

**T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PİLOT KURTARMA ARAÇLARINA HAREKET
PLATFORMU KAZANDIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cemil ÖZKALAY

Enstitü Anabilim Dalı : YANGIN VE YANGIN GÜVENLİĞİ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Hakan Serhad SOYHAN

Haziran 2019

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PİLOT KURTARMA ARAÇLARINA HAREKET
PLATFORMU KAZANDIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Cemil ÖZKALAY

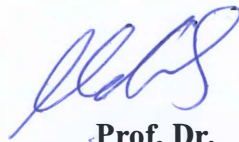
Enstitü Anabilim Dalı

YANGIN VE YANGIN GÜVENLİĞİ

Bu tez 19/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr.
Hakan Serhad SOYHAN
Jüri Başkanı



Prof. Dr.
Cenk ÇELİK
Üye



Doç. Dr.
Hüseyin ALTUNDAĞ
Üye

BEYAN

Tez içindeki tüm verilerin akademik kurallar çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, görsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uygun şekilde sunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezde yer alan verilerin bu üniversite veya başka bir üniversitede herhangi bir tez çalışmasında kullanılmadığını, bu çalışmadaki görüşlerin tarafıma ait olduğu ve Hv.K.K.lığının resmi görüşü olmadığını beyan ederim.

Cemil ÖZKALAY

19.06.2019

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca değerli bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, her konuda bilgi ve desteğini almaktan çekinmediğim, araştırmanın planlanmasından yazılmasına kadar tüm aşamalarında yardımlarını esirgemeyen, teşvik eden, aynı titizlikte beni yönlendiren değerli hocalarım Prof.Dr. Orhan TORKUL ve Prof.Dr. Hakan Serhad SOYHAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma süresince desteğini ve sabrını benden esirgemeyen eşim ve çocuklarıma sevgilerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
TABLolar LİSTESİ	x
ÖZET	xii
SUMMARY	xiii
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2.	
KURTARMA VE YANGINLA MÜCADELE	3
2.1. Havalimanı Terminolojisi	3
2.1.1. Bekleme noktası	4
2.1.1.1. Mahalli bekleme noktası	4
2.1.1.2. Tam acil bekleme noktası	5
2.1.1.3. Uçak kaza ve kırım bölgesi	5
2.1.2. Randevu noktası	6
2.1.3. Referans noktası	7
2.1.4. Kırım	7
2.1.5. Havalimanı	7
2.1.6. Pist	7
2.1.7. Apron	8
2.1.8. Taksi yolu	9
2.1.9. PAT sahası	9

2.1.10. Eşik	10
2.1.11. Kareli harita	10
2.1.12. Pist kenar ışıkları	11
2.1.13. Eşik ışıkları	11
2.1.14. Hızlı (acil) müdahale alanı	12
2.1.15. Kritik kurtarma ve yangın söndürme ulaşım alanı	12
2.2. Sağlanacak Korumanın Seviyesi	12
2.2.1. Kategori belirlenmesi	12
2.2.1.1. Sivil uçaklarda kategori belirlenmesi	13
2.2.1.2. Kargo uçaklarında kategori belirlenmesi	14
2.2.1.3. Askeri uçaklarda kategori belirlenmesi	15
2.2.2. Yangın söndürücü maddeler	16
2.2.2.1. Temel söndürücüler	16
2.2.2.2. Tamamlayıcı söndürücüler	17
2.2.3. Yangın söndürücü maddelerin miktarları	17
2.2.4. Su miktarlarının hesaplanmasına yönelik kritik bölge	18
2.2.5. Boşaltım hızları	20
2.2.6. Müdahale Süresi	21
2.3. Havalimanı Acil Durum Planı	22
2.3.1. Müdahale gerektiren hava aracı acil durumları	24
2.3.1.1. Hava aracı kazası	25
2.3.1.2. Tam acil durum	28

BÖLÜM 3.

KURTARMA VE YANGINLA MÜCADELE ARAÇLARI	30
3.1. Araç çeşitleri	30
3.1.1. Ana uçak yangın söndürme aracı	31
3.1.2. Acil uçak yangın söndürme aracı	32
3.1.3. Bina tipi yangın söndürme aracı (5 ton'luk)	32
3.1.4. Bina tipi yangın söndürme aracı (10 ton'luk)	32
3.1.5. Uçak içi erişim aracı	33
3.2. Kategorilere Göre Araç İhtiyacının Belirlenmesi	33

3.2.1. Araç sayısı	33
3.2.2. Araçların konumlandırılması	35
3.3. Yangın Araçları İçin Söndürme Maddelerinin Depolanması	43
3.3.1. Su kaynakları	43
3.3.2. Köpük (foam)	44
3.3.3. Kuru kimyevi tozlar	47
3.3.4. Depolama koşulları	48
3.4. Yangın Kurtarma ve Söndürme Araçları İçin Teçhizatlar	49
BÖLÜM 4.	
DENEYSEL ÇALIŞMA	55
4.1. Problemin Tespiti	55
4.2. Kurtarma Aracı İçin Platform Gerekliliği	56
4.3. Kurtarma Aracının Kullanım Alanları	57
4.4. Araştırmanın Amacı	57
4.5. Araştırmanın Kapsamı	57
4.6. Anket Çalışması	58
4.6.1. ARFF personeline uygulanan anket	58
4.6.2. Pilotlara uygulanan anket	59
BÖLÜM 5.	
DENEYSEL METOT	60
5.1. ARFF Personeline Uygulanan Anket Verilerinin İncelenmesi	60
5.2. Pilotlara Uygulanan Anket Verilerinin İncelenmesi	68
BÖLÜM 6.	
TARTIŞMA	72
BÖLÜM 7.	
SONUÇ	89

KAYNAKLAR	93
EKLER	97
ÖZGEÇMİŞ	107



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

ADREP	: The Accident/Incident Data Reporting (Kaza/Olay Veri Raporlama)
AFFF	: Aqueous Film-Forming Foam (Sulu Film Oluşturucu Köpük)
AIAV	: Aircraft Interior Access Vehicle (Uçak İçi Erişim Aracı)
ARFF	: Aircraft Rescue and Fire Fighting (Uçak Kurtarma ve Yangınla Mücadele)
CFR	: Crash, Fire and Rescue (Kaza-Kırım, Yangın ve Kurtarma)
CRFFAA	: Critical Rescue and Fire Fighting Access Area (Kritik Kurtarma ve Yangın Söndürme Ulaşım Alanı)
DHMI	: Devlet Hava Meydanları İşletmesi
EPU	: Emergency Power Unit (Acil Güç Ünitesi)
FAA	: Federal Aviation Administration (Federal Havacılık İdaresi)
FFFP	: Film Forming Fluoroprotein Foam (Film Oluşturucu Floroprotein Köpük)
FP	: Floroprotein Köpük
ICAO	: International Civil Aviation Organization (Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü)
IFSTA	: Internatianol Fire Service Training Association (Uluslararası İtfaiye Eğitim Birliği)
ILS	: Instrument Landing System (Aletli İniş Sistemi)
JFS	: Jet Fuel Starter (Jet Yakıt Başlatıcı)
KKT	: Kuru Kimyevi Toz
MSDS	: Material Safety Data Sheet (Malzeme Emniyet Güvenlik Formu)
NFPA	: National Fire Protection Association (Ulusal Yangından Korunma Derneği)

P	: Protein Köpüğü
PAT	: Pist, Apron, Taksi yolu
RRA	: Rapid Response Area (Hızlı Tepki Alanı)
SCBA	: Self Contained Breathing Apparatus (Bağımsız Solunum Cihazı)
SHGM	: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
STANAG	: Standardization Agreement (Standardizasyon Anlaşması)
TO	: Technical Order (Teknik El Kitabı)



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Mahalli bekleme noktası	4
Şekil 2.2. Tam acil bekleme noktası	5
Şekil 2.3. Uçak kaza ve kırım bölgesi	6
Şekil 2.4. Randevu noktası	6
Şekil 2.5. Havalimanı.....	7
Şekil 2.6. Pist	8
Şekil 2.7. Apron.....	8
Şekil 2.8. Taksit yolu	9
Şekil 2.9. PAT sahası.....	9
Şekil 2.10. Eşik	10
Şekil 2.11. Kareli harita	10
Şekil 2.12. Pist kenar ışıkları	11
Şekil 2.13. Eşik ışıkları	11
Şekil 2.14. Acil müdahale alanı	22
Şekil 2.15. Havalimanı kareli harita	23
Şekil 2.16. Havalimanı ve çevresini gösteren kareli harita	24
Şekil 2.17. 1970-1989 yılları arasındaki 576 iniş ve kalkış kazası.....	26
Şekil 2.18. 1970-1989 yılları arasında kalkış ağırlığı 5700 kg'ın üzerinde olan 233 uçağın iniş ve kalkış kazası	27
Şekil 3.1. Hızlı Yanıt Alanı (RRA) Sınırı	36
Şekil 3.2. Uçak enkazı parçaları	38
Şekil 3.3. Örneklere dayalı ARFF araçları konumlandırmaları	40
Şekil 3.4. Muharip uçaklarda araç konumlandırılması	41
Şekil 3.5. Muharip uçaklarda bulunan tehlikeli sahalar	42
Şekil 4.1. F-16 uçağında bulunan tehlikeli sahalar	56
Şekil 6.1. Uçak içi erişim aracı	73

Şekil 6.2. Uçak içi yangın söndürme uygulaması	74
Şekil 6.3. Merdivenle muharip uçaktan pilot kurtarma uygulaması	74
Şekil 6.4. F-35 Uçağının yüksekliğine ait insan bazlı ölçek	75
Şekil 6.5. Platform monte edilmiş araç	76
Şekil 6.6. Platformla muharip uçağa yanaşma modeli	76
Şekil 6.7. Platformun parçaları	77
Şekil 6.8. Platformun kullanılmadığı durum	78
Şekil 6.9. Platformun zemin seviyesindeki görüntüsü	78
Şekil 6.10. Platformun farklı seviyelerdeki görüntüleri	79
Şekil 6.11. Platformun sökülmesi	79
Şekil 6.12. Harici temiz hava ünitesi	80
Şekil 6.13. Projektör	80
Şekil 6.14. Acil durum butonu ve kumanda paneli.....	81
Şekil 6.15. Sedye.....	81
Şekil 6.16. Bilgi ekranı.....	82
Şekil 6.17. Güvenlik.....	82
Şekil 6.18. Mini power.....	83
Şekil 6.19. Platform sepeti gerilim analizi.....	86
Şekil 6.20. Ayaklardan sabitlenmiş şekilde gerilim analizi.....	86
Şekil 6.21. Platform açıkken gerilim analizi.....	87

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Kurtarma ve yangınla mücadeleyle yönelik havalimanı kategorisi.....	13
Tablo 2.2. Toplam hareket sayısı 700 veya daha yukarı olan örnek kategorilendirme.....	14
Tablo 2.3. Toplam hareket sayısı 700'den daha az olan örnek kategorilendirme...	14
Tablo 2.4. Sadece kargo uçakları havalimanı kategorisi.....	15
Tablo 2.5. Hava aracının toplam boyuna ve enine (gövde genişliği) göre kategorilerinin belirlenmesi.....	15
Tablo 2.6. Birden fazla uçak tipinde kategorinin (STANAG 3712'e göre) belirlenmesi.....	16
Tablo 2.7. Yangın söndürücü maddelerin asgari kullanılabilir miktarları.....	18
Tablo 2.8. Teorik kritik bölge su hesabı formülü.....	19
Tablo 2.9. Kategoriyeye göre Q2, Q1 yüzdesi.....	21
Tablo 3.1. Sivil meydanlar için kategoriyeye göre en az araç sayısı.....	34
Tablo 3.2. Askeri üs ve meydanlar için kategoriyeye göre en az araç sayısı.....	34
Tablo 3.3. Hava aracı acil durumuna müdahale için gereken araç ve yangın personeli asgari sayısı.....	35
Tablo 3.4. Yangın söndürücü maddelerin herhangi bir uçağın en büyük boyutuna bağlı azami miktarları.....	46
Tablo 3.5. Asgari seviye CFR Teçhizatı.....	50
Tablo 5.1. ARFF personeli olarak çalışma yılı dağılım verilerini gösterir tablo....	60
Tablo 5.2. Temel eğitim döneminde uygulamalı kurtarma eğitimi alan ARFF personeli dağılım verilerini gösterir tablo.....	61
Tablo 5.3. Temel eğitim döneminde zorla giriş, personel ve malzeme kurtarma eğitimi alan ARFF personeli dağılım verilerini gösterir tablo.....	61

Tablo 5.4. Temel eğitim döneminden sonra uçaklardan pilot, ucus ekibi ve/veya yolcu kurtarma eğitimi alan ARFF personeli dağılım verilerini gösterir tablo.....	62
Tablo 5.5. ARFF personeli uçaklardan pilot, ucus ekibi ve/veya yolcu kurtarma eğitim sıklığını dağılım verilerini gösterir tablo.....	62
Tablo 5.6. Tehlikeli sahalar hakkında ARFF personeli bilgi durumu dağılım verilerini gösterir tablo.....	63
Tablo 5.7. Merdivenle kurtarmanın emniyet yönünden değerlendirilme verilerini gösterir tablo.....	63
Tablo 5.8. Merdivenle kurtarma çalışmasında tehlikeli saha yönünden değerlendirme verilerini gösterir tablo.....	64
Tablo 5.9. Merdivenle kurtarma çalışmasında kazazedelerin ikincil yaralanma hususunun değerlendirme verilerini gösterir tablo.....	65
Tablo 5.10. Hareketli bir platformun gerekli olduğu hususunun değerlendirme verilerini gösterir tablo.....	65
Tablo 5.11. Kurtarma platformu değerlendirme verilerini gösterir tablo.....	66
Tablo 5.12. Pilot olarak çalışma yılı dağılım verilerini gösterir tablo.....	68
Tablo 5.13. Merdivenle kurtarıma usulleri bilgisi dağılım verilerini gösterir tablo.....	68
Tablo 5.14. Kurtarma metodu tercihleri dağılım verilerini gösterir tablo.....	69
Tablo 5.15. Merdiven kullanmanın emniyetli olup olmadığı verilerini gösterir tablo.....	69
Tablo 5.16. Merdiven kullanılarak yapılan kurtarma çalışmalarında risk dağılım verilerini gösterir tablo.....	70
Tablo 5.17. İkincil yaralanma endişesi dağılım verilerini gösterir tablo.....	71
Tablo 5.18. Hareketli platform eklenmesi gerekliliği dağılım verilerini gösterir tablo.....	71
Tablo 6.1. Platformu oluşturan malzeme listesi.....	84
Tablo 7.1. Pilot kurtarma araçları hareket platformu için SWOT analizi.....	92

ÖZET

Anahtar kelimeler: Yangın aracı, pilot, kurtarma, platform, uçak kazası, ARFF

Bu çalışmada, havaalanı yangınla mücadele araç ve personel teşkilat yapısı, sağlanacak koruma seviyeleri, kurtarma ve yangınla mücadele araçları araştırılmış, kaza-kırım olayları sonrasında pilot, personel ve yolcuların kurtarılmasına yönelik çalışmalar incelenmiş, mevcut uygulamalar tespit edilmiştir.

Mevcut uygulamalar kapsamında, kurtarma faaliyetlerinde merdiven kullanımının yaygın olduğu görülmüştür. Gerek uçak tehlikeli sahalarının riskleri, gerekse kazazedelerin kaza sonrası yaralanmalarına (ikincil yaralanmalara) neden olacağı konusunda ciddi endişeleri beraberinde getirmiştir.

Bu çalışmanın temeli olması bakımından, Türkiye'deki kamu ve özel kuruluşlar için çalışan 141 ARFF personeline mevcut uygulamalar, riskler veya olumlu yönler ve platformun gerekip gerekmediği hakkında bir anket uygulanmıştır. Bu sayede kurtarma operasyonları için bir platforma ihtiyaçları varsa, kurtarma faaliyetleri sırasında hangi koşulların yerine getirilmesi gerektiği belirlenecektir. Buna ek olarak, kurtarılabilecek kişi olabilecek 13 pilota, mevcut kurtarma uygulamaları hakkında ne kadar şey bildikleri, kurtarılan tarafın fikirleri ve platform kurtarma aracının kurtarma faaliyetleri sırasında kullanılmasının değerlendirilmesi hakkında bir anket uygulanmıştır.

Araştırmada elde edilen bulgulara göre, mevcut kurtarma uygulamalarının hem ARFF personeli hem de kazazedeler açısından çok riskli ve güvensiz olduğu açıktır. Bu nedenle, ARFF personelinin, kurtarma faaliyetleri sırasında platformlu kurtarma aracıyla daha güvenli koşullar altında çalışabileceği açıkça belirlenmiştir. Bu çalışma sonunda platformun ihtiva etmesi gereken özellikler tespit edilmiş, platform tasarlama çalışmalarında göz önünde bulundurulmuştur.

GAINING PLATFORM FOR PILOT RESCUE VEHICLES

SUMMARY

Keywords: Fire truck, pilot, rescue, platform, plane crash, ARFF

In this study, airport fire fighting vehicle and personnel organization structure, protection levels to be provided, rescue and fire fighting vehicles were investigated, and studies on rescuing pilot, personnel and passengers after accident and incident were examined and current practices had been determined.

Within the scope of existing practices, this was seen the use of ladders in rescue operations is common. Both the risks of the hazardous areas of the aircraft and the injuries caused by the casualties (secondary injuries) have come concomitant serious concerns.

In terms of being the basis of this study, a questionnaire was applied about existing practices, risks or positive aspects and whether platform needed or not to 141 ARFF personnel who are working for public and private organizations national/international airports in Turkey. By this means, if they need a platform for rescue operations, it will be determined which conditions need to be met during rescuing activities. In addition, a questionnaire was applied to 13 pilots who could be the person to be rescued, how much they knew about the current rescue practices, the ideas of rescued side and evaluate using of the platform rescue truck during rescue activities.

According to the findings of the study, it is clear that the existing rescue applications are very risky and unsafe in terms of both ARFF personnel and victims. Therefore it is clearly identified that ARFF personnel can work under safer conditions during the rescue activities with a platform rescue truck. As a result of this study, the required features of the platform were determined and it was taken into consideration in the platform design studies.

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Gelişen teknolojiyle birlikte havacılık sektöründe çok hızlı bir şekilde ilerlemekte, daha fazla kapasitelere ulaşma hedefleri ortaya çıkmakta, uçuş sefer sayıları buna paralel artış göstermektedir. Aynı şekilde uçaklar üzerindeki tehlikeli sahalar artmakta, müdahale edilecek alan ve kazazede sayılarında ciddi artışlar meydana gelmektedir. Bütün bu gelişmeler ışığında, uçuş emniyeti ve müdahaleden sorumlu birimlerin, kendilerini bu ölçüde geliştirme, yeni araç-gereç, malzeme ve teçhizatlarla donatılma, müdahale prosedürleri ve teknikleri açısından gelişmeler ile yeniliklere açık olma zorunluluğunda ortaya çıkmaktadır. Artan uçak büyüklüğüne dayalı olarak bu araçlara duyulan ihtiyaç ve birincil işlevi yangınla mücadele olan geleneksel uçak kurtarma ve yangın söndürme araçlarına yönelik bazı sınırlamalar platform ihtiyacını ön plana çıkartmaktadır.

Hava aracında meydana gelen kazalar incelendiğinde ortalama %85'inin havaalanı sınırları içerisinde meydana geldiği görülmektedir. Kazaların oluş yerleri değerlendirildiğinde ise, büyük bir çoğunluğun iniş ve kalkış esnasında olduğunu görebiliriz. Bir pistin ortalama uzunluğunun 3000-4000 metre olduğunu düşünür ve acil müdahale alanının pist+1000 metre, kritik kurtarma ve yangın söndürme ulaşım alanının pist+2000 metre olduğunda hesapladığımızda müdahale edilecek mesafe 5000-6000 metre civarında olacaktır. Buradada açıkça görüldüğü gibi uçak kazalarında çoğunlukla ilk cevap verecek birimler havalimanı yangın ekipleri olacaktır.

Herhangi bir uçak kaza-kırım olayı sonrasında çok sayıda kazazede olay yerinde yardıma muhtaç bir şekilde bekleyecektir. Bazıları kendi imkanlarıyla emniyetli

bölgelere ulaşmayı başarabilirken, çarpmanın etkisiyle meydana gelen yaralanmaları nedeniyle kurtarıma ihtiyacı olan kazazedeler uçak içinde kalmaktadır. Kazazedelerin maruz kaldıkları yaralanmalar (omurilik, boyun, vb.) uygun şartlarda kurtarıma çalışmaları gerçekleştirilmediği takdirde daha üzücü ve kalıcı hasarlara yol açmaktadır.

ARFF ekiplerinin öncelikli amacı hayat kurtarmaktır. Havaalanında veya yakınında meydana gelen bir uçak kazası/olayıyla ilgili hazırlık öncelikli bir konudur, çünkü hayat kurtarma fırsatının en fazla olduğu alanlar buralardır. Bir kurtarma ihtiyacı, ya bir uçak kazası/olayından hemen sonra ya da yangın söndürme operasyonları sırasında herhangi bir zamanda meydana gelebilir ve her zaman hazır olunmalıdır. Bir uçak kazasında etkili kurtarma ile ilgili en önemli faktörler alınan eğitim, ekipmanın etkinliği, kurtarma ve yangınla mücadele amacıyla atanan personelin yeterliliği ile ekipmanların kullanım kolaylığı ve hızlarıdır. ARFF ekiplerinin portatif merdivenler kullanarak çalışacakları ortam kendileri ve kazazedeler açısından ikincil riskleri oluşturacaktır. ARFF personeli için platform özelliği kazandırılmış araçlar uçak üzerindeki normal/acil giriş kapılarının seviyesinde emniyetli bir zemin üzerinde çalışabilme imkanını sağlayacaktır. Çünkü bu alanlar aynı zamanda ihtiyaç halinde zorla giriş aletleriyle çalışma ve kazazedelerin stabil halde kurtarıma ihtiyacının en fazla olduğu alanlardır.

Kategori 6 ila 9 arası havalimanlarında hareket platformu kazandırılmış en az bir adet araç bulundurulmalı, Kategori 10 da ise bu sayı en az iki olmalıdır.

BÖLÜM 2. KURTARMA VE YANGINLA MÜCADELE

2.1. Havalimanı Terminolojisi

Havalimanındaki ya da yakınındaki olaylara veya kazalara gece-gündüz belirlenen süre içerisinde müdahale etmek; kırılabilir kapı yerleri, havalimanı işaretleri, ışıklar, aletli iniş sistemi (ILS) kritik yalıtım alanları, hava alanı üzerinde araç trafik kontrolleri, köprülerin yük sınırları, kontrollü erişim noktaları, uçak trafik şekilleri ve taksi güzergahları, yakıt depoları ve dağıtım yerleri, havalimanı ve yakınındaki yerel alanın topografik düzeni, drenaj sistemleri, su kaynakları, havalimanı tesislerini kapsayan havalimanı bilgisi mahalle ulaşımı sağlamak için gidilecek uygun güzergahı seçebilme ve kullanabilme becerisini sağlar.

Uçakları içeren yangınlar hızla gelişebildiğinden, uçak yangınlarında yaşam tehlikesi potansiyeli oldukça yüksektir. Yakındaki diğer uçaklar, ekipman ve binalarda yangına maruz kalabilir. Bu nedenle, uçak kurtarma ve yangınla mücadele birimlerinin mahalle hızlı müdahale edebilmeleri şarttır.

Genellikle havalimanlarında faaliyetler 24 saat esasına göre devam ettiğinden bir uçak kaza-kırım olayına günün her saatinde, kötü hava şartları da dahil müdahale etme zorunluluğunu da beraberinde getirmektedir.

Yangın personeli, havalimanı üzerindeki her noktaya varış güzergahlarını, alternatif yol güzergahları da dahil olmak üzere her hava ve görüş şartlarında kullanabiliyor olması kurtarma ve yangınla mücadele etkinliğini arttıracaktır.

Yangın personeli, havalimanı düzeniyle, özellikle pistler ve bunların rakamsal sistemleri, uçakların taksi yolları, normal yollar, kapılar, çitler ve havalimanına özgü coğrafik özellikleri tamamen tanıyor olmalıdır.

Örneğin hava trafik kontrolörleri bir uçağın iniş ve kalkış paternini kullanırken rüzgârı karşılarına almaları için uygun pisti ve yönü kullanırlar. Yangın personeli bunu her an gözlemleyebilmeli müdahale edilecek uçağın teker koyma noktasını ve hangi taraftan pisti terk edeceğini bilmeli müdahale araçlarını buna göre konumlandırmalıdır.

Bir havalimanında veya uçuş birliklerinde görev yapan yangın personeli bu bölümde belirtilen işaretlemeleri, tabirleri ve konumları çok iyi bilmelidir.

2.1.1. Bekleme noktası

Ortaya çıkan bir acil duruma müdahale amaçlı kurtarma ve yangınla mücadele ekiplerinin hazır bulundukları mevkidir.

2.1.1.1. Mahalli bekleme noktası (local standby)

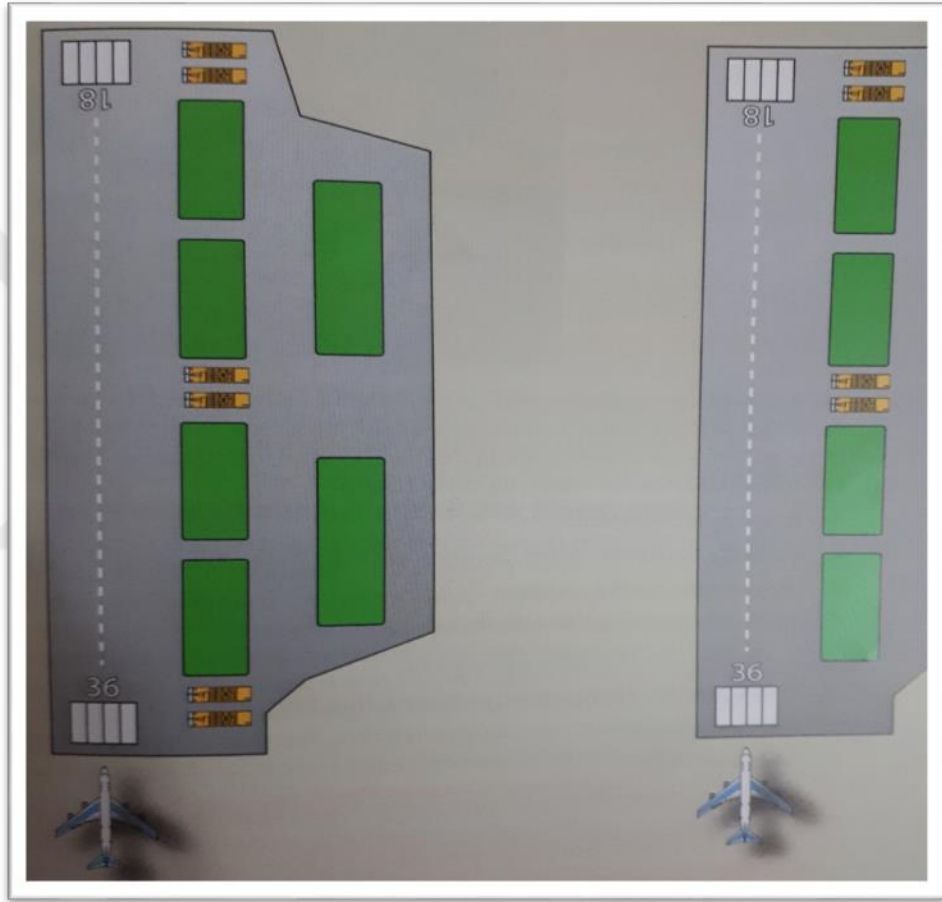
Kurtarma ve yangınla mücadele ekiplerinin hava aracında emniyetli inişi engellemeyecek şekilde meydana gelen arıza nedeniyle inişe gelen uçağa müdahale amaçlı yangın istasyonu veya daha yakın bir çevrede hazırlıklı olarak beklediği alan Şekil 2.1.'de gösterilmiştir [1].



Şekil 2.1. Mahalli bekleme noktası [1]

2.1.1.2. Tam acil bekleme noktası (full emergency standby)

Kurtarma ve yangınla mücadele ekiplerinin, hava aracında emniyetli inişi engellemesinden şüphelenilen bir uçağın inişe gelirken müdahale amaçlı pist kenarlarında daha önceden belirlenen Şekil 2.2.'de örneği gösterilen alanlarda hazırlıklı beklemesidir [1].



Şekil 2.2. Tam acil bekleme noktası [2]

2.1.1.3. Uçak kaza ve kırım bölgesi (aircraft accident area)

Havalimanı ve çevresinde uçak kazası meydana gelen alandır [1].



Şekil 2.3. Uçak kaza ve kırım bölgesi [3]

2.1.2. Randevu noktası

Meydana gelen bir uçak-kaza kırım bölgesine gitmeden, daha önceden belirlenmiş kesişen yol, kavşak ya da herhangi bir noktada duruma müdahale edecek personel ile araçların buluştuğu ve bilgilendirme yaptığı alandır [1].



