



Uçak Bakım-Onarım Hangarlarında İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları ve Etkileri

Süleyman Şimşek^{1*}, Hüseyin Uslu²

^{1*} İstanbul Aydın Üniversitesi, İSTANBUL, Türkiye, (ORCID: 0000-0002-0593-8036), suleymansimsek@aydin.edu.tr

² İstanbul Aydın Üniversitesi, İSTANBUL, Türkiye, (ORCID: 0000-0003-1171-1791), huslu@stu.aydin.edu.tr

(İlk Geliş Tarihi 2 Aralık 2022 ve Kabul Tarihi 3 Şubat 2023)

(DOI: 10.31590/ejosat.1213814)

ATIF/REFERENCE: Şimşek, S. & Uslu, H. (2023). Uçak Bakım -Onarım Hangarlarında İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları ve Etkileri. *European Journal of Science and Technology*, (50), 178-189.

Öz

Sanayi ve teknolojik alandaki gelişmeler sonucunda sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı meydana getirilmesi, çalışma yaşamında temel ve en önemli unsurlardan biri haline gelmiştir. İş Sağlığı ve Güvenliği kültürünün oluşturulması ve geliştirilmesi, dünya çapında bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Bu sayede toplumsal farkındalığın sağlanması ve bilinç düzeyinin artışı sağlanabilmekte, iş kazaları ve meslek hastalıkları çok büyük oranda engellenebilmektedir. İş sağlığı ve güvenliği uçak bakım ve onarım atölyeleri ve bu çalışmaların yürütüldüğü tüm alanlarda hayati öneme sahiptir. Uçak teknisyenleri ve diğer çalışanlar zor ve oldukça riskli şartlarda çalışmakta olup uçak bakım ve onarım alanında iş sağlığı ve güvenliği kriterlerinin gerçek manada ve verimli biçimde uygulanması hem çalışan güvenliği hem de iş süreçlerinin emniyeti açısından son derece önemlidir. Bu çalışmada uçak bakım ve onarım hangarlarında mevcut ya da muhtemel olan tehlike ve risklerin tespit edilmesi, bunlar için alınabilecek tedbirlerin ortaya konması amaçlanmaktadır. Bu çerçevede bakım ve onarım faaliyetlerinin yürütüldüğü alanlarda hâlihazırda riskler üzerine araştırma ve tespitlere yer verilmektedir. Bu alanda yapılan araştırmalarda yüksekte çalışma, gürültü, titreşim, kimyasal malzeme kullanımı, haberleşme eksiklikleri ve iletişimsel sorunlar gibi hayati risk(Aydemir 2008)ler bulunmakta olup bunlara yönelik önlemlerin alınması hayati önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Uçak Bakım, Onarım, Hangar, İş Sağlığı ve Güvenliği

Occupational Health and Safety in Aircraft Maintenance-Repair Hangar Applications and Effects

Abstract

As a result of the developments in the industrial and technological fields, creating a healthy and safe working environment has become one of the basic and most important elements in working life. The creation and development of an Occupational Health and Safety culture is emerging as a worldwide requirement. In this way, it is possible to ensure social awareness and increase the level of consciousness, and occupational accidents and occupational diseases can be prevented to a very large extent. Occupational health and safety is of vital importance in aircraft maintenance and repair workshops and in all areas where these studies are carried out. Aircraft technicians and aircraft maintenance and repair difficult and quite risky working conditions and other employees in the field of Occupational Health and safety and employee safety and the efficient implementation of the criteria and for the safety of real business processes is extremely important. In this study, it is aimed to identify the existing or possible hazards and risks in aircraft maintenance and repair hangars and to put forward the measures that can be taken for them. Within this framework, research and determinations on the current risks in the areas where maintenance and repair activities are carried out are included. In studies in this area, working at height, noise, vibration, chemical materials, the use of vital issues such as lack of communication and communicative risks it is vital to take measures against them.

Keywords: Aircraft Maintenance, Repair, Hangar, Occupational Health and Safety.

1. Giriş

Üretimde sürekliliğin sağlanması, yüksek kaliteye sahip ürün ve hizmet oluşturulması, işletmelerde rekabetin güçlü tutulması için bakım faaliyetleri kaçınılmazdır (Aydemir 2008). Düzenli biçimde gerçekleştirilen bakım faaliyetleri esasında çalışma ortamı, ekipman ve makinelerin güvenli, sağlam kalabilmesi amacıyla planlanmaktadır. Yetersiz ya da eksik faaliyetler sağlık sorunlarına, kazalara ve risklere yol açabilmektedir. Uçak bakımlarının hatalı veya eksik yapıldığı durumlarda ise oluşabilecek hasar ve felaketin boyutları can ve mal kaybına yol açacak düzeyde olabilmektedir (Çoban 2019).

