Gaz algılama kiti

- Gaz algılama kiti, pidsensörü ile birlikte dört bölümlü ekranı olan gaz uyarı monitörü ve 5 mikronluk gaz uyarı monitöründen oluşur.
- Bu ekipmanlar, purgeair 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 38: Gaz algılama ekipmanları

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 39: Haberleşme ekipmanları

Aydınlatma kiti

- Kit içerisinde, çarpma ve düşmeye karşı dayanıklı ve önu tel ızgara ile korunaklı hale getirilmiş, 0, 1 ve 2. bölgelerdekullanımı 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 slamzeroled olarak adlandırılan bir aydınlatma ekipmanı mevcuttur.
- Slam zeroled olarak adlandırılan ekipman, tamamen exproof malzemedan 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 özellikte olup yüksek led ışık gücüne sahiptir. Bu ekipmanın şarj olma süresi 1 saattir.
- Ledtasklights olarak adlandırılan ekipman, slamzeroled gibi tamamen exproof özelliktedir.

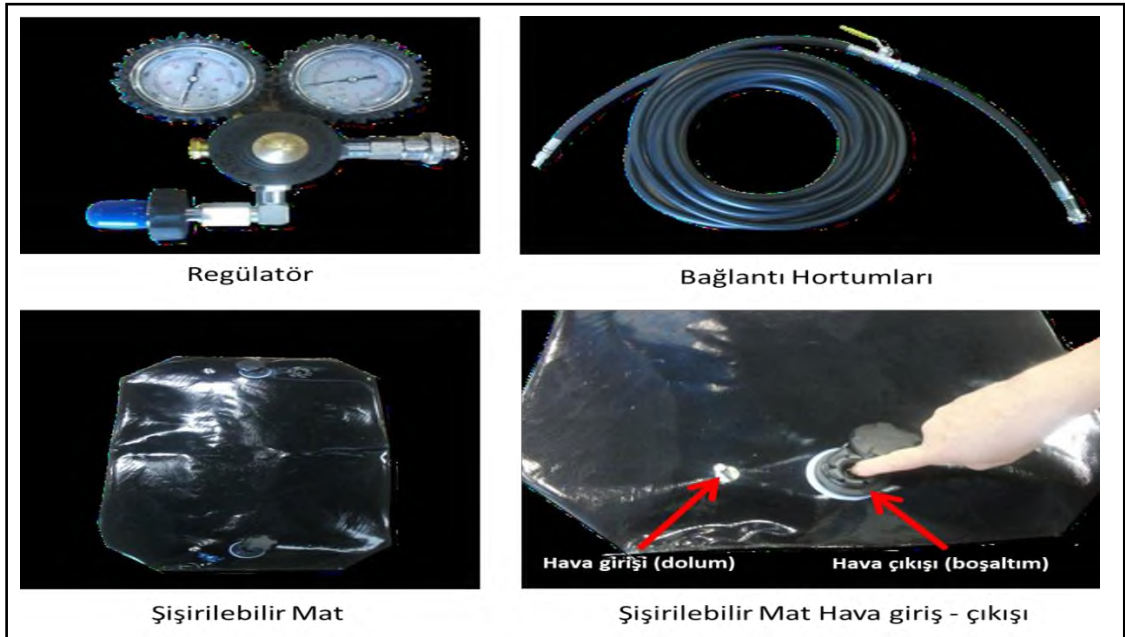


Resim 40: Purgeair aydınlatma ekipmanları

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, şişirme ve içindeki havanın boşaltılıp katlanılabilir hale getirilmesi, basit işlemler sayesinde kolayca yapılabilir.



Resim 41: Matlar ve aparatları

Kaynak: THY Teknik A.Ş ders notları (Resim 25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41 için)

Purgeairiçide 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, purgeair sistemi ile 1 saat içerisinde, güvenli bir çalışma ortamında dönüştürülebilir. Yakıt ve yakıt buharı tahliyesi, sürekli temiz hava, tank içindekilere direkt olarak solunabilir taze hava, aydınlatma, haberleşme, kurtarma ve dedektörler yardımıyla olası bir acil durumu bildirme gibi kabiliyetleri aynı anda gerçekleştirebilen tek sistem purgeair' dir. Bu sistemin, bakım sahalarında doğru şekilde uygulanması, kurulumu ve kullanımı hakkında, 3 günlük eğitimler verilir. Eğitimler, bu sistemiprofesyonelce 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.

4.2.2. Yüksekte Yapılan Çalışmalarda İSG Uygulamaları

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 ila 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.

4.2.2.1. Sehpalar ve platformlar

Hangar içerisinde, hat bakımların yapıldığı açık alanlarda ve atölyelerde genel olarak sehpa ve platform kullanımı yapılmaktadır. Uçağın bölgelerine, farklı yüksekliklerde dizayn edilmiş olan bu erişim teçhizatlarının, manuel olarak hareket ettirilenleri olduğu gibi, yakıtla veya elektrikle çalışan modelleri de mevcuttur. Mazotlu ve elektrikli platformlar, genel olarak makaslı veya eklemeli araçlar olarak nitelendirilmektedir. Bu platformlar sayesinde uçağın kuyruk ve gövde üstü gibi en yüksek yerlerine erişmek mümkündür. Personellerin, erişim sonrasında, uçağın gövdesi üzerine çıkarak bakım – onarım işlemi yapmak zorunda olabileceği düşünülerek, bu platformların tamamına, muhafazalı bir torba içinde emniyet kemerleri konuşlandırılmıştır. Her hareketli platformda bir veya iki emniyet kemeri bulunmaktadır. Yüksekten malzeme riskine karşı, diğer manuel sehpa ve hareketli platformların etrafı 10 cm' lik etekliklerle çevrelenmiştir. Manuel sehpa, demir – çelik alaşımlarında imal edilmektedir. Bu ekipmanlar genel olarak, uçak bakım – onarım tesisleri içerisinde bulunan hangar teçhizat atölyesi tarafında, ihtiyaca uygun olarak üretilir.



Resim 42: Arka kargo sehpası ve lastik – fren tertibatı

Lastik ve fren tertibatlarının arızalanması veya herhangi bir eklenti yapılması istenilen durumlarda da, hangar teçhizat atölyesine başvurulur. Sehpa ve platformların, merdivenleri, üzerinde çalışma yapılan zeminleri ve korkulukları, kayma ve düşme riskine karşı korunaklı şekilde tasarlanmıştır. Bu tür ekipmanların, tamamına yakını sarı renktedir. Periyodik bakımlarından ve rutin kontrollerinden, hangar teçhizat atölyesi sorumludur. Her sehpa için bir bakım takip kartı hazırlanmış, üzerine asılmıştır. Ayrıca sehpaların üzerinde aynı anda kaç kişi çalışabileceği de belirtilmiş ve ilgili uyarı levhaları, sehpalara asılmıştır. Sehpa ve platformların korkulukları, çalışma yapılan bölgeye göre, yerinden çıkartılıp takılabilmektedir.



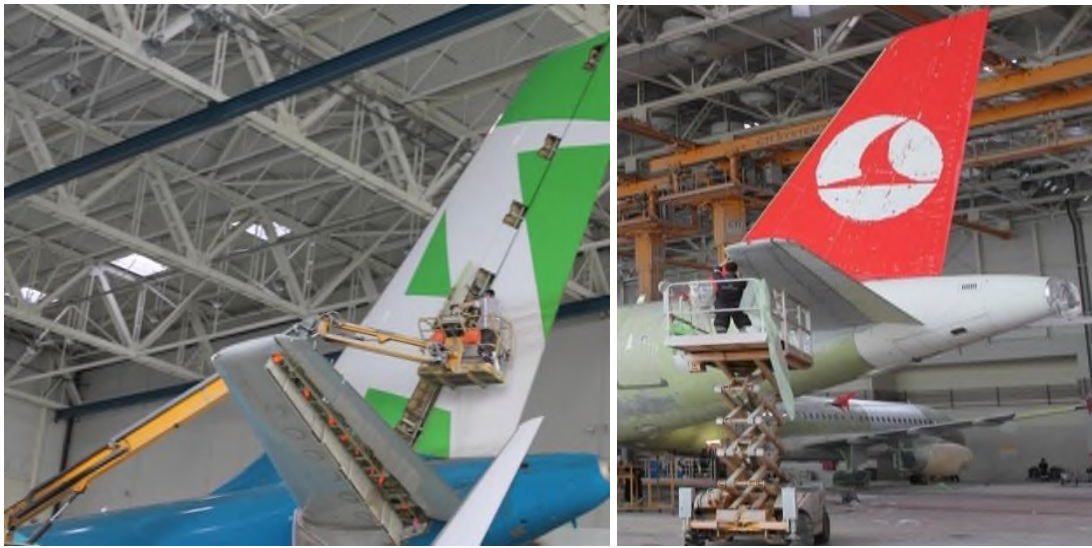
Resim 43: Motor taşıma sehpaları

Her farklı alan için, ayrı birer sehpa tasarlanmıştır ve bu sehpalar genellikle kullanıldıkları bölgenin ismiyle bilinirler. Kanat altı sehpası, radom sehpası, kargo ve motor sehpası, kuyruk sehpası vs. bunlara örnek olarak gösterilebilir.



Resim 44: Sehpa korkuluklar takılı olmadan, çalışma yapılması müsaade edilmez

Hangar teçhizat atölyesi tarafından üretilen her sehpanın kendine ait bir sicil numarası vardır. Sehpa ve platformların kontrolü, bu numaralar sayesinde, bilgisayar ortamında da rahatça yapılabilmekte ve ilgili bakım – onarım, arıza ve revizyon kayıtları tutulabilmektedir. Bunların haricinde, elektrik ve mazotla çalışan platformların kaydı da benzer yöntemlerle tutulmaktadır. Bu ekipmanlar aynı zamanda birer kaldırma ekipmanı olduğundan yılda bir olmak kaydıyla, yetkili firmalar tarafından da kontrol edilir.