Şekil 2.4. Randevu noktası [1]

2.1.3. Referans noktası

Havalimanında coğrafi olarak pozisyonunun belirlendiği noktasal alandır [1].

2.1.4. Kırım

Ciddi yaralanmalar veya bir uçağın ciddi olarak hasara uğraması ile sonuçlanmayan, uçağın çalışması ile ilgili olarak, düzeltilmediğinde güvenliği etkilemesi muhtemel olaylardır. Kaza olarak değerlendirilmez [1].

2.1.5. Havalimanı

Uluslararası hava trafiğine yönelik tasarlanmış, uçakların geliş ve gidişlerinde hizmet vermek amacıyla dizayn edilmiş, halkın sağlığı, gümrük, hayvan ve bitki karantina işlemleri, göçmenlik ile benzeri işlemlerin kuruluşunda hızlı bir şekilde vakit kaybetmeden yürütüldüğü havaalanlarıdır [4].



Şekil 2.5. Havalimanı [5]

2.1.6. Pist

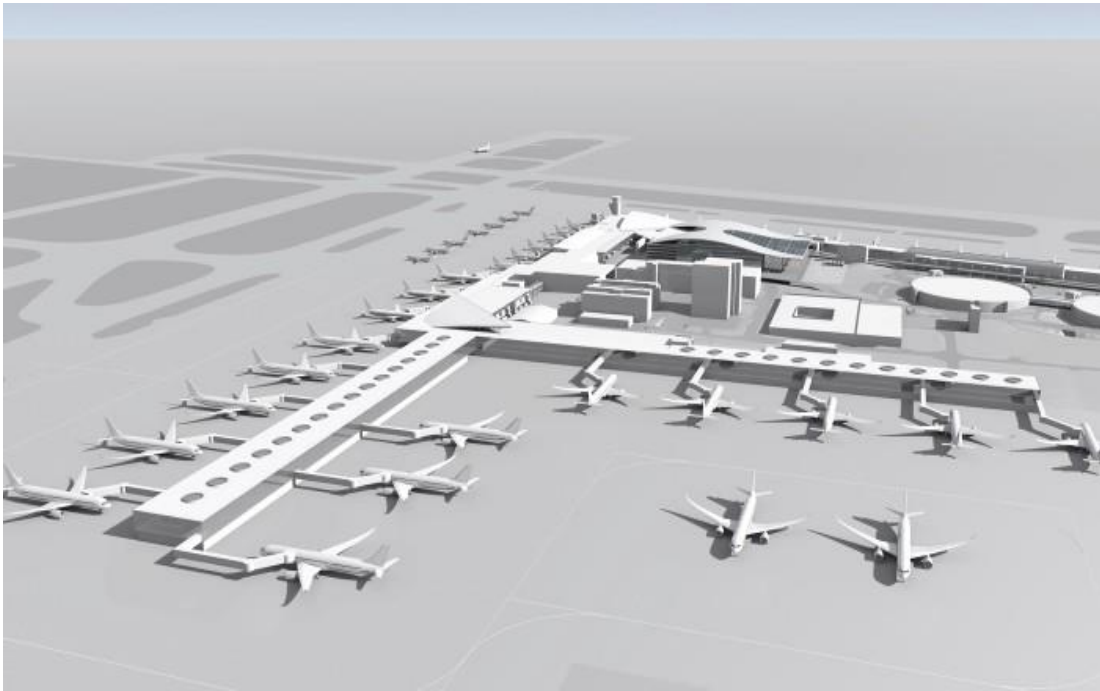
Uçakların kalkış ve iniş faaliyetlerini gerçekleştirdiği, havalimanı sınırları içerisinde bulunan dikdörtgen alandır [6].



Şekil 2.6. Pist [7]

2.1.7. Apron

Havalimanı içerisinde uçakların park etmesi, yolcu indirme-bindirme işlemleri, yakıt ikmali, posta, yük, kargo ve uçağın bakımlarının yapılabildiği alandır [4].



Şekil 2.7. Apron [8]

2.1.8. Taksi yolu

Havalimanının bölümlerini birbirine bağlayan, uçağın iniş sonrası veya kalkış öncesi taksi (rule) hareketlerini yapabilmesi için belirlenmiş yollardır [6].



Şekil 2.8. Taksi yolu [6]

2.1.9. PAT sahası

Pist, Apron ve Taksi yolunun baş harflerinde kısaltma yapılan 3 (üç) alanı aynı anda ifade eden bölgedir.



Şekil 2.9. PAT sahası [9]

2.1.10. Eşik

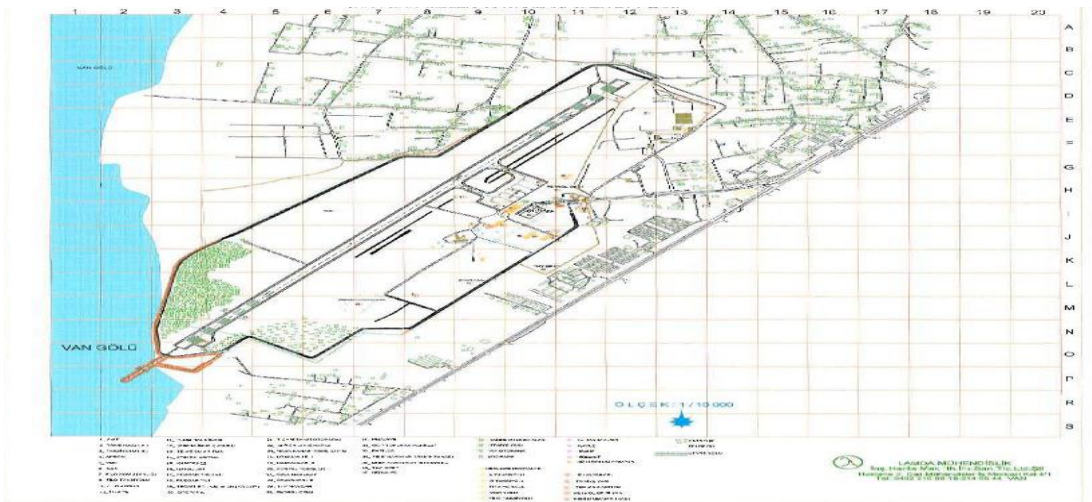
Pistini inış için kullanılan bölümün başlangıcıdır [6].



Şekil 2.10. Eşik [9]

2.1.11. Kareli harita

Havalimanı merkez olmak kaydı ile 8 km. yarı çaplı alan içerisinde doğru yere ve hızlı reaksiyon etkinliğini arttırmak amacıyla kesişen yatay ve dikey hatlar sistemi ile coğrafi bir noktanın bölünmüş haritasıdır.



Şekil 2.11. Kareli harita [9]

2.1.12. Pist kenar ışıkları

Ana pist ışıkları, pist kenarını gösteren, piste ait uzunluğun tamamını kapsayacak şekilde yerleştirilen ve pist orta hattına göre eşit uzaklıkta, paralel ikili sıra halinde olan beyaz/sarı ışıklardır.

Taksi yolu ışıkları, taksi yollarının kenarlarını belirten mavi renkli ışıklardır.

Emercensi pist ışıkları, emergensi pistin sağ ve sol tarafında iki paralel sıra halinde mavi renkli ışıklardır [6].



Şekil 2.12. Pist kenar ışıkları [10]

2.1.13. Eşik ışıkları

Pistin başlangıç ve bitiş noktalarını belirtmek maksadı ile pist eksenine dik bir sıra halinde tesis edilen ışık sistemidir. Yaklaşma yönünde yeşil, pistin sona erme yönünde kırmızı ışığı göstermektedir.



Şekil 2.13. Eşik ışıkları [10]

2.1.14. Hızlı (acil) müdahale alanı

Ana pisti çevreleyen, pist merkez hattının sağından ve solundan 150 metre, pist başlangıç ve bitim noktalarından 500 metre mesafedeki hava aracı kaza-kırımının olabileceği dikdörtgen bir alandır.

2.1.15. Kritik kurtarma ve yangın söndürme ulaşım alanı

Ana pisti çevreleyen, pist merkez hattının sağından ve solundan 150 metre, pist başlangıç ve bitim noktalarından 1.000 metre mesafedeki ve en çok hava aracı kaza-kırımının olabileceği dikdörtgen bir alandır. Kritik kurtarma ve yangın söndürme ulaşım alanı birlik sınırları dışına da taşabilir.

2.2. Sağlanacak Korumanın Seviyesi

Her bir havalimanına ait sağlanması gereken korumanın seviyesi belirlenirken, ilgili havalimanına iniş-kalkış yapan uçakların uçuş frekansları (sefer sayıları) ve uçaklara ait boyutlar dikkate alınarak hesaplanmalıdır.

2.2.1. Kategori belirlenmesi

Bir havalimanında sağlanan ARFF hizmeti kategorisi, genelde havalimanına iniş-kalkış yapan uçaklardan en uzun olanların tam boy uzunluğu ve gövdesinin maksimum genişliği hesaplanarak belirlenmelidir.

Kurtarma ve yangınla mücadele hizmetlerine yönelik havalimanı kategorisi belirlenirken, havalimanını kullanan uçakların, öncelikle tam boy uzunluklarının, daha sonra gövde genişliklerine bakılarak değerlendirilen hesaplamalar sonucu kategorisi belirlenerek, Tablo 2.1.'e göre seçilir [11]. Bu kapsamda, bir uçağın tam boy uzunluğu dikkate alınarak belirlenen kategorinin ardından, aynı uçağın gövde genişliğinin, ilgili kategoriye göre sütun 3'te belirtilen azami genişlikten büyük olursa, bahse konu uçağa ait kategori, uygulamda bir üst kategoriden değerlendirilmelidir.

Tablo 2.1. Kurtarma ve yangınla mücadeleyle yönelik havalimanı kategorisi

Havalimanı Kategorisi	Uçağın Tam Boy Uzunluğu		Maksimum Gövde Genişliği
1	0 m den	9 m'ye kadar (9 m hariç)	2 m
2	9 m den	12 m'ye kadar (12 m hariç)	2 m
3	12 m den	18 m'ye kadar (18 m hariç)	3 m
4	18 m den	24 m'ye kadar (24 m hariç)	4 m
5	24 m den	28 m'ye kadar (28 m hariç)	4 m
6	28 m den	39 m'ye kadar (39 m hariç)	5 m
7	39 m den	49 m'ye kadar (49 m hariç)	5 m
8	49 m den	61 m'ye kadar (61 m hariç)	7 m
9	61 m den	76 m'ye kadar (76 m hariç)	7 m
10	76 m den	90 m'ye kadar (90 m hariç)	8 m

2.2.1.1. Sivil uçaklarda kategori belirlenmesi

Havalimanlarında kategoriler (koruma seviyesi) belirlenirken, operasyon sıklıkları dikkate alınmaktadır. Normal şartlarda ise bu belirleme uçakların boyutları baz alınarak yapılmalıdır [12].

İlgili yılın ardı ardına en yoğun 3 (üç) ayı boyunca oluşan uçuş hareketlerinin hesaplanması suretiyle, Kurtarma ve yangınla mücadele hizmetlerine yönelik havalimanı kategorisi belirlenir. Her kalkış ve iniş bir hareket olmak kaydıyla, en yüksek kategoride bulunan uçakların hareketlerinin toplamı;

- 700 veya daha fazla ise, söz konusu kategori kabul edilir. Tablo 2.2.'de görüldüğü gibi, en uzun gövdeye sahip olan Airbus A320 ve Embraer 190 uçaklarının toplam hareket sayısı 1100 olduğundan bu uçaklara ait kategori olan 6 kategori kabul edilecektir.
- 700'den daha az ise, 700 hareket sayısına sahip uçakların ebatları arasında fark çok fazla olsa bile havalimanı kullanan en yüksek kategorideki uçaktan daha düşük olabilir. Tablo 2.3.'te görüldüğü gibi, en uzun gövdeye sahip olan Airbus A320 uçağının toplam hareket sayısı 300 iken daha düşük uzunlukta gövdeye

sahip olan Airbus A319 ile Airbus A320 uçaklarının toplam hareket sayısı 800 (700'ü geçtiğinden) olduğundan bu uçaklara ait kategori olan 6 kategori kabul edilecektir.

Tablo 2.2. Toplam hareket sayısı 700 veya daha yukarı olan örnek kategorilendirme

Uçak Tipi	Toplam Uzunluk (m)	Gövde Genişliği (m)	Kategori	Hareket sayısı
Airbus A320	37,60	4	6	600
Embraer 190	36,20	3	6	500
ATR 72	27,20	2,80	5	200

Tablo 2.3. Toplam hareket sayısı 700'den daha az olan örnek kategorilendirme

Uçak Tipi	Toplam Uzunluk (m)	Gövde Genişliği (m)	Kategori	Hareket sayısı
Airbus A319	33,80	4	6	300
Airbus A320	37,60	4	6	500
Airbus A321	44,50	4	7	300

2.2.1.2. Kargo uçaklarında kategori belirlenmesi

Mevcut havalimanı sadece kargo uçaklarının kullanımın açık ise, kategori (koruma seviyesi) Tablo 2.4.'te belirtildiği şekilde azaltılabilecektir. Bu durum kargo uçakları için sadece kokpit ve etrafındaki alanı koruma gerekliliğinin bir sonucudur. Bu koruma seviyesindeki azaltmanın yapılabilmesi için yeterli seviyede su miktarı sağlanması gerekmektedir [3].

2.2.1.3. Askeri uçaklarda kategori belirlenmesi

Ana üslerde ve dağılma meydanlarında bulunacağı değerlendirilen en büyük hava aracı doğrultusunda kategori (koruma seviyesi) belirlenir. Ülkemizde kullanılmakta olan askeri uçakların bazılarına ait ölçüler belirlenmiş [14], Tablo 2.5.'te gösterilmiştir.

Tablo 2.4. Sadece kargo uçakları havalimanı kategorisi

Havalimanı Kategorisi	Havalimanına ait kategorinin tekrar sınıflandırılması (yalnızca kargo uçakları için)
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	5
7	6
8	6
9	7
10	8

Tablo 2.5. Hava aracının toplam boyuna ve enine (gövde genişliği) göre kategorilerinin belirlenmesi

Uçak Tipi	Toplam Boy Uzunluğu (m)	Gövde Genişliği (m)	Kategori (ANNEX-14'e göre)
F-4	19,20	2,80	4
F-16	15,08	2,35	3
C-130	29,79	4,34	5
C-160	32,40	4,30	6
CN 235	21,40	2,95	4
BOEING 737 (HİK)	33,63	3,90	6
A-400M	45,00	5,65	8

Muharip hava araçları için bu kategoriler belirlenirken uçağın tam boy uzunluğu ve genişliğine bakılmaksızın en düşük kategori 5 olarak belirlenmelidir. Bunun sebebi muharip uçakların kendi doğasında bulunan (fırlatma sandalyesi, yakıt kapasitesi, silahlar, gelişmiş alarım vb.) tehlikelerdir [15]. Birden fazla uçak tipinin bulunduğu yerlerde, havalimanında bulunacağı değerlendirilen en büyük hava aracının toplam boy uzunluğu ve gövde genişliği baz alınarak kategori belirlenir. Tablo 2.6.'ya göre bir planlama yapıldığı takdirde meydan kategorisi 8 (sekiz) olacaktır.

Tablo 2.6. Birden fazla uçak tipinde kategorinin (STANAG 3712'e göre) belirlenmesi

Uçak Tipi	Toplam Boy Uzunluğu (m)	Gövde Genişliği (m)	Kategori
F-4	19,20	2,80	5
F-16	15,08	2,35	5
KC 135R	41,53	3,65	7
A-400M	45,00	5,65	8

Muharip hava araçları için, ana meydanlar 9 (dokuz), dağılma meydanları 7 (yedi) kategorisi olarak belirlenmiştir [15, 16].

2.2.2. Yangın söndürücü maddeler

Havalimanlarında yangın söndürme araçlarında kullanılan söndürme maddeleri 2 gruba ayrılmaktadır.

2.2.2.1. Temel söndürücüler

Temel söndürme maddeleri, uygulandığı yüzeyde sürekli bir kontrol sağlayabilen, birkaç dakikadan daha uzun süre yangın kontrolünü sağlamaktadır [17, 18].

Temel yangın söndürme maddeleri;

- Sulu film oluşturuucu köpük (AFFF)
- Floroprotein köpük (FP) ya da film oluşturuucu floroprotein köpük (FFFP)

- Protein köpüğü (P)
- Flor içermeyen sentetik köpük

2.2.2.2. Tamamlayıcı söndürücüler

Hızlı yangın söndürme kabiliyetine sahip olsalar bile, genellikle anlık kullanılabilen ve sürekli olmayan bir kontrol sağlarlar [18].

Tamamlayıcı yangın söndürme maddeleri;

- Kuru kimyasal tozlar (B ve C sınıfı) ya da,
- Diğer yangın söndürücü maddelerden azami aynı yangınla mücadele kapasitesine sahip olanlar

2.2.3. Yangın söndürücü maddelerin miktarları

Köpük üretimi için ihtiyaç duyulan su miktarı ve yangınla mücadele araçlarında temin bulunması gereken tamamlayıcı söndürme maddelerine ait bilgiler Tablo 2.1.'de belirlenen kategoriye uygun olmalıdır [1].

Belirlenen su kapasiteleri;

- Köpük üretiminde A performans sağlamak için 8,2 L/dk./m²,
- Köpük üretiminde B performans sağlamak için 5,5 L/dk./m²,
- C performans köpük üretimi için 3,75 L/dk./m² uygulama hızını karşılayacaktır.

Yangın söndürücü maddelerin asgari kullanılabilir miktarları Tablo 2.7.'de belirtildiği gibi olmalıdır [13].

Yangın araçlarının su ve köpük ikmalleri için uygun dolum yerleri tesis edilir. İkmal yerlerinde araçların pratik olarak aynı anda su ve köpük ikmali yapabilmeleri sağlanır.

Meydan kategorisine göre hava meydanlarında bulundurulması gereken asgari su miktarının %200'üne eşit miktarda su, yangın araçlarının ikmal için hazır bulundurulacaktır [19].

Tablo 2.7. Yangın söndürücü maddelerin asgari kullanılabilir miktarları [13]

	A performans seviyesini karşılayan köpük		B performans seviyesini karşılayan köpük		C performans seviyesini karşılayan köpük		Tamamlayıcı maddeler	
Havalimanı Kategorisi	Su (L)	Köpük solüsyon boşaltım hızı (L)	Su (L)	Köpük solüsyon boşaltım hızı (L)	Su (L)	Köpük solüsyon boşaltım hızı (L)	Kuru kimyasal tozlar (kg)	Boşaltım hızı Kg/sn)
1	350	350	230	230	160	160	45	2,25
2	1000	800	670	550	460	360	90	2,25
3	1800	1300	1200	900	820	630	135	2,25
4	3600	2600	2400	1800	1700	1100	135	2,25
5	8100	4500	5400	3000	3900	2200	180	2,25
6	11800	6000	7900	4000	5800	2900	225	2,25
7	18200	7900	12100	5300	8800	3800	225	2,25
8	27300	10800	18200	7200	12800	5100	450	4,5
9	36400	13500	24300	9000	17100	6300	450	4,5
10	48200	16600	32300	11200	22800	7900	450	4,5

2.2.4. Su miktarlarının hesaplanmasına yönelik teorik kritik bölge

Teorik kritik bölge, kaza-kırma uğramış bir uçağın içindeki kazazedelerin kurtarılması için kullanılan bir tabirdir. Bu bölgede amaç yangının tamamının kontrol altına alınması olmayıp gövde bütünlüğünü ve içeridekilerin refahını sağlamak amaçlı müdahaleyi tanımlamaktadır.

Bu alanda uçak boyunca koruma sağlanması gerekli olduğundan uçağın toplam uzunluğu dikkate alınmalıdır. Eğer bu koruma sağlanamaz ise yangın uçağın içerisine sirayet edecektir. Teorik kritik bölge hesaplaması Tablo 2.8.'de verilmiştir [13]. Uygulama safhasında teorik kritik bölgenin tamamının yangına maruz kaldığı nadiren

yaşanan bir durumdur. Fiili hava araç kazalarının analizi yapıldığı ortaya çıkan istatistiksel veriler uygulamalı kritik bölgenin 2/3'ü kadar olduğu belirlenmiştir.

$$A_P = 0,667 A_T$$

Tablo 2.8. Teorik kritik bölge su hesabı formülü (A_T) [13]

Uçağın tam boy uzunluğu (L)	Teorik kritik bölge A_T
$12 \text{ m} > L$	$L \times (W + 12 \text{ m})$
$18 \text{ m} \geq L > 12 \text{ m}$	$L \times (W + 14 \text{ m})$
$24 \text{ m} > L \geq 18 \text{ m}$	$L \times (W + 17 \text{ m})$
$24 \text{ m} \leq L$	$L \times (W + 30 \text{ m})$

L = Uçağın tam boy uzunluğu

W = Uçağın gövde genişliği

A_P = Uygulamalı kritik bölge

A_T = Teorik kritik bölge

Köpük üretimine yönelik su miktarı formülü [20] aşağıda gösterildiği gibi uygulanacaktır.

$$Q (\text{Miktar}) = Q_1 + Q_2$$

Q = ihtiyaç duyulan suyun miktarı

Q_1 = uygulamalı kritik bölge dahilinde yangının kontrol edilmesi için gerekli su miktarı

Q_2 = kontrol sonrası ve devam eden yangını kontrol etmek ve/veya söndürmek gibi faaliyetler için ihtiyaç duyulan su miktarı.

$$Q_1 = A \times R \times T$$

A = uygulamalı kritik bölge

R = uygulama hızı

T = uygulama süresi

Q_2 değeri değişkenlere bağlı olduğu için tam olarak hesaplanamaz. Bu değişkenlerden en önemli olanları [20]:

- Hava aracının en fazla kütlesi,
- En fazla yolcu kapasitesi,
- Azami yakıtı,
- Deneyimler (hava aracı ARFF operasyonlarıdır).

Tablo 2.9., kategoriye göre ihtiyaç duyulan toplam su miktarını hesaplarken kullanılmaktadır. Q_2 için gerekli suyun hacmi, Q_1 'in yüzdesi olarak, kategori 1 havalimanları için yaklaşık yüzde 0 ile herhangi bir kategori 10 havalimanı için yaklaşık yüzde 190 arasında değişmektedir [20].

2.2.5. Boşaltım hızları

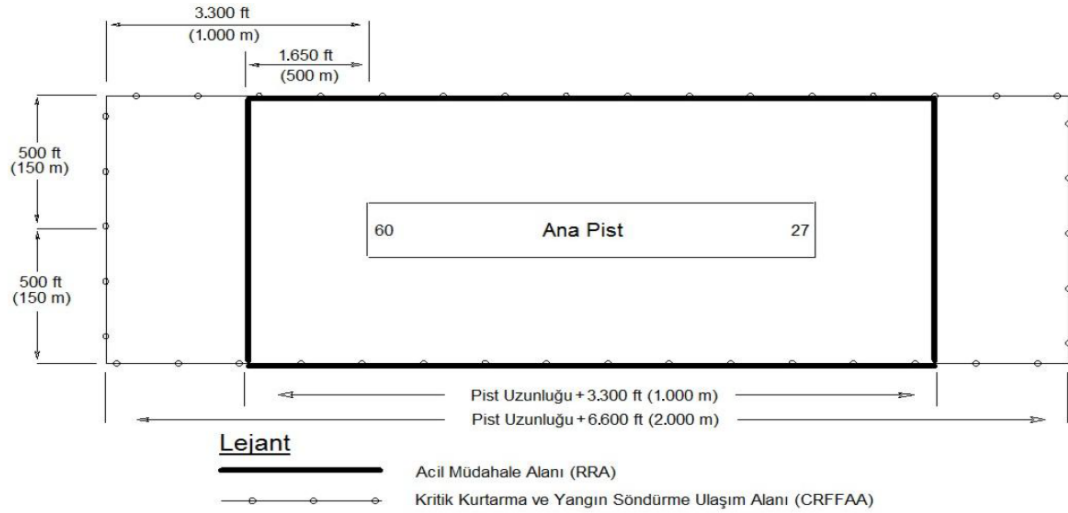
Uygulamalı kritik bölge içerisini 1 dakika kontrol zamanı sağlamak için, belirlenen hız Tablo 2.7.'de belirtilen değerlerden daha düşük olmamalıdır. Köpük karışımının boşaltma hızı 1 dakikalık kontrol zamanı içerisinde belirtilen su miktarına eşittir [13].

Tablo 2.9. Kategoriye göre $Q_2\%Q_1$ yüzdesi [20]

Havalimanı kategorisi	$Q_2\%Q_1$
1	0
2	27
3	30
4	58
5	75
6	100
7	129
8	152
9	170
10	190

2.2.6. Müdahale süresi

Hava aracı kazalarının geçmişten günümüze kayıtları incelendiğinde ortalama %85 oranında kritik kurtarma ve yangın söndürme ulaşım alanı ile acil müdahale alanı sınırları içerisinde meydana geldiği tespit edilmiştir. Yangın araçları normal şartlar altında mevcut pist üzerindeki herhangi bir noktaya ulaşabilecek imkân ve kabiliyette olmalıdır. Azalan görüş alanı ve hava koşulları gibi faktörler müdahale süresini artırabilir. Hava aracı kaza-kırımlarında olaya müdahale eden ilk yangın söndürme aracı yangın ihbarının alınmasından itibaren 3 dakika içerisinde kullanılan pistin herhangi bir noktasındaki olaya söndürme maddesi püskürtmeye başlayacak şekilde konuşlanacaktır. Bu süre “kritik kurtarma ve yangın söndürme ulaşım alanı” Şekil 2.14. içerisindeki hava aracı kaza-kırım ve yangın olaylarına müdahale için 4 dakikadır. Müdahale süresi en uygun görüş ve yüzey alanının olduğu durumları kapsar [18]. Acil durumlarda, araçlar, hava aracı tipine göre, en avantajlı ve güvenilirliği bilinen yerlerde konuşlandırılır [18, 19, 21].



Şekil 2.14. Acil müdahale alanı [18]

2.3. Havalimanı Acil Durum Planı

Acil durum planı Havalimanlarında meydana gelen her türde acil durumda, olayın özelliğine göre personel, araç ve malzeme kullanımı ile ihtiyaç halinde ilgili kurum ve kuruluşlarla iş birliğinin koordinesini düzenlemek amacıyla hazırlanan planı ifade eder [23].

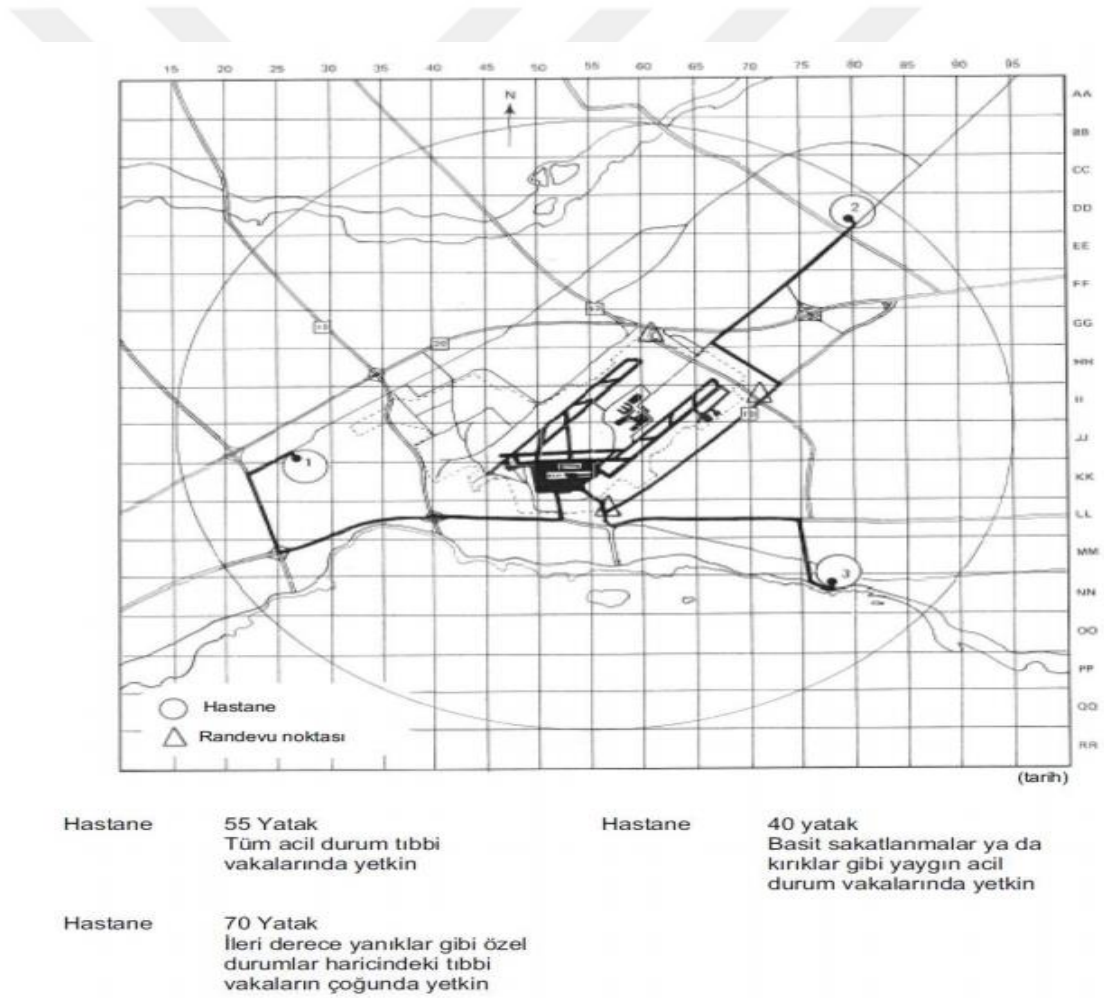
Uçaklarla ilgili acil durumlarda ARFF personelinin en öncelikli görevi orada bulunan kazazedelerin hayatlarını kurtarmaktır [24, 25, 26]. ARFF personelinin bu tür bir uçak kazasıyla karşılaştığında görevini en iyi şekilde yerine getirebilmesi için, öncesinde bazı tedbirler almalı, acil durum planlamalarını gerçekçi yapmalıdır.