Uçak bakım ve onarım faaliyetleri uçaklarda uçuş emniyeti ve kullanım süresi için hayati önem taşımakta olup uçak bakım teknisyenleri insan hayatı için üst düzey risklerden sorumlu olarak çalışmaktadırlar(Çoban 2019). Bütün sektörlerde mevcut olan yüksek risk ve tehlikeler uçak teknisyenleri açısından da oldukça önemlidir. Uçak teknisyenleri yapılan iş ve faaliyetler gereği psikolojik ve fiziksel risk unsurları ile iç içe çalışmak durumundadır. Bu risk ve tehlikelerin minimize edilmesi ya da ortadan kaldırılması çalışma ortamlarının güvenli hale gelmesini sağlamakta ve çalışma ortamında bulunan olumsuzluklar konusunda bir bilinç geliştirilmesi için verilen temel iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri teknisyenlerin farkındalık kazanmasına yardımcı olmaktadır (Zorbacı 2011).

Genel itibarıyla uçak bakım hangarları oldukça büyük ve geniştir. Ancak sistemli ve düzenli bir ortam olarak değerlendirilemeyen bu alanlarda çalışma biçimleri genel olarak dağınıktır. Bunun için uçakların her birinin bakım ve onarım faaliyetlerinin yürütüldüğü alanda korunaklı hale getirmektir (Alper).

İşe girişlerde ve devam eden iş süreçlerinde verilen iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri ile amaçlanan teknisyen ve diğer personellerin bilgilendirilmesi, böylelikle güvenli çalışma ortamı oluşturulmasıdır (ŞİMŞEK, AĞSEREN et al.). Hangar içinde ve atölye alanlarında sürdürülen faaliyetlerin daha güvenli bir hale gelebilmesi için uygulamaya konan faaliyetlerin ve güvenlik önlemlerinin artırılması, risk düzeyinin minimize edilmesidir (ŞİMŞEK 2020). Uçak bakım hangarlarında alınan tedbirlerin tamamı, iş sağlığı ve güvenliği ve eğitimlerle ilgili uygulamalar OHSAS 18001 kriterleri de gözetilerek belirlenmektedir(ŞİMŞEK and DOĞAN 2019). Bu çerçevede uçak bakım ve onarım alanlarında yürütülen işlemlerin İSG kriterlerine uygun olarak sürdürülmesi, çalışanların ve teknisyenlerin güvenliği, dolayısıyla uçak kullanıcılarının güvenliği bakımından hayati önem taşımaktadır.

2. Uçak Bakım ve Onarım Faaliyetleri

Uçak bakımları farklı amaçlarla ve farklı zamanlarda gerçekleştirilmektedir. Bazı bakımlar önleyici tedbirler de içermektedir. Uçakta yer alan farklı bölümlerde, deneyimli ve eğitilmiş teknisyenler tarafından sürdürülen bakım ve onarım faaliyetleri, karmaşık ve organizasyon el faaliyetlerin bir araya gelmesinden oluşmaktadır.

Uçak bakım ve onarım alanında iki meslek personeli çalışmaktadır. Bunlar uçuş emniyetinin sağlanması için oldukça önemli bir role sahiptir. Uçak gövde-motor ve uçak elektroniği (aviyonik) teknisyenleri olarak ifade edilmektedir.

2.1 Uçak Bakım ve Onarım Hangarları

Uçak bakım hangarları genel olarak alan bakımından geniştir ve içinde aynı anda birden fazla uçağın bakım faaliyetleri yürütülebilmektedir(Cinel 2006). Hangarlar yapısal olarak gereksinimlere hitap etmektedir. İş jeti ya da küçük uçaklar için yapılan hangarlar ise boyut olarak daha küçüktür(Akkor 2015). Yolcu uçakları için yapılan hangarlar ise uçak tiplerine uygun olarak inşa edilmektedir.



Şekil 1. Uçak bakım-onarım hangarı

Uçak bakım hangarları henüz inşaat aşamasında iken ergonomik koşulların sağlanması ve çalışma şartlarına uygun inşa edilmesi açısından değerlendirilmekte ve bu kriterler çerçevesinde tasarlanmaktadır. Termal konfor ve aydınlatma koşullarının en iyi biçimde

ortaya konabilmesi için hangar çatıları şeffaf malzemeden, arka ve yan duvarları ise geniş pencerelerle tasarlanmaktadır (ŞİMŞEK, AĞSEREN et al.).

