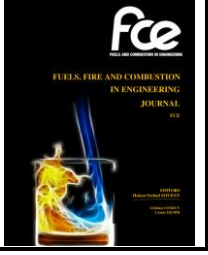
	<b>ULUSLARARASI YAKITLAR, YANMA VE YANGIN DERGİSİ</b> <i>FUELS, FIRE AND COMBUSTION IN ENGINEERING JOURNAL</i>		
	ISSN: 2564-6435		
	Dergi sayfası: <a href="http://dergipark.gov.tr/fce">http://dergipark.gov.tr/fce</a>		
	<u>Geliş/Received:</u> 04/05/2019		
	<u>Kabul/Accepted:</u> 09/06/2019		<u>Doi</u>

## PİLOT KURTARMADA PLATFORMUN GEREKLİLİĞİ

Cemil ÖZKALAY\*<sup>1</sup>, Hakan Serhad SOYHAN\*<sup>2</sup>

### ÖZ

Havaalanlarında görev yapan hava aracı kurtarma ve yangınla mücadele (ARFF) ekiplerinin en önemli ve öncelikli görevi hava aracında meydana gelen acil durum, kaza veya kırım sonrasında can kurtarmaktır. Pilot, personel ve yolcuların kurtarılmasına yönelik, havaalanı yangınla mücadele araç ve personel teşkilat yapısı, sağlanacak koruma seviyeleri, kurtarma ve yangınla mücadele araçları en iyi şartlarda muhafaza edilmelidir. Mevcut uygulamalar kapsamında özellikle muharip uçaklar üzerinde kurtarma faaliyetlerinde merdiven kullanılmaktadır. Kurtarma uygulamalarında merdiven kullanımı, hem kurtarmacı personel (ARFF) hem de kurtarılanlar açısından çok riskli ve emniyetsiz olduğu, pilot kurtarma araçlarına kazandırılacak bir platform sayesinde, ARFF personelinin çalışmaları ve kazazedelerin kurtarılma faaliyetleri esnasında daha emniyetli şartların sağlanabileceği değerlendirilmektedir. Bu çalışmada pilot kurtarma ve/veya yangın söndürme araçlarına platform özelliği kazandırılması incelenmiş ve tasarlama aşamasında platformun ihtiva etmesi gereken özellikler ve dayanımları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yangın aracı, pilot, kurtarma, platform, uçak kazası, ARFF.

### NECESSITY OF PLATFORM IN PILOT RECOVERY

#### ABSTRACT

ARFF team's the most important and priority task is to save lives after accident or incidents in the aircraft. ARFF's vehicles and personnel structure for corresponding airfield category should be met to provide rescue for pilots, personnel and passengers. Within the scope of current practices, aircraft ladder is used especially in rescue operations on military aircraft. In order to use of ladders in rescue applications is highly risky and unsafe for both ARFFs and victims, thanks to a platform to be bring in to pilot rescue vehicles, it is considered that safer conditions can be achieved during the work of the ARFFs and the rescue activities. In this study, it has been investigated to provide the platform feature to pilot rescue and/or fire extinguishing vehicles and the characteristics and strengths of the platform should be determined during the designing phase.

**Keywords:** Fire tool, pilot, rescue, platform, plane crash, ARFF.

<sup>1</sup> Hava Kuvvetleri Komutanlığı, Yangın Önleme, Söndürme ve Kurtarma, 35400, Gaziemir, İzmir;  
email: [cemilozkalay@gmail.com](mailto:cemilozkalay@gmail.com)

<sup>2</sup> Sakarya Üniversitesi, Makine Mühendisliği Bölümü, 54187, Serdivan, Sakarya; email: [hsoyhan@sakarya.edu.tr](mailto:hsoyhan@sakarya.edu.tr)

## 1. GİRİŞ

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 edemeyeceği durumlar gelişmektedir. Yangının sirayetinden sonra bir hava aracında yolcuların ve mürettebatın 90 saniyeden sonra hayatta kalmaları beklenemez [1]. Kurtarma ekiplerinin bu durumdaki kazazedelere hızlı ve güvenli bir şekilde ulaşması amacıyla kurtarma ve yangınla mücadele araç, gereç, malzeme ve teçhizatları da 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 düşürülme,
- Kazazedelerin mevcut yaralanmalarının, kurtarma esnasındaki pozisyonları nedeniyle daha kötü bir durum alması ve geri dönülemeyen vücut hasarları gibi sorunlar yaşanabilmektedir.

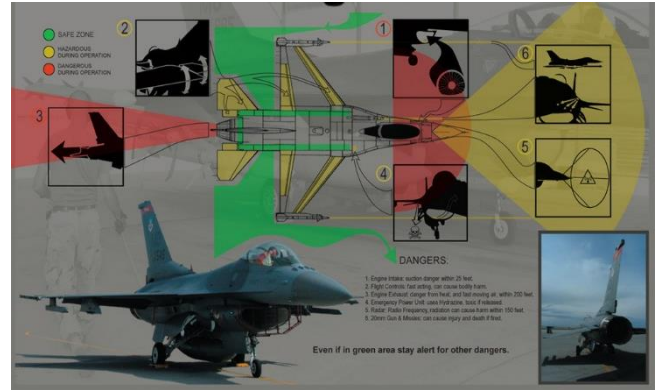
Araç üzerine monte edilmiş bir platformun bu riskleri ortadan kaldıracığı düşünülmüş ve bu alanda çalışan personel ile problem sahası değerlendirilmiştir.

### 1.1. 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 da 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 Hava Kuvvetleri 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 tehlikeyle karşı karşıya kalması risklerini arttırmaktadır. Şekil 1.'de en yaygın kullanılan muharip uçaklardan biri olan F-16 uçağına ait bazı tehlikeli sahalar gösterilmiştir.