Özellikle 24 saat aktif çalışan havalimanları ve her an göreve hazır anlık kalkış yapması muhtemel Hava Kuvvetleri birlikleri düşünüldüğünde günün her saatinde gece-gündüz veya her türlü meteorolojik şartta görev yapma ihtiyacının doğabileceği unutulmamalıdır. Planlamada bu hususa özellikle dikkat edilmelidir.

Yapılan planlamalar sürekli gözden geçirilmeli meydana gelen gelişmelere ait değişiklikler anında düzeltilmelidir.

Çevre kurum ve kuruluşlarla yapılan protokol güncel tutulmalı, sürekli gözden geçirilerek tatbikatlarla hareket tarzları pekiştirilmelidir. Acil durum planları, en az 2 yılda bir geniş katılımlı, yılda bir dar katılımlı ve yılda 2 kere masaüstü tatbikatlarla gözden geçirilmelidir [27].

Havalimanı sınırları içini ve havalimanı merkezli 8 km çaplı alanı detaylı olarak gösteren 2 adet kareli harita güncel olarak hazırlanarak Acil Durum Planında yer alması sağlanır [28]. ICAO'ya ait Kaza Olay Veri Bildirimleri (ADREP), kazaların çoğunlukla (yüzde 25'ten fazlasının) pist sonu devamındaki bölümde (1000 m uzunluğunda ve 60 m genişliğinde) oluştuğunu ortaya koymaktadır [12, 29].



Şekil 2.15. Havalimanı kareli harita [28]

planlar geliştirilmiş olmalıdır. Ayrıca, havalimanından uzakta, şehir içinde, şehir dışında veya kırsal alanlarda ortaya çıkacak kazalar/olaylar için de bir plana ihtiyaç vardır.

Çoğu uçak kazası, havalimanı operasyon alanı içinde gerçekleşir. Bununla birlikte en yıkıcı uçak kazalarının, havaalanı dışında oluşan ve yapıları içeren olaylardan meydana geldiğini göstermiştir. Bu nedenle, her ikisinin de ihtiyaçlarını karşılayan bir plan tasarlamak gerekir [26].

Uçuş esnasında meydana gelen hava aracı kazalarında ise, uçuş ekibi ve yolcuların kurtulma şansı daha az olacaktır. Bu tür kazalar havalimanlarına uzak bölgeleri kapsadığından ilk müdahale uçak kazasının meydana geldiği bölgenin yerel itfaiye ekipleri tarafından yapılacaktır.

Yerdeki hava araçlarında sıklıkla yakıt alma/boşaltma ve bakım sonrası ilk çalıştırma faaliyetleri esnasında yangın olaylarıyla karşılaşılmakta bunlara da ARFF ekipleri tarafından en seri şekilde müdahale edilmektedir.

İniş sonrası savaş uçaklarında daha sıklıkla karşılaştığımız durumlardan bir tanesi de kendi imkanlarıyla uçağı terk edemeyen pilot, uçuş ekibi ve yolculardan oluşur. Bu durumda uçak içinde kalan kişiler ya sağlık problemi ya da bulunduğu ortamda bir materyalin kendisini sıkıştırması nedeniyle kendi kendine uçaktan ayrılamamaktadır.

Bomba tehdidini içeren olaylarda, yangın ekipleri birincil öncelikli müdahale ekiplerinde yer alır. Yangın ekibi olay yerine geldikten sonra emniyetli geri çekilme mesafelerini uygulayıcı tedbirleri derhal almalıdır [30].

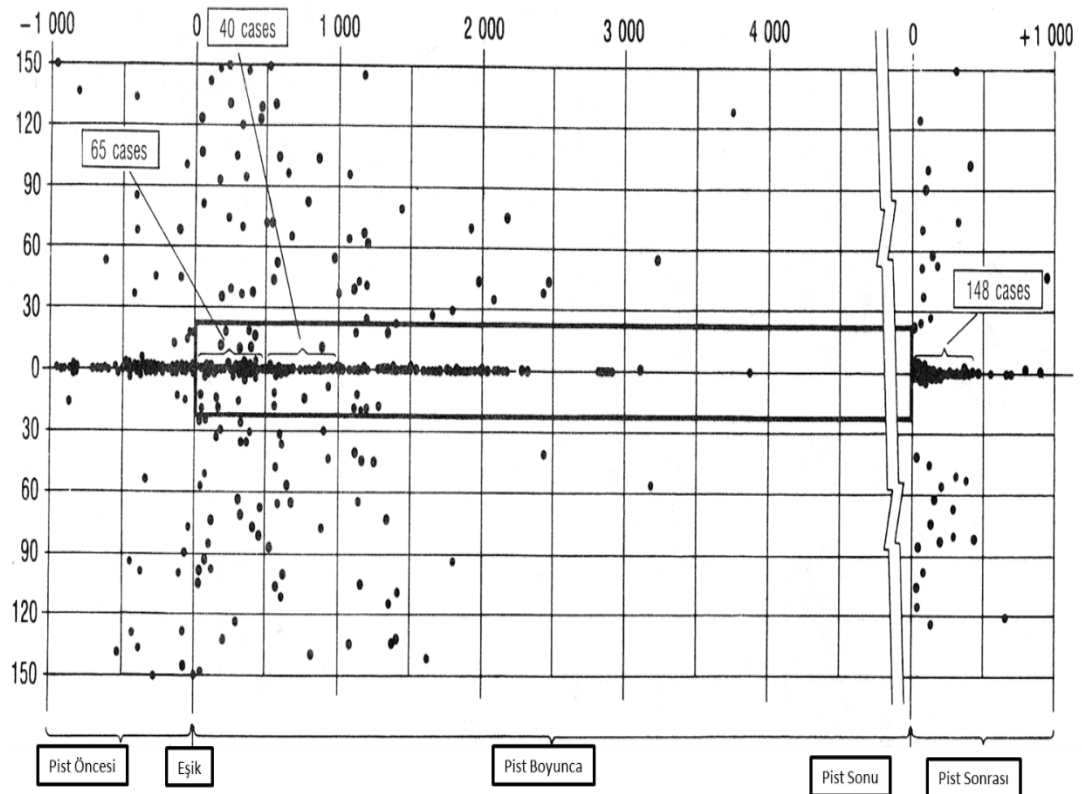
2.3.1.1. Hava aracı kazası

İstatistikler, büyük ticari uçak kazalarının yaklaşık yüzde 80'inin kritik kurtarma ve yangınla mücadele erişim alanlarında meydana geldiğini gösteriyor. Bu, havalimanı

yangın hizmetleri için birincil yanıt alanıdır. Kazaların yaklaşık yüzde 15'i yaklaşma alanlarında gerçekleşmektedir [31].

Şekil 2.17., ICAO Kaza/Kırım Veri Raporu Sistemine (ADREP) bildirilen, 1970-1989 yılları arasındaki 576 iniş ve kalkış kazasını göstermektedir. Görüleceği üzere kazaların çoğu pist üzerinde ya da yakınında ve pist sonu sahası boyunca meydana gelmiştir. Esasen; 126 olay ya da kazaların %22'si eşikten itibaren 1000 metre mesafe içinde ve merkez hattından yanlara doğru 30 metre mesafe içinde, 151 olay ya da kazaların %26'sı pist sonu sahası boyunca ve pist sonundan 500 metre mesafe içinde pist sahasında ve pist merkez hattının 30 metre civarında meydana gelmiştir [1, 12].

Şekil 2.18., 1970-1989 yılları arasında kalkış ağırlığı 5700 kg'ın üzerinde olan 233 uçağın kalkış ve iniş sırasında yaptıkları kazaların yerlerini göstermektedir. Şekilden anlaşılabileceği üzere büyük gövdeli uçaklar, küçük ve geniş gövdeli uçaklara göre nispeten benzer yerlerde kaza yapmıştır [1, 12].

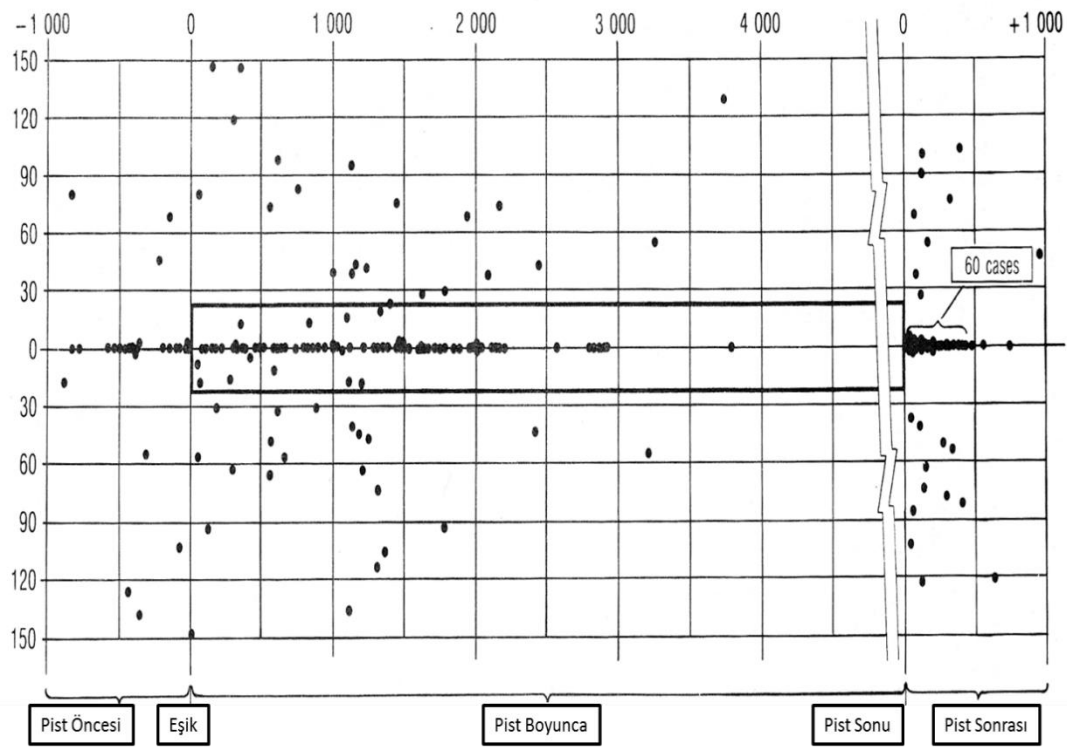


Şekil 2.17. 1970-1989 yılları arasındaki 576 iniş ve kalkış kazası

Geniş gövdeli uçaklar hava alanındaki kazaların %16'sını oluşturmaktadır. 37 Olay vardır ki bu olaylar eşikten 1000 metreye kadar olan uzaklıkta ve merkez hattının 30 metre civarında; vakaların %26'sı yani 61 olay ise pist sonunda ve pist bitiminden 500 metre ve merkez hattından 30 metre mesafe içinde meydana gelmiştir.

Uçak kaza uyarısı alarminin kaynağı ne olursa olsun, tam ARFF müdahalesi yürürlüğe konmalıdır [32].

Doğru bir kaza yeri yoksa, ARFF personeli en kötü durumu önceden tahmin etmeli ve kaza belirtileri ortaya çıkıncaya veya daha iyi bilgi alınana kadar beklemelidir. Karşılıklı yardım protokolleri, acil durum planına uygun olarak başlatılmalıdır [26].



Şekil 2.18. 1970-1989 yılları arasında kalkış ağırlığı 5700 kg'ın üzerinde olan 233 uçağın iniş ve kalkış kazası

Kaza yeri ve ihtiyaç duyulan detaylı bilgilerin tamamı öğrenilerek, ARFF ekibine bildirilir. Detaylar en azından aşağıda belirtilen bilgileri kapsamalıdır:

- kaza geçiren hava aracı tipi,

- kazanın/olayın mahiyeti,
- kazanın/olayın meydana geldiği zaman ve kareli harita yardımıyla tam yeri.

Mütekip bilgiler; hava aracında bulunanların sayısı, yakıt miktarının ne kadar olduğu, hava aracına ait işletici, uçakta bulunan her çeşit tehlikeli madde uygun olması durumunda, biliniyorsa miktarı ve yeri ile ilgili detaylar en kısa zamanda yangın ekibine iletilecektir.

Kareli harita vasıtasıyla belirtilen referans, buluşma noktası ve/veya konaklama yerinin ve gerekli olması durumunda, havalimanına ait kullanılacak girişin sağlanması, havalimanı acil durum planında yer alan prosedür gereğince, polis ve güvenlik hizmetleri ile havalimanı otoritesine çağrı yapılır [12].

2.3.1.2. Tam acil durum

Bir hava aracının normal bir uçuş operasyonunu etkileyen operasyonel bir kusurlu olduğu veya kaza tehlikesi taşıdığı şüphesi varsa, olay tam acil durum uyarısı veya tam acil durum olarak düşünülmelidir [31].

Tam acil durum ilan edildiğinde, ARFF personeline muhtemel acil durumlara karşı hazırlık sağlayan ayrıntılı bilgiler verilmelidir. Kaza/olay yerine en hızlı yanıt alınabilmesi için personel, çalıştırılan ARFF araçlarıyla, motor çalışırken ve tüm acil durum ışıkları açıkken tam bir cevap alınmalıdır [31].

İhtiyaç duyulan bilgilerin kapsamı aşağıdaki gibi olmalıdır [12]:

- kaza/olayın cinsi,
- uçak tipi,
- askeri uçaklar için uçak üzerindeki silah ve muhimmat bilgileri,
- yakıt miktarı,
- uçakta bulunanların sayısı, her türlü özel bilgisi olan kişileri özel durumlarıyla birlikte (görme, duyma ve hareket engeli gibi) bildirilecektir,
- acil durumun içeriği,

- inilecek pist,
- tahmini geliş zamanı/süresi,
- varsa tehlikeli maddelerin içeriği ve yeri olmalıdır.

İhtiyaç halinde, havalimanı giriş noktalarıda belirtilmek suretiyle buluşma noktası, havalimanı acil durum planı kapsamında belirtilen usuller gereğince, karşılıklı yardım amacıyla müdahale etmesi planlanan yangın kuruluşu/kuruluşlarına ve diğer müsait kuruluşlara çağrı yapılır [12].



BÖLÜM 3. HAVALİMANLARINDA KURTARMA VE YANGINLA MÜCADELE ARAÇLARI

NFPA 402 Uçak Kurtarma ve Yangınla Mücadele İşlemleri Kılavuzu, 2013 Baskısında kurtarma ve yangın mücadele araçları “Yolcuların kurtarılması ve havalimanlarında veya yakınında uçakta çıkan yangınlarla mücadele için kurtarma ve yangınla mücadele ekipmanı taşımak isteyen bir araç” olarak tanımlanmaktadır [31].

3.1. Araç Çeşitleri

Havalimanındaki uçak yangın söndürme araçları meydana iniş kalkış yapacak en büyük hava aracı kategorisine göre belirlenmelidir. Yangın söndürme araçları su kapasiteleri açısından değerlendirildiğinde üç gruba ayrılmaktadır [33].

Kapasite I : 414-1999 litreye kadar,

Kapasite II : 1999-6000 litreye kadar,

Kapasite III : 6000 litreden fazla su kapasitesine sahip uçak yangın araçları olarak sınıflandırılmıştır.

Araçların taşıdıkları köpük ve kuru kimyevi toz kapasiteleri ise, Tablo 2.7.’de belirtildiği gibi olmalıdır.

Havalimanı ARFF ünitelerinde bulunan araç çeşitlerine bakıldığında;

- 8x8 Su köpük/KKT sistemli yangın söndürme aracı,
- 6x6 Su köpük sistemli yangın söndürme aracı,
- 4x4 Su köpük sistemli yangın söndürme aracı,
- 4x4 Kuru kimyevi toz sistemli ani müdahale yangın söndürme aracı,

- Merdivenli bina tipi yangın söndürme aracı,
- Su ikmal aracı (arasöz),
- Pist köpükleme aracı,
- Kurtarma aracı,
- Zor çevre kurtarma aracı olarak karşımıza çıkmaktadır [20].

Askeri meydanlarda yangın ekiplerinde bulunan araç çeşitlerine bakıldığında;

Kurtarma ve Yangınla Mücadelede Kullanılan Araç Çeşitleri [16]:

- Personel kurtarma aracı,
- Yangın bakım ve hizmet aracı,
- Yangına ilk müdahale aracı,
- Ana uçak yangın müdahale aracı,
- Acil uçak yangın müdahale aracı,
- İtfaiye aracı olarak belirlenmiştir.

3.1.1. Ana uçak yangın söndürme aracı

Uçak yangınlarına etkin olarak müdahalede kullanılmak üzere 6x6 tahrikli, su kapasitesi 10.000 – 12.000 litre köpük tankı kapasitesi 1.500 – 2.000 litre olacak şekilde özel olarak dizayn edilmiş bir araçtır. Normal görüş ve satih şartlarında pist içinde kaza-kırım geçirerek yanmaya başlamış bir uçağa acil uçak yangın söndürme aracını takiben en geç 2 (iki) dakika içinde müdahale edebilecek imkân ve kabiliyette yüksek kapasiteli yangın söndürme aracıdır [34].

Aracın tam yüklü olarak hızlanma kapasitesi 40 saniyede 80 km/saat süratine ulaşabilmeli ve araç en az 100 km/saat hız yapabilme kabiliyetinde olmalıdır. Aracın tank boşaltma kabiliyeti 2 (iki) dakikadan fazla 1 (bir) dakikadan az (6.000 litre/dakika) olmamalıdır.

Aracın asgari su püskürtme mesafesi kanal halinde 76 metre (%10), sis halinde ise 23 metre (%10) olacaktır. Aracın su püskürtme mesafesinin ve tank boşaltma

kabiliyetinin ölçümünde sadece taret kullanılacaktır. Araçlar ağır tonajlı olduğu için piste zarar vermemesi amacıyla kuş kovma vb. için emercensi durumlar haricinde piste sokulmaz.

3.1.2. Acil uçak yangın söndürme aracı

Uçak yangınlarına daha seri olarak müdahale etmek üzere 4x4 tahrikli, su tankı kapasitesi 4.500 – 6.000 litre, köpük tankı kapasitesi 600 – 757 litre olacak şekilde özel olarak dizayn edilmiş bir araçtır. Normal görüş ve satih şartlarında pist içinde kaza-kırım geçirerek yanmaya başlamış bir uçağa 2 (iki) dakika içinde müdahale edebilecek imkân ve kabiliyettedir. Aracın tam yüklü olarak hızlanma kapasitesi 26 saniyede 80 km/saat süratine ulaşabilmeli ve araç en az 100 km/saat hız yapabilme kabiliyetinde olmalıdır. Aracın tank boşaltma kabiliyeti 2 (iki) dakikadan fazla 1 (bir) dakikadan az (3.000 litre/dakika) olmamalıdır. Aracın asgari su püskürtme mesafesi kanal halinde 58 metre (%10), sis halinde ise 20 metre (%10) olacaktır. Aracın su püskürtme mesafesinin ve tank boşaltma kabiliyetinin ölçümünde sadece taret kullanılacaktır [34].

3.1.3. Bina tipi yangın söndürme aracı (5 ton'luk)

Bina ve tesislerde çıkabilecek yangınlara müdahale etmek üzere su tankı kapasitesi 5.000 litre, köpük tankı kapasitesi 500 litre olacak şekilde özel olarak dizayn edilmiş merdivenli bir araçtır [34].

3.1.4. Bina tipi yangın söndürme aracı (10 ton'luk)

Bina ve tesislerde çıkabilecek yangınlara müdahale etmek üzere 18 metre hidrolik merdivenli, sepetli ve su tankı kapasitesi 10.000 litre, köpük tankı kapasitesi 1.000 litre olacak şekilde özel olarak dizayn edilmiş bir araçtır [34].

3.1.5. Uçak içi erişim aracı

Bu araçlar, artan uçak büyüklüğüne dayalı olarak duyulan ihtiyaç ve birincil işlevi yangınla mücadele olan geleneksel uçak kurtarma ve yangın söndürme araçlarına (ARFF) yönelik tasarlanması gerekmektedir. Bu araçlar, tahliye slaytlarının kullanımına ek olarak uçaktan gelen yolcuların tahliye edilmesine veya slaytlar kullanım ve yerleştirmeye uygun değilse yardımcı olur. Genel olarak, ARFF araçlarının kapasiteleri, tepki süresi standartlarını karşılayabilmesini sağlamak için artırılmalıdır [36].

NFPA standartları yazılırken Uçak İçi Erişim Araçlarının, kabin görünürlüğünü, kabin yapımını, ekipmanı, AIAV gövdesini, yerleştirme platformunu, kabul kriterlerini ve testleri ele alan bir dilin eklenmesi üzerinde durmuştur [33]. Aynı zamanda SCBA montajında ihtiyaç duyulan özellikler üzerine çalışmalarını geliştirmiştir [37].

3.2. Kategorilere Göre Araç İhtiyacının Belirlenmesi

3.2.1. Araç sayısı

Havalimanı kategorisine uygun olarak istenilen söndürme maddelerinin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için sivil hava meydanlarında ihtiyaç duyulan yangın araçlarının minimum sayısı Tablo 3.1.'de [11, 13, 20], Askeri üs/mezdanlarda ise Tablo 3.2.'de belirtildiği gibi olacak olup, üsler için benimsenen kategori kriterlerine göre asgari söndürme maddesi 36.200 litrelik su ve köpük kapasitesini sağlayacak araç sayısı en az 4'tür. Ancak ana meydanlarda yangın araçlarında oluşabilecek arızalarda kategorilerin etkilenmemesi için bir uçak yangın söndürme aracı sistem yedeği olarak bulundurulacak, toplamda araç sayısı beş adet olacaktır [15, 16]. Dağılma meydanları için benimsenen kategori kriterlerine göre asgari söndürme maddesi 18.450 litrelik su ve köpük kapasitesini sağlayacak olan araç sayısı en az 3'tür [15, 16].

Tablo 3.1. Sivil meydanlar için kategoriye göre en az araç sayısı [11, 13, 20]

Havalimanı kategorisi	Araç sayısı
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	3
9	3
10	3

Tablo 3.2. Askeri üs ve meydanlar için kategoriye göre en az araç sayısı [15, 16, 18]

Üs/meydan kategorisi	Araç sayısı
1	1
2	1
3	1
4	1
5	2
6	2
7	2
8	3
9	4
10	4

Konuşlu bir üste planlanan uçuş harekâtlarını desteklemek için kaza-kırım, yangın kurtarma gerekliliği saptandığında, yangın amirleri ihtiyaç duyulan uygun yangınla

mücadele kaynaklarını belirlemek durumundadırlar. Bu, yangın araçlarını, personeli ve teçhizatını barındıran geçici tesisler için uygun olan planlamayı da içermelidir. Bir risk değerlendirmesi, tahmini sorti sayısı ve mevcut yerel kaynaklarla beraber hava araçlarının tipi ve sayısını baz alan kaza-kırım, yangınla mücadele ve kurtarma koruması için gereken kaynakları belirlemektedir [17].

Tablo 3.3. Muharip uçakların acil durumuna müdahale için gereken araç ve yangın personeli asgari sayısını belirlemek için kullanılmaktadır. Hava aracı kategorisinden düşük olan sayı, konuşlu bölgede ve yerdeki muhtemel azami hava aracını belirtmektedir.

Tablo 3.3. Hava aracı acil durumuna müdahale için gereken araç ve yangın personeli asgari sayısı [15]

STANAG 3712 Hava Aracı Kategorisi										Önerilen Yangın Personeli	Önerilen Asgari CFR Aracı
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Yerdeki Azami Hava Aracı											
1-12	1-12	1-12	1-12							3	1
13+	13+	13+	13+	1-12	1-6					3	2
				13+	7+	1-6	1-3			9	3
						7+	4+	1-3	1	12	4
								4+	1+	15	5

Bütün köpük üreten ARFF araçları NFPA 412'nin gerektirdiği şekilde yılda bir kez test edilmelidir [18, 22].

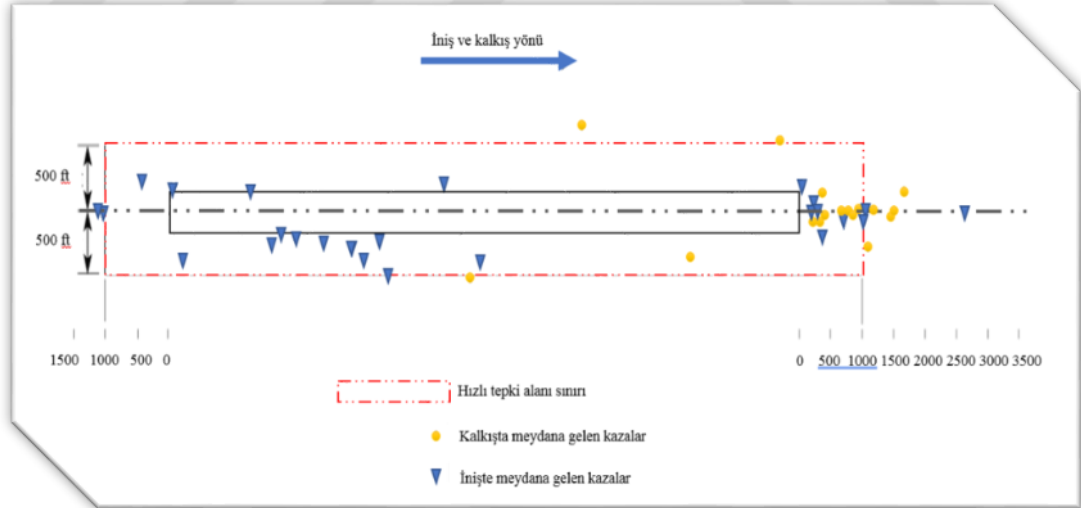
3.2.2. Araçların konumlandırılması

Bir havaalanının coğrafi merkezi, havaalanı yangın istasyonunu yerleştirmek için en uygun yer olmayabilir. Uçuş güvenliği açısından gerçek konumu seçmeden önce, tüm olası kaza bölgelerine en hızlı tepki verecek optimum konumu belirlemek için zaman denemeleri yapılmalıdır [18].

ARFF araçları için uçuş hattı ve havaalanının çevresine uygun çıkışlar sağlanmalıdır. Hızlı tepki alanına (RRA) ve kritik kurtarma ve yangınla mücadele erişimi alanına (CRFFAA) hazır erişim sağlanmasına özel dikkat gösterilmelidir. CRFFAA, verilen bir pistin çevresindeki dikdörtgen alandır. Genişliği, pist merkezi çizgisinin her tarafından 500 fit (150 m) uzanır ve uzunluğu her pist ucunun 3300 ft (1000 m) uzağındadır. Burası, kazaların istatistiksel olarak en fazla olduğu alanlardır. Bu alan Şekil 3.1.'de gösterilmiştir [18].

Tüm kurtarma ve yangınla mücadele araçları normal şartlarda yangın istasyonunda bekler. İstenen müdahale sürelerinin sağlanamayacağı düşünüldüğünde tali bekleme noktaları oluşturulmalıdır.

İtfaiye istasyonları, pistteki herhangi bir noktaya ulaşmak için araçların en yüksek hızlanma oranının ve en üst hızının kullanılmasını sağlayacak şekilde operasyonel pistlere hızlı bir şekilde doğrudan erişim sağlamak için yerleştirilmelidir. Pistlere giden erişim yolu mümkün olduğunca doğrudan olmalıdır.



Şekil 3.1. Hızlı Yanıt Alanı (RRA) Sınırı [18]

Uçuş işlemleri devam ederken, ARFF araçlarına uygun kritik kurtarma ve yangınla mücadele erişim alanına giden tüm hava erişim yolları belirlenmeli ve kullanılabilir durumda tutulmalıdır.

Bir kaza durumunda derhal kullanılmak üzere en az bir ARFF aracı ekibiyle birlikte hazır bulundurulmalı ve konumlandırılmalıdır.

Tam Acil Durum ilan edildiğinde, kaza / olay yerine en hızlı şekilde gidilebilmesi için personel ARFF araçları motor çalışıyor ve tüm acil durum ışıkları aktif olarak bir bekleme yapmalıdır.