3. Uçak Bakımında Fiziksel Risk Unsurları

Birçok atölye ve birimde bakım ve onarım uygulamaları sırasında fiziksel risk unsurları meydana gelebilmektedir (ŞİMŞEK and ERCAN). Yapısal atölyesinde yüksek desibelde ses, vibrasyon, motor testleri esnasında meydana gelen 140 db üstü gürültü, teknisyenler için oldukça risklidir. Bunlar haricinde sıcaklık, nem, termal konfor, aydınlatma gibi unsurlar da diğer risk ve tehlikelerin oluşmasında önemli bir yere sahiptir.

3.1 Gürültü Maruziyeti

Bütün çalışanları etkileyen temel problemlerden biri gürültüdür. Yüksek düzeyde gürültülü olan ortamlarda uzun müddet geçiren bireylerde kalıcı işitme eşiği değişimleri söz konusudur. Gürültü temel olarak herkesi farklı düzeylerde ve farklı biçimlerde etkilemektedir (LAÇİNER). Yüksek düzeyde gürültülü olan ortamlarda uzun zaman geçirilmesi, bireylerde kalıcı işitme eşiğinin zarar gördüğü tespit edilmiştir. Düşük düzeyde veya kısa vadeli olarak etkilenmelerde duyuşsal ciddi düzeyde bir zarar saptanmamıştır(LAÇİNER).

Uçak bakım ve onarım işlemlerinde ortaya çıkan risk unsurlarından en önemlisi gürültü maruziyeti olup bakım işlemi sonrasında gerçekleştirilen motor testleri, perçin tabancası ile gövdede yapılan çalışmalar, hidrolik sistemlerin çalışmasında oluşan yüksek gürültü vb. pek çok unsur ciddi riskler meydana getirmektedir (ŞİMŞEK and AYDOĞDU).

Yine apron sahasında harici hava jeneratörleri ve APU da uçak bakım işlemleri sırasında yüksek düzeyde gürültüye neden olmaktadır. APU'nun çalışmadığı durumlarda veya test yapmak maksadı ile kullanılan hava üreten jeneratörlerin gürültüsü yaklaşık 110 desibel düzeyine ulaşabilmektedir. Bu durumda kulaklık kullanılması çok önemlidir aksi halde işitme kayıpları meydana gelebilmektedir.



Şekil 2. Harici Hava Üreten Jeneratör

İşitme kaybı oluşmaması için kullanılan kulaklığa ait özellikler son derece önemlidir. kulak koruyucunun kaliteli olması gürültü düzeyini önemli miktarda azaltmakta olup kullanım açısından da kullanıcıya rahatlık sağlamalıdır. Epidemiology adlı dergide yayımlanan bir araştırmaya göre gün içinde en az 60 desibel gücünde gürültüye maruz kalan bireylerin 45 desibelden daha az gürültüye maruz kalan kişilere göre kalp krizi riskinin %30 fazla olduğunu göstermektedir.

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

Tablo 1. Gürültü Seviyelerinin Etkileri

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

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

Yasal mevzuata göre ortama yapılan ölçümler çerçevesinde yılda bir defa yapılması gereken gürültü düzeyi ölçümleri, mevcut risk düzeyini ortaya koymaktadır.



Şekil 3.Uçak Bakımlarında Kullanılan Bazı Kulaklık Çeşitleri

Gürültü seviyesi için uluslararası birçok kuruluş tarafından standartlar belirlenmiştir. Bunların üstüne çıkılması durumunda sağlık risklerine ilişkin sınır değerleri saptanmıştır. İş sağlığı ve Güvenliği Kanunu çerçevesinde de yer verilen gürültü sınır değerleri, tespit edilen sınır değerler ile paraleldir. Mesleki Sağlık ve Güvenlik Yasası (Anlaşması) gereği, OSHA'ya ve ILO'ya göre değişik düzeydeki sürekli gürültülerin etkisi altında kalılabilecek maksimum süreler aşağıdaki tabloda görüldüğü gibidir:

Tablo 3. (A)OSHA ve (B)ILO Standardı

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

3.1.1. Gürültünün Çalışma Performansına Etkileri

Gürültü sonucunda bireylerin iş verimi zarar görebilir ve aynı zamanda iletişimde de sorunlar ve kopukluklar meydana gelebilir. Konuşmaların anlaşılabilirliği gibi fonksiyonların engellenmesi arka planda bulunan gürültü ile doğrudan ilişkilidir. Gürültünün iş verimi ve üretkenlik üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda karmaşık işlerin yürütüldüğü ortamların sessiz, nispeten kolay işlerin yapıldığı ortamların bir miktar gürültülü olması gerektiği saptanmıştır. Ortamda bir fonksiyon veya iş için belirlenen arka plan gürültüsünün yüksek olması halinde performans düzeyi ve iş verimi kaybı yaşanmaktadır.