Resim 45: Mazotlu ve elektrikli platformlar



Resim 46: Sepetinde iki adet emniyet kemeri bulunan mazotlu platform

Hangar içerisinde veya diğer bölgelerde, eklemlili ve makaslı olarak tabir edilen mazotlu platformların kullanımı yasaktır. Hangar içinde bu platformların elektrikle çalışanları kullanılabilir. Apron sahasında, hat bakımlarının yapıldığı açık alanlarda ve hangar önünde uçak yıkama işlemlerinde, mazotlu platformların kullanımına izin verilmektedir. Elektrikli platformların, uçak yıkama işleminde kullanımı ise oldukça tehlikelidir ve kesin olarak yasaklanmıştır. Gerekli uyarı ve açıklamalar platformlar üzerinde mevcuttur. Diğer sehpa ve platformlarda olduğu gibi, elektrikli ve mazotlu platformlarda da bir taşıma kapasitesi vardır. Genel olarak eklemlili platformlarda iki, makaslı platformlarda en fazla üç kişinin aynı anda çalışmasına müsaade edilir. Bu kural, araçların kaldırma kapasiteleri, ve çalıştırıldıkları yükseklik hesaba katılarak belirlenmiştir.

4.2.2.2. Kuyruk, kanat, gövde ve burun dockları

Sehpa ve platformların haricinde, buldukları yerde sabit olarak kullanılan ve istenildiğinde çekici ya da uygun bir araçla hareket ettirebilen ekipmanlar, dock olarak adlandırılır. Yapıları itibariyle, çok büyük ve geniş yapıda olan docklar tonlarca ağırlıkları ile buldukları yerden pek hareket ettirilmezler. Uçaklar, kuyruk veya burun kısmından, hangar içinde belirlenen noktalarda sabitlenmiş olan bu

ekipmanların içine doğru sokulur. Uçakları genel olarak kuyruk kısmı ile bu docklara yanaştırılır. Dockun içine yanaşan uçağın kuyruk kısmı tamamen kaplanmış olur. Kuyruk dockunun montajından sonra sırası ile gövde ve burun dockları da uçak etrafındaki yerini alır ve uçak adeta bir kafes içerisine hapsedilmiş olur. Bu sayede, uçağın her bölgesine kolaylıkla erişim imkanı sağlanabilir. Yeni üretilen dockların bazıları elektrikli veya mazotlu olarak dizayn edilmiştir. Üzerinde bulunan elektrik motoru ile hareket ettirilebilen docklar, eskilerine göre yüksek hareket kabiliyeti ile kullanıma daha uygundur. Mazotla çalışan docklar ise, eskiyen sistemin bir parçasıdır ve hangar içinde egzoz emisyonlarına sebebiyet verdiği için pek tercih edilmez.



Resim 47: Manuel olarak ya da çekici araç ile hareket ettirilebilen kuyruk ve burun dockları

Kuyruk dockları genelde 3 ila 5 kademeden veya kattan oluşur. Katlar arası geçiş merdivenler yardımıyla sağlanır. Dockların her tarafında, merdivenlerde ve dock üstü çalışma zeminlerinin etrafında, korkuluklar mevcuttur. Her kata, yeterli sayıda emniyet kemerleri yerleştirilmiştir. Dock merdiven girişlerine yerleştirilen uyarıcı levhalar, bu alanlarda yürütülen çalışmalar esnasında kullanılacak kişisel koruyucu donanımlar ve uyulması gereken kurallar hakkında bilgi verir.



Resim 48:Docklarda bulunan uyarı ve ikaz levhaları

Kullanımı en avantajlı olan elektrikli docklar ise, birçok avantaja sahiptir. Bu docklarda bulunan ışıklandırma sistemi, çalışma alanını maximum seviyede aydınlatarak, uçak teknisyenlerinin işini kolaylaştırır. Dock sistemi ile adeta kafes içine alınan uçaklarda çalışan teknisyenler, ulaşım ve çalışma kolaylığı açısından psikolojik olarak da rahat etmektedirler.



Resim 49:Dock sistemi içine alınmış bir uçak

Hangar içinde kullanılan dockların, üretimi, İngiltere, Almanya ve Amerika gibi ülkelerde yapılsa da, ülkemizdeki bazı firmalar da, dock sistemi üretebilir durumdadır. Gelişen teknoloji ve beraberinde getirdiği hız, her sektörde olduğu gibi uçak bakımlarında da kabul edilmesi gereken bir durumdur. Bu sebeple, kullanılan sistemlerin birden çok özelliğe sahip olması gerekir. Eski dock sistemleri, sadece çalışma yapılacak alanlara ulaşım için dizayn edilmişlerdi. Son teknoloji ile imal edilen docklar ise ışıktandırmadan, haberleşme sistemine, elektrikli hareket mekanizmalarından korkuluk ve etekliklere kadar, her ayrıntı hesap edilip, birden çok amaca hizmet etmek için tasarlanmıştır. Türk Hava Yollarının uçak bakım merkezlerinde kullanılan docklar, son teknoloji ürünü olup, bakım – onarım periyotlarının daha kısa sürede tamamlanmasına imkan tanımaktadır.

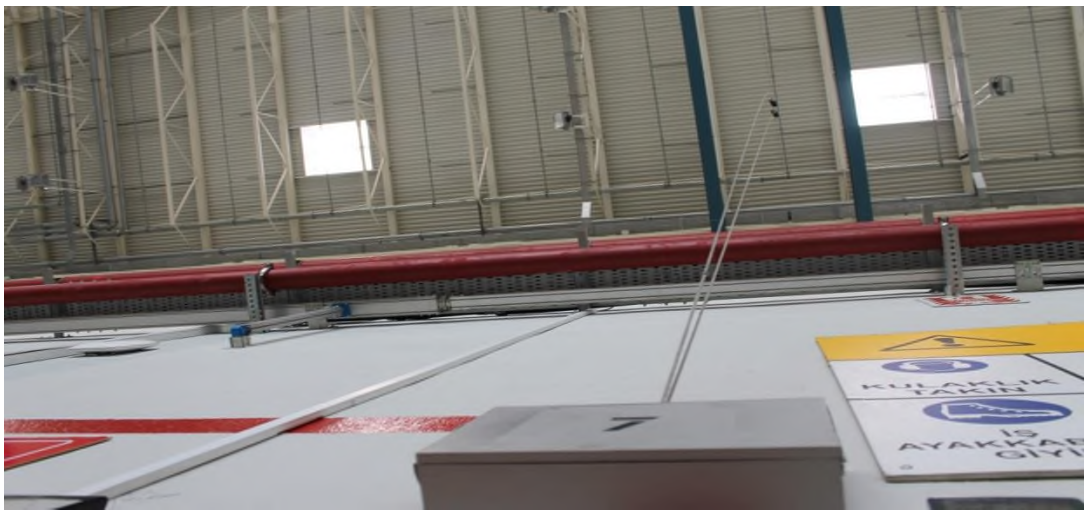


Resim 50: Türk Hava Yolları uçak bakım merkezlerinde kullanılan son teknoloji docklar

THY uçak bakım merkezindeki sistemlerle, hangar içindeki olası karışık ve düzensiz çalışma alanının da önüne geçilmiştir. Uçaklar, belli bir düzen ve çizgi üzerinde dock içine yerleştirilir. Öncelikle uçağın kuyruğu, kuyruk dockuna sokulur. Daha sonra, gövde, kanat altı ve burun dockları yerleştirilerek, kafes tamamlanmış olur. Dockların tamamı, üzerinde bulunan elektrik motorları ile hareket ettirilir. Periyodik bakım ve kontroller ise, tedarikçi firma tarafından yılda bir yaptırılmaktadır. Herhangi bir arıza veya revizyon talebinde ise, üretici firma ile irtibat sağlanır ve gerekli değişikliklerin yapılması istenir.

4.2.2.3. Düşüş emniyet sistemi ve emniyet kemerleri

Dock ve platform kullanımının uygun olmadığı veya bu sistem ile erişim sağlanamayan yerde, düşüş emniyet sistemi ve emniyet kemerlerinden faydalanılmaktadır. Düşüş emniyet sistemi, hangar tavanlarına bağlanmış çelik halatlar üzerindeki makaralar ve bu makaralara bağlanmış emniyet hattından oluşur. Sistemin makaraları geri sarım lanyard özellikte olduğundan, olası bir tehlike veya düşüş esnasında, halata bağlı bulunan kişiyi yukarı doğru çeker. Bu sayede, düşme sonucu meydana gelen iş kazalarının engellenmeye çalışılır. Makaralar, bağlı buldukları çelik halat üzerinde iki yönlü hareket kabiliyetine sahiptir. Düşüş emniyet sistemi, uçağın gövde, kanat ve kuyruk gibi yüksek yerlerinde serbest dolaşma ve güvenli bir çalışma alanı sağlar.



Resim 51: Düşüş emniyet sistemi

Düşüş emniyet sistemine bağlanmak için kullanılan emniyet kemerleri de en az sistem kadar önemlidir. Makaraların yay gücü, emniyet hattına sürekli olarak yukarı yönde kuvvet uygulandığından, düşüş emniyet hattına bağlanacak olan emniyet kemerleri, çalışanları rahatsız etmeyecek şekilde esnek olmalıdır.



Resim 52: Düşüş emniyet sistemine bağlı olarak çalışan personeller

Kontrol kumandasıyla istenilen yönde hareket ettirilebilen, elektrikli ve mazotlu platformların üzerinde bulunan emniyet kemerleri de aynı özelliğe sahip olmalıdır. Kullanılması zor, bağlantıları gevşemiş ve çalışanı rahatsız eden emniyet kemerleri, iş güvenliğinden çok, işin yürütümüne mani olduğundan, tercih edilmez. Eskiyen kemerler, kullanım amacına en uygun şekilde üretilmiş olan emniyet kemerleri ile değiştirilir.