Acil duruma göre uçuş ekibinden gelen bilgiler, ARFF personelinin, uçak acil durumuna varışta araçların en avantajlı konumunu daha iyi belirlemesine yardımcı olacaktır.

Bir sivil uçak kazasına müdahale etmek için araçlar konumlandırılırken piston tipi motorlu uçaklar, ARFF araçlarının ilk konumlandırılmasında, geriye dönük kanatlara sahip ve jet patlama tehlikesine neden olan turbo jet uçaklardan farklı seçenekler sunar. Bu nedenle ARFF personeli, jet uçaklarına burundan bir yaklaşım düşünmelidir. Bununla birlikte, rüzgâr koşulları, arazi türü, uçak tipi, motorların konumu, kabin konfigürasyonları ve diğer faktörler belirli bir durumda optimum yaklaşımı belirleyebildiği için standart bir prosedür haline gelmemelidir.

Araç konumu uçak tahliyesini hiçbir zaman engellememeli veya tahliye slaytlarının konuşlandırılmasına müdahale etmemelidir.

İlk gelen ARFF aracının ve personelinin görevi, yolcuların tahliye edilmesine yardımcı olmak ve gerekli kurtarma işlemlerini gerçekleştirmektir. Araç, yolcuların kullandığı ana tahliye yolunu korumak için yerleştirilmelidir. Tahliye edilenlerin, ARFF personelinin veya araçların, ani bir yangın çıkması durumunda tehlikeli olabilecek yerlere yerleştirilmesini önlemek için dikkatli olunmalıdır.

Kurtarma ve yangınla mücadele çalışmalarının başarılı olması isteniyorsa, uçak kurtarma ve yangınla mücadele aracı ve diğer müdahale birimlerinin doğru olarak konumlandırılmaları şarttır. Uçak kurtarma ve yangınla mücadele aracı, çoğu zaman tek noktaya müdahale ettiğinden, kaza mahalline gelen ilk itfaiye aracı genel olarak,

daha sonra gelecek diğer araçlar için güzergahı kurar ve bunların son yangınla mücadele konumlarına yaklaşmalarını belirler. İlk varan ekip, aracın konumlandırılmasında, bazı belli rehber kuralları takip etmelidir:

- Kaçışmakta olan yolcuları, enkazı, zeminde açılmış yarıklar ve çukurları, dökülmüş yakıtı veya diğer tehlikeleri ezmek için mahalle aşırı dikkatle yaklaşınız. Kaçan yolcuları gözden gizleyebilecek duman içinden araç sürülmemelidir. Şekil 3.2.'de görüldüğü gibi bir uçak kazası sonrası her yere çok fazla uçak parçası dağılacaktır. Uçak enkazı üzerinde aracı sürmek, araç lastiklerinin patlamasına neden olabilecektir.



Şekil 3.2. Uçak enkazı parçaları [35]

- Kaza mahalline girmeden önce, arazi dengesine, zemin eğimine ve rüzgâr yönüne dikkat edilmelidir. Düşük seviyeli alanlarda toplanabilecek yakıtlar ve yakıt buharlarından kaçınmak için, araç her zaman, tepe yukarı ve rüzgâr üstü bir yere konumlandırılmalıdır.
- Araçlar, diğer acil durum araçlarının kaza mahalline giriş ve çıkışlarını engellemeyecek şekilde konumlandırılmalıdır.

- Araçlar bir yangın parlaması durumunda çabucak çalıştırıp uzaklaştırabilecek şekilde konumlandırılmalıdır.
- Araçları, kaçış güzergahına veya uçaktan insan kurtarma çalışmalarına bir koruma sağlayacak şekilde konumlandırılmalıdır.
- Araçların gerisin geriye gitmesini gerektiren manevraları en aza indirecek, mümkün olduğu kadar kolayca tekrar konumlandırılmalarını sağlayacak şekilde konumlandırılmalıdır.
- Araçlar gerekirse, taretler ve el hortumları ile çıkış güzergahına koruma sağlayacak şekilde konumlandırılmalıdır.

Acil mahallinde aracın son konumuna karar verirken düşünülmesi gereken diğer faktörler şunlardır:

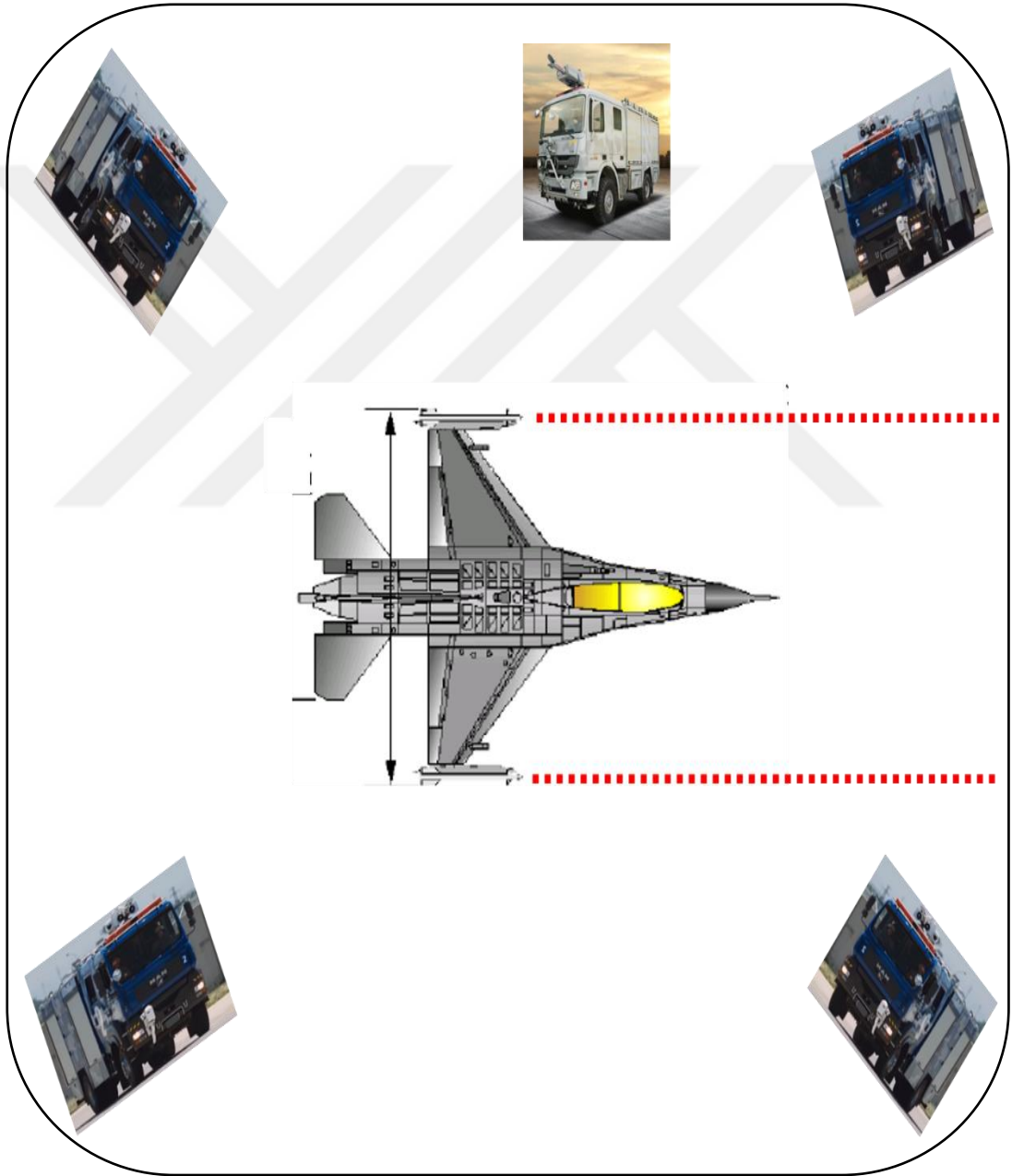
- Müdahale eden araçların sayısı, çeşidi ve kapasiteleri,
- Müdahale eden personelin sayısı ve becerileri,
- Enkazın yeri ve durumu,
- Kurtulanların sayısı ve yeri,
- Uçak kazalarına ilişkin, temel olarak tehlikeli alanlar.

Yangın araçları hava aracının acil durumuna dikkat ederek konumlandırılmalıdırlar. Yangın emaresi görülüyorsa müdahale edilecek noktalar, yolcuların tahliyesinde koruma altına alınması gereken bölgeler araçların konumlandırılmasını etkileyen faktörler arasında değerlendirilir. Şekil 3.3.'de acil durumların özelliklerine göre ARFF araçlarının nasıl pozisyon alması gerektiği gösterilmiştir.

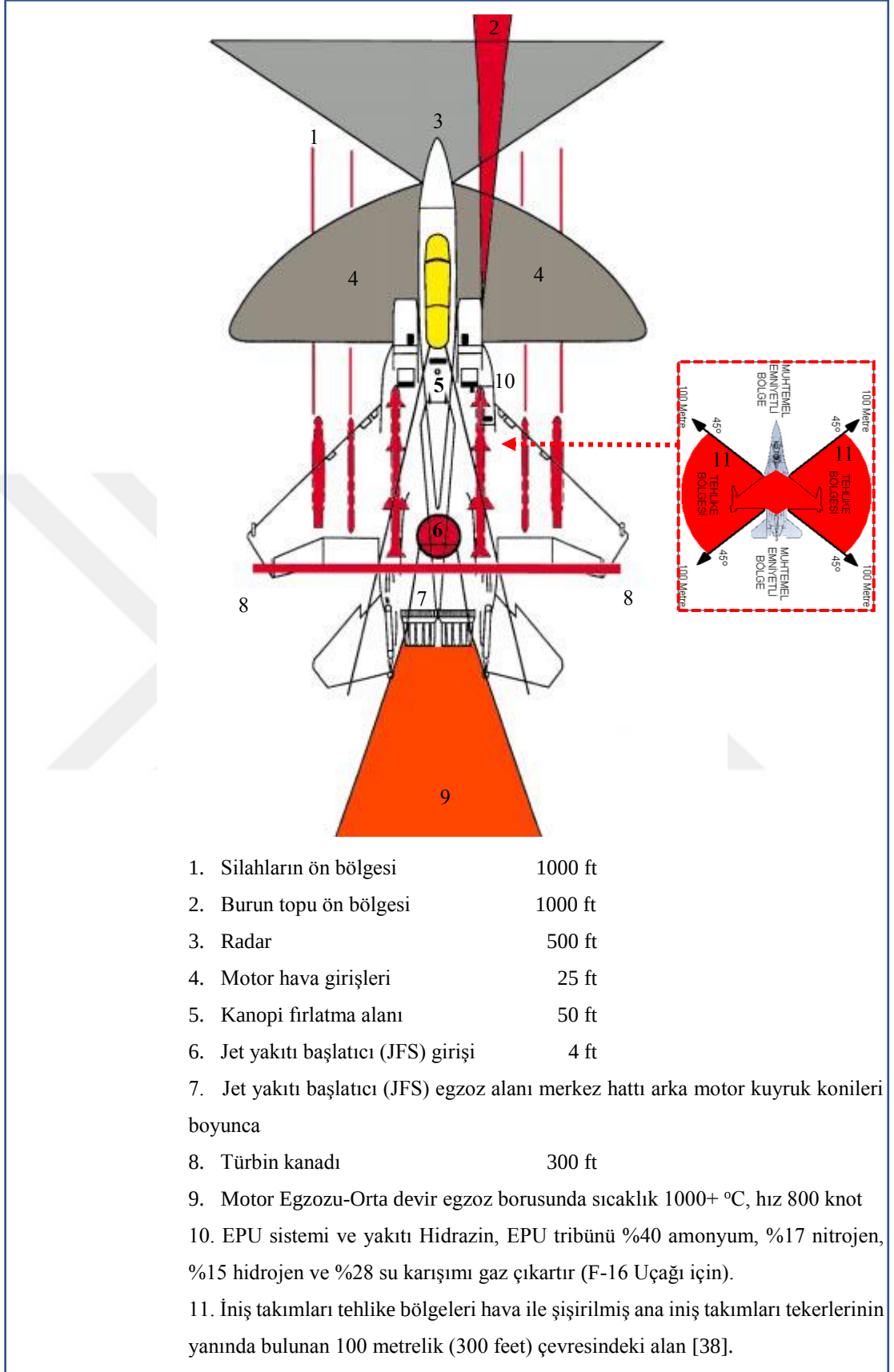
	Yangın emaresi yok; Birinci araç pilot tarafından uçağın burnuna yanaşır. İkinci araç kuyruktan 180 derece açıyla yaklaşır.
	Dış motor veya iniş takımı yangını; 1. Araç, burnun yangın tarafını kapatır. 1. araç yangını gövdeden uzaklaştırır. 2. araç karşı tarafta 180 derecelik açıyla pozisyon alır. Kendiliğinden tahliye eden yolcular için kaçış yolu sağlar.
	Arka motor veya kuyruk yangını; 1. Araç en yakın kenarı kapatır. 1. Araç yangını gövdeden uzaklaştırır. 2. Araç diğer taraftan en yakın kenara yanaşır. Ayrıca yangına müdahale eder veya Kendiliğinden tahliye eden yolcular için kaçış yolu sağlar.
	Kokpit veya burun yangını; 1. Araç en yakın kenarı kapatır. 1. Araç yangını gövdeden uzaklaştırır. 2. Araç diğer taraftan en yakın kenara yanaşır. Ayrıca yangına müdahale eder veya Kendiliğinden tahliye eden yolcular için kaçış yolu sağlar.
	Uçak ortası yangını; 1. Araç en yakın kenarı kapatır. 2. Araç yangını gövdenin yanmamış bölümünden uzak tutar. 2. Araç diğer taraftan en yakın kenara yanaşır. Ayrıca yangına müdahale eder veya Kendiliğinden tahliye eden yolcular için kaçış yolu sağlar. Her zaman hortum hattıyla karşı önlemeyi dener.
	Alevin sardığı orta uçak gövdesi yangını; 1. Araç en yakın kenarı kapatır. 1. Araç yangını gövdenin yanmamış bölümünden uzak tutar. 2. Araç diğer taraftan en yakın kenara yanaşır. Ayrıca yangına müdahale eder veya Kendiliğinden tahliye eden yolcular için kaçış yolu sağlar. Her zaman hortum hattıyla karşı önlemeyi dener.

Şekil 3.3. Örneklere dayalı ARFF araçları konumlandırılmaları [27]

Muharip uçaklarda ise müdahale anında ortaya çıkabilecek farklı tehlikeler söz konusu olduğundan bu tür olaylara müdahale ederken araçların konumuna daha fazla dikkat edilmelidir. Araçların konumlandırılmaları Şekil 3.4.'de, bu tehlikelerin bazıları ise Şekil 3.5.'de görülmektedir. Emniyetli bölgeler tekerlek/frenleme sistemlerine ve iniş takımlarına ön veya arka taraftan 45 derecelik açıyla yaklaşılabilir. Doğru yaklaşma şeklini belirlerken, hava aracında konuşlu silahların da göz önüne alınması gerekmektedir.



Şekil 3.4. Muharip uçaklarda araç konumlandırılması



Şekil 3.5. Muharip uçaklarda bulunan tehlikeli sahalar [14]

3.3. Yangın Araçları İçin Söndürme Maddeleri ve Depolanması

Herhangi bir kaynaktan su takviye işlemi gerçekleştirilemediği durumlarda, yangınla mücadelede etkinliğin devamlılığını sağlamak amacıyla tüm uçak kurtarma ve yangınla mücadele araçlarını asgari iki kez dolduracak kadar yeterli yangın söndürücü madde depolanmalıdır [19]. Tablo 3.4.'te en büyük boyuta sahip uçağa göre ihtiyaç duyulan söndürme maddelerinin minimum miktarları gösterilmiştir [1].

3.3.1. Su kaynakları

Yangın sonrası müdahale için hem havalimanı içindeki hem de dışındaki su kaynakları tespit edilir. Potansiyel kaynaklar yüzme havuzları, soğutma kuleleri, rezervuarlar, tankerler, pompalar, kuyular, depolama tankları, destek noktaları ve mobil dağıtım sistemleridir [39].

Yedek su ikmal tankerleri veya sabit teçhizat tarafından yapılabilmektedir. Hidrantlar da eğer uygun konuşlanmış ise bu kaynaklar arasında sayılabilir. Yangına müdahale durumundaki kritik anda eğer ihbarlara zamanında reaksiyon gösterme imkanlarına sahipler ise yardımcı hizmetler de bu konuda kaynak olarak düşünülebilir. İlave olarak, su kaynakları yoksa veya sınırlı ise, iki yangın ihtisaslı personel ile birlikte bir su tankeri sağlanmalıdır.

İlave su ihtiyacı herhangi bir kaza sonrasında araçlara ikmal yapabilmek için beş dakika kadar kısa bir zaman içerisinde ortaya çıkabilecektir. Bu sebeple, takviye araçları ve ihtiyaç duyulan depolama ve uygulama yönünden kolaylıklarının ne ölçüde sağlanması gerektiğini belirlemek üzere bir gözden geçirme gerçekleştirilmelidir.

Bu gözden geçirme esnasında dikkate alınması gereken hususlarda sınırlı kalmamak şartıyla aşağıdaki detaylar göz ardı edilmemelidir [12]:

- Havaalanına iniş-kalkış yapan hava aracı özellikleri (boyut ve tip yönünden),
- Mevcut yangın araçlarının özellikleri (kapasite ve boşaltım süreleri),
- Yangın musluklarına ait yerleşim planlarının stratejik açıdan sağlanması,

- Su kaynaklarının stratejik olarak yerleşiminin sağlanması,
- Doğal su kaynaklarının yangınla mücadele hedefleri kapsamında faydalanılması,
- Yangın müdahale araçlarının reaksiyon ve müdahale süreleri,
- Hava aracı kazalarına müdahale edilen süre boyunca ihtiyaç duyulan su miktarına ait önceki veriler,
- İlave basınçlandırma kapasitesi ihtiyacı ve kullanılabilirliği,
- Takviye araç kullanılarak taşınabilecek kaynakların belirlenmesi,
- Acil durumlarda bölgesel takviye ekiplerin planlanması ve kapasiteleri,
- Yerel otorite tarafından sağlanacak takviye ekiplerin planlanmış ve belirlenmiş acil durumlardaki müdahalesi,
- Daha seri ve daha az kaynak miktarı ihtiyacıyla su ikmal metodunun sağlanabileceği durumlar için sabit pompalar,
- Havalimanı bünyesinde oluşturulan yangın eğitim sahalarına yakın olan su ikmal kaynakları,
- Doğal ve stabil su kaynakları.

3.3.2. Köpük (Foam)

Hava aracı yangınla mücadele hizmetleri için köpük kullanımının birincil amacı, uçucu yanabilir buharların, yanabilmesi ve yanmasını devam ettirebilmesi için ihtiyaç duyacağı oksijen ile karışmasını engelleyen hava geçirmez bir örtü oluşturmaktır. Bu engellemeyi gerçekleştirilmesi amacıyla, köpüğün yakıt yüzeyini kaplaması ve rüzgâr veya ısıl etkilerden kaynaklanan bozulmaya, yırtılmaya dayanıklı olması gerekmektedir. Köpük, söz konusu köpük, oluşturulan örtünün özelliğini yitirmesinden kaynaklanan her çeşit yırtılmayı yeniden kapatabilmelidir. Köpüklere ait su tutma özelliği, ilgili köpüğün ısıyla karşılaştığındaki direncini belirlemekte olup, uygulandığı hava aracının yapısal olarak her yerine yönelik sınırlı bir soğutma sağlayacaktır. Meydana gelmiş ve gelişmekte olan bir yangına yakın mesafede bulunan hava aracı gövdesinin bütünlüğünün muhafazasını sağlamak amacıyla üretilecek olan köpük miktarının belirlenmesinde, uygulamalı kritik bölge kavramının kullanılması metoduyla hesaplama yapılabilecektir.

Meydan kategorisine göre hava meydanlarında bulundurulması gereken köpük miktarı depo mevcutları, asgari olarak tüm yangın araçlarını iki kez doldurmaya yetecek miktarda olacaktır [19].



Tablo 3.4. Yangın söndürücü maddelerin herhangi bir uçağın en büyük boyutuna bağlı azami miktarları
(Performans Seviyesi A'yı karşılayan köpük için uygulama oranı 8.2 l/dk./m2) [1]

Havaalanı kategorisi	Uçağın en büyük teorik uzunluğu, L (m)	Gövde genişliği, W (m)	Koruma alanının toplam genişliği ($k_1 + W$) (m)	Teorik Kritik Saha, AT= L x ($k_1 + W$)	Uygulamalı Kritik Saha, AP= 2/3 AT	Deşarj Oranı $Q_1 = AP \times (8.2 \text{ l/dk./m}^2 \text{ 'lik uygulama hızı})$	$Q_2 = k_2 \times Q_1$	$\Sigma Q = Q_1 + Q_2$ (litre)	k_2
1	9	2	12+2 = 14	126	84	689	0, 0	689	0
2	12	2	12+2 = 14	168	112	918	0,27x918=248	1166	0,27
3	18	3	14+3 = 17	306	204	1673	0,30x1673=502	2175	0,30
4	24	4	17+4 = 21	504	336	2755	0,58x2755=1598	4353	0,58
5	28	4	30+4 = 34	952	635	5207	0,75x5207=3905	9112	0,75
6	39	5	30+5 = 35	1365	910	7462	1,0x7462=7462	14924	1,00
7	49	5	30+5 = 35	1715	1144	9381	1,29x9381=12,101	21482	1,29
8	61	7	30+7 = 37	2257	1505	12341	1,52x12341=18,758	31099	1,52
9	76	7	30+7 = 37	2812	1876	15383	1,70x15383=26,100	41483	1,70
10	90	8	30+8 = 38	3420	2281	18704	1,9x18704=35,538	54242	1,90

3.3.3. Kuru kimyevi tozlar

Tamamlayıcı maddeler olarak ifade edilirler, genel olarak, yangına dahil olan sıvılar veya yanıcı maddeler üzerinde etkili olacak bir şekilde soğutma özelliği bulunmamaktadır. Önemli ve büyük bir yangın durumunda, söndürme eylemi tamamlayıcı maddeler kullanılarak gerçekleştirilmesi durumunda, müdahalenin etkisi geçici olabilecek ve "yeniden tutuşma" tehlikesi meydana gelebilecek, yangını tamamen söndürmeyi sağlayacak ve ortamı emniyet altına alacak köpük maddesinin bulunmaması durumunda ise yeniden tutuşma meydana gelebilecektir.

Tamamlayıcı maddeler, özellikle köpüklerin ulaşamayacağı hava aracı kargo bölümlerinde ve kanat altlarında meydana gelen gizli yangınlarda (motor yangınları gibi) ve köpüklerin etkisinin yeterli olmadığı yakıt kaçağına dayalı yangın oluşumlarında etkilidirler. Tamamlayıcı maddeler olarak bilinirler; çünkü herhangi bir yangını hızlı bir şekilde bastırabilecek olmalarına rağmen (yeterli hızda uygulanmaları durumunda), genellikle sürekli bir kontrol sağlamak amacıyla, ana madde ile beraber olarak veya en azından yeniden tutuşma meydana gelmeden önce uygulanmaları gerekmektedir. Son yıllarda, tamamlayıcı maddelerde önemli ölçülerde gelişmeler meydana gelmiş olup, kuru kimyevi toz ve halokarbon alanlarında sürekli olarak geliştirilmeleri açısından çalışmalar gerçekleştirilmektedir.

Yoğun miktarda tamamlayıcı maddenin hızlı ve bir anda boşaltılmasından kaynaklanabilecek sorunlara dikkat etmek gerekmektedir. Tamamlayıcı maddenin yoğun şekilde uygulanması, görüş imkânını kısıtlamakla birlikte bu maddelere maruz kalan kazazedelerin solunumunu etkileyecek ve hava aracındaki tahliye etkinliğini veya kurtarma çalışmalarını engelleyebilecektir.

Kuru kimyevi tozların müdahale esnasındaki performanslarını daha iyi seviyelere çıkartmak amacıyla katkı maddeleri ile karıştırılan ince bir şekilde ayrılmış kimyasal ürünlerden meydana gelen çok sayıda formülasyonda mevcuttur. Normal şartlarda hava aracı kurtarma ve yangınla mücadele hizmetleriyle ilgili uygulamalara yönelik olarak bulundurulmuş kuru kimyevi tozlar, daha özel karışımlara ve özelliklere sahip

yanıcı metal yangınlarında kullanılmak üzere tasarlanmamakta olup, bu doğrultuda kullanım amacı taşımamaktadır. Hava aracında meydana gelen ARFF müdahale usullerinde normal şartlarda, yanıcı sıvı veya bir elektrik kaynaklı yangınlara karşı etkili olan, "BC" tipi kuru kimyevi tozlar kullanılmaktadır.

Kuru kimyevi tozlar bulunduğu ortamlarda muhafaza edilirken kimyasal özellikleri sebebiyle nem çekici özelliğe sahiptirler. Fakat kuru kimyevi tozlar depolanma esnasında ve söndürme cihazları içindeyken en az 5 yıl süreyle bozulmaması gerekir.

Bu amaçla; bazı kimyasal ve fiziksel işlemler uygulanarak, gerekli katkı maddeleri ilave edilerek ve özel formülasyonlar yöntemi ile kuru toz imal edilir [40]. Kuru tozlar metal yangınları için özel imal edilmişlerdir. – 40 C derece şartlarına kadar kullanılabilirler [41].

3.3.4. Depolama koşulları

Ana söndürme maddelerinin yüzde ikiyüzü ve tamamlayıcı maddeler için yüzde yüzüne tekabül edecek ikmal yedeklerinin havalimanında bulundurulması gerektiği öngörülmektedir. Ana ve tamamlayıcı söndürme maddelerine ait yedekleri, yangın istasyonlarında muhafaza edilecektir.

Daha önceden belirlenen raf ömürleri de dâhil olmak üzere, depolarda muhafaza edilme şartları, imalatçı ve tedarikçi tarafından özellikle belirtilmesinin yanı sıra, genellikle, aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

Köpük konsantresi:

- Aşırı sıcak koşullardan korumak,
- Yedekleri, tedarik sıralamasına göre kullanmak (ilk alınanları ilk kullanmak),
- Konsantreyi, kullanılması gereken zamana kadar, imalatçı tarafından üretilen koruma kaplarında depolama alanlarında saklamak,

- Depolama alanlarında köpük bidonlarının zarar görmesi veya buna benzer durumlar sonrasında oluşan köpük sızıntılarına karşı önleyici tedbirler alınmalıdır,
- Köpük konsantreleri düzenli olarak depo alanına yerleştirilecek, köpükleri birbirinden kolaylıkla ayırt etmek için; ilgili konsantrelere imalat tarihleri vb. etiket bilgilerine göre gruplar halinde levha vb. sistemlerle işaretleme yapılacaktır.

Kuru kimyevi tozlar:

- Stoklar tedarik sırasına göre kullanılmalı ve tozun temiz ve kuru olarak muhafaza edilmesini sağlamak için, bir kısmı kullanılmış her çeşit kaplara ait kapaklar değiştirilmeli ve kapatılmalıdır,
- Kuru kimyevi tozlar düzenli olarak depo alanına yerleştirilecek, tozları birbirinden kolaylıkla ayırt etmek için, imalat tarihleri vb. etiket bilgilerine göre gruplar halinde levha vb. sistemlerle işaretleme yapılacaktır.

Alım tarihleri göz önünde bulundurularak havalimanlarınca her bir grup ve tip yangın söndürücü madde için Malzeme Emniyet Güvenlik Formu (MSDS) üreticiden temin edilerek dosyasında ve yangın söndürme malzemelerinin depolandığı alanlarda görünür şekilde muhafaza edilecektir.

3.4. Yangın Söndürme ve Kurtarma Araçları İçin Teçhizatlar

Yangın bastırma, tehlike altındaki personeli kurtarma, tehlikeli madde etkisini azaltmak veya yangın ihtisaslı personelin hava aracı yangınlarına müdahalesini ve kurtarma harekâtı yapmalarını sağlamak için yangın araçlarında taşınacak olan asgari ve standart tiplerde teçhizatlar kabul edilmiştir.

Tablo 3.5.'te hava aracı kazası veya kırımındaki olay mahallinde kullanılacak özel alet ve teçhizatlar listelenmiştir. Bu liste asgari kabul edilmiş liste olup kategorilere, üs, meydan veya havalimanının özelliğine göre fazlalaştırılabilir. Teçhizat birkaç araçta taşınabilir ve dağıtılabilir veya merkezi olarak tek bir araçta taşınabilir [42].