3.2. Titreşim Maruziyeti

Gün içinde insan vücudu farklı düzeylerde titreşimlere maruz kalabilmektedir. Gündelik yaşamda kullanılmakta olan titreşimli cihazların sağlığa zararlı etkilerine ilişkin yeterli düzeyde bilinç geliştiğini söylemek doğru değildir (KORKMAZ 2021). Uçak bakım ve onarım çalışmalarında da özellikle motor testleri sırasında kokpitte bulunan teknisyenler sıklıkla yüksek düzeyde titreşime maruz kalmaktadır (ARITAN and TÜMER 2018). Yapısal Atölyesi'nde havalı perçin tabancasıyla yapılan işlemler de yüksek düzeyde titreşim meydana gelmektedir.



Şekil 4. Motor Testi



Şekil 5. Havalı Perçin Tabancası

Buna ek olarak hidrolik boru ve yakıt test cihazlarında tüm bedenin titremesine yol açan bir titreşim ortaya çıkmaktadır. Gürültülü her ortamda gürültü düzeyine göre bir titreşim ortaya çıkmaktadır. Uçak bakım alanlarının bütün bölgelerinde gürültü olması nedeniyle çalışanların hepsinin belli düzeylerde titreşime maruziyeti söz konusu olduğu görülmektedir.

3.2.1. Titreşimden Korunma Yöntemleri

Gürültü ve titreşim pilotları, teknisyenleri, havaalanı personelini, kule görevlilerini, yer görevlilerini, yolcuları, havaalanının yakınlarında yaşamakta olan sivil halkı etkilemektedir. Titreşimden korunmak teknik ve önemli bir konudur. Uçak motorlarının sofistikasyonu, titreşimi vücuda aktaran koltuk, zemin gibi parçaların titreşim emici özellikte olması gerekmektedir. Bunun yanı sıra kullanılmakta olan yalıtım araçları da önem taşımaktadır.

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

3.3. Işıklandırma

Çalışanların aydınlatma bakımından rahat ve aydınlık bir alanda çalışması iş kazalarının en aza indirilmesi, önlenmesi, çalışan motivasyonunun yükseltilmesi açısından oldukça önemlidir. Aydınlatmanın yeterli olması iş veriminin de net biçimde artmasını sağlamaktadır. Aydınlatmanın yetersiz olduğu durumlarda iş verimi ve çalışanların fiziksel-ruhsal durumu olumsuz yönde etkilenmektedir(LAÇİN, ÇOBAN et al. 2016). Yapılan araştırmalara göre en uygun ve sağlıklı ışık, gün ışığı olarak tespit edilmiştir. Gün ışığı yeterli olmadığında ise bu ışığa yakın olan floresan ve mavi camlı ışıklar kullanılmalıdır. Çalışılmakta olan yüzeyin her yerinde eşit düzeyde aydınlatma sağlanmalıdır.

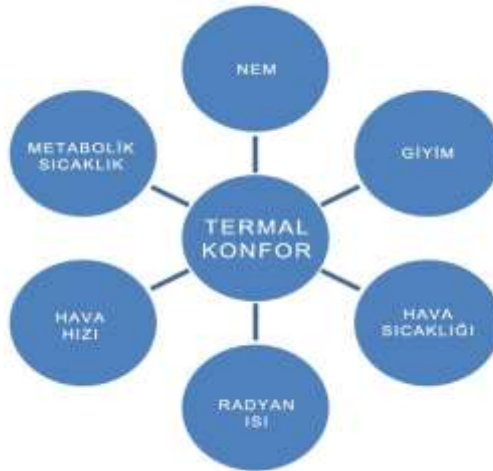


Şekil 6. Uygun ışık kaynağı, Zemin ve Çatı Dizaynı ile Aydınlatılmış Uçak Bakım Hangarı

Uçak bakım alanlarındaki kapılar aydınlatma açısından avantaj sağlayabilmektedir. Gün ışığını yansıtıcı özellikteki kapılar ve aynı zamanda çatının da buna uygun olması yeterli aydınlatma düzeyine ulaşılmasını sağlamaktadır. Yetersiz aydınlatma, son derece dikkatli yürütülmesi gereken uçak bakım faaliyetlerinde hata ve iş kazası olasılığını arttırmaktadır.