Resim 53: Uçak bakım – onarımlarında kullanılan bazı emniyet kemerleri

Kaynak:http://www.3m.com.tr/3M/tr_TR/turkiye-tr/tum-urunler/~3M-PELTOR-Optime-III-Kulaklk?N=5002385+8709322+8710670+8710742+8711017+8711405+8713720+3294361744&rt=rud (erişim tarihi: 16.11.2015)

4.2.2.4. Wingrip ve mobilok sistemleri

Uçak üzerinde, yüksekte yapılan çalışmalarda kullanılacak, en uygun ve güvenilir ekipmanwingrip ve mobilok olarak adlandırılan, vakumlu sistemlerdir. Bu ekipmanlar, dışardan bir harici hava kaynağı veya kendine ait tüpler vasıtasıyla sağlanan vakum gücü sayesinde uçak gövde, kanat, kuyruk veya her nerede kullanılmak isteniyorsa o yüzeye yapışarak, emniyet kemerlerinin güvenle bağlanabileceği birer istasyona dönüşür. Uçak yüzeyine yapışmayı sağlayan, özel malzemedan imal edilmiş plastik dişlerdir. Hava sağlayıcı büyük tüpler haricinde, herhangi bağlantı hortumu gerektirmeyen ve istenildiği zaman doldurulabilen, portatif hava tüpleri ile de vakum için kaynak sağlanabilir. Portatif tüpler, Ekipmana bağlı bir şekilde bulunur, hafif oluşları nedeniyle de kısa süreli kullanımlar için son derece uygundur. Ekipmanlar üzerinde bulunan, sensörler de, yeterli havanın gelmemesi veya hava kaynağının kesilmesi durumunda, sistemin alarm devresini çalıştırır ve etraftakilere haber verir. Mobilok sistemi, wingripe göre çok daha avantajlı çalışma imkanları sunar. Mobilokekipmanında bulunan, birbirinden bağımsız hareket edebilen iki adet oturma yüzeyi, uçağın gövde alt ve yan yüzeylerine de yapışabilme yeteneğine sahiptir. Mobilok, sadece gövde üstü, kanat, kuyruk gibi yerlerde değil, uçağın her yüzeyinde rahatlıkla kullanılabilir. Wingrip olarak tabir edilen sistem ise, kanat, kuyruk ve gövde üstü gibi sadece düz alanlarda kullanılır. Bu ekipmanların belli bir mesafede art arda bağlanmasıyla ve ikisinin ortasına bir çelik halat gerdirilerek elde edilen yapıya da, wingrip veya mobilok yaşam hattı denir. Çelik halatların iki ayrı ekipmana bağlanmasıyla oluşturulan yaşam hatlarında yanı anda 2 ila 6 kişi bağlanabilir.

Wingrip:

- Hafif ve rahatça taşınabilir özelliktedir. Anchor diye tabire 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 54:Sisteme ait tüp veya harici hava kaynaklığıyla kullanılanwingrip çapaları

Kaynak:<http://www.latchways.com/wingrip-multiple-user-lifeline-system>(erişim tarihi: 25.01.2016)

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

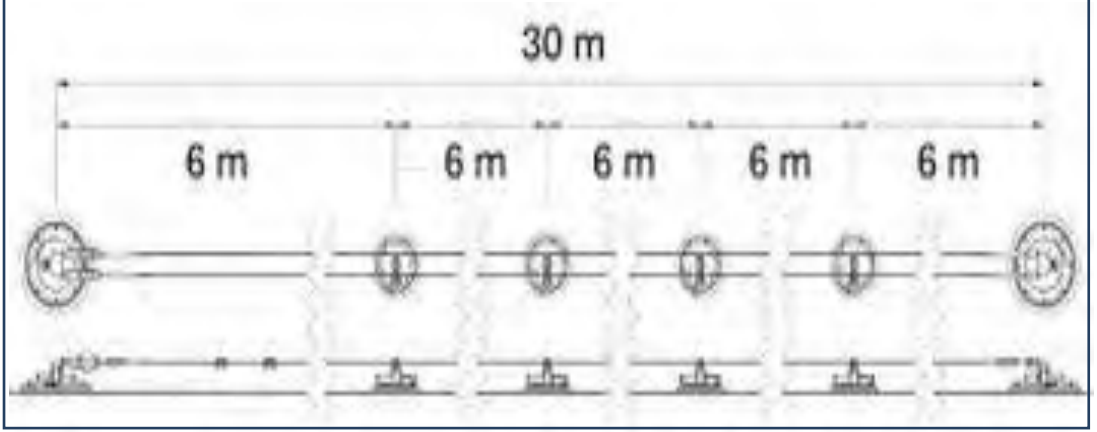
çalışma imkanını yakalarlar. Tek kişinin çalıştığı alanlarda, çalışmanı sabitlemek ve tek noktada odaklamak için, iki vakum çapası da kullanılabilir.



Resim 55: Çapalara giden havanın basıncını ayarlayan wingripregülatörü

Kaynak:<http://www.latchways.com/wingrip-multiple-user-lifeline-system>(erişim tarihi: 25.01.2016)

İki ve daha fazla kişiyi çalışacağı işlerde ise, en az iki, ihtiyaca göre üç çapa birden kullanılmaktadır. Çapalar arasında 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 2: Bir wingrip ikiz hat sisteminin tipik düzeni

Kaynak:<http://www.latchways.com/wingrip-multiple-user-lifeline-system>(erişim tarihi: 25.01.2016)

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 56: Wingripkorkuluk ve bariyer sistemi

Kaynak:<http://www.latchways.com/wingrip-multiple-user-lifeline-system>(erişim tarihi: 25.01.2016)

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 57: Hızlı ve kısa süreli bakımlar için kullanılan alo wingrip sistemi

Kaynak:<http://www.latchways.com/wingrip-multiple-user-lifeline-system>(erişim tarihi: 25.01.2016)

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 58: Wingrip yaşam hattına bağlanan emniyet kemerleri

Kaynak:<http://www.latchways.com/wingrip-multiple-user-lifeline-system>(erişim tarihi: 25.01.2016)

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.
- Basıncı hava kaynağı kesilse bile, yedek hava depolayan hat devreye girer ve vakumlama korunmuş olur.
- Potansiyel patlama tehlikesi olan herhangi bir ortamda güvenle kullanılabilir.



Resim: 59:Mobilok çapası ve özellikleri

Kaynak:<http://www.latchways.com/wingrip-multiple-user-lifeline-system>(erişim tarihi: 25.01.2016)



Resim 60: Mobilok sistemini oluşturan aparatlar

Kaynak: <http://www.latchways.com/wingrip-multiple-user-lifeline-system> (erişim tarihi: 25.01.2016)

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 mobilokpadları, kolay kurulum ve kullanım rahatlığı ile, en çok tercih edilen ekipmandır.



Resim 61: Uçağın kavisli yüzeylerinde de kullanılabilen mobilok sistemi uygulamaları

Kaynak:<http://www.latchways.com/wingrip-multiple-user-lifeline-system>(erişim tarihi: 25.01.2016)

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

kullanılabilecek olan mobilok, wingripe göre daha çok tercih edilmektedir.



Resim 62:Kanat üzerinde oluşturulmuş mobilok ikiz yaşam hattı

Kaynak:<http://www.latchways.com/wingrip-multiple-user-lifeline-system>(erişim tarihi: 25.01.2016)

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.

4.2.3. Çalışma Alanlarında Alınan Güvenlik Önlemleri

Uçak bakım hangarlarındaki güvenlik, inşaat öncesi projelendirme aşamasında başlar ve tehlikeye mahal verecek tüm etmenler bu aşamada değerlendirilerek, bir takım tedbirler hayata geçirilir. Uçak bakım hangarları, öncelikle aydınlatma, termal konfor ve uygun genişlikte çalışma alanları konusunda kusursuz olmalıdır. Uygun çatı ve aydınlatma sistemi ile donatılması gereken hangarlar, iklim koşulları dikkate alınarak dizayn edilmeli ve teknisyenlere ergonomik çalışma imkanı sunmalıdır.



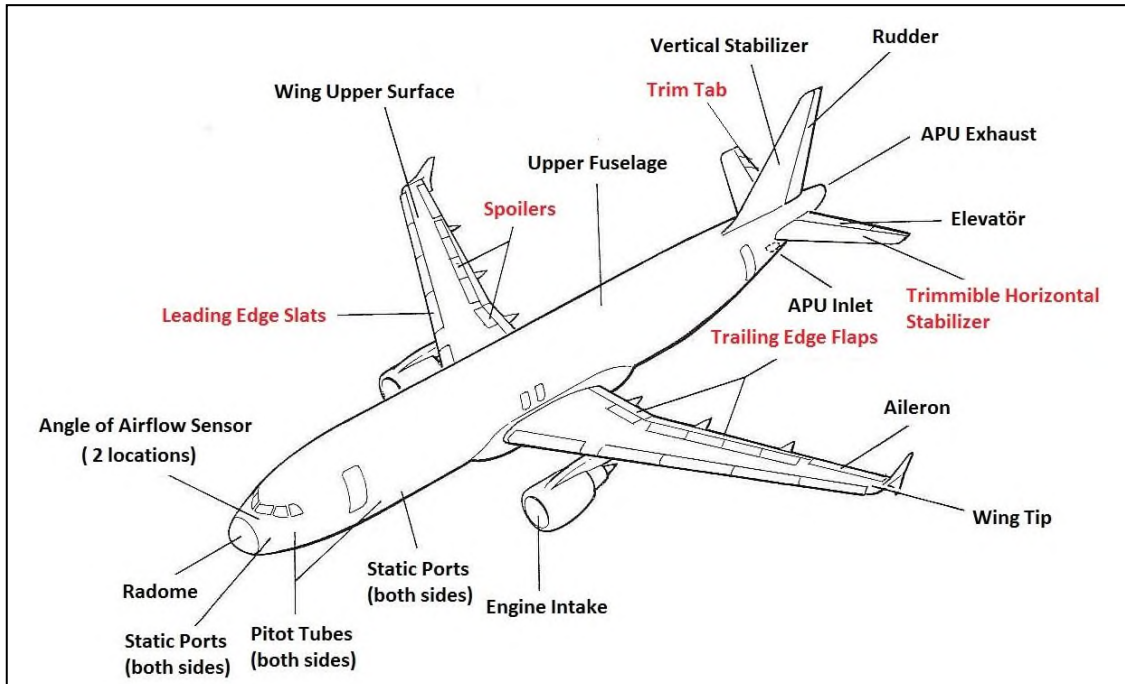
Resim 63: Uygun ışık kaynağı, zemin ve çatı dizaynı ile aydınlatılmış uçak bakım hangarı

Yürütülen bakım – onarım faaliyetlerine uygun şekilde dizayn edilen uçak hangarlarında, iş güvenliği yönünden birçok uygulama rahatlıkla hayata geçirilebilir. Büyük ve ağır uçak komponentlerin söküm ve montajında, çalışılan alan güvenlik çemberine alınır. Zemine dökülen yağ ve kimyasallar anında temizlenerek, çalışma ortamında kayma, düşme veya herhangi bir sebepten meydana gelebilecek olası istenmeyen durumların önüne geçilmeye çalışılır. Bakım - onarım sırasında kullanılan tüm ekipmanlar ve tesis alt yapısını oluşturan kazan, baca, paratoner, asansör, kaldırma ekipmanları ve diğer teçhizatlar, teker teker etiketlenmiş ve her birine bir barkod numarası atanmıştır. Böylece, numaralandırılmış ekipmanın kontrol

tarihi, kullanıldığı yer, arızası, vs. gibi her türlü bilgi bilgisayar sistemine aktarılır ve sürekli takip imkanı sağlanır. Yılda bir yaptırılan ortam ölçümleri ile, çalışma ortamında bulunan kimyasal ve fiziksel risk etmenleri saptanır, yapılan testler sonucunda, riskler minimize edilmeye çalışılır. Tüm bu kontrol ve tedbirlerin yanı sıra, hangar içindeki sağlık ve güvenlik amaçlı uygulamalar iş güvenliğinin maximum seviyelere ulaşmasını hedefler.