Tablo 3.5. Asgari seviye CFR Teçhizatı [42]

Taşıyabilir Solunum Cihazları (SCBA) ve İlgili Teçhizat	
Teçhizat	İşlevi
Tam teçhizatlı (Yüz maskesi, kolan, Levha, Solunum Hortumu, Hava Tüpü, Düşük Hava İkaz Alarmı) Sırtta taşıyabilir solunum cihazı	Yetersiz oksijen olan ortamlar için yangın ihtisaslı personele taşıyabilir hava sağlar.
Kişisel Alarm Güvenlik Sistemi/ Tehlike Sinyal Ünitesi	Yangın ihtisaslı personelin tehlikeli durumda olduğunu ve hareket etmediğini görsel ve işitsel olarak haber veren alarmı sağlar.
Yedek SBGA tüpleri	İlave solunum havası sağlar (Asgari personel durumuna göre)
Hava Destek Birimi	Hava tanklarını yeniden doldurma kabiliyeti.
Muhabere Teçhizatı	
Teçhizat	İşlevi
Araç/Seyyar Telsiz Sistemi	Araç içi ve kontrol merkeziyle olan muhabereyi sağlar.
Portatif Telsizler	Personel arasındaki muhabereyi sağlar.
Teşkilatlar arası telsiz haberleşme imkan ve kabiliyeti	Haber merkezi, hava kontrol kulesi, tıbbi ve emniyet merkezleri veya araçları, ev sahibi ülke acil durum hizmetleri ile muhabereyi sağlar.
Yerden Havaya Muhabere	Hava mürettebatı ile direkt muhabereyi sağlar (ulusal makamların emrine tabidir)
Hava aracı muhabere bindirme hazırlığı yardımı / sinyali	Yerden havaya muhaberede sinyal gönderilmesini sağlar
İnterkom kulaklığı	Yerden havaya muhabereyi sağlar
İşitme korunması	İşitme korunması sağlar.
Kırım haritası ve kaza çeklisti	Sahada kaza yönetimini sağlar.

Tablo 3.5. (Devamı)

Sağlık/İlk Yardım Teçhizatı	
Sağlık hizmetleri askeri veya sivil sağlık birimleri tarafından tam gün esasına göre sağlanıyorsa ilk yardım teçhizatı ulusal makamlara tabi olarak azaltılabilir.	
<i>Teçhizat</i>	<i>İşlevi</i>
1. Araç İlk Yardım Kiti	Ulusal makamlara tabidir
2. Ameliyata Yönelik İlk Yardım Kiti	İlk müdahale yardım seviyesini sağlar
a. CPR Teçhizatı (cep maske/ağızdan-ağza izolatör, solunumla diriltme cihazı, aspiratör)	Hastaya CPR sağlar
b. Cerrahi eldiveni ve maske	Bulaşıcı hastalık kontrolü sağlar
c. Arazi kıyafetleri ve bandajlar	Hastaya yara muayenesi sağlar
ç. Sabitleyici pinler	Hastanın sabitlenmesini sağlar
d. Kırık destek tahtası, boyun koruyucu, sabitleyici teçhizat.	Hastanın sabitlenmesini sağlar
e. Yara temizleme solüsyonu	Yaraların temizlenmesini sağlar
f. Battaniyeler (pamuk/yün/termal)	Hastaların ısıtılmasını sağlar
g. Sedyeler	Hastaların taşınmasını sağlar
h. Yanık Çarşafı	Yanık hastalarının steril kalmasını sağlar
ı. Zayıt/Ceset Torbası	Kalıntıların tedbirli biçimde taşınmasını sağlar
i. Yerel makamlar tarafından gerekli görülen diğer tıbbi ikmal malları	Teçhizat listesinin genişletilmesi için özgürlük sağlar.

Tablo 3.5. (Devamı)

Hava Aracı Özel Kurtarma Teçhizatı	
<i>Teçhizat</i>	<i>İşlevi</i>
1. Hidrolik Kurtarma Ünitesi	Kazazedenin kurtarılmasına yardım etmek için hava aracının parçalarını kesmeye, kaldırmaya ve ayırmaya yaramaktadır
a. Güç kaynağı	
b. Testere, Çoklayıcı, Teleskopik tokmak	
c. Hidrolik bağlantı hortumları	
ç. Zincir ve kancalar	
d. Hidrolik el pompası	
2. Tahta krablama	Objeleri sabit tutmayı sağlar
3. Tahta takoz/tapa	Objeleri sabit tutmayı sağlar/ kaçakları önler
4. Yedek bıçakla beraber kurtarma testeresi	Erişim için kesme kabiliyeti sağlar
5. Koruyucu gözlük	Göz koruması sağlar
6. Koruyucu eldiven	El koruması sağlar
7. Fırlatma sandalyesi bağlantı kesme aleti	Sandalyeyi etkisiz kılmayı sağlar
8. Araca monteli vinç ve kablo	Çekme kabiliyeti sağlar
9. Kaldırma torbaları / Hava torbaları	Objeleri sabit tutmayı sağlar.
10. Fırlatma sandalyesi pimleri	Sandalye emniyetini sağlar
11. Kurtarma bıçağı	Pilot kayışlarının kesilmesini sağlar
12. Yakalama kancası güvenlik pimi	Yakalama kancasının güvenliğini sağlar

Tablo 3.5. (Devamı)

Yardımcı Destek Teçhizatı	
<i>Teçhizat</i>	<i>İşlevi</i>
1. Zorla Giriş Ekipmanı	Zorla giriş için alet/edevat sağlar
a. Enkaz baltası	
b. Manivela	
c. Cıvata kesikleri	
ç. Genel amaçlı testere	
d. Elektrikli testere	
2. Halat	Objelerin emniyeti, çekilmesi ve güvenli bir yere alınmasını sağlar
a. Kurtarma hattı	
b. Hayat hattı	
c. Yükseltme hattı	
3. Alet çantası	Genel amaçlı ihtiyaç duyulan alet/edevatları sağlar
a. Alet çantası veya kutusu	
b. Çekiç, tokmak, balyoz	
c. Kablo Keski	
ç. Demir testeresi ve bıçağı	
d. Pense	
e. Tornavidalar (çeşitli türlerde)	
4. Portatif veya sabit araç aydınlatması	Sahanın aydınlatılmasını sağlar
5. Termal görüntüleme kamera	Isı kaynağının saptanmasını sağlar
6. Portatif yangın söndürücü/söndürücüler	
7. Merdiven/Merdivenler	Hava aracına girişi sağlar (Hava aracının alanda/hangarda olmasına göre çeşitli boylarda)

Tablo 3.5. (Devamı)

Yangınla Mücadele ve İlgili Teçhizatı	
<i>Teçhizat</i>	<i>İşlevi</i>
1. Yangın hortumu	
a. Besleme hattı	Araca su ikmalini sağlar
b. Taarruz hattı	Yangınla mücadele kabiliyeti sağlar
c. Yumuşak/Sert emme	Hidrant/harici su kaynakları sağlar
ç. Hortum makaraları (araca monteli ise)	
2. Yedek yangınla mücadele madde ikmal	Uzun süreli harekât imkânı sağlar (Not: kaza mahalline ivedi olarak dağıtılması için madde merkezi bir yerde depolanmalıdır.)
3. Su püskürtme aletleri (lans, hortum bağlantı adaptörleri, süzgeçler, toplama tüpleri, vb.)	Söndürücü madde uygulaması sağlar
4. Su sistem işletim araçları (hidrant anahtarı, hortum anahtarı bijon anahtarı, yangın musluğu, kavramalar, hortum kelepçeleri, hortum ceketleri, Y borular, vb.)	Su dağıtım sisteminin işletilmesini sağlar

BÖLÜM 4. DENEYSEL ÇALIŞMA

4.1. Problemin Tespiti

Kurtarma ve yangınla mücadele personelinin, bir uçak içerisindeki kazazedelere koruma sağlamak ve hızlı bir şekilde onları kurtarmak en öncelikli görevleridir. Herhangi bir kaza kırım sonrasında pilot, uçuş ekibi ve/veya yolcuların uçağı kendi imkanlarıyla terk edemeyeceğı durumlar gelişmektedir. Yangına maruz kalan bir hava aracında yolcuların ve mürettebatın 90 saniyeden sonra hayatta kalmaları beklenemez [43]. Kurtarma ekiplerinin bu durumdaki kazazedelere hızlı ve güvenli bir şekilde ulaşması amacıyla kurtarma ve yangınla mücadele araç, gereç, malzeme ve teçhizatlarıda sürekli geliştirilmelidir. Sivil ve askeri alanda kullanılan hava araçlarında meydana gelmesi muhtemel kaza-kırım olayları sonrasında;

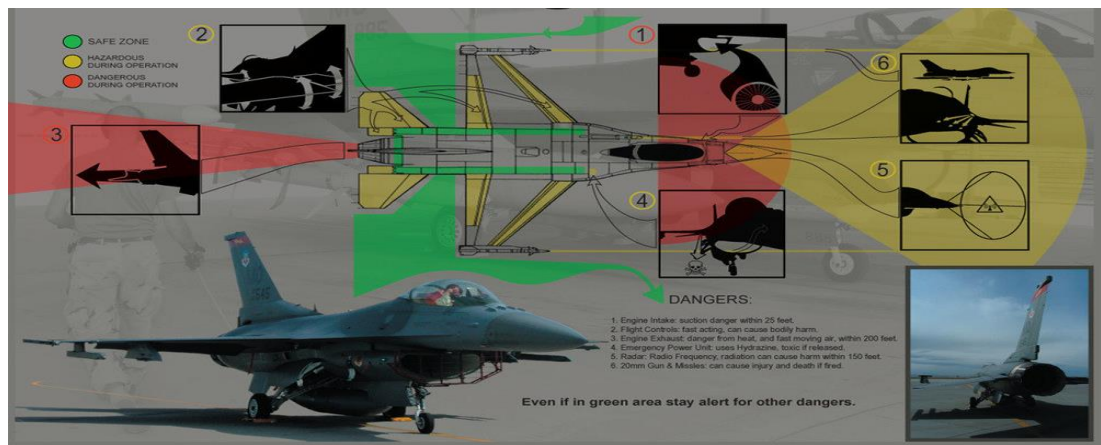
- hava araçlarını kendi imkanlarıyla terk edemeyen kazazedelerin kurtarılması esnasında uçak üzerinde bulunan tehlikeli sahalar,
- kurtarma esnasında mevcut uygulamalar kapsamında merdiven kullanılması nedeniyle düşme ve düşürölme,
- kazazedelerin mevcut yaralanmaları, kurtarma esnasındaki pozisyonları nedeniyle daha kötü bir durum alması ve geri dönülemeyen vücut hasarları gibi sorunlar yaşanabilmektedir.

Araç üzerine monte edilmiş bir platformun bu riskleri ortadan kaldıracağı düşünülmüş ve bu alanda çalışan personel ile problem sahası değerlendirilmiştir.

4.2. Kurtarma Aracı İçin Platform Gerekliliği

Platform, kendi kendine uçağı terk edemeyecek durumda olan ve kazazedenin tahliye edilmesi esnasında sağlık durumu nedeniyle stabil olarak kalması gereken durumlarda kullanımının yanında, kurtarma yapan personelin uçak üzerinde bulunan tehlikeli sahalardan korunması amacıyla tasarlanmalıdır.

Özellikle muharip uçakların görevleri nedeniyle anlık sayısız tehlikelere maruz kalma ihtimali sürekli gündemdedir. Bu tehlikeler sonunda savaş pilotlarının kurtarılmasına yönelik reaksiyon sürelerinin kısaltılması ve emniyetli kurtarma teknikleri geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu nedenle müdahale ekiplerinin kullandığı araç, teçhizat ve ekipmanlarının bu duruma hazır hale getirilmesi çok önemlidir. Bu tarz kaza-kırım olaylarında kurtarma faaliyetleri dünya literatüründe hali hazırda merdivenlerle yapılmaktadır. Fakat bu kurtarma yöntemi, uçak teknolojisinin gelişmesiyle birlikte (özellikle 5'inci nesil uçakların (F-35) yakın zamanda Hv.K.leri envanterine girecek olması) uçaklar üzerinde bulunan tehlikeli sahaların artması (hava alıkları, egzoz bölgesi, uçak silah sistemleri, füzeler, roketler, bombalar, kimyasallar vb.) nedeniyle hem kurtarma personelinin hem de kazazedelerin ikincil bir tehlikeye karşı karşıya kalması risklerini daha arttırmaktadır. Şekil 4.1.'de en yaygın kullanılan muharip uçaklardan biri olan F-16 uçağına ait bazı tehlikeli sahalara gösterilmiştir.



Şekil 4.1. F-16 uçağında bulunan tehlikeli sahalara [44]

4.3. Kurtarma Aracının Kullanım Alanları

Kategori 7 veya daha büyük havaalanlarını kullanan uçaklara ve hava koşullarına uygun çok çeşitli kurtarma ekipmanı taşımak amacıyla, kurtarma aracı olarak adlandırılan bir aracın eklenmesine dikkat edilmelidir [18].

Kurtarma araçları, ihtiyaç halinde üzerinde muhafaza ettikleri kurtarma malzemeleri kullanılmak suretiyle her türlü kaza-kırırda zorla giriş uygulaması yapmaya imkan sağlar.

4.4. Araştırmanın Amacı

Sivil ve askeri kurumlar bünyesinde uygulaması gerçekleştirilen uçuş faaliyetleri süresince meydana gelmesi muhtemel kaza-kırır veya herhangi bir faktör sebebiyle kendi imkanlarıyla uçağı terk edemeyen pilot, uçuş ekibi ile yolcuların hava aracı kurtarma ve yangınla mücadele (ARFF) personeli tarafından kurtarılması veya eğitimlerin icrası esnasında kullanılmak üzere "Pilot Kurtarma Araçlarına Hareket Platformu Kazandırılması" ihtiyacının belirlenmesi amaçlanmıştır.

4.5. Araştırmanın Kapsamı

Bu araştırmada, Türkiye’de ulusal ve uluslararası uçuşlara açık olan tarifeli, tarifesiz seferler ile eğitim uçuşlarının yapıldığı kamu ve özel kurum/kuruluşlarda çalışan hava aracı kurtarma ve yangınla mücadele (ARFF) personeline yönelik hazırlanan anket, bu alanda görev yapan personeli temsil ettiği değerlendirilen şef ve eğitimci pozisyonundaki personele google anket hazırlama formu ve elektronik posta yöntemiyle gönderilmek suretiyle aktif görev yapan 141 (yüzkırkbir) hava aracı kurtarma ve yangınla mücadele personeline anket uygulaması yapılmıştır.

Ayrıca farklı bakış açısı sağlayacağı değerlendirilen 13 (onüç) pilot’a farklı sorular içeren anket uygulanmış olup, tamamı anketi cevaplayarak geri bildirim sağlamıştır.

Elde edilen veriler bilgisayarda istatistik programlarına aktarılarak ARFF Personeli ve Pilotlar olarak ayrı ayrı analiz edilmiştir. Veri ve değerlendirmeler aşağıdaki bölümlerde verilmiştir.

4.6. Pilot Kurtarma Araçlarına Hareket Platformu Kazandırılmasına Yönelik ARFF Personeline Anket Çalışması

Bu araştırma da “Pilot Kurtarma Araçlarına Hareket Platformu Kazandırılmasına Yönelik” ihtiyacın belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda, ülkemizde ARFF personeli olarak görev yapan çalışanlar ve pilotlar üzerinde ampirik bir araştırma yapılarak aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

4.6.1. ARFF personeline uygulanan anket

- Meslekte kaç yıldır çalışmaktasınız?
- Temel eğitim döneminizde uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve yolcu kurtarma teknikleri hakkında uygulamalı eğitim aldınız mı?
- Temel eğitim döneminizde uçaklar üzerinde zorla giriş, personel ve malzeme kurtarma eğitimleri aldınız mı?
- Temel eğitim döneminden sonra kurumunuz bünyesinde uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve/veya yolcu kurtarma eğitimi aldınız mı?
- Temel eğitim döneminden sonra kurumunuz bünyesinde uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve/veya yolcu kurtarma eğitimini hangi sıklıkta aldınız?
- Uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve yolcu ile malzeme kurtarma faaliyetleri esnasında uçak üzerinde karşılaşılabileceğiniz tehlikeli sahalar hakkında bilginiz var mı?
- Uçaklardan merdiven yardımıyla pilot, uçuş ekibi ve yolcular ile malzeme kurtarma uygulamasının emniyetli olduğunu düşünüyor musunuz?
- Merdivenle kurtarma çalışmaları esnasında hangi tehlikeli sahaların risk oluşturacağını düşünüyorsunuz?

- Hali hazırda uygulanan merdiven kullanılarak yapılan kurtarma faaliyetlerinde kazazedelerin ikincil yaralanmalarla karşı karşıya kalacağı konusuna katılıyor musunuz?
- Merdiven kullanarak yapılan kurtarma faaliyetleri esnasında en çok hangi hususlarda zorlanıyorsunuz?
- Kurtarma faaliyetlerinde kullanılmak üzere yangın aracına monte edilmiş hareketli bir platformun gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?
- Araca monteli bir kurtarma platformunda hangi özelliklerin olmasını istersiniz?

4.6.2. Pilotlara uygulanan anket

- Meslekte kaç yıldır çalışmaktasınız?
- Merdivenle kurtarılırken baş aşağı indirileceğinizi biliyormusunuz?
- Bilinciniz kapalı şekilde hangi yöntemle kurtarılmak istersiniz?
- Kurtarma çalışmaları esnasında merdiven kullanımının emniyetli olduğunu düşünüyor musunuz?
- Merdivenle kurtarma çalışmaları esnasında size risk oluşturacağını düşündüğünüz hususları belirtirmisiniz?
- Hali hazırda uygulanan merdiven kullanılarak yapılan kurtarma faaliyetleri esnasında ikincil yaralanmalarla karşı karşıya kalma riski olduğuna ne kadar katılıyorsunuz?
- Kurtarma faaliyetlerinde kullanmak üzere yangın aracına monte edilmiş hareketli bir platform eklenmesinin gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?

BÖLÜM 5. DENEYSEL METOT

5.1. ARFF Personeline Uygulanan Anket Verilerinin İncelenmesi

Uygulanan ankete farklı alanlarda görev yapan 141 (yüz kırk bir) hava aracı kurtarma ve yangınla mücadele (ARFF) personeli katılım sağlamıştır.

Tablo 5.1.'deki veriler değerlendirildiğinde katılımcıların, hava aracı kurtarma ve yangınla mücadele (ARFF) personeli olarak mesleklerini icra etme sürelerinde geniş bir dağılım olduğu ve anketin geniş bir aralıkta değerlendirildiği görülmektedir.

Tablo 5.1. ARFF personeli olarak çalışma yılı dağılım verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
1 Yıldan az	24	17,0	17,0	17,0
1-5 Yıl	39	27,7	27,7	44,7
6-10 Yıl	22	15,6	15,6	60,3
11-15 Yıl	13	9,2	9,2	69,5
16-20 Yıl	20	14,2	14,2	83,7
21-25 Yıl	17	12,1	12,1	95,7
26-30 Yıl	3	2,1	2,1	97,9
31 Yıl ve üzeri	3	2,1	2,1	100,0
Toplam	141	100,0	100,0	
Ortalama	3,310			
Standart Sapma	1,871			

Katılımcılara temel eğitim döneminizde uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve yolcu kurtarma teknikleri hakkında uygulamalı eğitim alıp almadıkları sorulduğunda Tablo 5.2.'deki

veriler elde edilmiştir. Bu verilere dayanılarak katılımcıların %84,4'ünün temel eğitim sürecinde uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve yolcu kurtarma teknikleri hakkında uygulamalı eğitim aldıkları, %15,6'sının ise almadığı sonucuna ulaşılmış olup bu farklılığın kurumlara göre eğitim programlarındaki farklılıklardan oluştuğu değerlendirilmektedir.

Tablo 5.2. Temel eğitim döneminde uygulamalı kurtarma eğitimi alan ARFF personeli dağılım verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Evet	119	84,4	84,4	84,4
Hayır	22	15,6	15,6	100,0
Toplam	141	100,0	100,0	
Ortalama	1,160			
Standart Sapma	0,364			

Katılımcılara temel eğitim döneminde uçaklar üzerinde zorla giriş, personel ve malzeme kurtarma eğitimleri alıp almadıkları sorulduğunda Tablo 5.3. deki veriler elde edilmiştir. Bu verilere dayanılarak katılımcıların %96,5'inin temel eğitim sürecinde zorla giriş, personel ve malzeme kurtarma hakkında eğitim aldıkları, %3,5'inin ise eğitim almadığı sonucuna ulaşılmış olup, ARFF personelinin hemen hemen tamamına yakınının nazari olarak uçaklarda kurtarma eğitimi aldıkları görülmektedir.

Tablo 5.3. Temel eğitim döneminde zorla giriş, personel ve malzeme kurtarma eğitimi alan ARFF personeli dağılım verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Evet	136	96,5	96,5	96,5
Hayır	5	3,5	3,5	100,0
Toplam	141	100,0	100,0	
Ortalama	1,040			
Standart Sapma	0,186			

Tablo 5.4. değerlendirildiğinde, göreve başladıktan sonra kurumları bünyesinde eğitim alan personel %88,7 oranında iken %11,3 oranında personel ise eğitim almamıştır.

Tablo 5.4. Temel eğitim döneminden sonra uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve/veya yolcu kurtarma eğitimi alan ARFF personeli dağılım verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Evet	125	88,7	88,7	88,7
Hayır	16	11,3	11,3	100,0
Toplam	141	100,0	100,0	
Ortalama	1,110			
Standart Sapma	0,318			

ARFF personeli tarafından temel eğitim sonrasında uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve/veya yolcu kurtarmaya yönelik hangi sıklıkla eğitim yaptıkları Tablo 5.5.'de değerlendirilmiş olup, en sık uygulanan eğitim periyotunun 3 ayda 1 periyotla yapılan eğitimler olduğu görülmüştür. Hiç eğitim almayan 12 personelin göreve yeni başlayan ve temel eğitim döneminde eğitim almayan personel grubundan olduğu değerlendirilmektedir.

Tablo 5.5. ARFF personeli uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve/veya yolcu kurtarma eğitim sıklığını dağılım verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Her ay	7	5,0	5,0	5,0
3 Ayda 1	50	35,5	35,5	40,4
6 Ayda 1	24	17,0	17,0	57,4
Yılda 1	24	17,0	17,0	74,5
1 Yılda fazla	24	17,0	17,0	91,5
Hiç almadım	12	8,5	8,5	100,0
Toplam	141	100,0	100,0	
Ortalama	3,310			
Standart Sapma	1,445			

Tablo 5.6.'da ARFF personelinin uçaklar üzerindeki tehlikeli sahalar hakkında bilgilerinin olup olmadığı değerlendirilmiş, %96,5 oranında personelin uçak tehlikeli sahalarını bildikleri, %3,5 oranında personelin ise konu hakkında bilgisi olmadığı görülmüştür. Bilgisi olmayan personel mevcudunun hiç eğitim almayan personelden

oluştugu ve meslekte çalışma sürelerinin ise 1-5 yıl ile 31 yıl ve üzeri aralığında olduğu, mesleğe yeni başlamadıkları görülmüştür.

Tablo 5.6. Tehlikeli sahalar hakkında ARFF personeli bilgi durumu dağılım verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Evet	136	96,5	96,5	96,5
Hayır	5	3,5	3,5	100,0
Toplam	141	100,0	100,0	
Ortalama	1,040			
Standart Sapma	0,186			

ARFF personeli tarafından uçaklardan merdiven yardımıyla pilot, uçuş ekibi ve yolcular ile malzeme kurtarma uygulamasının emniyetli olup olmadığı değerlendirilmiş olup, Tablo 5.7.'deki veriler doğrultusunda %85,8'i merdivenle kurtarma faaliyetlerini emniyetsiz bulurken, %13,5'i emniyetli bulmuş ve %0,7'si ise fikri olmadığını beyan etmiştir.

Tablo 5.7. Merdivenle kurtarmanın emniyet yönünden değerlendirilme verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Kesinlikle düşünüyorum	7	5,0	5,0	5,0
Düşünüyorum	12	8,5	8,5	13,5
Düşünmüyorum	33	23,4	23,4	36,9
Kesinlikle Düşünmüyorum	88	62,4	62,4	99,3
Fikrim yok	1	0,7	0,7	100,0
Toplam	141	100,0	100,0	
Ortalama	3,450			
Standart Sapma	0,858			

Merdivenle kurtarma çalışmaları esnasında ARFF personeli tarafından tehlikeli saha olarak değerlendirilen konu başlıklarını işaretlemeleri ve varsa ekleme yapmaları istenmiş, Tablo 5.8.'deki bilgiler doğrultusunda, katılımcı personelin %87,2'si

tarafından tehlikeli saha tanımlaması yapılmış, %12,8'i ise tehlikeli saha olduğunu düşünmediğini belirtmiştir. Tehlike saha tanımlaması yapan personelin genellikle aynı maddelerde yoğunlaştığı (emniyetli yanaşma, hava alığı, silah sistemleri, epu ve diğer tehlikeli sahalar %43,3, merdiven üzerinde dengede durma %22, merdiven üzerinde çalışırken kazazede ile birlikte düşmek %14,2) görülmüştür.

Tablo 5.8. Merdivenle kurtarma çalışmasında tehlikeli saha yönünden değerlendirme verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Tehlikeli saha olduğunu düşünmüyorum	18	12,8	12,8	12,8
Emniyetli yanaşma, hava alığı, silah sistemleri, epu ve diğer tehlikeli sahalar	61	43,3	43,3	56,0
Merdiven üzerinde dengede durma	31	22,0	22,0	78,0
Muharip uçaklar için kokpit emniyetlerini alma	6	4,3	4,3	82,3
Muharip uçaklar için motor durdurma işlemi esnasında merdivenin emniyetsizliği	1	0,7	0,7	83,0
Bütün uçaklar için kurtarılan kazazedelerin merdivenle indirilmesi	3	2,1	2,1	85,1
Hızlı hareket etme zorunluluğu	1	0,7	0,7	85,8
Merdiven üzerinde çalışırken kazazede ile birlikte düşmek	20	14,2	14,2	100,0
Toplam	141	100,0	100,0	
Ortalama	3,730			
Standart Sapma	3,303			

Hali hazırda uygulanan merdiven kullanılarak yapılan kurtarma faaliyetlerinde kazazedelerin ikincil yaralanmaların meydana gelebilme hususu ARFF personeli tarafından değerlendirilmiş olup, Tablo 5.9. incelendiğinde; %94,3'ü bu riskin olduğu konusuna katılırken, %5'i bu ihtimalin olmadığını, %0,7'si ise fikrinin olmadığını beyan etmiştir.

Tablo 5.9. Merdivenle kurtarma çalışmasında kazazedelerin ikincil yaralanma hususunun değerlendirme verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Kesinlikle katılıyorum	95	67,4	67,4	67,4
Katılıyorum	38	27,0	27,0	94,3
Katılmıyorum	6	4,3	4,3	98,6
Kesinlikle Katılmıyorum	1	0,7	0,7	99,3
Fikrim yok	1	0,7	0,7	100,0
Toplam	141	100,0	100,0	
Ortalama	1,400			
Standart Sapma	0,676			

ARFF personeli tarafından uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve yolcular ile malzeme kurtarma uygulaması yapılırken bir kurtarma platformu özelliği kazandırılmış araç kullanılması hakkında fikirleri sorulmuş verilen cevaplar Tablo 5.10.'da değerlendirilmiştir. Bu kapsamda, katılımcı ARFF personelinin %92,9'u böyle bir platformun gerekli olduğunu, %4,2'si gerekli olmadığını ve %2,1'i fikri olmadığını beyan etmiştir.

Tablo 5.10. Hareketli bir platformun gerekli olduğu hususunun değerlendirme verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Kesinlikle düşünüyorum	110	78,0	78,0	78,0
Düşünüyorum	21	14,9	14,9	92,9
Düşünmüyorum	4	2,8	2,8	95,7
Kesinlikle Düşünmüyorum	2	1,4	1,4	97,2
Fikrim yok	4	2,8	2,8	100,0
Toplam	141	100,0	100,0	
Ortalama	1,360			
Standart Sapma	0,847			

Kurtarma platformu tasarımında ARFF personelinin bilgi ve tecrübeleri kapsamında ihtiyaç duyulacağı değerlendirilen hususlar hakkında değerlendirme yapmaları

istenmiş, Bu kapsamda; katılımcıların %8,5'i platformun gerekli olmadığı konusunda fikir bildirirken, %91,5'i platformun geliştirilmesine yönelik katkı sağlamışlardır. Platform tasarımında katılımcılar tarafından verilen cevaplar, Tablo 5.11.'de incelendiğinde, Hızlı kolay ve emniyetli çalışılabilmesi (%21,3), Her uçak tipine uyabilecek ölçülerde olması (%7,8), Sistem çalışmadığı zaman manuel kullanabilme seçeneği (%5,7), Yan korkuluklar (%5,7), Platformun değişik uçak tipleri için (yolcu uçakları, muharip jet v.b.) yüksekliği ayarlanabilir (%5,7), Hidrolik sistemli (%5) olmak üzere öne çıkan talepler olduğu değerlendirilmiştir.