3.4. Termal Konfor

Beşeri ve fiziksel unsurların bir bileşimi konumundaki çalışma ortamlarının uygunluğu; ışık, hava akımı ses, titreşim, ısı, hijyen gibi unsurların dikkate alınması ile mümkün olabilmektedir. Bu bileşenlerin birlikte uygunluğu termal konforu oluşturmaktadır. Termal konfor hem bireysel hem de çevresel unsurlardan etkilenmektedir:



Şekil 7. Termal Konfor Bileşenleri

Uçak bakım alanlarında termal konfor bileşenlerinin tamamen mevcut olması oldukça zordur. Özellikle kış aylarında hava sıcaklığının azalması bakım-onarım uygulamalarını olumsuz yönde etkilemektedir. Olumsuz hava şartları sebebiyle oluşan iş kazaları en fazla hat bakım ve apron alanlarında meydana gelmektedir. Birçok teknisyen gribal enfeksiyona maruz kalmakta, bakım alanları soğuk havalarda buz tutmakta, bu da yaralanma ihtimalini arttırmaktadır. Buna ek olarak kapalı ve dar alanlarda da yüksek ısı nedeniyle

termal konfor şartları sağlanamayabilir. Aşırı terleme, bunalma gibi unsurlar çalışma koşullarını zorlaştırmakta, teknisyenlerin hata olasılığını arttırmaktadır.

3.4.1. Uygun Olmayan Sıcaklığın Etkileri

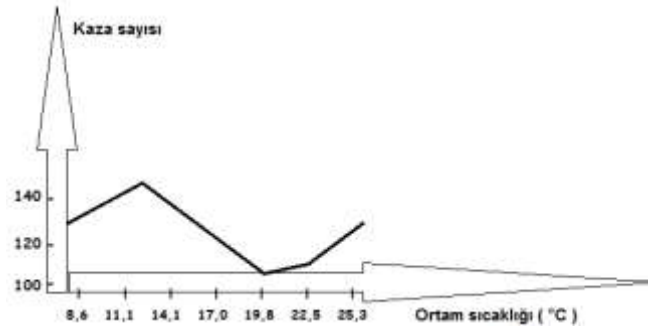
Yüksek sıcaklık sonucunda kalp atışları vücut ısısının düşük tutulması amacıyla hızlanmakta, deride yer alan kılcal damarların taşıdığı kan miktarı artmakta, böylelikle vücut sıcaklığı ve soğuma hızı yavaş yavaş artmaktadır. Termal alan dayanılabilecek gibi ise bu ölçüler bir süre sonra dengelenmektedir. Ancak ortam şartları elverişli değilse vücudun kendisi soğutması mümkün olmaz ve dolayısıyla sıcak çarpması riski ortaya çıkar. Bu noktada baş dönmesi, kuruluk, şiddetli baş ağrısı, bilinç kaybı, görme bozuklukları meydana gelir. Aşırı sığağa maruziyet bulunan işlerde dinlenme periyotları bulunması ve dönüşümlü çalışma sistemi riski en aza indirmektedir. Soğuk ortamlarda ise titreme, deri soğuması, vücut iç ısısında artış, zihinsel verim kaybı, dikkat dağınıklığı gibi etkiler görülmektedir.



Şekil 8. Sıcak Çalışma Ortamının Etkileri



Şekil 9. Soğuk Çalışma Ortamının Etkileri



Şekil 10. Ortam Sıcaklığının Kaza Sayılarına Etkisi

4. Uçak Bakımında Özel Risk Unsurları

Her sektör risk gruplarına ve risk unsurlarına sahiptir. Uçak bakım alanında da bu riskler söz konusu olup bununla ilgili bilgi düzeyi yeterli değildir. Kimyasal ve fiziksel riskler çerçevesinde olan fakat detaylı olarak bilinmeyen uçak alanı risk unsurları havacılık alanı dışında çok fazla görülmez. Bakım ve onarım işlemlerinde fiziksel güç kullanımı, uçak çekme, yüzey çalışmaları bu riskler arasında sayılabilir.

4.1. Uçak Çekme İşlemlerinde Karşılaşılan Riskler

Uçağın bakım yapılmak üzere aprondan veya hangardan bakım alanına çekilmesi işlemi “aircraft towing” olarak adlandırılmaktadır. Uçak çekme işlemi birçok adımdan ve farklı risk unsurlarından meydana gelmektedir. Bu işlem sırasında personel arasındaki haberleşme ve iletişim son derece önemli bir yere sahiptir.