4.2.3.1. Güvenlik çemberi

Yatay ve dikey stabilize, elevatör, aileron, winglet, iniş takımları, flap, slat, spoiler ve motor değişimleri gibi ağır komponentlerin söküm – takımlarında, çalışma yapılan çevre, güvenlik çemberine alınır. Bu çemberin içine, yapılan çalışmada görevli olmayan hiç kimse giremez. Malzeme düşme riski ve kullanılan ekipmanın kontrolden çıkma tehlikesine karşı alınan önlemlerden bir tanesi olan güvenlik çemberi uygulamasına hem hangar içinde hem de hangar dışında sıkça rastlanmaktadır.

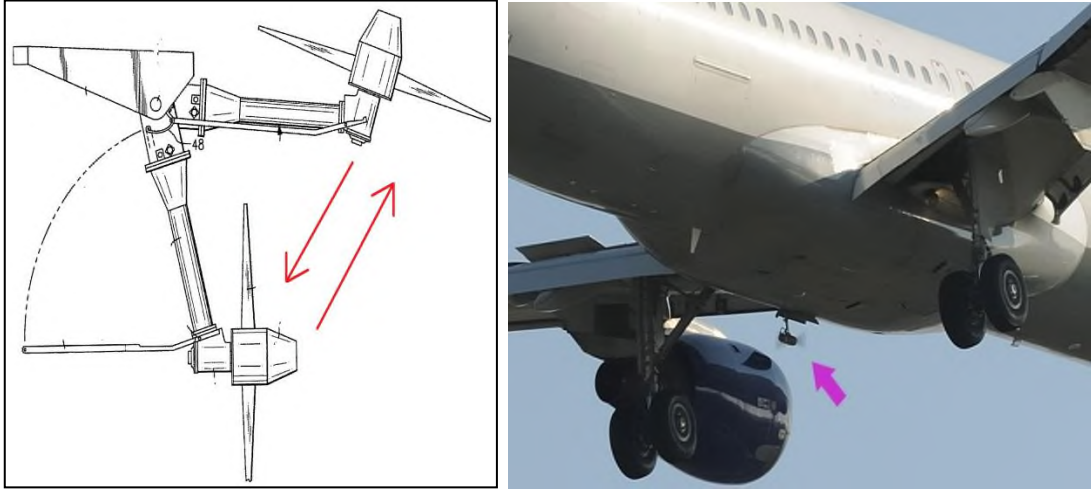


Şekil 3: Ağır uçak komponentleri ve uçuş kumanda yüzeyleri

Kaynak: Uçuş Kumanda Yüzeyleri URL: <http://slonder.tripod.com/kumanda/kumanda.htm>

(erişim Tarihi: 30.02.2015)

Kaba montaj ve söküm – takım işleri dışında, uçak ve uçak sistemleri üzerinde yapılan bazı testler sırasında da güvenlik çemberi uygulamasına gidilmektedir. Uçuş sırasında motorların ve yardımcı güç ünitesinin devre dışı kaldığı durumlarda, uçağın ihtiyacı olan elektriği üretmek için devreye giren RAT (ram air türbine), her bakım periyodunda kontrol edilir. Kontrol sonrası test amaçlı çalıştırılan RAT ve bölgesi güvenlik çemberine alınır. Keskin kanatlı 2 adet pervanesi bulunan bu ekipmanın testinde herhangi iş kazası yaşanmaması için, test yapılan bölge güvenlik çemberine alınmış olsa da bir teknisyen test boyunca yakın bir yerde refakat ettirilir.



Resim 64: Ram air türbine (RAT)

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

Bakım – onarım periyotlarının en önemli parçalarından biri de iniş takımları, freefall testidir. İniş takımlarının, kokpitten kumanda edilerek serbest düşme ile açılması ve hidrolik sistem basıncı ile tekrar kapanması esasına dayanan bu testten önce, uçak jack denilen ekipmanlarla, kaldırılır ve iniş takımları ile yer bağlantısı tamamen kesilir. Oldukça riskli bir bakım – onarım çalışması olan freefall testinde, teknisyenler çok dikkatli olmak durumundadırlar. Testin yapılacağı çalışma alanı derhal güvenlik çemberine alınarak, gerekli sayıda personel refakatçi olarak, etrafa yerleştirilmelidir.

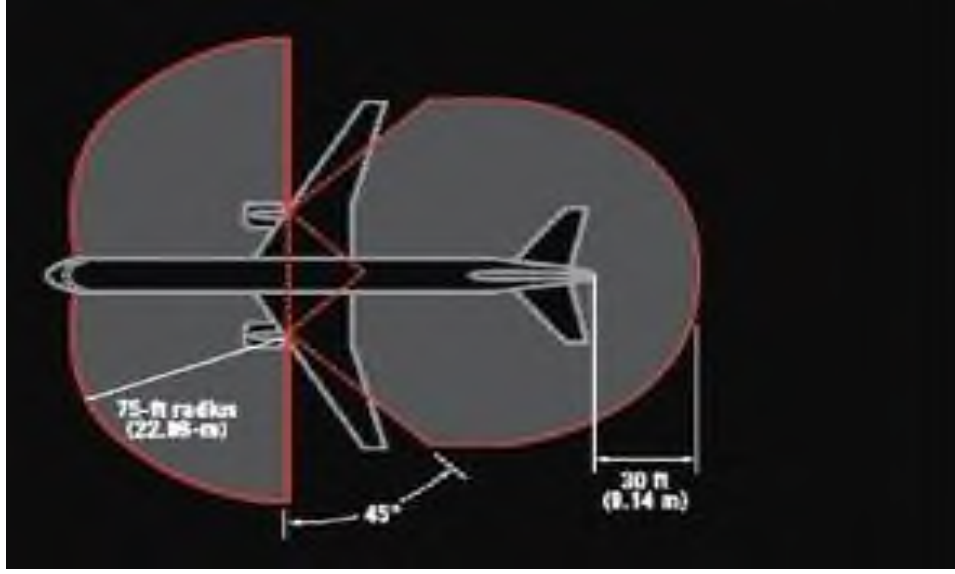


Resim 65: Jacka alınmış ve iniş takımları freefall testi yapılan bir uçak



Resim 66: Güvenlik çemberi içerisinde yapılan bir uçak bakımı

Bakım sonrası yapılan motor testlerinde de aynı durum geçerlidir. Motor testleri sırasında, çıkan yüksek basınçlı egzoz gazları, o esnada motorun arkasında bulunan veya oradan geçen herhangi bir cisim, araç ve insanı şiddetli bir şekilde savurabilir. Böyle bir durumun yaşanmaması için, motor çalıştırma testleri boyunca uçağın etrafı güvenlik çemberine alınır. Güvenlik çemberi, rüzgarda savrulmayan plastik dubalar ve dubalar arasına gerilen emniyet bantlarından oluşmaktadır.