Tablo 5.11. Kurtarma platformu değerlendirme verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Platformun gerekli olduğunu düşünmüyorum	12	8,5	8,5	8,5
Her uçak tipine uyabilecek ölçülerde olması	11	7,8	7,8	16,3
Hızlı kolay ve emniyetli çalışılabilmesi	30	21,3	21,3	37,6
Yeterli ağırlığı taşımaya elverişli	3	2,1	2,1	39,7
Görüş açısının kısıtlı olduğu yerlerde kamera sistemi	5	3,5	3,5	43,3
Sistem çalışmadığı zaman manuel kullanabilme seçeneği olmalı	8	5,7	5,7	48,9
Yan korkuluklar	8	5,7	5,7	54,6
Sedye taşımaya uygun dizayn edilmeli	4	2,8	2,8	57,4
Platformun aşağı yukarı hareket etmesi	6	4,3	4,3	61,7
Kanopi hizasında ve uçaktan pilotu kurtarma esnasında pilot ve kendime emniyetli geniş alan	3	2,1	2,1	63,8
Kurtarma personeli ile platformu kullanan personelin arasında iletişimi sağlayacak ses yayın sistemi	6	4,3	4,3	68,1

Tablo 5.11. (Devamı)

Platform değişik uçak tipleri (yolcu uçakları, muharip jet v.b.) için yüksekliği ayarlanabilir	8	5,7	5,7	73,8
Çok sayıda kazazedeyi hızlı tahliye edebilmek için yer seviyesine kadar ulaşan basamak veya rampası olmalıdır	1	0,7	0,7	74,5
Hidrolik kesici ve ayırıcıları bağlayabilecek basınçlı hidrolik çıkış sistemleri	2	1,4	1,4	75,9
Araca portatif olarak takılmış olması	1	0,7	0,7	76,6
Atego aracına yapılması daha uygundur	2	1,4	1,4	78,0
Monte edildiği aracın sürüş kabiliyetini etkilememeli	2	1,4	1,4	79,4
Uçağa yaklaşmanın emniyetli olması için platformun sensörlerle desteklenmesi	6	4,3	4,3	83,7
Sabit olsun	1	0,7	0,7	84,4
Yükselebilir platformun 360 derece dönme özelliğine sahip olmalı	4	2,8	2,8	87,2
Katlanabilir olması	3	2,1	2,1	89,4
Aracın önünde olmalı	6	4,3	4,3	93,6
Kurtarma platformunun en az 3 kişiyi taşıyabilecek kapasitede olması	1	0,7	0,7	94,3
Hidrolik sistemli olmalı	7	5,0	5,0	99,3
Kullanım öncesi testleri yapılmalı	1	0,7	0,7	100,0
Toplam	141	100,0	100,0	
Ortalama	11,310			
Standart Sapma	10,607			

5.2. Pilotlara Uygulanan Anket Verilerinin İncelenmesi

Uygulanan ankete farklı alanlarda uçuş yapan toplam 13 (onüç) pilot katılım sağlamıştır. Tablo 5.12.'deki veriler değerlendirildiğinde katılımcıların, pilot olarak mesleklerini icra etme sürelerinde geniş bir dağılım olduğu görülmektedir.

Tablo 5.12. Pilot olarak çalışma yılı dağılım verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
1-5 Yıl	2	15,4	15,4	15,4
11-15 Yıl	5	38,5	38,5	53,8
16-20 Yıl	2	15,4	15,4	69,2
21-25 yıl	1	7,7	7,7	76,9
26-30 Yıl	1	7,7	7,7	84,6
31 Yıl ve üzeri	2	15,4	15,4	100,0
Toplam	13	100,0	100,0	
Ortalama	3,000			
Standart Sapma	1,732			

Tablo 5.13.'deki veriler incelendiğinde, ankete katılım sağlayan pilotların, %76,9 oranında kurtarıma esnasındaki usulleri bilmediği görülmektedir. Herhangi bir kurtarma esnasında ARFF personeli tarafından bu duruma hazırlıklı olunmalı ve kurtarılan kazazedenin psikolojik olarak vereceği tepkilerin (mevcut uygulamaya itiraz etme, zorluk çıkartma vb.) sonucu olarak farklı bir tehlikeli sahanın oluşacağı bilinmelidir.

Tablo 5.13. Merdivenle kurtarıma usulleri bilgisi dağılım verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Biliyorum	3	23,1	23,1	23,1
Bilmiyorum	10	76,9	76,9	100,0
Toplam	13	100,0	100,0	
Ortalama	1,770			
Standart Sapma	0,439			

Katılımcıların herhangi bir kaza-kırım sonrası bilinçleri kapalı iken veya kendi imkanlarıyla uçağı terk edemediklerinde kurtarılma faaliyetinin nasıl olmasını istediğı sorusuna yanıt aranmış, Tablo 5.14. incelendiğinde katılımcıların tamamının bir platform üzerine sabitlenmiş sedyeyi tercih ettiğı görülmüştür.

Tablo 5.14. Kurtarma metodu tercihleri dağılım verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Platform üzerinde sedyede sabitlenmiş şekilde	13	100,0	100,0	100,0
Merdivenle	0	0,0	0,0	0,0
Toplam	13	100,0	100,0	
Ortalama	1,000			
Standart Sapma	0,000			

Kurtarma çalışmaları esnasında merdiven kullanımının emniyetli olup olmadığı sorusu katılımcılara yöneltilmiş, Tablo 5.16.'da belirtildiğı gibi, katılımcıların %69,2'si emniyetsiz olduğunu, %30,8'i ise fikri olmadığını belirtmiştir.

Tablo 5.15. Merdiven kullanmanın emniyetli olup olmadığı verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Düşünmüyorum	8	61,5	61,5	61,5
Kesinlikle Düşünmüyorum	1	7,7	7,7	69,2
Fikrim yok	4	30,8	30,8	100,0
Toplam	13	100,0	100,0	
Ortalama	3,690			
Standart Sapma	0,947			

Merdivenle kurtarma çalışmaları esnasında risk olarak değerlendirilen hususların belirtilmesi amacıyla katılımcılara soru yöneltilmiş olup, Tablo 5.16.'da görüldüğü üzere düşürülme ve yangın anında hızlı hareket etmede kısıtlamalar risk olarak daha fazla üzerinde durulan hususlar olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 5.16. Merdiven kullanılarak yapılan Kurtarma çalışmalarında risk dağılım verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Baş aşağı düşürülme	4	30,8	30,8	30,8
Kurtarma çalışmaları sırasında düşürülme riski	1	7,7	7,7	38,5
Yangın devam ederken hızlı kurtarma yapılamaması	3	23,1	23,1	61,5
Kazazedelerin sedye olmadan indirilme zorunluluğu	1	7,7	7,7	69,2
Müdahale esnasında sağlık ekibinin kazazedeyi kontrol etme alanının olmaması	2	15,4	15,4	84,6
Kurtarma ve ilkyardım malzemelerinin her an yanında bulundurulmaması	2	15,4	15,4	100,0
Toplam	13	100,0	100,0	
Ortalama	4,540			
Standart Sapma	2,727			

Merdiven kullanılarak yapılan kurtarma faaliyetleri esnasında Tablo 5.16.'da katılımcıların özellikle üzerinde durduğu gibi ikincil yaralanmalar konusunda endişelendikleri Tablo 5.17.'de açıkça belirtilmiştir.

Tablo 5.17. İkincil yaralanma endişesi dağılım verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Kesinlikle katılıyorum	4	30,8	30,8	30,8
Katılıyorum	9	69,2	69,2	100,0
Toplam	13	100,0	100,0	
Ortalama	1,690			
Standart Sapma	0,480			

Kazazedelerin kurtarma operasyonu sırasında hareketli bir platformun gerekliliği kınusuna verdiği cevaplar Tablo 5.18.'de incelenmiş, %76,9'u bir platform gerekliliğini belirtirken, %23,1'i fikri olmadığını beyan etmiştir.

Tablo 5.18. Hareketli platform eklenmesi gerekliliği dağılım verilerini gösterir tablo

	Cevaplanma Sayısı	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Ortalama
Kesinlikle düşünüyorum	6	46,2	46,2	46,2
Düşünüyorum	4	30,8	30,8	76,9
Fikrim yok	3	23,1	23,1	100,0
Toplam	13	100,0	100,0	
Ortalama	2,230			
Standart Sapma	1,641			

BÖLÜM 6. TARTIŞMA

Bu çalışmanın ikinci bölümünde genel anlamda çalışma alanları havalimanı olan uçak kurtarma ve yangınla mücadele (ARFF) personelinin bilmesi gereken tanımlar, alanlar ve standartlar incelenmiştir.

Üçüncü bölümde ARFF personelinin kullandığı araçların çeşitleri, havalimanı kategorilerine göre araç ihtiyaçlarının belirlenme usulleri, yangın araçlarında kullanılan ana ve tamamlayıcı söndürme maddeleri ve yangın kurtarma ve söndürme araçları için teçhizatlar ele alınmıştır.

Araç çeşitlerine ve sayılarına baktığımızda havalimanını kullanan uçakların sefer sayılarının ve boyutlarının (uzunluk ve gövde genişliği) kategorileri belirlemede etkili olduğunu görmekteyiz.

Sivil uçuşları kapsayan havalimanlarında kategorilerin belirlenmesinde sadece sefer sayısı ve uçağa ait bilgiler (uzunluğu ve gövde genişliği) dikkate alınırken askeri uçaklarda tehlikeli sahaları nedeniyle en az 5 kategoriyle başlamaktadır.

Muharip veya sivil uçaklarda meydana gelen acil durumlarda ARFF personelinin öncelikli görevinin hayat kurtarmak olduğu unutulmamalıdır. Bu sorumluluk ile; ARFF ekibinin her üyesi araç, malzeme ve teçhizatlarını sürekli faal bulundurulmasının yanı sıra bilgi ve becerilerini daima en üst seviyede muhafaza etmek zorundadır.

Uçak kaza-kırımları sonrasında veya herhangi bir nedenle uçakta kurtarılmaya faaliyetleri icra edileceğinde, kurtarılmaya çalışılan kişilerin veya kurtarmacı personelin en güvenli ortamda çalışma şartları sağlanmalıdır. Anketten de anlaşılabileceği üzere

kurtarmacı personelin büyük bir çoğunluğu tarafından kurtarma esnasında merdiven kullanılması hususlarındaki endişeler belirtilmiş, platform özelliği kazandırılmış araçlarla yapılacak kurtarma faaliyetlerinin daha seri ve daha emniyetli olacağı ifade edilmiştir. Uluslararası havacılık sektöründe yapılan literatür taramalarında uçuş faaliyetlerinin gerçekleştirildiği sivil veya askeri kurumlarda bu tür araçların tedarik edilmeye ve kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Zaman içerisinde üretilecek olan milli muharip uçakları ve yakın dönemde envantere girecek olan F-35 uçakları şu anki teknolojiye daha geride olmayacak ve bu koşullarda artan ihtiyaç ve beklentileri karşılamak adına yeni tehlikeli sahalar ortaya çıkaracaktır. Yangın hizmetleri alanında birçok ülkede uluslararası otorite olarak kabul edilen NFPA kuruluşunun yayımladığı NFPA 414 kılavuzunda bu konuya bir bölüm ayırarak literatüre "UÇAK İÇİ ERİŞİM ARACI" adı altında bir tür platformlu kurtarma aracı modeli dahil etmiştir. Bu çalışmalar ışığında uçaklardan daha seri ve daha emniyetli bir şekilde pilot, uçuş ekibi ve yolcuların kurtarılması faaliyetlerinde platformun bir ihtiyaç olduğu belirtilmektedir.

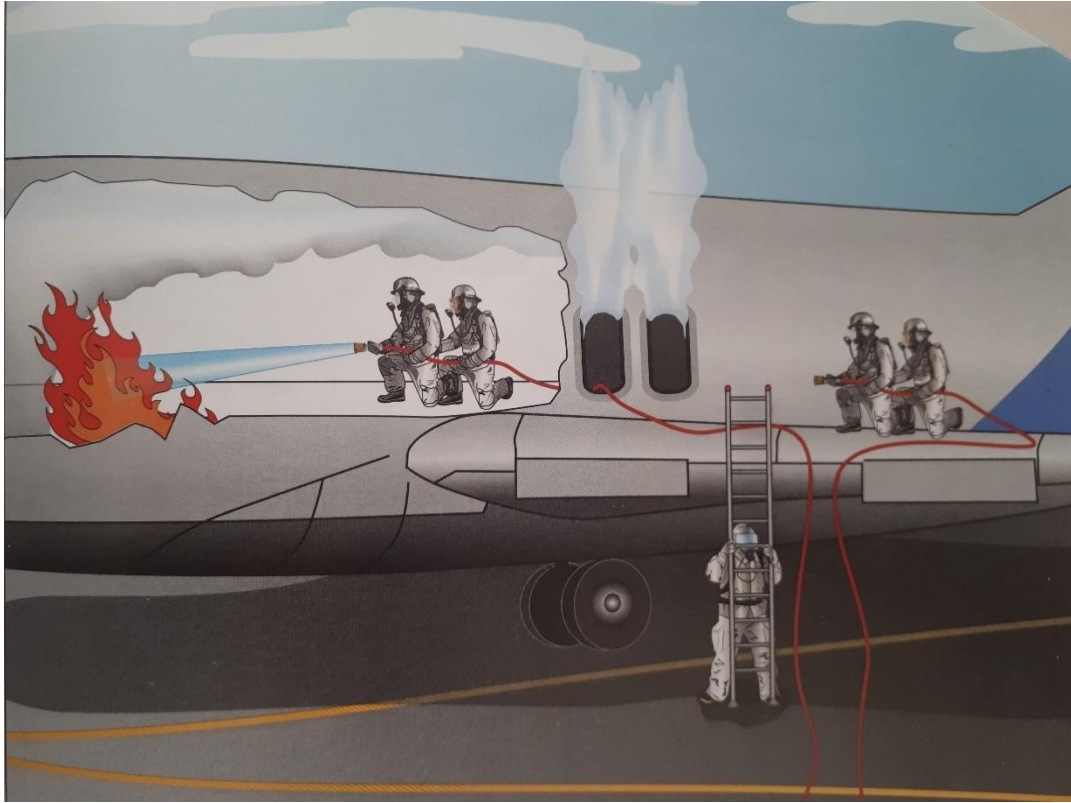
Hali hazırda Şekil 6.1.'de gösterildiği şekilde, hava limanlarında kullanılan uçak içi erişim araçları halen merdiven mantığıyla tasarlanmış, kendi kendine tahliye yeteneğini kaybetmemiş yolculara yönelik düşünülmüştür. Bir uçak kazası sonrasında ARFF ekiplerinin amacı elbetteki her şarttaki kazazedeye ulaşarak kurtarma işlemini gerçekleştirmektir. Fakat kendi imkanlarıyla tehlikeli ortamı terk edebilen yolculara yol gösterip emniyetlerini sağlarken, hareket kabiliyeti kısıtlanmış ve kendi kendine uçağı terk edemeyen kazazedelerin kurtarılması öncelikli hedefleri olmalıdır.



Şekil 6.1. Uçak içi erişim aracı [48]

Yangına maruz kalan bir hava aracında yolcuların ve mürettebatın 90 saniyeden sonra hayatta kalmaları beklenemez [43].

Dünyada bu anlamda kurtarma ve uçak içi erişim çalışmalarına yönelik literatür taraması yapılmış Şekil 6.2.'de uçak içi yangın söndürme ve Şekil 6.3.'de merdivenle muharip uçaktan pilot kurtarma uygulama örneklerine ulaşılmıştır [49, 50].



Şekil 6.2. Uçak içi yangın söndürme uygulaması [49]



Şekil 6.3. Merdivenle muharip uçaktan pilot kurtarma uygulaması [50]

Merdivenle yapılan çalışmalar uçak üzerinde bulunan tehlikeli sahalara karşı ARFF personeline ve kurtarılan kazazedeleri risk altına sokmaktadır. ARFF personeline yapılan ankette, %85,8'i merdivenle kurtarma faaliyetlerini emniyetsiz olarak değerlendirmiş, merdiven kullanılarak yapılan kurtarma faaliyetlerinde kazazedelerin ikincil yaralanmalara maruz kalacağı konusunda ise oran %94,3 olarak cevaplanmıştır.

F-35 uçaklarının askeri havacılık alanında yerini almasıyla birlikte 5'inci nesil uçak kavramına geçilmiş, uçak tehlikeli saha ve müdahale teknikleri anlamında bilgi, beceri, araç, malzeme ve teçhizat yönünden ARFF personelinin kendini güncelleme ihtiyacı ortaya çıkmaya başlamıştır. Şekil 6.4.'de gösterilen F-35 uçağı motor hava emiş bölgelerinin kurtarma alanı içerisinde olması müdahale esnasında tehlike endişelerini arttırmıştır. Bu anlamda koruyucu tedbirler alınması gerekmektedir.



Şekil 6.4. F-35 Uçağının yüksekliğine ait insan bazlı ölçek [51]

ARFF personeline uygulanan anket çalışması kapsamında, uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve yolcular ile malzeme kurtarma uygulaması yapılırken %92,9'u bir platformun gerekli olduğunu, beyan etmiştir.

Kurtarma platformu tasarımında ankete katılan ARFF personelinin %91,5'i platformun geliştirilmesine yönelik katkı sağlamışlardır. Yapılan araştırmalar, sahada yaşanan tecrübeler ve ankete verilen cevaplar incelenerek çalışmalara yön verilmiş, mevcut yangın söndürme aracı üzerine portatif platform tasarım çalışmaları

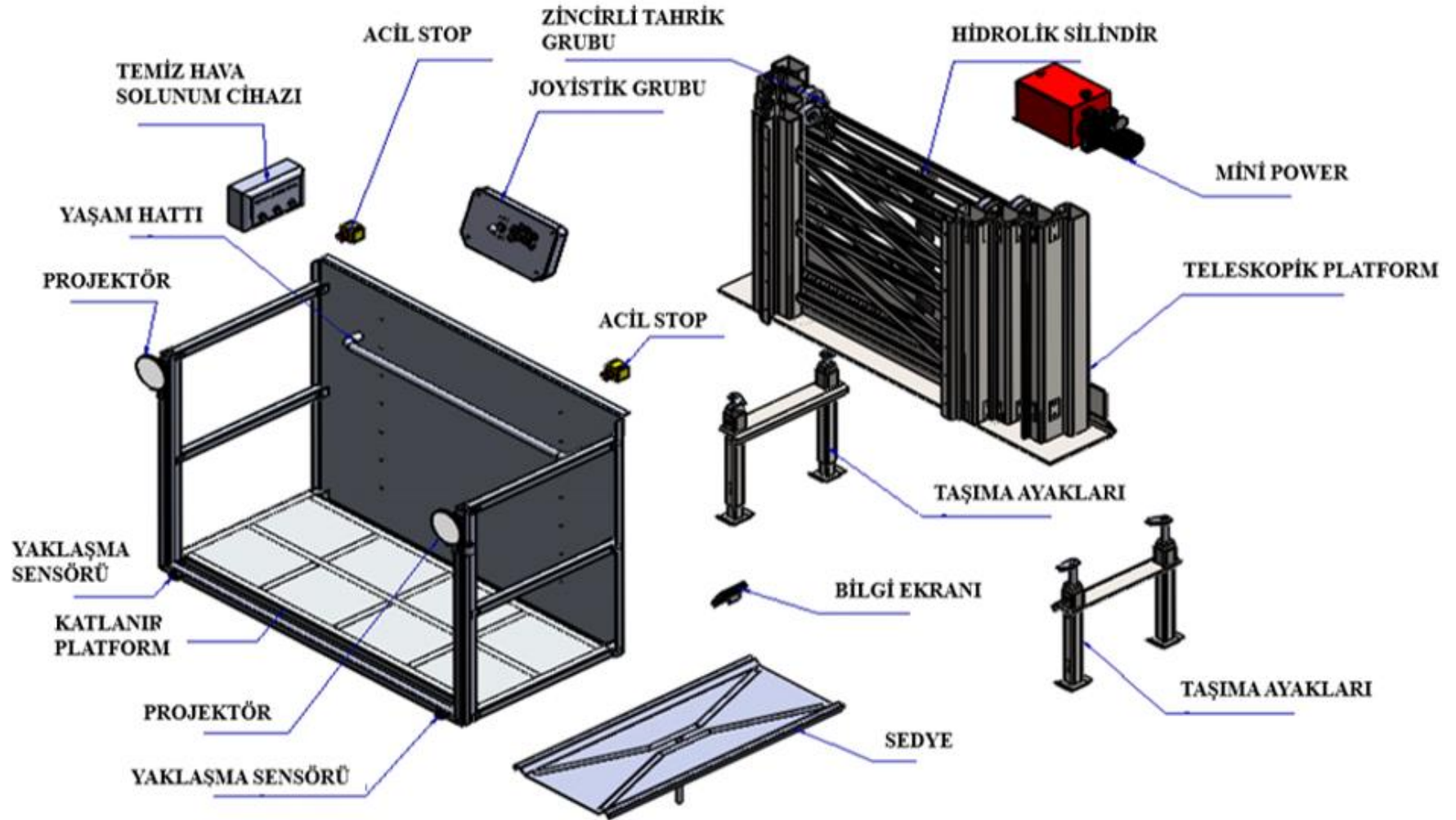
tamamlanmıştır. Şekil 6.5.'te örnekleri verilen çalışmaların ARFF personeli tarafından gerek sivil yük ve yolcu uçaklarında, gerekse askeri muharip, yük ve yolcu uçaklarında kullanımının etkili ve emniyetli olacağı değerlendirilmiştir.



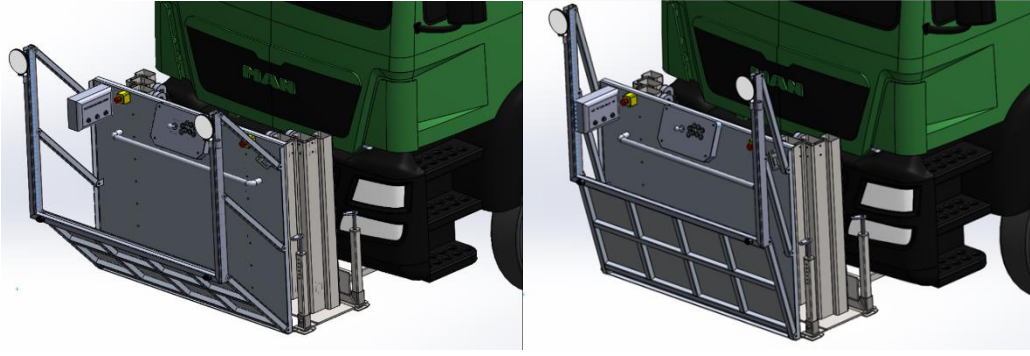
Şekil 6.5. Platform monte edilmiş araç [52]



Şekil 6.6. Platformla muharip uçağa yanaşma modeli

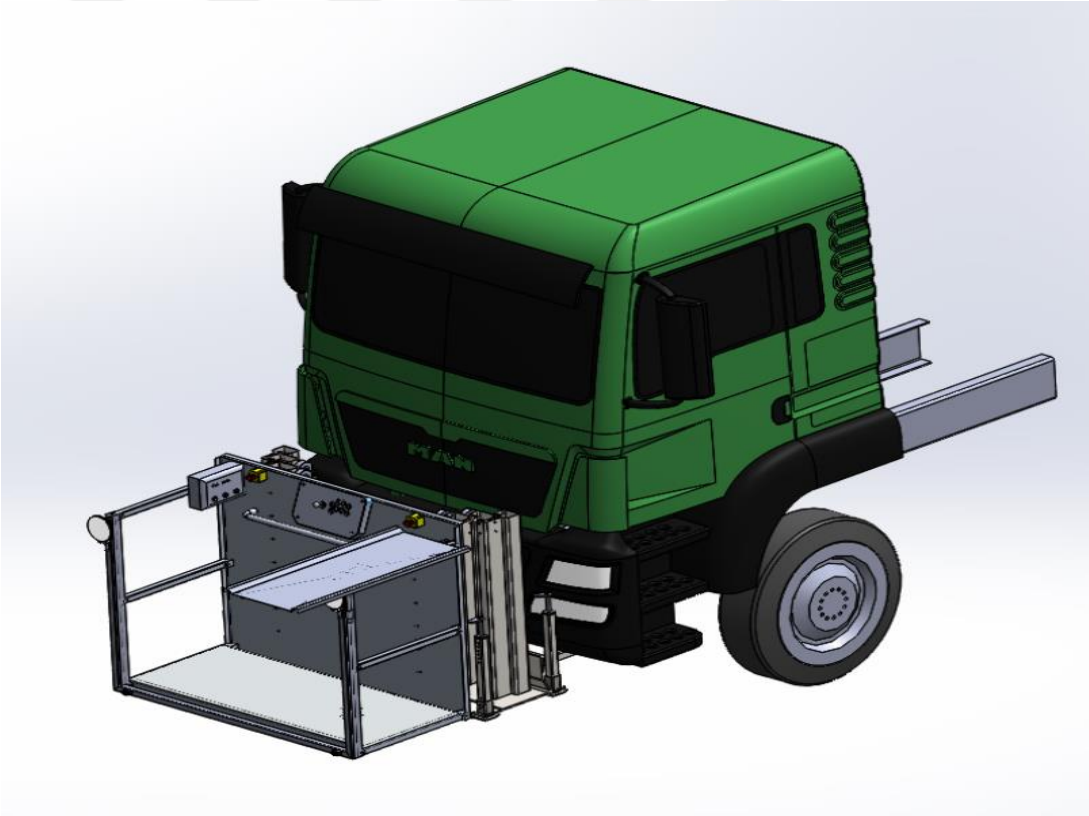


Şekil 6.7. Platformun parçaları



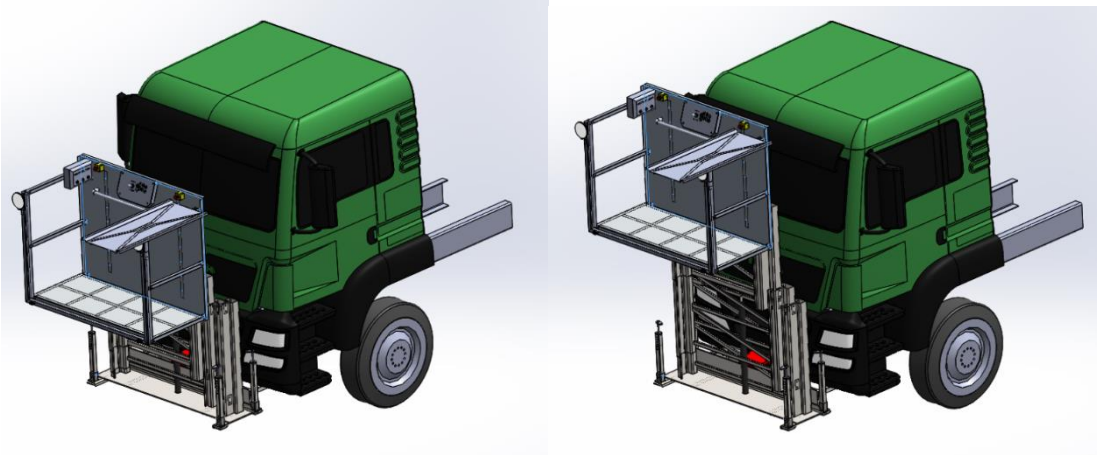
Şekil 6.8. Platformun kullanılmadığı durum

Kurtarma platformu kullanılmadığında aracın sürüş emniyetini riske atmamak için Şekil 6.8.'de görüldüğü gibi kapalı olarak bekleyecektir.



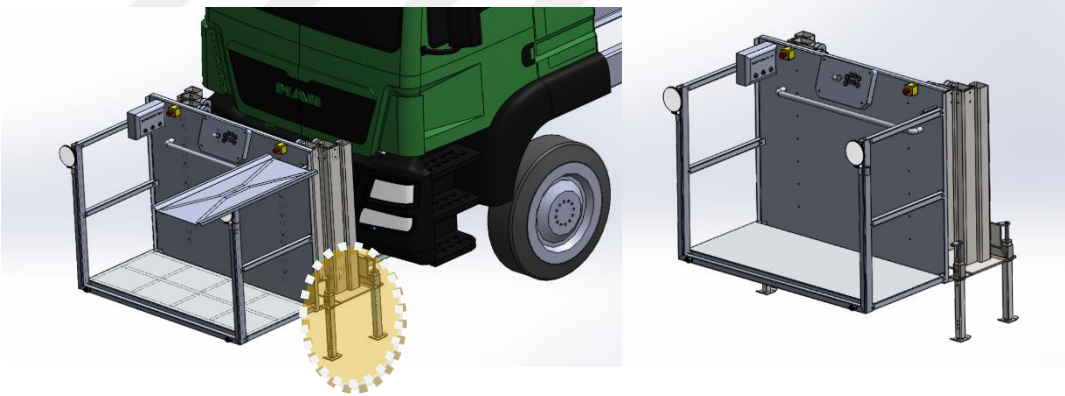
Şekil 6.9. Platformun zemin seviyesindeki görüntüsü

Kurtarma platformu, kurtarmacı personelin platform üzerine iniş ve binişlerinde emniyet ve kolaylık sağlaması için Şekil 6.9.'da görüldüğü gibi zemin seviyesine inebilecek şekilde tasarlanmış olup, bu özellik kurtarılan kazazedelerinde emniyetli bir şekilde sağlık ekibine teslim edilmesini sağlayacaktır.