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



Şekil 11.Çeki Demirli Push Back Aracı

Çeki demiri aracılığıyla uçak çekme işlemi pek çok risk taşımaktadır. Push back aracı ve uçak arasında demir köprü görevi görmekte olup çekim sırasında yerinden çıkabilir ve uçak kontrolü yitirilebilir. Herhangi bir kaza ortaya çıkmaması için uçağa uygun çeki demiri kullanılması önem taşımaktadır. Çeki demirinin push back aracına ve uçağa bağlanması ve sökülmesi işlemleri esnasında da fiziksel zorlanma durumları ortaya çıkabilmektedir. Hidrolik sisteme sahip push back araçları daha ziyade havaalanı içinde yer hizmeti veren şirketler tarafından tercih edilmektedir. Çeki demirli push back araçları ise uçağı park alanından hangara, hangardan aprona çeken uçak bakım işletmelerinin tercih ettiği bir ekipmandır.

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



Şekil 12. Steering Pimi ve mekanizması

Steering pimi doğru biçimde ayarlanmaz ve yerine doğru biçimde oturtulmaz ise ön iniş takımlarında hareketin kısıtlanmasına ve kazıklanmaya neden olabilmektedir. Ortaya çıkan bir arızanın ya da iş kazalarının oluşmaması için steering piminin muhakkak kullanılması gerekmektedir. Bir kaza meydana gelmemesi için önce çeki demirinin ve ardından pimin çıkarılması gerekmektedir.

Uçak çekme işlemlerinde personel arası haberleşme de son derece önemlidir. Aynı zamanda hidrolik sistemlerin test edilmesi, kumanda yüzeylerinin test edilmesi, motor çalıştırma gibi uygulamalar sırasında da çalışanlar iletişim halinde kalabilmelidir. Bu işlemler esnasında haberleşme genel olarak headset adı verilen ekipmanlar aracılığıyla yapılmaktadır. Headset ile teknisyenler, uçağın ve kokpitin etrafında yer alan diğer çalışanlarla irtibat kurabilmektedir. Kokpitteki teknisyene bu ekipmanlar aracılığıyla sistemi kullanma bilgisi verilmektedir.

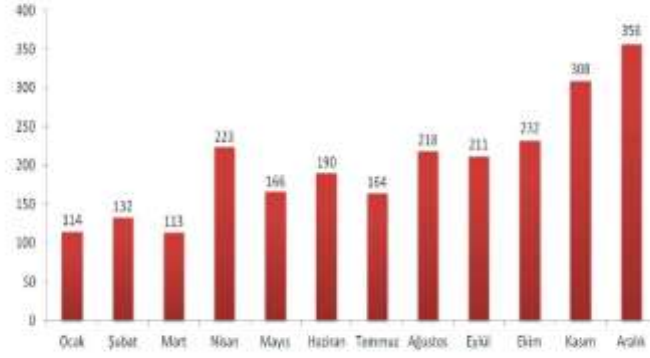
4.2. Uçak Bakımlarında Ergonomi ve Fiziksel Güç Kullanımı

Uçak bakım ve onarım sektöründeki işletmelerde bakım ve çalışma periyotlarında ortaya çıkan en önemli sorunlardan biri fiziksel zorlanma ve ergonomi eksikliğidir. Oldukça büyük boyutlara sahip olan parçalar uçak söküm ve takım işlemleri sırasında teknisyenleri zorlayabilmektedir.

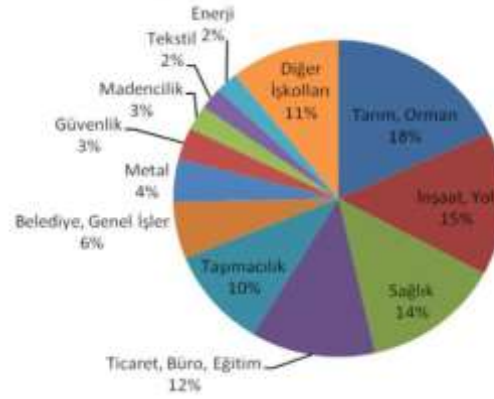
Kanat, gövde ve kuyruk bölgelerinde sürdürülen çalışmalarda kullanılan sehpa ve platformların ergonomik olmaması, alana uzak kalmak, çalışma alanlarında ulaşım platformlarının yetersiz olması ergonomik sorunlar oluşturmaktadır.

Özellikle bakım yapılacak olan alana takım çantalarının götürülmesi, uçak içine alınması gibi durumlarda fiziksel zorlanma ortaya çıkmaktadır. Yine motor kapaklarının açılıp kapatılmasında ciddi zorlanmalar meydana gelebilmektedir. Teknisyenler yüksek düzeyde yüke maruz kalmamak için bu tür işlerde muhakkak yardımlaşmalıdırlar.