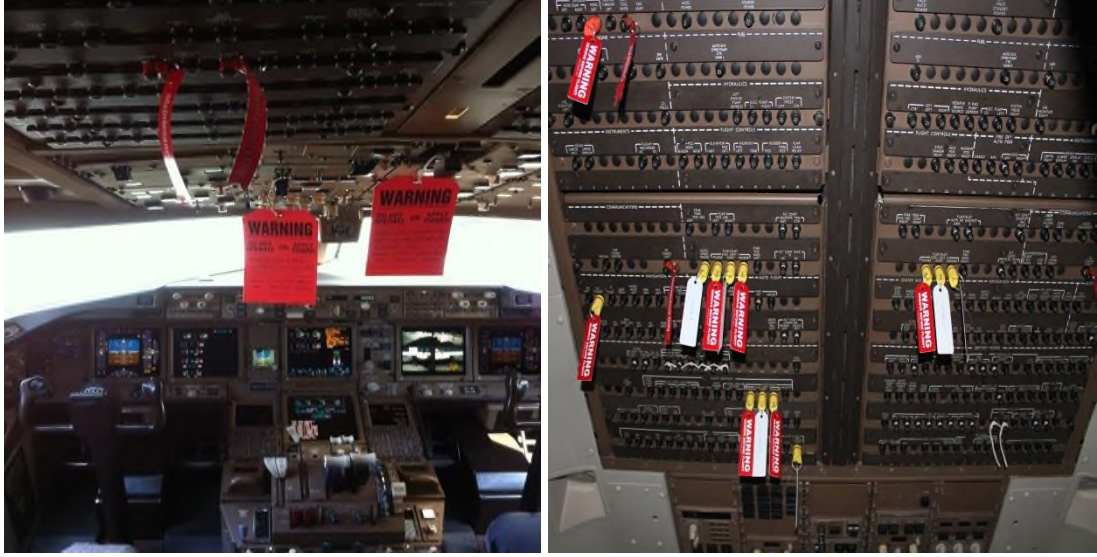


Şekil 4: Motor testleri esnasında tehlike sınırları

4.2.3.2 Uçak bakım – onarımlarında haberleşme ve iletişim

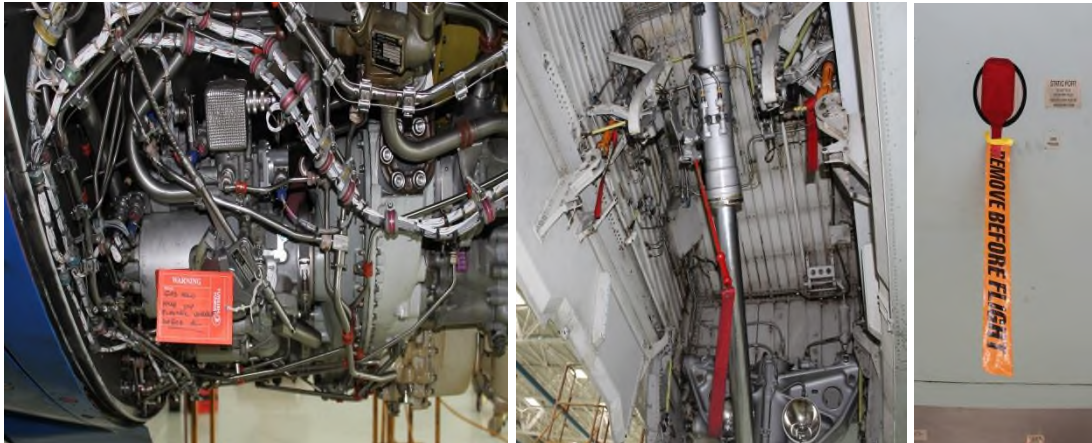
Uçak bakım – onarımlarında meydana gelen iş kazalarının kök nedeni araştırıldığında, hızlı çalışma ve haberleşme eksikliği göze çarpan ilk iki etmen olarak karşımıza çıkacaktır. Bakım periyotları önceden belirlenmiş uçakların, bakımdan geç çıkması ve bunun sonucunda seferlerin rötara uğraması kabul edilemez bir durum olarak algılanmaktadır. MRO (maintenance repair overhaul) merkezleri, müşterisi olan havayolu şirketlerine ait uçakların bakımlarını vaat ettikleri süre içerisinde tamamlamak zorundadırlar. Rutin bakım - onarımlar haricinde, herhangi bir arıza veya önceden belirlenmiş bakım planlamasının dışında meydana gelen istenmeyen bir durum halinde, extra zaman kaybı oluşmakta ve bunun sonucunda da vaat edilen bakım süresini aşmamak amacıyla, acelecilik kaçınılmaz bir silah haline gelmektedir. Uçak bakım – onarımları, uçuş hızına ayak uydurmak durumundadır. Uçak bakımlarında, hızlı çalışma ve acelecilik her zaman söz konusudur. Bu durum, bakım – onarımlar sırasında, haberleşme ve iletişimde de bazı aksaklıklara neden olmaktadır. İş yetiştirme telaşı ile çalışan teknisyenler, aynı zamanda, yaptıkları iş ile ilgili etrafındakileri bilgilendirmek ve işin meydana getirdiği tehlikelere karşı bir takım önlemler almak durumundadır. Bu önlemlerin başında, haberleşme ve çalışma bölgesine bilgilendirici notlar asmak en temel kurallardandır. Motorlarda, hidrolik sistemlerde, iniş takımlarında, uçuş kumanda

yüzeylerinde ve uçağın daha birçok bölgesinde yapılan çalışmalar ve bu çalışmalar sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar, bakım – onarımlarda kullanılmak üzere özel olarak tasarlanmış, bilgilendirme kağıtlarına aktarılmalıdır. Bilgilendirme kartları da kokpit, motor ve sistemlere hareket vermek için kullanılan kumanda ekipmanları üzerine asılmalıdır. Bu iletişim şekli, uçak bakım – onarımlarında en bilindik haberleşme türüdür.



Resim 67: Kokpit ve sigorta panellerinde bulunan uyarı etiketleri ve ikaz kartları

Yapılan iş ile ilgili uyarı kartları genelde, kokpit veya sigorta panellerine asılsa da gerek görülmesi halinde, uçak üzerinde motor, iniş takım yuvaları, hidrolik sistemlerin bağlantıları ve gövde yüzeyine de asılmaktadır.



Resim 68: Motor, iniş takım yuvası ve gövde yüzeyinde bulunan uyarı kartları ve işaretleri

Atölye ve boyahane yapılan çalışmalar hakkında bilgi vermek ve diğer personelleri uyarmak amacıyla kullanılan bazı sesli ve ışıklı uyarıcılar mevcuttur. Yapılan iş, her ne kadar acele hareket etmeyi ve hızlı çalışmayı gerektiriyor olsa da, güvenlik her zaman birincil hedeftir. Bakım periyotlarında hız, güvenliğin önüne kesinlikle geçemez. Bu kapsamda boyahane için özel olarak dizayn edilen hangarın girişinde, uyarı amaçlı bazı metaryaller kullanılarak, içerideki çalışma hakkında, diğer çalışanlara bilgilendirme yapılmaktadır. Uçak üzerinde yapılan boya sökümü ve boyama işlemi sırasında meydana gelen ve yüksek kansorejen riski taşıyan ortam havasından, boyahane personeli haricindeki çalışanların etkilenmemesi için, kapı girişinde sesli ve ışıklı uyarılar kullanılmaktadır. Bu alarm sisteminin devreye girmesi, boya hangarına girişin, tehlikeli ve yasak olduğunu belirtmektedir.

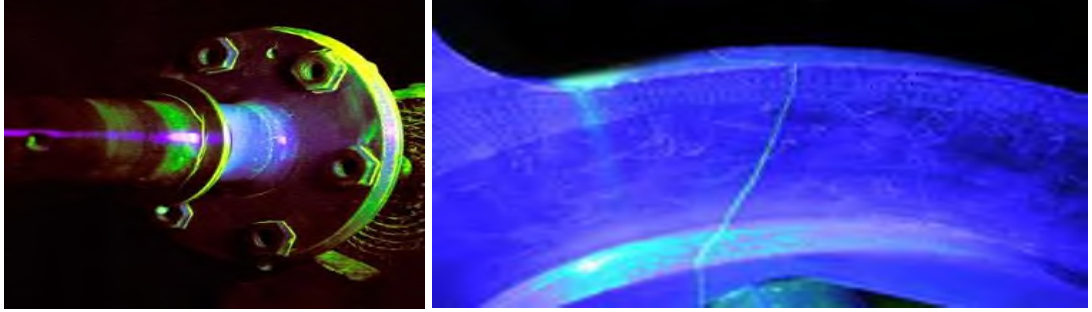


Resim 69: Boyahane hangarı giriş kapısı ve uyarıcı işaretler

Boyahane hangarının giriş kapısı üzerinde yer alan, boya var yazısı, çalışma esnasında ışıklandırılır, alarma lambaları yanar ve kapı kilitlenir. Bu yöntemle, diğer çalışanlar, çalışma hakkında bilgilendirilir ve ikaz edilir. Haberleşme ve yapılan çalışmalar hakkında bilgilendirici uygulamalar bunlarla sınırlı değildir. Uçak gövdesi ve komponentleri üzerinde yapılan çatlak kontrolleri sırasında da

benzeryöntemler kullanılmaktadır. Yapısal yüzeylerin, malzeme yorgunluk deneyleri ve çatlak kontrolleri, NDT (non destructive testing) atölyesi tarafından yapılır.

Yapılan testlerde, ultraviyole ışın yayan cihazlar kullanılmaktadır.



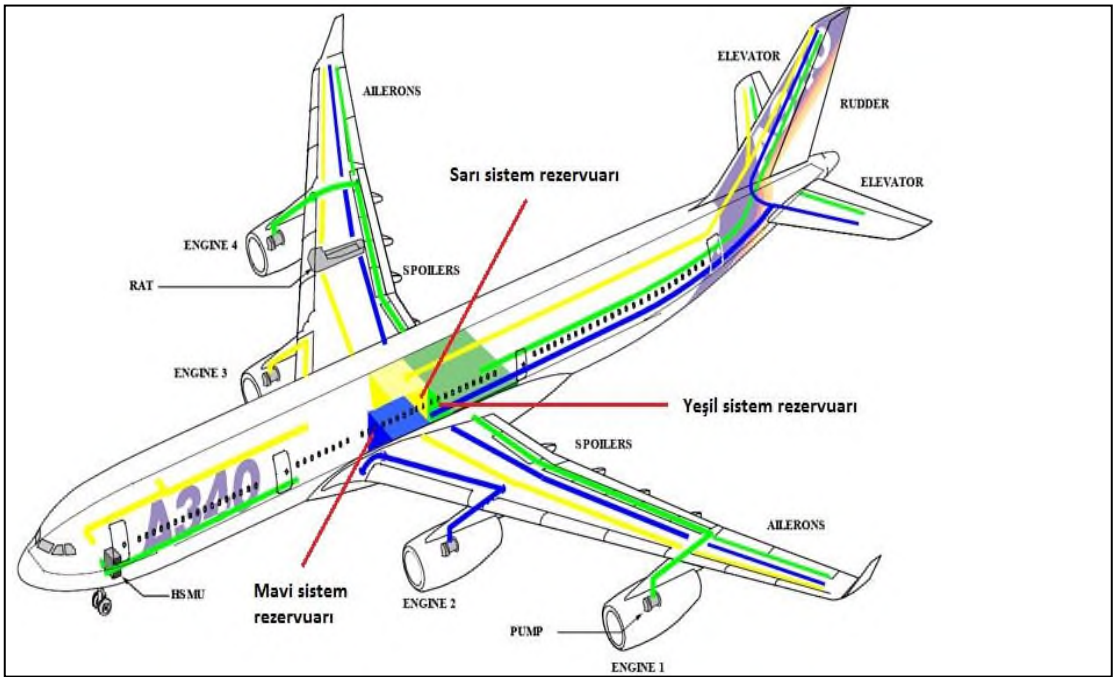
Resim 70: NDT uygulaması ve ultraviyole ışınlar ile tespit edilmiş bir çatlak

Bu çalışmalarda yüksek radyasyon riski olmasa da, cihazların yaydığı zararlı ışınlara karşı önlem almak şarttır. NDT testleri, hangar içerisinde yapılır fakat bu işlem, genellikle çalışanların işyerinde bulunmadığı zamanlarda, Cumartesi ve Pazar günleri gerçekleştirilir. Testler sırasında, işlem yapılan yerde görevli personel harici hiçbir personelin bulunmasına müsaade edilmez. Test sırasında, işyerinde veya hangar içinde, görevli olmayan personelin bulunması ihtimaline karşı, bazı ikaz ve uyarıcı işaretler kullanarak, radyasyon tehlikesine vurgu yapılır. Kullanılan uyarılar, genellikle sesli ve ışıklı alarm sistemleridir.



Resim 71: NDT testleri sırasında kullanılan sesli ve ışıklı uyarılar

Bakım periyotlarının en kritik ve önemli işlemlerinden olan uçuş kumanda yüzeylerinin testi ve kontrolünde, haberleşme hayati önem taşımaktadır. Kontrol testlerinde amaç, hidrolik sistemlere basınç verilirken 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.