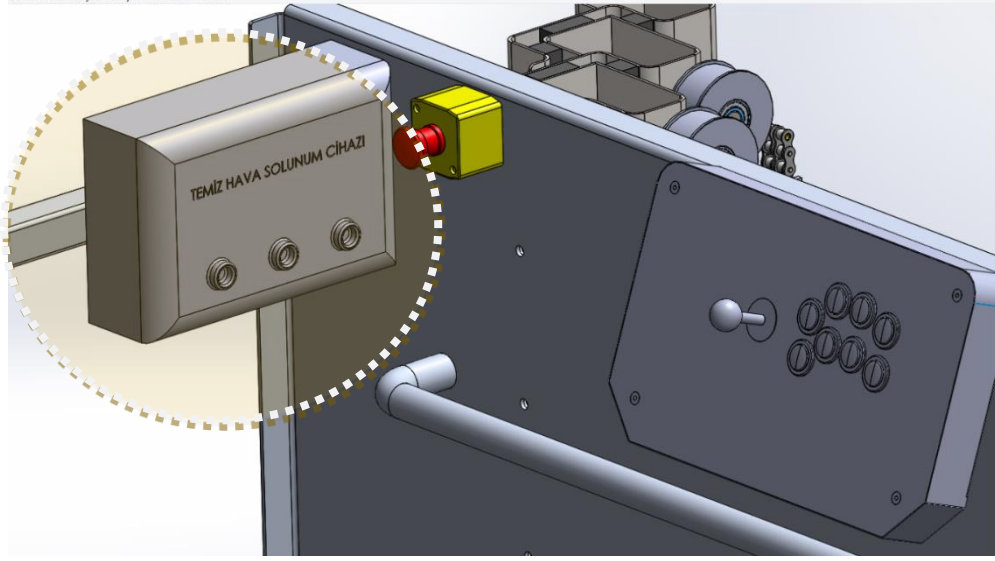
Şekil 6.10. Platformun farklı seviyelerdeki görüntüleri

Kurtarma platformu uçak tiplerine bağlı olarak, farklı yüksekliklerde çalışabilme imkanı sunacak şekilde tasarlanmış, Şekil 6.10.'da görüldüğü gibi yükseklikleri ayarlanarak ihtiyaç duyulan seviyelerde müdahale kolaylığı ve imkanını kurtarmacı personele sağlamıştır.



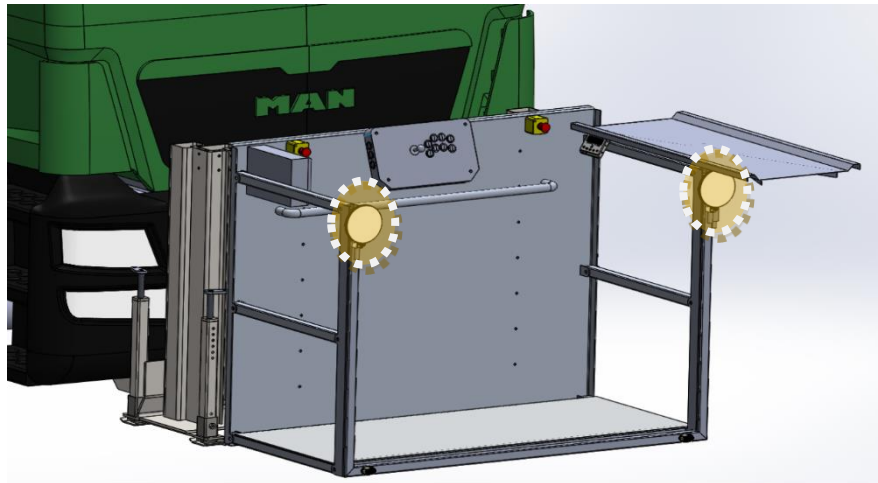
Şekil 6.11. Platformun sökülmesi

Platformun çeşitli sebeplerle (araç bakımı, platform arızası, araç arızası, vb.) araç üzerinden ayrılması gerekirse, Şekil 6.11.'deki gibi kendi ayaklarının zemin seviyesine indirilmesi ile araç üzerinden ayrılacak ve gerektiğinde bir başka araca takılarak kullanımına devam edilebilecektir.



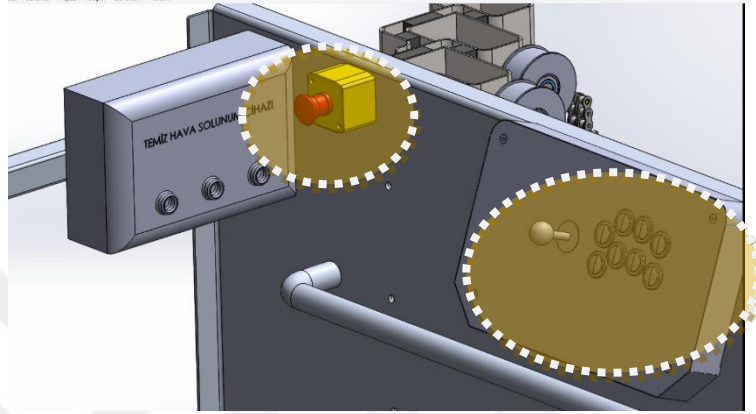
Şekil 6.12. Harici temiz hava ünitesi

Kurtarma faaliyetleri esnasında kurtarma personeli solunum cihazını sırtına takarak çalışmak zorunda kalabilir. Bu cihazlar kurtarmacı personele yaklaşık 15 kg'lık ek bir yük getirmekte ve kurtarmacı personelin hareket kabiliyetini kısıtlamaktadır. Muharip uçakların bazılarında, uçağın tehlikeli sahalarından olan EPU (emergensi power unit) sistem yakıtı (hidrazin) ile kurtarma personeli ve pilotun kurtarma faaliyetleri esnasında ortamdaki havayı solunmaması gerekmektedir. Şekil 6.12.'de gösterilen temiz hava sistemi sayesinde bu risk ortadan kaldırılmıştır.



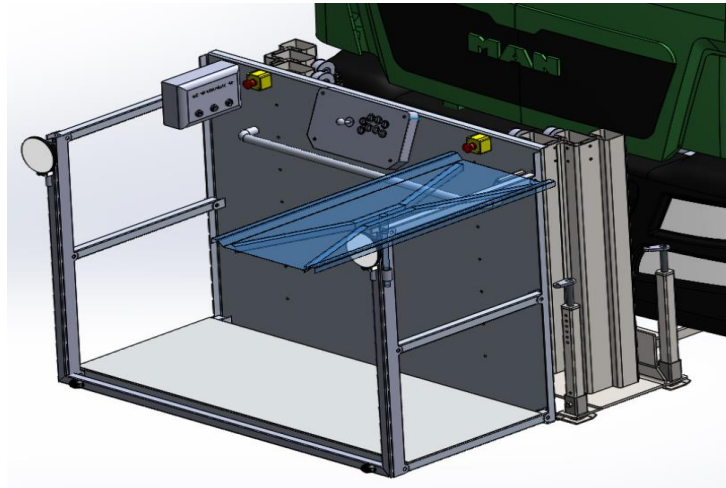
Şekil 6.13. Projektör

Kurtarma faaliyetleri her zaman görüşün iyi olduğu durumlarda gerçekleşmeyebilir. Gerek havanın karanlık olması, gerekse yangın nedeniyle ortaya çıkan duman, görüşü düşürürken kurtarma faaliyetlerinde zorluklar yaşanmasına sebep olabilir. Görüşün daha iyi şartlarda olmasına yardımcı olmak amacıyla Şekil 6.13.'de görüldüğü gibi platform üzerine 2 adet projektör eklenmiştir.



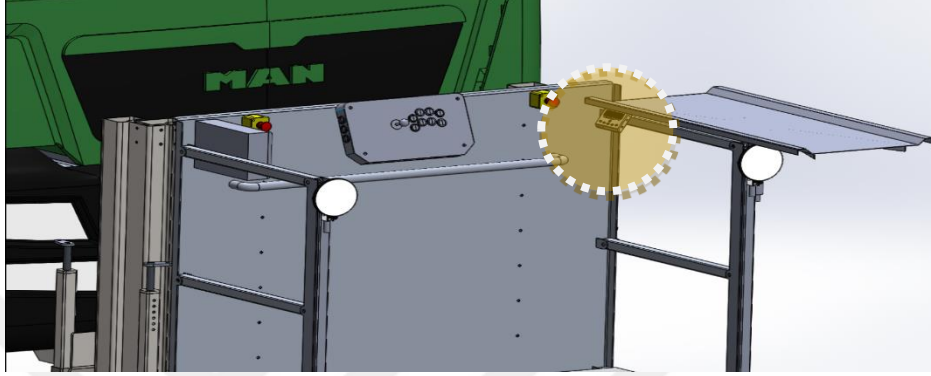
Şekil 6.14. Acil durum butonu ve kumanda paneli

Platform üzerinden çalışma komutu verebilme ve acil durumlarda platformun çalışma faaliyetini durdurabilmesine yönelik Şekil 6.14.'de görülen acil durum butonu ve kumanda paneli eklenmiştir.



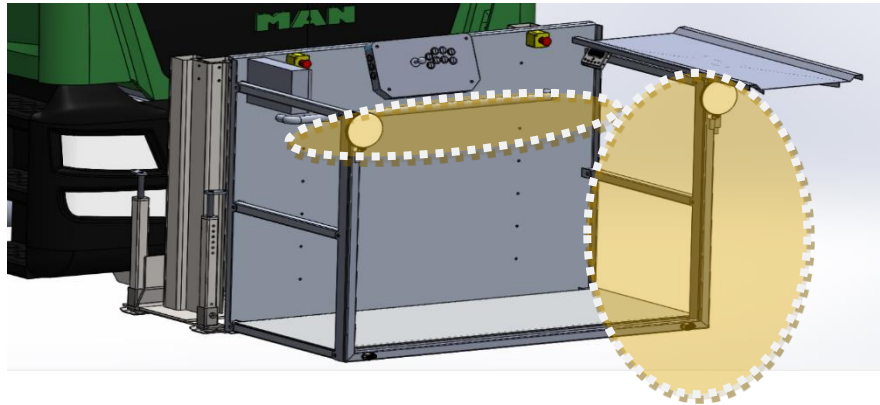
Şekil 6.15. Sedye

Kurtarma çalışmalarında doğru kurtarma tekniklerinin uygulanmasının yanı sıra, nasıl taşındığı ve korunduğu da çok önemli bir husustur. Kurtarılan kazazedeyi ikincil yaralanmalara karşı stabil olarak taşımak ve platform içerisinde hareket sahasını kısıtlamamak için sedye portatif olarak Şekil 6.15.'de görüldüğü şekilde tasarlanmıştır.



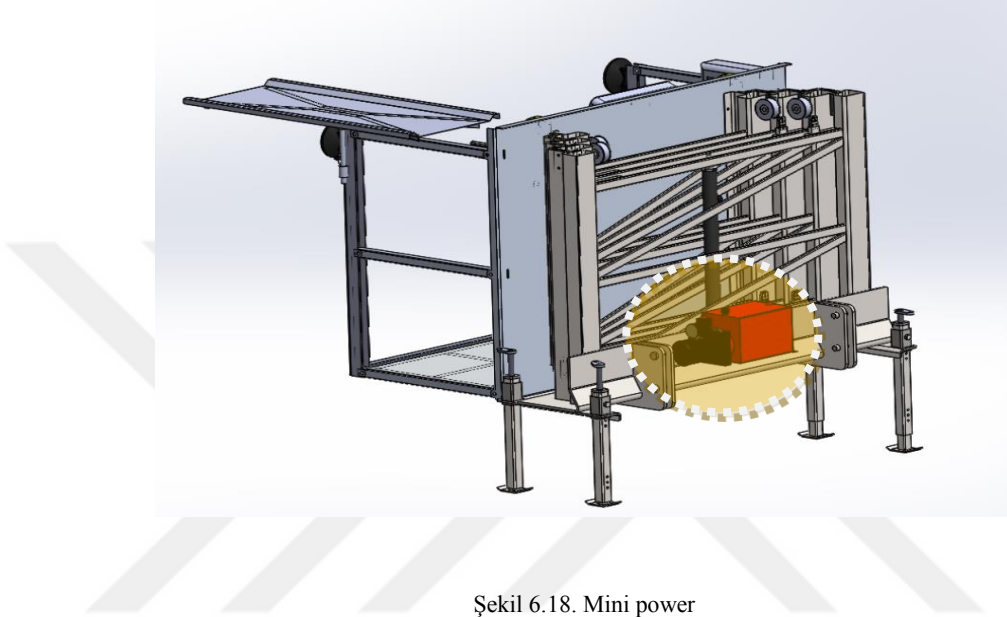
Şekil 6.16. Bilgi ekranı

Sivil ve askeri havacılık alanında çok çeşitli uçak tipleri bulunmakta, bu uçak tiplerinin her birinin tehlikeli sahaları, boyutları, giriş alanları, acil tahliye kapıları, yolcu sayısı, dahili ve harici emniyete alma noktaları, motor durdurma yöntemleri gibi hususlar farklılık gösterebilmektedir. Şekil 6.16.'da gösterilen bölgeye bilgi ekranı yerleştirilerek, platformun çalışma anındaki verilerinin takip edilebilmesi, sürücü mahalliyle iletişime geçilebilmesi ve ihtiyaç halinde daha önce sisteme yüklenmiş olan uçak bilgilerine ulaşılabilmesi sağlanmıştır.



Şekil 6.17. Güvenlik

Platform üzerinde çalışan personelin güvenliğini sağlanması önemlidir. Yüksek ve stres altında çalışan personelin zorlu şartlarda dengesini kaybetme, ani sarsıntı ve zorla giriş aletleri kullanarak çalışma gibi şartlarda güvenlik amacıyla yan korkuluklar ve emniyet kemerini takabileceği yaşam hattı Şekil 6.17.'de görüldüğü şekilde tasarlanmıştır.



Şekil 6.18. Mini power

Platform üzerinde ihtiyaç duyulan hareket gücü kaynağı Şekil 6.18.'de gösterilen bölgeye tasarlanmıştır.

Platform tasarımında kullanılan malzemelere ait parça listesi Tablo 6.1.'de gösterildiği gibidir.

Tablo 6.1. Platformu oluşturan malzeme listesi

S/N	Malzeme İsmi	Özellikler	Adet / Metre	Açıklamalar
1	15mm sac lazer kesim 700x1150mm	St-37	2 adet	Araç sabit bağlantı
2	1250x2500x10mm sac giyotin + abkant	St-37	1 plaka	Araç sabit bağlantı
3	15mm sac lazer kesim 290x410mm	St-37	4 adet	Teleskobik grup
4	1250x2500x3mm Sac	Domex 960	2 plaka	Teleskobik grup
5	500x500x30 levha	Kestamit	1 plaka	Teleskobik grup
6	20x40x2mm Profil	St-37	30 mt	Teleskobik grup
7	40x25 lama	St-37	3 mt	Teleskobik grup
8	Ø45 mil	Ç1040	0,4 mt	Sabitleme pimi
9	1250x2500x8mm sac	St-37	0,5 plaka	Ayak grubu
10	60x60x3 profil	St-37	0,4 mt	Ayak grubu
11	50x50x3 profil	St-37	2,5 mt	Ayak grubu
12	M24 somun	DIN934	4 adet	Ayak grubu
13	M24x3 gijon		1 mt	Ayak grubu
14	40x40x2 profil	St-37	2 mt	Ayak grubu
15	35x35 kare	St-37	0,2 mt	Ayak grubu
16	Plastik döner volan kolu		4 adet	Ayak grubu
17	1500x3000x4mm sac	Alüminyum	1 plaka	Sepet grubu
18	40x40x3 profil	Alüminyum	16 mt	Sepet grubu
19	1000x2000x3,4 çeta	Alüminyum	1 plaka	Sepet grubu
20	5/8" Z.:18 çift sıra zincir dişli		4 adet	Teleskobik grup
21	5/8" çift sıra zincir		4,5 mt	Teleskobik grup
22	6004 rulman		8 adet	Teleskobik grup
23	Solunum cihazı		1 adet	
24	Solunum jakları		4 adet	
25	Sensörler			
26	Bazır			
27	Can talk		2 adet	
28	Ekran		2 adet	

Tablo 6.1. (Devamı)

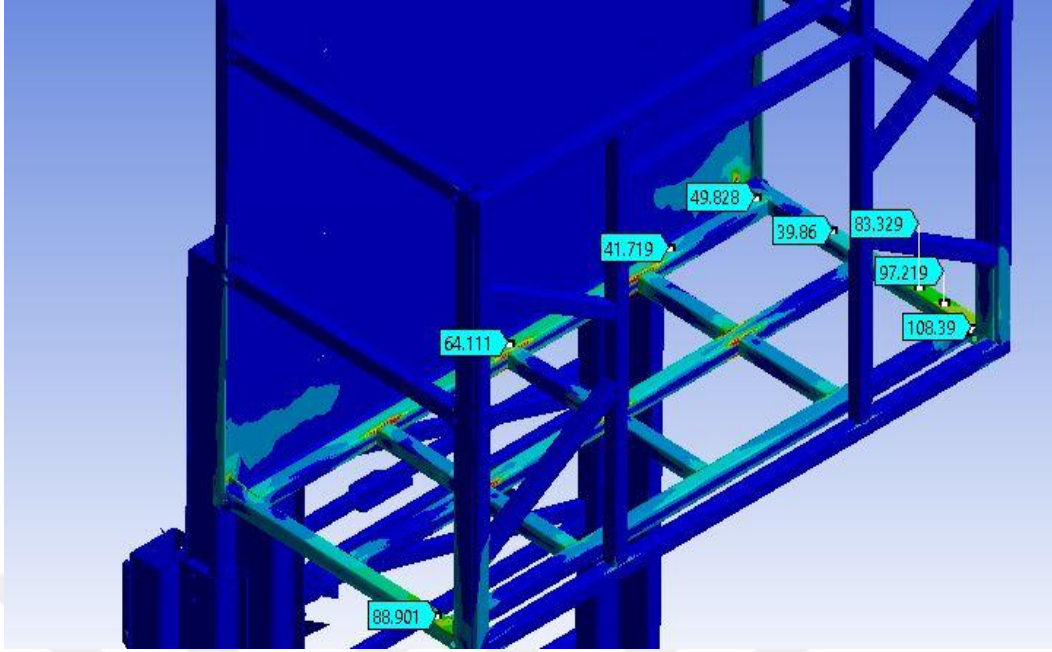
S/N	Resim No / Parça No	Özellikler	Adet / Metre	Açıklamalar
29	TT Kontrol		1 adet	
30	Acil stop		2 adet	
31	Projektör		2 adet	
32	Sepet dengeleme valf takımı			
33	Mini power pack		1 adet	
34	Hidro motor		1 adet	
35	40'lık hidrolik silindir 850mm strok		1 adet	
36	Sigorta panosu		1 adet	
37	Hidrolik hortum			
38	Hidrolik boru			
39	Joystick			

Platform ve katlanır sepetin açık haliyle Ansys analiz programı yardımıyla statik analizleri yapılmıştır. Yapıların yada sistemlerin üzerlerine gelen durağan yüklerin kısıtlamaları zamana bağlı değil anlık olarak analiz edilmiştir.

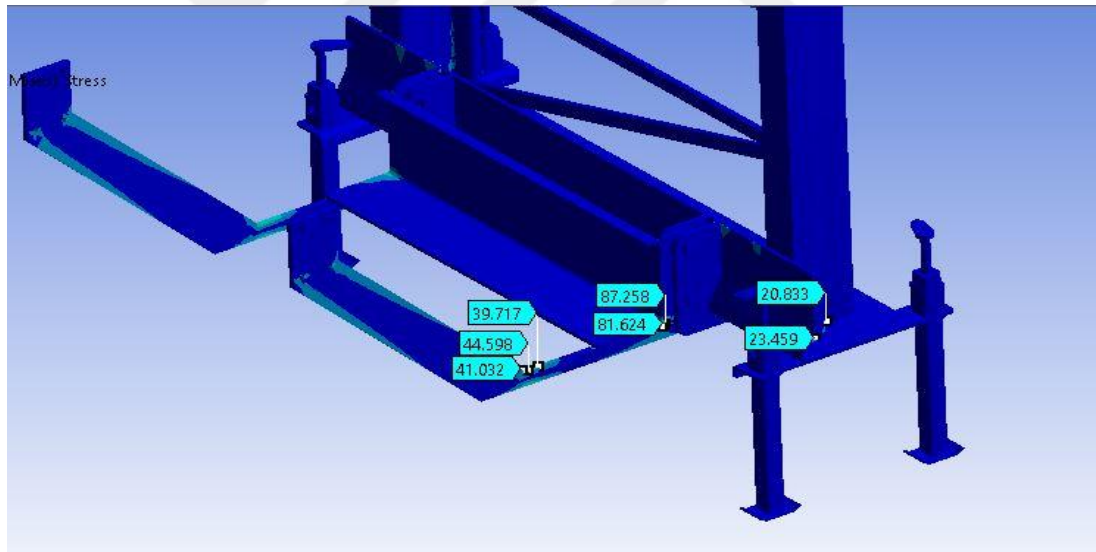
Analiz yapılırken alttaki ayaklardan ve kamyonu bağlanan civatalardan sabitlenmiş, sepet üzerinde iki kurtarmacı ve bir kazazedenin aynı anda bulunabileceği düşünülmüş olup, 350 kg'lık yayılı yük uygulanarak çözüm gerçekleştirilmiştir.

Yapılan statik analiz sonucuyla;

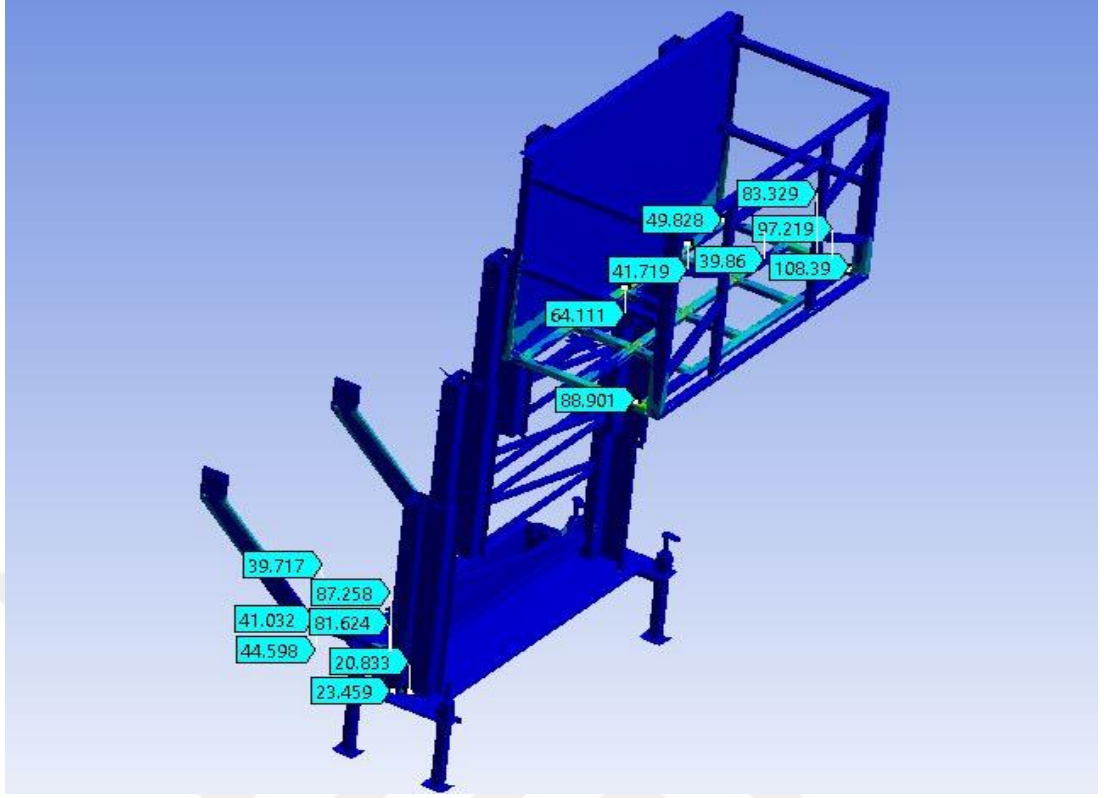
- Sistemin yada parçanın ne kadar yüklemeye karşı koyabileceği,
- Konstruksiyonun ne kadar güvenli olduğu,
- Yapının ne kadar sehim yaptığı belirlenebilmektedir.



Şekil 6.19. Platform sepeti gerilim analizi



Şekil 6.20. Ayaklardan sabitlenmiş şekilde gerilim analizi



Şekil 6.21. Araca bağlanmış şekilde gerilim analizi

Analiz sonucu, oluşan gerilimler Şekil 6.19., Şekil 6.20. ve Şekil 6.21.'de görüldüğü gibidir.

Görsellerde sıcaklık dağılımları olarak inceleyecek olursak;

Emniyet katsayısı : 2,5 seçilmiştir.

St37 Akma dayanımı : 360 Mpa'dır.

Emniyet gerilmesi = $360 \text{ Mpa} / 2,5$

Emniyet gerilmesi = 144 Mpa

Modelimizde oluşan Maksimum gerilme 108 Mpa'dır ve emniyet gerilmesini geçmemiştir.

Çıkan sonuçlara göre platformun geneli oldukça mukavim gözükmemektedir. Bunun haricinde asıl gerilme yığılmaları sepetin kafes yapısında gözükmemektedir. Üzerinde

kurtarma personeli ile birlikte kazazede bulunduran bir yapı olduğu için emniyet katsayıları 2.5 civarında tutmak gerekmektedir. Bunun için sepet profil konstrüksiyonu malzemesi minimum St52 olmalı, geri kalan gövde malzemeleri için St37'nin yeterli olacağı değerlendirilmiştir.



BÖLÜM 7. SONUÇ

Bu yüksek lisans tez çalışması kapsamında sivil ve askeri havaalanı yangın personeli için uçak kazalarından kazazedelerin kurtarılması için bir standart model geliştirilmesi ve buna dair bir kurtarma platformu tasarımı amaçlanmıştır.

Tez çalışması kapsamında hem sivil hemde askeri şartlara uygun uluslararası bir tasarım geliştirilmiştir. Bu çalışmayla merdivenle kurtarma faaliyetlerindeki risklerin, platform kullanılarak hem kurtarmacı personel, hem de kazazedeler açısından en az seviyeye indirilecektir.

Hava aracı Kurtarma ve Yangınla Mücadele personelinin yararlanması için hazırlanan bu çalışmada sunulan projeyi uygulayıp uygulamamak kullanıcıların inisiyatifine bırakılmış olup, inisiyatife bırakılmaması gereken konu ARFF personelinin çalışma alanları içerisinde güvenlikten asla taviz verilmemesi olmalıdır.

Bu kapsamda; pilot kurtarma/yangın söndürme araçlarına hareket platformu özelliği kazandırmakla;

- Kurtarma yapacak yangın personelinin uçaklar üzerinde bulunan tehlikeli sahalardan korunmasını sağlayacağı,
- Uçak içine erişim amacıyla uygulanacak giriş usullerinin (normal yada zorla giriş) uygulanmasında daha sağlam bir zemin üzerinde çalışma imkanı sağlayacağı,
- Yangın söndürme faaliyetleri devam ederken eş zamanlı kurtarma çalışmalarının yapılmasına yardımcı olacağı,
- Muharip uçaklarda kanopi açma, uçak içi emniyetlerini alma, motor durdurma, pilot bağlarını çözme, pilotu stabil halde alarak emniyetli bölgeye ulaştırma çalışmalarının daha seri ve emniyetli uygulanabileceği,

- Pilot ve uçuş ekibinin merdivenle kurtarılması esnasında uygulanan baş aşağı indirme yöntemi yerine yatay ve stabil olarak uçaktan kurtarılabileceği (pilotlara ve ARFF ekibine yapılan anketlerde en çok endişe duyulan hususların başında merdivenle kurtarılma esnasında düşme ve düşürülme riski ifade edilmiştir),
- Kanat üstü tahliye kapılarından çıkarılan kazazedelerin zemin seviyesine taşınmasında daha emniyetli ve sağlıklı olacağı (anketlere verilen cevaplarda tehlikeli sahalarda en fazla ifade edilen hava alığı bölgesi olmuştur),
- Motor çalışırken uçağa müdahale eden personelin üzerinde bulundurduğu koruyucu ekipman ve müdahale alet, malzeme ve teçhizatlarının muhafazası daha etkin yapılacağı, düşmesi halinde platform üzerinde kalarak hava alığı vasıtasıyla uçak motoruna sirayet edemeyeceği ve uçağa ikincil hasarın verilmesinin engelleneceği,
- Uçak üzerindeki çalışmalar esnasında beklenmedik risklere karşı reaksiyon süresinin kısılacağı,
- Platform üzerine takılan termal kamera yardımıyla dumanlı yangın ortamında dahi net ve detaylı görme imkanı sağlayacağı,
- Muharip uçaklarda (F-16) bulunan EPU sistemine ait yakıtın tehlikelerinden pilotları korumak maksadıyla platform üzerinde harici oksijen giriş soketi yardımıyla kurtarma esnasında pilotun tehlikeli gazları solumasına mani olunacağı,
- Platform üzerine yerleştirilen temiz hava bağlantı soketleri sayesinde kurtarma esnasında isterse yangın personelinin sırtında tüp taşımayacağı, platform üzerinden temiz hava maskesine bağlantı yaparak hareket kabiliyetini arttıracığı,
- Platformun yüksekliğinin ayarlanabilir olması sebebiyle her tipteki uçağa koşullar ne olursa olsun yangın ekibine müdahale yeteneği kazandıracığı,
- Platformun hafıza özelliği sayesinde müdahale edilecek uçak tipinin seçilerek platformun otomatik olarak yükseklik ayarını yapacağı ve bu sayede yangın ekiplerinin zaman kazanacağı,
- Araç içerisine yerleştirilen ekran ve platforma yerleştirilen kamera ile sensörler sayesinde uçağa yaklaşma mesafe, açı ve yüksekliklerinin kontrol edilebileceği,

- Kamera sisteminin kayıt yapma özelliği sayesinde müdahale öncesi, esnası ve sonrasına ait görüntülerin eğitimlerde ve hukuki açıdan gerekli duyulan durumlarda kullanılabileceği,
- Platform üzerine yerleştirilen ekran sayesinde müdahale edilecek uçak bilgilerine (tehlikeli sahaları, giriş usulleri, tahliye noktaları, uçak içi yerleşim planı, uçak emniyetlerinin alınması, motor durdurma ve pilot/uçuş ekibi ile yolcu bağlantılarının çözülmesi) anlık ulaşılabileceği,
- Platformun çıkarılabilir olması sayesinde mevcut aracın gayri faale düşmesi durumunda platformun başka bir araçta kullanılabileceği,
- Kurtarma çalışmaları esnasında merdiven üzerinde tek kişi çalışabilirken, platform üzerine gerektiğinde 2-3 kurtarmacı veya kurtarmacıyla birlikte tıbbi değerlendirme ve müdahalenin hızlı bir şekilde başlaması amacıyla uçuş tabibinin de çıkartılabileceği hususları değerlendirilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmada tasarlanan ve geliştirilen Pilot Kurtarma Araçlarına Hareket Platformu Kazandırılması yalnızca ulusal olmayıp, küresel anlamda referans alınacak şekilde olması sağlanmıştır.