Aşağıdaki grafiklerde, bir ülke genelinde 2020 yılı içerisindeki işkollarına göre kazaların aylara göre dağılımı gösterilmiştir:



Şekil 13. 2020 Yılı Aylık Kaza Bilgileri



Şekil 14. 2020 Yılı İş Kollarına Göre Kaza Bilgileri

5. Çalışma Şartları Sebebiyle Ortaya Çıkan Riskler

Yoğun çalışma temposu, çalışma alanının düzensizliği uçak bakım personelinin en sık karşı karşıya kaldığı sorunlar arasında yer almaktadır. Yinelenen işler, uyku düzensizlikleri, yorgunluk gibi faktörler de iş performansını ve iş güvenliğini olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle yıllık izin öncesinde, yıllık izinden dönüşlerde ve vardiya geçişlerinde iş kazası olasılığı artmaktadır.

5.1. Uyku Sorunları

Uçak bakım alanlarındaki teknisyenlerde kazaların temel muhtemel nedenlerinden biri uyku sorunlarıdır. Bakım işleri son derece hassas ve dikkat gerektiren süreçler olup dikkatsizlik ve uykusuzluk sebebiyle ciddi düzeyde riskler ortaya çıkabilmektedir.

5.2. Yorgunluk

Yeterli düzeyde dinlenememe, uzun müddet devam eden zihinsel veya fiziksel limitin aşılması sonucunda yorgunluk oluşmaktadır. Yorgunluk, dikkatsizlik ve uykusuzluk ile ilişkilidir. Yüksek düzeyde dikkat istene bir işte yorgunluk oluşması kaçınılmazdır. Yorgunluk geçici veya duruma göre kronik olarak ortaya çıkabilmektedir. Yorgunluk nedeniyle bedensel ritmin bozulması önemli bir hata kaynağıdır ve aşırı yorgunluk uzun vadeli görevlerden veya gereğinden daha kısa sürecek görevlerden sonra da meydana gelebilir.

5.3. Vardiyalı Çalışma

Vardiyalı çalışma genel olarak iş performansı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Vardiya sistemi uyku düzeninin bozulmasına ve beslenme alışkanlıklarının düzensiz hale gelmesine neden olmaktadır. Aynı zamanda sosyal yaşamda uyumsuzluklar nedeniyle stres oluşmakta, bu da iş performansına önlem alınmaması durumunda önemli ölçüde yansıtılmaktadır. Uçuş işletme, uçak bakım ve diğer çalışanlar iş süreçleri nedeniyle vardiyalı bir çalışma süreci içindedir. Özellikle gece vardiyalarında ortaya çıkan sorunlar gece çalışmama isteği ve uykusuzluk sebebiyle pek çok iş kazası riski ortaya çıkarmaktadır. İnsan bedeni bu tür durumlarda biyolojik açıdan denge kuramadığı için dikkat düzeyi azalmakta ve performansta düşüş meydana gelmektedir.

5.4. Tekrarlanan Görevler

Uçak bakım işlemleri sırasında yorgunluk ve dikkatsizliğe neden olan unsurlardan bir tanesi sürekli tekrarlanan görevlerdir. Rutin biçimde aynı işlerin yürütülmesi bu işler sırasında teknisyenlerin yüksek düzeyde dikkat göstermelerinin gerekmesi zamanla hem yorgunluğa hem de bıkkınlığa neden olmaktadır. Bunun yanında tekrarlanan işlerin özelliklerine göre fiziksel rahatsızlıklar da oluşabilmektedir. 1995'te gerçekleştirilen bir araştırmaya göre çalışanların %57'si sürekli tekrarlanan hareketler yapmak zorunda olduklarını, %33'ü ise bu hareketleri devamlı yinedediklerini belirtmişlerdir. 2000 yılında yapılan araştırmalara göre ise oranların benzer olduğu ancak yinelenen hareketleri sürekli yapmak durumunda olanların oranının %31'e düştüğü görülmüştür.

Tablo 4. Tekrarlanan Hareketlerle Bağlantılı Sağlık Sorunlarının Yüzdeleri

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

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

6. Sonuç

Uçaklar insan yaşamında gitgide önem kazanmaktadır. Uçak bakımı ve onarımına ilişkin faaliyetler de bu çerçevede gittikçe önemli hale gelmektedir. Bakım faaliyetlerinde ortaya çıkan birtakım sorunlar, uçuş güvenliği açısından etkilidir. Uçak bakımları esnasında ortaya çıkan sorunların giderilmemesi ve teknolojik gelişmelere ayak uydurulamaması, bakımlarda ortaya çıkan söz konusu sorunların ve risklerin tamamen ortadan kaldırılması mümkün olmayacaktır.