Şekil 5: Airbus A 340 tipi yolcu uçağındaki hidrolik sistemlerin beslediği ekipmanlar

Kaynak: Uçuş Kumanda Yüzeyleri URL: <http://slonder.tripod.com/kumanda/kumanda.htm> (erişim Tarihi: 30.02.2015)

Testler sırasında karşılan en büyük risk, çarpmaya ve düşmeye bağlı yaralanmalar ve uzuv kopmalarıdır. Bu tür iş kazalarının temel nedeni ise yeterli irtibatı kuramamak ve haberleşme sağlayamamaktır. Haberleşmenin, son derece ehemmiyetli olduğu bir diğer faaliyet, aprondan hangara veya hangardan aprona uçak çekme ve yanaştırma işlemleridir. Bu işlem sırasında, kokpitte bulunan teknisyen, pus back (çekici) aracını kullanan görevli ve uçak çekme işlemine refakat eden

personel, sürekli irtibat halinde olmalıdır. Uçak çekme ve yanaştırma işlemlerindeki en büyük tehlike, anifrenleme gerektiren durumlar ve uçağın hangara geçişi için uçuş pistinin kullanılmasıdır. Uçak, yolcu indirdikten sonra, hangara veya bakım – onarım işlemi tamamlandıktan sonra, yolcu almaya gideceği zamanlarda, hareket ettirilmeden önce. Havalimanı kontrol kulesinden izin alınır. Uçağın apron bölgesinde hareket edebilmesi için kontrol kulesinin izni gerekmektedir. İzin alındıktan sonra da, hareket tamamlanıncaya kadar kule ile irtibat kesilmez. Kule ile olan irtibatı kokpitte bulunan teknisyen sağlar. Uçağın hareketi esnasında ani fren yapılması gereken durumları bildirmek ise refakatçi personeli görevidir. Refakatçi personel, kokpitte bulunan teknisyen ve pushback aracı şoförü ile sürekli iletişim halindedir. Uçağın fren yapmasını gerektiren bir durum, gözlemlediğinde, kokpit ve pushback’ e bilgi verir. Uçak bakım – onarım faaliyetlerinde, haberleşmenin belki de en önemli olduğu kısım, uçak çekme işlemleridir.



Resim 72: Uçak çekme işlemi

Bunun haricinde, uçuş kumanda yüzeylerinin testi, motor çalıştırma, hidrolik sistem testleri ve iniş takım freefall testleri sırasında da haberleşme hayati önem taşımaktadır. Bu işlemler sırasında, haberleşme genellikle headset denilen ekipmanlarla yapılmaktadır. Teknisyenler, headset ile kokpit ve uçağın etrafında bulunan diğer personellerle rahatlıkla irtibata geçebilir. Kokpitte bulunan teknisyene, hangi sistemlerin kumanda edileceği bilgisi bu ekipmanlarla verilir. Uçağın etrafını

kontrol eden teknisyen, teste veyakumanda hareketlerine engel olabilecek herhangi bir durum olmadığını tespit eder ve işlemlerin başlatılması için kokpite bilgi verir.



Resim 73: Uçak bakım – onarımlarında kullanılan headsetler

Headsetler, uçak bakım – onarımlarının her aşamasında en sık kullanılan ekipmanlardan biridir. Headset, uçağın gövde alt yüzeyinde bulunan girişlere bağlanır. Bu girişler genel olarak, iniş takımlarına yakın bölgelerde yer alsa da, kuyruk kısmında bulunan APU (yedek güç ünitesi) kompartımanı, kargolar ve gövde alt yüzeyi gibi bazı bölgelerde de bulunmaktadır.



Resim 74:Headset kullanımları

Kaynak: THY Teknik .A.Ş Eğitim Dökümanları

4.2.3.3. Teleplatformlar, tavan vinçleri ve calaskallar

Ağır komponentlerin kaldırılmasında kullanılan tavan vinçleri ve calaskallar, yasal mevzuatta da yer aldığı gibi, yetkili kuruluşlarca yılda bir kontrol edilir. Tavan vinçlerinde bulunan sesli ve ışıklı ikazlar, vinçlerin kullanıldığı süre boyunca sürekli çalışırlar. Uçak bakım hangarlarındaki tavan vinçleri kaldırma kapasitesine göre genel olarak, 5 ton veya 10 tonluktur.



Resim 75: Hangar tavanlarında bulunan vinçler (kreynler)

Calaskallar, genellikle atölye kısımlarında, 500 kg veya 1 tonluk ağırlıkların kaldırılmasında kullanılan, ekipmanlardır. Yıllık periyodik kontrolleri, diğer kaldırma ekipmanları ile birlikte, yetkili kuruluşlarca yapılır. Tüm hangar ve atölye kısımları, her türlü ihtiyaca cevap verebilecek çeşitli kaldırma ekipmanları ile donatılmıştır. Uçak teknisyenlerinde en sık görülen meslek hastalıklarından biri olan eklem rahatsızlıklarının önüne bu şekilde geçilmeye çalışılmaktadır. Calaskallar, atölye haricinde, hangar içinde veya apron bölgesinde yapılan motor değişimlerinde de kullanılmaktadır. Uçak bakım – onarımlarında kullanılan calaskallar, elektrikli ve manuel olmak üzere ikiye ayrılır. Atölyelerde kullanılan calaskallar, elektrikli olup, bir ray üzerinde tavana bağlıdır. Motor değişimleri ve diğer kaba montaj söküm –

takım işerinde kullanılan calaskallar ise manuel'dir ve istenilen alana taşınarak rahatlıkla kullanılabilir.



Resim 76: Atölyelerde kullanılan elektrikli calaskallar

Kaynak: THY Teknik .A.Ş Eğitim Dökümanları

Calaskalların ve diğer kaldırma ekipmanlarının kullanıldığı alanlara, yerleştirilen uyarı ve ikaz tabelaları, çalışanları mevcut risklere karşı uyarmaktadır. Calaskal ve vinçler, eğitim almış yetkili kişilerce kullanılabilir. Motor söküm – takımında kullanılan manuel calaskallar, söküm – takım aparatlarının bulunduğu sandıkların içinde yer almaktadır. Bu calaskallar, uçak üreticileri Boeing ve Airbus tarafından, motor değişimleri sırasında kullanılabilir olduklarına dair onay almıştır.



Resim 77: Kaba montaj, söküm – takım işeriminde kullanılan portatif calaskallar

Kaynak: THY Teknik .A.Ş Eğitim Dökümanları

Calaskal ve tavan vinçleri dışında, hangar içinde kullanılan diğer kaldırma ekipmanlarından olan teleplatformlar, her yöne 360 derecelik hareket kabiliyeti ile uçak bakım – onarımlarının en önemli teçhizatlarından. Hangar tavanında bulunan raylar üzerinde, manevra yapan, istenilen yükseklikte ve yönde kullanılabilen teleplatformların, yıllık periyodik kontrolü, yetkili kurumlarca yapılmaktadır. Teleplatformlar genellikle uçak boya hangarında sıkça kullanılmaktadır. Havacılık sektörü için özel üretilen, bu ekipmanlar, uçağın herhangi bir bölgesine hızlı ve güvenli bir şekilde erişme imkanı sunar. Bakım – onarımlar haricinde, uçak imalat ve montaj hattında, uçak yıkama işlemlerinde, yüzey maskeleme ve modifikasyon faaliyetlerinde de kullanımı oldukça yaygındır. Teleplatformlar, erişim imkanının yanında, güvenli çalışma ortamlarını da oluşturmaktadır. Üst kısmında bağlı bulunan makaralar yardımıyla, emniyet kemerlerinin kullanımı oldukça rahattır. Ayrıca sepetinin etrafındaki korkuluklar ve eteklikler, düşme riskini sıfıra indirmektedir.

Teleplatformlar, malzeme yüklemek veya kaldırmak için kullanılmazlar, üretim amacı sadece erişim imkanı sağlamaktır. Taşıma kapasiteleri 500 kg ile 1000 kg arasında değişmektedir. Ağırlık sensörleriyle, bu kapasite, isteğe bağlı olarak, düşürülebilmektedir. Kullanıcı, bir teleplatformda 3 kişiden fazla çalışanın bulunmasını istemiyorsa, taşıma kapasitesini 300 – 350 kg. arasında sabitleyebilmektedir. Teleplatformları, taşıma kapasitesinin üzerinde bir ağırlıkla, hareket ettirmek mümkün değildir. Uçak bakım hangarlarında kullanılan teleplatformlar, hangi yükseklikte kullanılacaksa kullanılsın, emniyet kemeri olmadan çalıştırılması kesinlikle yasaktır. Personelin, teleplatforma çıkar çıkmaz, yapacağı ilk iş emniyet kemerini takmaktır. Uçak yüzeyine çok yakın bir mesafede çalıştırılan teleplatformların, uçağa temas etmesi sonucu herhangi bir hasara sebep olmaması için, tüm kenarları, yumuşak bir malzeme ile kaplanmıştır.



Resim 78: Hangar tavanına bağlı raylar üzerinde hareket ettirilen teleplatformlar



Resim 79:Teleplatform üzerinde emniyet kemerlerinin rahatça bağlanabileceği çelik halatlar

Teleplatformlarda bulunan, birçok yardımcı ekipman, ergonomik çalışma ortamlarını yaratmaktadır. Aydınlatma ve haberleşme sistemleri ile donatılmış olan teleplatformlar, mesafe sensörlerinden, yerden kumanda edilebilme özelliğine kadar birçok teknolojik yeniliklerle donatılmıştır.



Resim 80: Aydınlatma ve düşüş emniyet sistemleri teleplatformların en önemli donanımlarındandır

Uçak bakım – onarımlarında kullanılan, vinçler, calaskallar, teleplatformlar ve diğer taşıyıcı ekipmanların kullanılmasındaki amaç, teknisyenlerin ağır yükler altında çalışmalarına engel olmaktır. Uçak bakımlarında yaşana en büyük sorun, çalışma alanlarına erişim imkanıdır. Bu sorun, bu tür ekipmanlarla giderilmeye çalışılmaktadır. Kullanılan ekipmanlar, çalışma alanlarına ulaşımı sağladığı gibi, aydınlatma, haberleşme ve kolay kullanım gibi özellikleriyle de maximum ergonomi şartlarını sağlamaktadır.

4.2.3.4. Tecrit (kapalı alan) uygulamaları

Yürütülen faaliyetler sırasında, meydana gelen tehlikeleri, kaynağında yok etmek veya kapalı alan içerisinde tutarak, tüm çalışanların riske maruz kalmalarını engellemek, proaktif yaklaşımların bir parçasıdır. Bu amaçla, bazı gürültülü, ortama zehirli kimyasal yayan ve tozlu işlerin yapıldığı alanlar, diğer çalışma alanlarından ayrılarak, tecrit (kapalı alan) uygulamasına gidilmiştir. Uçak bakımlarında en çok maruz kalınan risk gürültüdür. Motor testleri ve yapısal tamirin gerektiği işlemlerde gürültü 100 – 140 db. arasındadır. Bu tür işlerde çalışanlar, mecburen kulak koruyucu donanım kullanmak durumundayken, diğer personellerin bu riske maruz kalmaması gerekmektedir. Motor testlerinin yapıldığı bremze alanı ve yapısal atölyesi içerisinde dizayn edilmiş ses odasının amacı, gürültüyü belli bir alan içerisinde sınırlı tutmaktır.