Tasarlanan modelimizde maksimum gerilme 108 Mpa olarak tespit edilmiş ve yapılan hesaplamalar neticesinde bulunan 144 Mpa emniyet gerilmesini geçmemiştir.

Uluslararası platformda yangın aracı üreticileri ile sivil ve askeri ARFF ekiplerinin kurtarma ve yangınla mücadele hizmetleri kapsamında etkin, hızlı ve emniyetli bir kurtarma faaliyeti için, pilot kurtarma ve yangın araçlarına hareket platformu yerleştirilmesi için bu çalışmada tasarlanan modelin kullanılması ve gelişen teknoloji doğrultusunda geliştirilmesi tavsiye edilmektedir.

Tablo 7.1. Pilot kurtarma araçları hareket platformu için SWOT analizi

Güçlü Yönler (Strengths)	- Emniyetli, - Seri, - Çalışma yüksekliğinin ayarlanabilir olması, - Kurtarma sedyesinin ayrı bir bölümde ve portatif olması, - Kurtarma esnasında dengeli ve sağlam bir satıh, - Anlık gelişen tehlikeli durumlara hızlı reaksiyon, - Kurtarma çalışmaları esnasında sağlık ekibinin değerlendirme yapabilmesi, - Tehlikeli sahalara karşı koruyucu, - Gerektiğinde sökülüp, başka bir araca hızlı bir şekilde takılabilmesi, - Kullanılmadığı durumlarda katlanabilir olması, - Solunum cihazının sırtta taşınması zorunluluğunu ortadan kaldırması, - Ülkemizde üreticisinin bulunmaması,
Zayıf Yönler (Weaknesses)	- Karar vericilerin oluşturduğu ekonomik engeller, - Geleneksel kurtarma uygulamalarının meydana getirdiği alışkanlıklar, - Çalışma yapılacak arazi şartlarına uyum.
Fırsatlar (Opportunities)	- Askeri ve sivil havacılıkta ihtiyaç duyulan kurtarma platformunun temel gereksinimlerini belirlemek, - Geleneksel kurtarma usullerinin yerine daha etkili, seri ve emniyetli bir kurtarma modeli geliştirmek, - Platform tasarımında otorite olunarak ülke sanayisine katkıda bulunmak.
Tehlikeler (Threats)	- Kullanıcı personelin teknik yönden yetersiz olması, - Bakımlarının yapılmaması durumunda çalışma performans ve emniyetindeki aksamalar.

KAYNAKLAR

- [1] Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) Uçak Kaza Kırım Kurtarma ve Yangınla Mücadele Yönergesi, 2016.
- [2] Internationol Fire Service Training Association (IFSTA), “Aircraft Rescue and Fire Fighting” yayını, Fifth Edition, 2008.
- [3] <http://galeri.mynet.com/haber/en-buyuk-ucak-kazalari-53195/53>
Erişim Tarihi: 17.12.2018.
- [4] Gül E., Atatürk Üniversitesi, Sivil Havacılık İşletmeciliği Bölümü, Sivil Havacılığa Giriş Ders Kitabı, Ünite 3 syf.: 12.
- [5] <https://perkinswill.com/work/airport-city-istanbul> Erişim Tarihi: 17.12.2018.
- [6] Özkalay C., Can K., Uçaklar ve Helikopterler Ders Kitabı, 2.Baskı, Hv.Tek.Okl.K.lığı Basımevi, İzmir, 4-8, 2015.
- [7] <http://www.kenticitoplutasima.com.tr/rayli-sistemler/2081/3--havaalaninda-inis-kalkis-plani> Erişim Tarihi: 17.12.2018.
- [8] <https://homesecurity.press/quotes/helsinki-vantaa-finavia.html>
Erişim Tarihi: 17.12.2018.
- [9] <http://www.makyol.com.tr/tr/projelerimiz/antalya-havalimani-pat-sahalari-insaati-ve-onarimi> Erişim Tarihi: 17.12.2018.
- [10] <http://ematesisat.com.tr/product-groups/havalimani-pist-aydinlatma-sistemleri/> Erişim Tarihi: 17.12.2018.
- [11] ANNEX 14 Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatın (ICAO) Annex-14, Cilt 1 (Havaalanı Tasarımı ve İşletimi) (2009).
- [12] Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) Havalimanlarında Kurtarma ve Yangınla Mücadele Hizmetleri El Kitabı.

- [13] Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) tarafından yayımlanan “Airport Services Manual (Doc 9137-AN/898), Part 1 Rescue and Fire Fighting, Fourth Edition, (2015).
- [14] TO 00-105E-9 ABD Hava Kuvvetleri Hava-Uzay Acil Durum Kurtarma ve Kaza Müdahale Bilgisi Teknik Emri (Aerospace Emergency Rescue and Mishap Response Information).
- [15] STANAG 3712 Hava Aracı Kurtarma ve Yangınla Mücadele Hizmetleri Tanımlama Kategorileri.
- [16] Yangın Yönergesi, 2018.
- [17] STANAG 7206 İntikal Harekâtındaki Yangın Hizmetleri Durumsal Kıymetlendirme Rehberi.
- [18] NFPA 403 Standart for Aircraft Rescue and Fire-Fighting Services at Airports (Havaalanlarında Uçak Kurtarma ve Yangınla Mücadele Hizmetleri İçin Standart), 2018.
- [19] STANAG 3929 Kaza-Kırım, Yangın ve Kurtarma Hizmetleri için Değerlendirme Kılavuzu.
- [20] DHMİ Havalimanı Kurtarma ve Yangınla Mücadele (ARFF) Hizmetleri Ders Notu, 2018.
- [21] STANAG 7048 Kaza-Kırım, Yangınla Mücadele ve Kurtarma Durumunda Müdahale Hazırlılığı.
- [22] NFPA 412 Uçak Kurtarma ve Yangınla Mücadele Köpük Cihazlarını Değerlendirme Standardı, 2014.
- [23] Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü Yayınları, Havacılık Terimleri Sözlüğü, 1.Baskı; Ankara, Mayıs 2011.
- [24] Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) tarafından yayımlanan “Airport Services Manual (Doc 9137) Part 7 Airport Emergency Planning” 1991.
- [25] FAA Tavsiye Niteliğinde Genelge, AC 150/5200-31, Havaalanı Acil Durum Planı, 1989.
- [26] NFPA 424 Havaalanı/Topluluk Acil Durum Planlaması Rehberi, 2018.

- [27] Internatianol Fire Service Training Association (IFSTA), "Aircraft Rescue and Fire Fighting" yayını, Fifth Edition, 2008.
- [28] Sivil Havacılık Genel Müdürlüğünün (SHGM), Havaalanı Acil Durum Planı Hazırlanmasına İlişkin Talimatı (SHT-ADP), 2017.
- [29] <https://www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Pages/aviation.aspx>
Erişim Tarihi: 17.12.2018.
- [30] Özkalay, C, Coşkun, G, Soyhan, H. "Yangın Ekiplerinin Bombalı Eylemlerde Hareket Tarzları". Uluslararası Yakıtlar, Yanma ve Yangın Dergisi (2017): 8-12 <http://dergipark.gov.tr/fce/issue/31207/335910>
- [31] NFPA 402 Guide for Aircraft Rescue and Fire-Fighting Operations (Hava Aracı Kurtarma ve Yangınla Mücadele Rehberi), 2013.
- [32] <https://pp.vk.me/c620527/v620527708/b77a/A5-E1IQcntY.jpg>
Erişim Tarihi: 17.12.2018.
- [33] NFPA 414 Standart for Aircraft Rescue and Fire-Fighting Vehicles (Hava Aracı Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları için Standart), 2018.
- [34] Yangın Önleme ve Mücadele Yönergesi, 2004.
- [35] <https://www.npr.org/sections/thetwo-way/2013/07/09/200472988/asiana-crash-trip-was-pilots-first-as-instructor-ntsb-says> Erişim Tarihi: 23.12.2018.
- [36] NFPA 414 Standart for Aircraft Rescue and Fire-Fighting Vehicles (Hava Aracı Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları için Standart), 2012.
- [37] NFPA 1901 Standard for Automotive Fire Apparatus (Otomotiv Yangın Aparatları için Standart), 2016.
- [38] TO 4B-1-1 ABD Hava Kuvvetleri İniş Esnasında Frenleme ve Tekerlere Yerdeki Müdahale Usulleri Teknik Emri (Use of Landing Wheel Brakes and Wheels During Ground Operations)
- [39] STANAG 7051 Daimi Garnizonun Desteğinde İntikal Harekatındaki CFR Harekatları İçin Asgari Gereksinimler, Basım 3.
- [40] <http://www.yanginsondurmefirmasi.com/katalog/kategori/listele-16155>
Erişim Tarihi: 25.12.2018.
- [41] Soyhan H., Özkalay C., Can K., Mammacıoğlu O., 1. Baskı, Cenevre Fikir ve Sanat Kitapevi, İstanbul, 2018.

- [42] STANAG 7132 Yangın ve Acil Durum Harekâtları için Kişisel Korunma ve Yangınla Mücadele Teçhizatı Gereksinimleri.
- [43] STANAG 7183 Uçma Kabiliyeti Bulunduran Deniz Araçları İçin Asgari CFR Teçhizat Standardı, Basım 1, 2008.
- [44] <https://funnyjunk.com/Designated/funny-pictures/5916869/10>
Erişim Tarihi: 30.12.2018.
- [45] Wiegmann DA, Taneja N. 2003. Analysis of injuries among pilots involved in fatal helicopter accidents. *Accident Analysis & Prevention* 35(4): 571-577.
- [46] Taneja N., Wiegmann DA. 2003. Analysis of injuries among pilots killed in fatal general aviation airplane accidents. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 74(4):337-341.
- [47] Lale, A., Yıldırım, M. Ş., Heybet, E. R., Akçan, R. 2015. Havacılık Yaralanmaları ve Adli Tıp. *Adli Tıp Dergisi*, 30(1), 60-70.
- [48] <https://lh3.googleusercontent.com/svfZfATf8y6Y0pco0NuR7agitcogsJnxgyZUWYNlcpRGoqxzC5UYL0KuNyZSBGfsIzdtbPQ=s145>
Erişim Tarihi: 14.03.2019.
- [49] <https://lh3.googleusercontent.com/WUxdfvaLtqSWF7NzEEf4FY3zqy9rd9Lv iXKS7zR890KP9MDpPEcnM88EMQbQqD5Tgm4FQQ=s114>
Erişim Tarihi: 14.03.2019.
- [50] <https://dodfirenews.blogspot.com/> Erişim Tarihi: 14.03.2019.
- [51] https://lh3.googleusercontent.com/kk6H0gmnmqo5dZ0CySV_U3WTqToVbMfnicDewPsf8e69P5yy03ahoad3P1dJyYKULXF=s155
Erişim Tarihi: 14.03.2019.

EKLER

EK 1: ARFF Personeline Uygulanan Anket

PİLOT KURTARMA ARAÇLARINA HAREKET PLATFORMU KAZANDIRILMASI

Bu ankette paylaştıklarınız; kişisel bilgileriniz verilmeden kullanılacaktır, yangın ve yangın güvenliği yüksek lisans öğrencisi Cemil ÖZKALAY tarafından akademik yayımlarda kullanılacaktır. Bu anket sonucunda ortaya çıkan akademik yayımlar sizlerle paylaşılacaktır.

Tüm sorulara samimi bir şekilde cevap vermeniz çalışmanın sağlıklı bir şekilde yapılmasına katkı sağlayacaktır. Ankete katılımınız için teşekkürü bir borç bilirim.

1. Meslekte kaç yıldır çalışmaktasınız? (Yalnızca bir şıkkı işaretleyin.)	
☐ 1 Yıldan az	☐ 16-20 Yıl
☐ 1-5 Yıl	☐ 21-25 Yıl
☐ 6-10 Yıl	☐ 26-30 Yıl
☐ 11-15 Yıl	☐ 31 Yıl ve üzeri
2. Temel eğitim döneminizde uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve yolcu kurtarma teknikleri hakkında uygulamalı eğitim aldınız mı?	
☐ Evet	☐ Hayır
3. Temel eğitim döneminizde uçaklar üzerinde zorla giriş, personel ve malzeme kurtarma eğitimleri aldınız mı?	
☐ Evet	☐ Hayır

4. Temel eğitim döneminden sonra kurumunuz bünyesinde uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve/veya yolcu kurtarma eğitimi aldınız mı? ☐ Evet ☐ Hayır
5. Temel eğitim döneminden sonra kurumunuz bünyesinde uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve/veya yolcu kurtarma eğitimini hangi sıklıkta aldınız? ☐ Her ay ☐ Yılda 1 ☐ 3 Ayda 1 ☐ 1 Yılda fazla ☐ 6 Ayda 1 ☐ Hiç almadım
6. Uçaklardan pilot, uçuş ekibi ve yolcu ile malzeme kurtarma faaliyetleri esnasında uçak üzerinde karşılaşılabileceğiniz tehlikeli sahalar hakkında bilginiz var mı? ☐ Evet ☐ Hayır
7. Uçaklardan merdiven yardımıyla pilot, uçuş ekibi ve yolcular ile malzeme kurtarma uygulamasının emniyetli olduğunu düşünüyor musunuz? ☐ Kesinlikle düşünüyorum ☐ Düşünüyorum ☐ Düşünmüyorum ☐ Kesinlikle Düşünmüyorum ☐ Fikrim yok
8. Merdivenle kurtarma çalışmaları esnasında hangi tehlikeli sahaların risk oluşturacağını düşünüyorsunuz? ☐ Fikrim yok ☐ Diğer
9. Hali hazırda uygulanan merdiven kullanılarak yapılan kurtarma faaliyetlerinde kazazedelerin ikincil yaralanmalarla karşı karşıya kalacağı konusuna katılıyor musunuz? ☐ Kesinlikle düşünüyorum ☐ Düşünüyorum ☐ Düşünmüyorum ☐ Kesinlikle Düşünmüyorum ☐ Fikrim yok

10. Merdiven kullanarak yapılan kurtarma faaliyetleri esnasında en çok hangi hususlarda zorlanıyorsunuz?

.....

11. Kurtarma faaliyetlerinde kullanılmak üzere yangın aracına monte edilmiş hareketli bir platformun gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?

- ☐ Kesinlikle düşünüyorum
- ☐ Düşünüyorum
- ☐ Düşünmüyorum
- ☐ Kesinlikle Düşünmüyorum
- ☐ Fikrim yok

12. Araca monteli bir kurtarma platformunda hangi özelliklerin olmasını istersiniz?

(Soruya cevabınız olumlu ise bu kısma platforma ait olmasını istediğiniz özellikleri yazın)

- ☐ Platformun gerekli olduğunu düşünmüyorum
- ☐ Diğer

EK 2: Pilotlara Uygulanan Anket

PİLOT KURTARMA ARAÇLARINA HAREKET PLATFORMU KAZANDIRILMASI

Bu ankette paylaştıklarınız; kişisel bilgileriniz verilmeden kullanılacaktır, yangın ve yangın güvenliği yüksek lisans öğrencisi Cemil ÖZKALAY tarafından akademik yayımlarda kullanılacaktır. Bu anket sonucunda ortaya çıkan akademik yayımlar sizlerle paylaşılacaktır.

Tüm sorulara samimi bir şekilde cevap vermeniz çalışmanın sağlıklı bir şekilde yapılmasına katkı sağlayacaktır. Ankete katılımınız için teşekkürü bir borç bilirim.

1. Meslekte kaç yıldır çalışmaktasınız?	
☐ 1 Yıldan az	☐ 16-20 Yıl
☐ 1-5 Yıl	☐ 21-25 Yıl
☐ 6-10 Yıl	☐ 26-30 Yıl
☐ 11-15 Yıl	☐ 31 Yıl ve üzeri
2. Merdivenle kurtarılırken baş aşağı indirileceğinizi biliyormusunuz?	
☐ Biliyorum	☐ Bilmiyorum
3. Bilinciniz kapalı şekilde hangi yöntemle kurtarılmak istersiniz?	
☐ Platform üzerinde sedyede sabitlenmiş şekilde	
☐ Merdivenle baş aşağı şekilde	
4. Kurtarma çalışmaları esnasında merdiven kullanımının emniyetli olduğunu düşünüyor musunuz?	
☐ Kesinlikle düşünüyorum	
☐ Düşünüyorum	
☐ Düşünmüyorum	
☐ Kesinlikle Düşünmüyorum	
☐ Fikrim yok	

5. Merdivenle kurtarma çalışmaları esnasında size risk oluşturacağını düşündüğünüz hususları belirtirmisiniz? *(Birden fazla seçenek belirtebilirsiniz)*

.....

6. Hali hazırda uygulanan merdiven kullanılarak yapılan kurtarma faaliyetleri esnasında ikincil yaralanmalarla karşı karşıya kalma riski olduğuna ne kadar katılıyorsunuz?

- ☐ Kesinlikle katılıyorum
- ☐ Katılıyorum
- ☐ Katılmıyorum
- ☐ Kesinlikle katılmıyorum
- ☐ Fikrim yok

7. Kurtarma faaliyetlerinde kullanmak üzere yangın aracına monte edilmiş hareketli bir platform eklenmesinin gerekli olduğunu düşünüyor musunuz?

- ☐ Kesinlikle düşünüyorum
- ☐ Düşünüyorum
- ☐ Düşünmüyorum
- ☐ Kesinlikle Düşünmüyorum
- ☐ Fikrim yok

EK 3: Muharip Uçaktan Pilot Kurtarma Örnek Uygulama/Değerlendirme Formu Örneği

UYGULAMA/DEĞERLENDİRME FORMU			
Uygulamanın Konusu: F-16 uçağından platform yardımıyla hakiki/eğitim amaçlı pilot kurtarma faaliyeti uygulanabilecektir.			
Amaç: F-16 uçağında kendi kendine uçağı terk edemeyecek durumda olan pilotu emniyetli, hızlı ve etkin bir şekilde kurtarma faaliyetlerini gerçekleştirerek sağlık ekibine teslim etmek.			
Senaryo: Uçuş kontrol kulesi tarafından iniş sonrası pist sonunda bir F-16 uçağının motoru çalışır vaziyette beklediği, pilotun çağrılara cevap vermediği ve müdahale edilmesi bilgisi acil müdahale ekiplerine telsizle bildirilmiş olup, yapılan kontrolde pilotun baygın ve uçak motorunun çalışır vaziyette olduğu görülmüştür.			
Davranışlar: - Uçak harici emniyetleri alınacak, - Uçağı sol taraftan yanaşarak, kanopi açılacak, - Uçak içi emniyetleri alınacak, - Motor durdurma işlemleri gerçekleştirilecek, - Pilot bağlantıları çözülecek, - Pilot kokpit içinden çıkartılacak, - Pilot emniyetli bölgede sağlık ekibine teslim edilecektir.			
İŞLEM BASAMAKLARI	EVET	HAYIR	AÇIKLAMALAR
1. Koruyucu kıyafetler tamamen giyildi mi?			a. Solunum cihazı takılı olacak, b. Platform üzerinde çalışan personel platformda bulunan temiz hava solunum cihazı ünitesini kullanabilecektir.
2. Araçlarla emniyetli bir şekilde olay yerine intikal edildi mi?			Rüzgar durumuna dikkat ederek pozisyon alınmalıdır.
3. Ekiplerle briefing yapılarak olay yeri değerlendirildi mi?			

4. Ekiplere görev dağılımı yapıldı mı?			a. Söndürme ekipleri, b. Kurtarma ekipleri olacaktır.
5. Yangın yönünden değerlendirildi mi?			Yangın ihtimaline karşı ekipler gerekli tedbirleri alarak emniyetli mesafede bekleyecektir.
6. Uçağa takoz koyuldu mu?			a. Uçağın ana iniş takımlarına takoz konulur, b. Takoz konulma işlemi için uçağın kanat arkasından giriş yapılmalıdır.
7. EPU'ya ait kontroller yapıldı mı?			a. Hidrazin kaçak kontrolü yapılacak, (Sağ kanat altındaki gösterge kaçak varsa mor, kaçak yok ise turuncu renkte olacaktır), b. EPU'nun devreye girip girmediği kontrol edilecek (Hava alığı sağ tarafında bulunan gösterge siyah-gri olduğunda devreye girmediğini, siyah-beyaz olduğunda ise EPU'nun devrede olduğu anlaşılmalıdır), c. EPU devrede değil ise emniyet pimi takılacaktır (emniyet pimi ekipte yok ise, sol ana iniş takımı içerisinde özel bölmeden temin edilebilir).
8. Uçağa kurtarma aracı ile emniyetli bir şekilde yanaşıldı mı?			a. Uçağa göre platform yükseklik ayarı yapılacak, b. Uçağın sol tarafına yanaşılacak, c. Platformun uçağa temas etmemesi için gerekli tedbirler alınacak, ç. Araca takoz koyulacaktır.
9. Kanopi tekniğine uygun olarak açıldı mı?			a. Kanopi kilitli ise; özel 8 inç'lik yıldız başlıklı tornavida veya 1/4 inç'lik firdöndü kullanılarak gövde solunda bulunan tapa yerinden sökölüp, daha sonra 8 inç uzunlukta özel şiş delikten içeri sokularak kanopi içeriden kilitten kurtarılacak,

			b. Normal giriş için Sol kanatta bulunan harici kanopi şalterini UP (yukarı) konuma getirerek kanopi açılacak, c. Manuel giriş için 1/4 inç'lik döner kol, gövdenin sol yan tarafından ilgili yerden sokularak, (F-16C modellerinde 52, F-16D modelinde ise 87 tur) saat istikametinde döndürülerek kanopi / kanopiler tamamen açılacaktır.
10. Kanopi açılmaz ise acil giriş usulleri biliniyor mu?			a. Uçak gövdesinin her iki yanında, kanopinin alt hizasında bulunan kanopi emercensi fırlatma kolunun bulunduğu kapak açılarak, b. Jetison tel tamamen dışarı çıkartılır (yaklaşık 1.5 m) sertçe çekilerek kanopi fırlatılır. DİKKAT: Uçak burun kısmı hasar görmüş ve kanopi sıkışmış ise kanopi jetison yapılmayacaktır. Kanopi jetison roketinin, sıkışmış olan kanopiyi açmaya gücü yetmeyebilir. Bu nedenle oluşan aşırı ısı ve zehirli gaz pilotlara zarar verebilir. DİKKAT: Kanopi jetison roketinin egzosundan çıkan alev ve ısılar yanıcı sıvıları ve gaz buharlarını tutuşturabilir.
11. Kanopi açılmaz ise keserek giriş usulleri biliniyor mu?			a. Dairevi motorlu testerenin CARBİDE tip olan ağzı ile kanopi mikası kullanılarak tamamen kesilecek, b. Her iki kanopi mikasının bütün kenarı pilot/pilotlara erişilebilecek yerlerden kesilecektir.

			DİKKAT: Kanopi mikası kesilirken, kanopi fırlatıcı roket ve patlayıcı unsurların bulunduğu bölgelere kesici alet çarptırılmaz.
12. Uçak içi emniyetler alındı mı?			a. Sandalye fırlatma emniyeti harita kutusundan alınarak takılacak, b. EPU sivici kapatılacaktır.
13. Motor durduruldu mu?			a. Gaz kolu önce IDLE durumuna getirilecek, b. Gaz kolunun emniyet mandalına basılarak kapalı duruma alınacak, c. Motor durmadı ise, ana yakıt sivici kapatılacak, ç. 6-8 saniye kadar beklenip batarya sivici kapatılacaktır.
14. Pilot kurtarma için herkes yerini aldı mı?			a. Pilotun vizörü ve oksijen maskesi açılacak, b. Sağlık ekibi platform üzerine gelip ilk değerlendirmeyi yapacak, c. Sağ taraftan diğer kurtarma ekibi uçak üzerinde yerini alacaktır.
15. Pilotun bağlantıları çözüldü mü?			a. Sağ sol omuz bağları, b. Oksijen ve telsiz bağlantıları, c. Karın bağları, ç. Hayati idame bağları, d. G-suit bağlantısı, e. Var ise kask (PO III) haberleşme bağlantısı sökülecektir.
16. Pilot uçaktan emniyetli bir şekilde çıkartıldı mı?			a. Sağ taraftaki bir kurtarıcı kokpit üzerinde yerini alacak, b. Pilotun ayaklarını geriye doğru çekerek çıkarılması için hazırlık yapılacak, c. Pilot koltuk altlarından veya omuz bağlarından tutularak emniyetli bir şekilde sedye üzerine alınacak, ç. Pilot sedyeye bağlanacaktır.

17. Pilot emniyetli bölgeye alındı mı?			a. Kurtarma aracı uçağın yanından emniyetli bölgeye ayrılacak, b. Hareket platformu seviyesi zemine kadar indirilecek, c. Pilot sedyeyle birlikte platformdan alınarak sağlık ekibine teslim edilecek, ç. Pilot hakkında sağlık ekibine bilgi verilecektir.
18. Uçak yangın yönünden son kontrolleri yapılarak kırım ekibine teslim edildi mi?			
19. Malzeme ve teçhizat kontrolü yapılarak ekip binasına dönüş yapıldı mı?			a. Olay yerinde kullanılan malzeme ve teçhizat kontrolleri yapılacaktır, b. Ekip şefine bilgi verilecektir.
20. Kullanılan malzeme/teçhizatlar ve maddeler yerine konuldu mu?			a. Solunum cihazlarının yerine yeniş konulacak, b. Havası eksilmiş olan solunum cihazlarının dolumu yapılacaktır, c. Araçlardan kullanılan söndürme maddeleri tamamlanacaktır.
21. Son kontrol ve değerlendirme yapıldı mı?			a. Platformun kontrolleri yapılarak tekrar kullanıma uygun olduğu görülecek, b. Ekiplerle olaya ait kritik ve değerlendirmeler yapılarak varsa eksiklikler giderilecektir.
22. Uçak olayına ait rapor yazılarak ilgili makamlara imzalatıldı mı?			

ÖZGEÇMİŞ

Cemil ÖZKALAY, 04.12.1975’de Eskişehir’de doğmuştur. İlk, orta ve lise eğitimini Eskişehir’de tamamlamıştır. 1991 yılında Eskişehir Motor Meslek Lisesi’nden mezun olmuştur. 1997 yılında Abant İzzet Baysal Üniversitesi Motor Önlisans Bölümü’nü bitirmiştir. 1997 yılında Hava Kuvvetleri Komutanlığı Yangın Astsubaylığında eğitim görmeye başlamış, 1998 yılında eğitimini tamamlayarak Hava Kuvvetlerinde Yangın Astsubayı olarak çalışmaya başlamıştır. 2006 yılında Anadolu Üniversitesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstriyel İlişkiler bölümünü, 2016 yılında Atatürk Üniversitesi İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümünü bitirmiştir. 2013 yılından beri Hava Teknik Okullar Komutanlığında Yangın Önleme, Söndürme ve Kurtarma Ders Öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Hali hazırda Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yangın ve Yangın Güvenliği (Disiplinlerarası) programında “Pilot Kurtarma Araçlarına Hareket Platformu Kazandırılması” isimli Tezli Yüksek Lisans çalışmasına devam etmektedir. Evli ve 2 çocuk babasıdır.