Günümüzde havacılık sektörü birçok sektöre kıyasla oldukça hızlıdır. Bu hıza ayak uydurulması ise teknolojik olanaklardan yararlanma düzeyi işe doğrudan ilişkilidir. Bilindiği gibi hız, havacılığın sembolüdür ancak aynı zamanda çalışanlar için riskli bir silah konumundadır.

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

Uygun bakım yöntemlerinin dikkate alınmaması, çalışanların ağır iş yüküne maruz kalmasına yol açmaktadır. Bunun yanında iş kazaları ve meslek hastalıklarına yol açan uçak bakım sektörü risk unsurları da birçok açıdan iş sağlığı ve güvenliğini tehdit etmektedir.

Uçak bakım ve onarım sektörü, iş kazalarının ve ciddi risklerin bulunduğu, dikkat gerektiren emek yoğun bir sektör olup bu nedenle mutlak surette iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin doğru-düzenli biçimde verilmesi, bu eğitimlere uygun biçimde uygulamalar yapılması gerekmektedir. bunun yanında çalışanların ve teknisyenlerin iş kazalarından olabildiğinde uzak kalabilmesi için teknik ekipman kullanımını iyi bilmesi, koruyucu ekipman kullanmayı da ihmal etmemesi gerekmektedir. Bunlara ek olarak çalışma koşullarının da teknolojik gelişmelere uygun bir biçimde geliştirilmesi, uçak bakım ekipmanlarının en ergonomik biçimde tasarlanması ve çalışanların psikososyal ve fiziksel sağlıklarının korunması hayati önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- Akkor, H. (2015). Jet motoru hava kanalları yıkama sistemi tasarım ve otomasyonu, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Alper, E. "HAVA ARACI BAKIM KURULUŞLARINDA ÖRGÜT KÜLTÜRÜ İÇİNDE OLUMLU EMNİYET KÜLTÜRÜNÜN ÖNEMİ VE UYGULAMA TEKNİKLERİ." BİLDİRİ KİTABI: 25.
- ARITAN, A. E. and M. TÜMER (2018). "Doğaltaş Ocaklarında Martopikör Kullanımında El-Kol Titreşim Maruziyetinin İncelenmesi." Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi **33**(4): 57-66.

- Aydemir, B. A. (2008). "İşletmelerin yeni rekabet aracı olarak kurumsal itibar." ISGUC The Journal of Industrial Relations and Human Resources **10**(2): 27-53.
- Cinel, A. (2006). Kafes Kirişli Bir Uçak Hangarının Karşılaştırılmalı Deprem Hesabı Kullanılarak Eurocode 3 E Göre Boyutlandırılması, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çoban, R. (2019). "Uçak bakım sektöründe iş yükü ve zaman baskısı üzerine bir örnek olay araştırması." Journal of Aviation **3**(1): 45-60.
- KORKMAZ, A. V. (2021). "Metal Sektöründe İş Kazaları ve İşçiler Üzerindeki Etkileri: Magnezyum Metal Üretim Tesisi Örnek Çalışması." Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi **9**(4): 1570-1591.
- LAÇİN, E., et al. (2016). "Sürekli ve Sabit Işıklandırma Programlarının Broilerlerde Organ Gelişimi Üzerine Etkisi." Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi **11**(1).
- LAÇİNER, V. "İş Sağlığı ve Güvenliği Hukukunda Çalışanların Gürültü ile İlgili Risklerden Korunması." Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi **20**(1): 749-766.
- ŞİMŞEK, S. (2020). "İş Sağlığı ve Güvenliği Kapsamında Risk Değerlendirme Metotlarından Fine Kinney Metodunun Bir Örnekle Değerlendirilmesi." İsg Akademik **2**(2): 91-99.
- ŞİMŞEK, S., et al. "İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ UYGULAMALARINDA SENSÖR KULLANIMININ İNCELENMESİ." İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi **12**(1): 41-53.
- ŞİMŞEK, S. and M. AYDOĞDU "Bilgisayarlı Freze Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Önlemlerinin Değerlendirilmesi." İsg Akademik **2**(1): 27-34.
- ŞİMŞEK, S. and F. DOĞAN (2019). "Otel Çalışanlarının Psikososyal Risk Etmenleri Açısından Mobbinge Maruz Kalmalarının Araştırılması." İsg Akademik **1**(1): 59-67.
- ŞİMŞEK, S. and B. ERCAN "İnternet Üzerinden Satın Alma Davranışlarının İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından İncelenmesi." İsg Akademik **1**(1): 37-47.
- Zorbacı, B. (2011). Uçak bakım işletmesinde iyileştirme öneri ve uygulamaları, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.