Resim 81 : Motor testlerinin yapıldığı bremze alanı

Yapısal atölyesi içinde bulunan ve dışarı ses geçirmeyen izole edilmiş odada, demir testeresi, zımpara ve matkap gibi makinelerde, parça işleme faaliyetleri sürdürülür. Ses odası olarak adlandırılan bu alana, görevli personel harici girilmesi yasaktır.



Resim 82: Yapısal atölyesinde bulunan izole edilmiş ses odası

Gürültü maruziyeti dışında, toz ve zararlı emisyonlara maruziyet hususunda da benzer uygulamalara rastlanmaktadır. Boyahenede bulunan zımpara odası, kaplama ve kompozit atölyelerinde bulunan toz odası, bu uygulamalara birer örnektir. Toz ve zımpara odaları, diğer çalışma alanlarında ayrılarak, tüm güvenlik önlemlerinin alındığı özel bölgelerdir. Bu alanlarda çalışma yapıldığı zamanlarda, kapı girişlerine, gerekli uyarı ve ikaz levhaları konur ve görevli harici giriş yapılmasına müsaade edilmez.



Resim 83: Kaplama ve kompozit atölyelerinde bulunan toz odası



Resim 84: Boyahane zımpara odasında çalışan teknisyenler

Zararlı kimyasal malzemelerin bulunduğu bölgeler ve bazı fiziksel risk etmenlerinin meydana geldiği çalışma alanları, tecrit uygulaması ile, kontrol altına alınmıştır. Bakım – onarımlar sırasında sıkça kullanılan, yüksek kimyasal risk taşıyan malzemeler, hangar içerisinde belirlenen noktalara yerleştirilmiş kimyasal malzeme dolaplarında saklanır. Kimyasal malzemelerin, kullanılmadıkları sürece, bu dolaptan çıkarılmaları yasaktır. Boyahane yürütülen faaliyetler ise, başlıbaşına özel risk grubunda yer almaktadır. Yüksek kimyasal risk taşıyan bu bölge, diğer bakım – onarım alanlarından tamamen ayrılmıştır. Uçak bakım – onarım tesislerinde, boyahane için genellikle ayrı bir hangar tahsis edilir. Böylece, diğer çalışanlar kanserojen etki yaratabilecek maruziyetlerden korunmuş olur. Boyahane görevli olan personeller ise, kendileri için özel olarak dizayn edilmiş, eldiven, maske, gözlük ve tulumlarla, bu etkiden korunmaya çalışmaktadırlar.



Resim 85: THY uçak bakım merkezine ait boya hangarı

Boya hangarına giriş çıkışlar kontrollü olarak yapılır. Giriş – çıkışları kontrol etmek ve boyahane de yetkili personel haricinde hiçbir çalışanın bulunmaması amacıyla, kartlı geçiş sistemi kullanılmaktadır. Boyahane kapısı, sadece yetkili olan personellere açılır. Kapının yanında bulunan kart okuyucuya tanımlanmış ID kartları haricinde hiçbir kart bu kapıyı açmaz.



Resim 86: Kartlı sistemle çalışan boya hangarı giriş kapısı

Yapısal atölyesi tarafından yürütülen bir diğer faaliyet, yüzey parçalarının tamiridir. Yapısal tamir ve bakım işleri, dağınık çalışma alanlarının oluşmaması ve etrafta bulunan diğer çalışanların yapılan işten etkilenmemesi amacıyla, özel olarak ayrılan bir bölgede yapılmaktadır.



Resim 87: Yapısal tamir ve bakımların yapıldığı ayrılmış alan

4.2.3.5. Makine koruyucuları

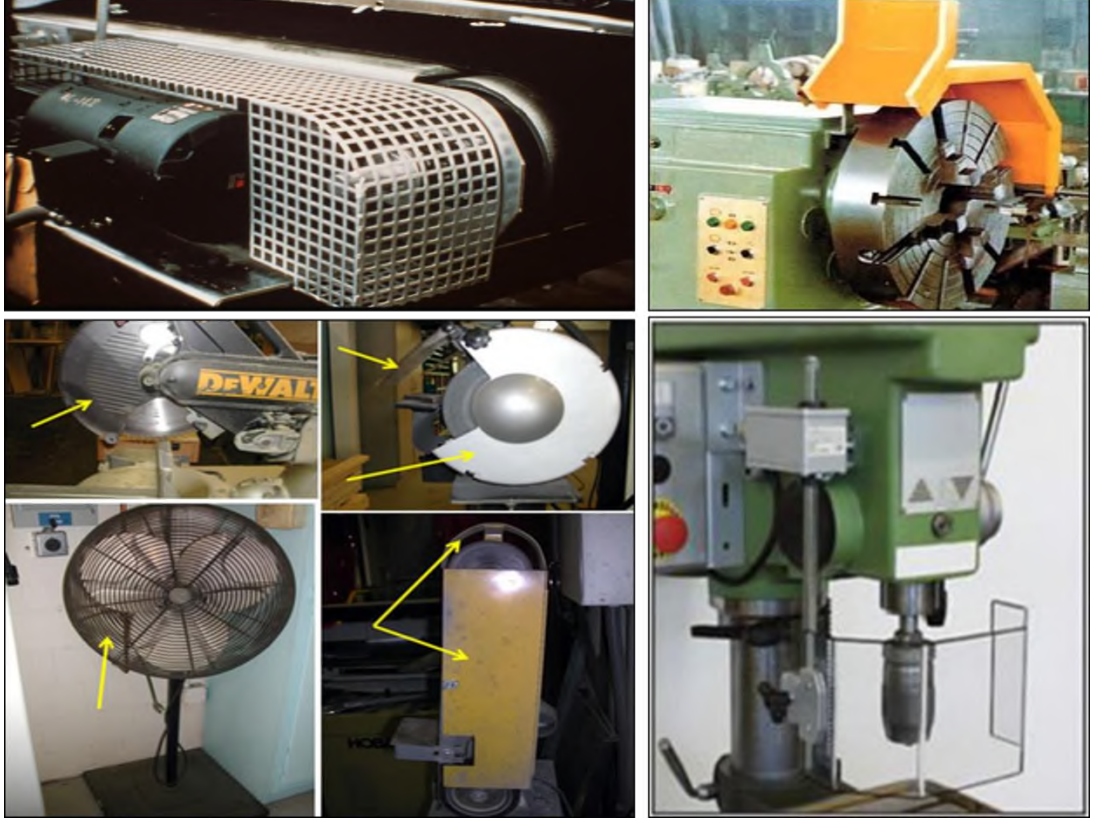
Makine koruyucusu, adından anlaşıldığının tersine makineyi korumak için kullanılan aparatlar değil, insanı makinenin tehlikelerinden korumak için kullanılan aparatları kastetmektedir. Yani makine koruyucularının amacı makineyi değil insanı korumaktır. İşyerlerinde makinelerin hareketli bölümleri iş kazalarına yol açmakta ve tehlike kaynağı olmaktadır. Makinelerin hareketli kısımlarının makine koruyucuları kullanılarak koruma altına alınması başta makine operatörleri olmak üzere tüm çalışanlara güvenli bir ortam yaratacaktır. Makine koruyucularının kullanılması, belli bir güvenlik hiyerarşisinin belli bir basamağında gerçekleşir. Eğer makine kaynaklı bir tehlike kaynağında ortadan kaldırılamıyor veya risk düzeyi kabul edilebilir bir seviyeye çekilemiyorsa makine koruyucusu kullanmak kaçınılmazdır.



Şekil 6: Güvenlik hiyerarşisi

Uçak bakım – onarım tesisi bünyesinde bulunan atölyelerde, bu tür önlemlere rastlanabilmektedir. Kullanılan tüm makine ve tehlikeli ekipmanların mutlaka koruyucusu bulunmaktadır. Matkap, testere, freze, torna ve zımpara tezgahlarındaki makine koruyucular bu uygulamaya birer örnek olarak gösterilebilir. Teknisyenler, makinelerle çalışırken makinelere dokunma, makine ile içindeki veya üzerindeki bir malzeme veya sabit bir yapı arasına sıkışma, makinenin hareket halindeki parça veya kısımlarına çarpma veya sarılma, makineden sıçrayan malzemenin çarpması gibi nedenlerle kazaya maruz kalabilirler. Burada bahsedilen tehlikeler mekanik kaynaklı olmasına rağmen bunların dışında hemen dikkat çekemeyebilen elektrik (statik elektrik dahil), ısın yayılması, sıcaklık, toz ve duman, gürültü ve titreşim, kimyasal

maddeler, yanıcı ve parlayıcı ve patlayıcı maddeler gibi mekanik olmayan kaza nedenleri de mevcuttur.



Resim 88: Makine koruyucularına birkaç örnek

Çok çeşitli makine söz konusu olsa bile tehlikeli hareketler neredeyse aynıdır. Makinelerin tehlikeli kısımları genellikle dönel hareketli elemanlar (dönme hareketleri), gidip-gelme veya kayma hareketli elemanlar (karşılıklı ve uzunlamasına hareketler), dönel/kayma – sürme hareketli elemanlar (kesme, ezme bükme hareketleri), salınım hareketli elemanlar (makaslama işlemleri) basılıkları altında incelenmektedir. Her mekanik hareket farklı derecelerde de olsa potansiyel olarak tehlike arz etmektedir. Prensip olarak makineler incelendiğinde ise makinelerin operasyon noktaları (delen, ezen, kesen gibi işlem yapan kısımlar), transmisyon (güç iletimi) düzenleri (kayışlar, kasnaklar, zincirler ve dişliler gibi) ve makine çalışırken hareket halinde olan diğer hareketli düzenekler insanlara zarar verebilme potansiyeline sahiptir. Makinenin yapısı itibariyle bazı makine parçalarının çalışma yapıları tehlike barındırmaktadır. Makinenin dönen kısımları, sağa ve sola, ileri ve

geri giden bölümleri, hareketi veya malzemeyi nakleden aparatları çalışmaları sırasında insana zarar verme potansiyeli taşımaktadır. Bir dikkatsizlik anında ya da istem dışı bir şekilde bu parçaların çalıştığı sırada temas edilmesi çoğunluğu uzuv kaybı bir kısmı ise ölüm ile sonuçlanan iş kazalarını doğurmaktadır.



Resim 89: THY uçak bakım merkezlerindeki bazı makine tezgahlarıve koruyucuları

4.2.3.6.Toz ve buhar emiş sistemleri

Kabin panel, Kaplama ve Kompozit atelyeleri gibi çalışma alanlarında yuruteden faaliyetler sırasında meydana gelen zararlı toz, kimyasal buharı ve dumanlardan çalışanları korumak amacıyla, akrobat kollu emiş sistemi olarak tabir edilen bir hava ekiiş sistemi kullanılmaktadır. Toz emiş sistemine ait, akrobat kol 360 derece hareket kabiliyetine sahiptir. Bu ozelliğiyle, toz veya buharın kaynağına istenilen mesafede yakın tutularak, zehirli kimyasalın, çalışma alanına yayılmasını engeller. Risk kaynağında yok edilmiş olur. Uçak bakım – onarımlarında çok yaygın olarak kullanılan bu sistemler, direkt olarak tesisin havalandırma hattına bağlanır. Çalışma sırasında açığa çıkan kimyasalı, kaynağında çekerek, havalandırma hattına egzoz eder.



Resim 90: Ahtapot kollu toz emiş sistemi(1)



Resim 91: Ahtapot kollu toz emiş sistemi(2)

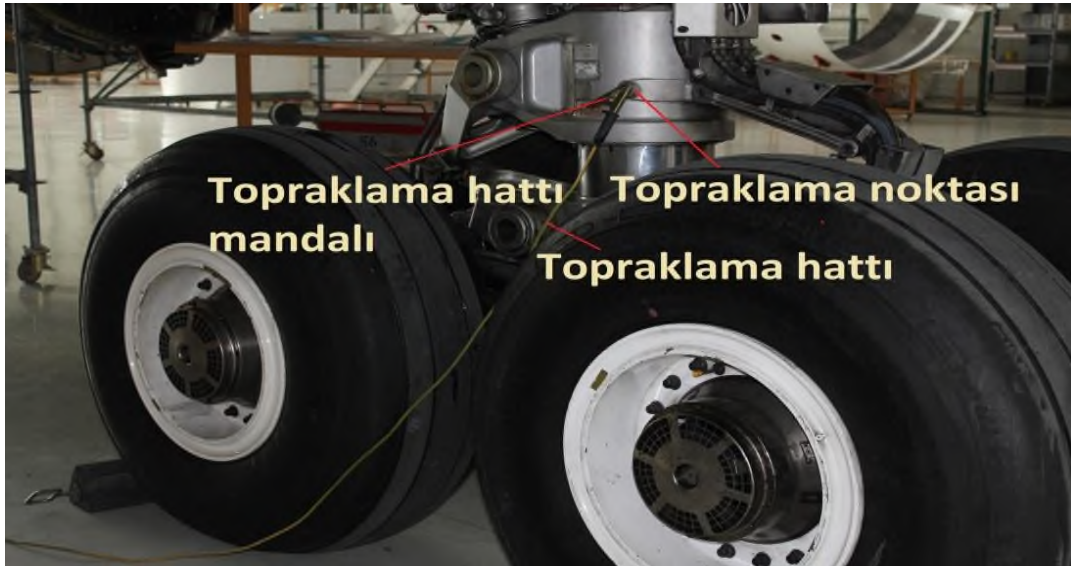


Resim 92: Ahtapot kollu toz emiş sistemi kaplama, kompozit ve panel atölyelerinde kullanılır

4.2.3.7. Statik elektriklenmeye karşı alınan önlemler

Statik elektrik, bir maddenin içerisindeki ya da yüzeyindeki elektrik yüklerinin oransızlığı olarak tanımlanmaktadır. Yük, elektrik akımı ya da elektriksel deşarj tarafından uzağa hareket etmeye başlayacağı zamana kadar aynen kalır. Statik elektrik, elektrik telleri ya da diğer iletkenler boyunca akan ve enerji aktaran elektrik akımının tam aksi olarak adlandırılmaktadır. Statik elektrik yükü, iki yüzey birbirine temas edip ayrıldığında oluşur, ve en az bir yüzey elektrik akımına karşı yüksek direnç gösterir (ve bu sebepten dolayı elektriksel bir yalıtkandır). Statik elektriğin etkileri birçok insana tanıdık gelmektedir. Çünkü, insanlar kıvılcımı, aşırı yük, büyük bir elektriksel iletkenin (ör: yere giden bir yol) veya zıt polaritede aşırı yüklü bir

bölgenin (pozitif veya negatif) yanına yaklaştırıldığında nötralize olduğundan hissedebilir, duyabilir ve hatta görebilir. Statik şokun en çok bilinen olgusu, daha spesifik olarak bir elektrostatik deşarj, yükün nötralizasyonu nedeniyle oluşmaktadır. Statik elektriği önlemek için, yapılan işin niteliğine göre; nemlendirme, birbirine bağlama ve topraklama veya iyonizasyon yöntemlerinden biri veya birkaçı uygulanmalıdır. Nemlendirme ile çevre havasını, statik elektrik akımının geçmesine izin verecek kadar nemli hale getirerek, statik elektrik birikimi engellenebilir. Nemlendirme birçok madde için zararlı olduğundan ve sıcak havalarda aşırı nem, insanları rahatsız edebileceğinden kullanım alanı sınırlıdır. Birbirine bağlama ve topraklama uygulaması, iletken özellikteki iki veya daha fazla cisim, bir iletken aracılığıyla birbirine bağlayarak topraklamaktır. Böylece, cisimlerdeki statik elektrik yükü dengelenmiş olacaktır. Parlayıcı sıvıların konulduğu bütün depolar ve boru donatımları, boru bağlantıları bu yöntemle statik elektriğe karşı topraklanmalıdır. Depoların parlayıcı sıvılarla doldurulması veya boşaltılmasında araç ile depo arasında topraklama hattı bağlantısı yapılmalıdır. İyanizasyon yönetimiyle, havayı yeterli oranda iyonlaştırarak statik elektriğin cisimlerde birikmesi önlenir. Uçak bakım – onarım sahalarında ise, genellikle topraklama yöntemleri kullanılmaktadır. Uçak bakıma alınır alınmaz, yapılan ilk iş uçağı topraklama hattına bağlamaktır.



Resim 93: Topraklama hattına bağlanmış bir uçak

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. Uçak içerisinde yapılan bakım faaliyetlerindeki elektriksel tehlikelerin çoğu, 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 bulundurulmuş anti – statik paspas ESD tehlikesinin önüne geçmektedir.



Resim 94: Anti – statik paspas, bileklik ve iş ayakkabısı

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) özelliktedir. Yakıt tanklarında kullanılan lambalar 24 volt ve kıvılcım riski oluşturmayan türden seçilmiştir. Yakıt tanklarında çalışan teknisyenlerin kullandığı tulum ve diğer kişisel koruyucular da anti – statik özelliktedir. Yakıt tankına giren teknisyenler yanlarında herhangi bir elektronik cihaz veya telefon

bulundurmamaktadırlar. Uçağın diğer bölümlerinde ve elektriksel sistemlerinde yapılan bakım işlemleri boyunca, sisteme ait sigortalar çekilir ve üzerine etiket takılarak, bilgilendirme yapılır. Uçak üzerinde bulunan komponentlerin konektörleri ve kablo bağlantıları yapılırken herhangi bir elektriksel tehlikenin meydana gelmemesi için, diğer teknisyenlerle de irtibat kurulur, gerekli hallerde kokpite uyarı yazıları yazılır. Yüksek akımla beslenen uçak parçalarının elektriksel bağlantıları yapılırken alınmayan önlemler, elektrik çarpmaları sonucu ağır yaralanma ve ölümlere sonuçlanan veren iş kazlarına sebebiyet verebilir. Böyle bir durumla karşılaşmamak için, uçak bakım – onarımlarında, statik elektriklenmeye karşı çok ciddi ve etkili önlemler alınmaktadır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Uçaklar, insan hayatı için giderek vazgeçilmez hale geldikçe, uçak bakımlarının önemi de buna paralel olarak artmaktadır. Uçakların güvenle uçuşması ve uçuşların yüzde yüz emniyetli olarak gerçekleşmesi büyük oranda uçak bakım - onarım operasyonlarına bağlıdır. Bu operasyonları gerçekleştiren çalışanların mesleki bilgileri ve bu çalışmalardaki dikkat etmeleri gereken iş güvenliği eğitimlerinin önemi öne çıkmaktadır. Eğitimlerin süreleri, tekrar periyodları önemli olduğu kadar sahada uygulanabilirliğinin de araştırılması ve eğitim içeriğinin buna göre belirlenmesi gerekmektedir.

Saha uygulamalarının planlanması uçuş ve çalışan emniyetinin sağlanması için büyük önem kazanmaktadır. Bakımın zamanında ve emniyetli yapılması için öncelikle yapılan işlerdeki tehlikelerin belirlenmesi gerekmektedir. Tehlikelere karşı alınacak önlemlerin teknolojiye uygun ve bakım çalışanları tarafından uygulanabilir olması hedeflenmelidir. Aksi halde zaman ile yarışılan uçak bakımlarında çalışmalardaki yapılan planların uygulanması mümkün olmayacaktır. İş Sağlığı güvenliği için öncelik koruyucu önlemlerin alınması, gerekli çalışma planların yapılması olmalıdır. Sistemde önlem almalı ve sistemin yürütülmesinin takibi yapılmalıdır. Harcamak ödemekten her zaman daha ucuz ve insancıldır.

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

ÖZGEÇMİŞ

Adı	ONUR	Soyadı	NEZER
Doğum Yeri	ÇARŞAMBA	Doğum Tarihi	10.01.1986
Uyruğu	T.C.	Tel	0544 641 08 16
E – mail	onezer@hotmail.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
İSG Uzmanı	THY Habom A.Ş.	2012 – 2014
Uçak Teknisyeni	THY Teknik A.Ş.	2011 – 2012

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
AlesPaunı	58,872	56,053	58,055
Diğer (Puani)			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma Beceresi
Microsoft Ofis Programları	İyi

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendiriniz.

ONUR NEZER	GEDİK ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ	YÜKSEK LİSANS TEZİ	İSTANBUL – 2016
-------------------	---	---------------------------	------------------------