Şekil 1. F-16 uçağına ait tehlikeli sahalar [11]

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 [2].

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

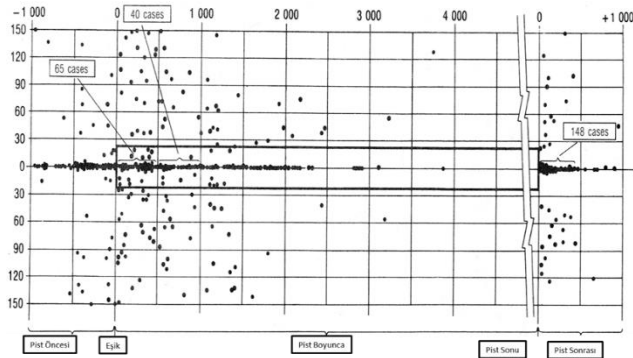
Sivil ve askeri kurumlar bünyesinde gerçekleştirilen uçuş faaliyetleri süresince kaza-kırım veya herhangi bir faktör sebebiyle kendi imkanlarıyla uçağı terk edemeyen pilot, uçuş ekibi ile yolcuların hava aracı kurtarma ve yangınla mücadele (ARFF) personeli tarafından kurtarılması veya eğitimlerin icrası esnasında kullanılmak üzere "Pilot Kurtarma Araçlarına

Hareket Platformu Kazandırılması" ihtiyacı ortaya çıkmaktadır.

## 2. UÇAK KAZALARI

Uçak kaza-kırımlarının oluş yeri istatistikleri incelendiğinde, ortalama %85'inin havaalanı sınırları içerisinde meydana geldiği görülmektedir. Kazaların oluş zamanları değerlendirildiğinde ise, büyük bir çoğunluğun iniş ve kalkış esnasında olduğunu görebiliriz [2, 3].

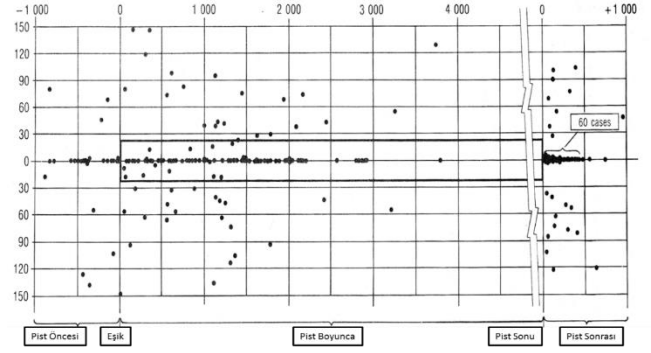
Şekil 2., ICAO Kaza/Kırım Veri Raporu Sistemine (ADREP) bildirilen, 1970-1989 yılları arasındaki 576 iniş ve kalkış kazasını göstermektedir. Görüleceği üzere kazaların çoğu pist üzerinde ya da yakınında ve pist sonu sahası boyunca meydana gelmiştir. Esasen; 126 olay ya da kazaların %22'si eşikten itibaren 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 [4].



Şekil 2. 1970-1989 yılları arasındaki 576 iniş ve kalkış kazası

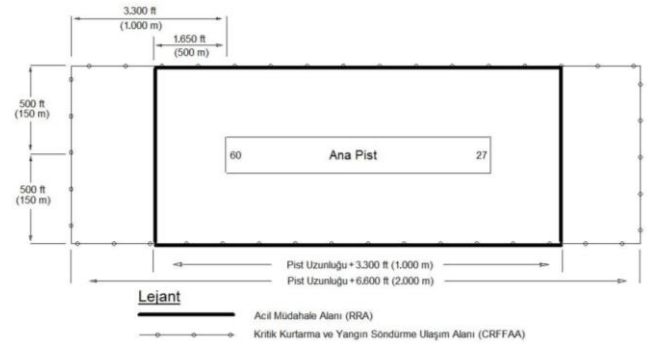
1970-1989 yılları arasında kalkış ağırlığı 5700 kg'ın üzerinde olan 233 uçağın iniş ve kalkış sırasında yaptıkları kazaların oluş yerleri Şekil 3.'de gösterilmiştir. Şekilden de anlaşılacağı üzere büyük gövdeli uçaklar, nispeten benzer yerlerde kaza yapmıştır [4].

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 [4].



Şekil 3. 1970-1989 yılları arasında kalkış ağırlığı 5700 kg'ın üzerinde olan 233 uçağın iniş ve kalkış kazası oluş yerleri

Bu, havalimanı yangın ekipleri için birincil yanıt alanıdır. Bir pistin ortalama uzunluğunun 3000-5000 metre olduğunu düşünür ve acil müdahale alanının pist+1000 metre, kritik kurtarma ve yangın söndürme ulaşım alanının pist+2000 metre olduğunu değerlendirdiğimizde müdahale edilecek mesafe Şekil 4.'de görüldüğü gibi 5000-7000 metre civarında olacaktır. Bu sınırlar içerisinde meydana gelen uçak kazalarında çoğunlukla ilk müdahale edecek birimler uçuş birlikleri/havalimanı yangın ekipleri olacaktır.



Şekil 4. Uçak kaza-kırım müdahale alanı

ARFF ekiplerinin öncelikli amacı hayat kurtarmaktır. Havaalanı veya yakınında meydana gelen bir uçak kazası/olayıyla ilgili hazırlık öncelikli bir konudur, çünkü hayat kurtarma fırsatının en fazla olduğu sahalarda buradadır. 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. 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 imkânı sağlayacaktır. Çünkü bu alanlar aynı zamanda ihtiyaç halinde zorla giriş aletleriyle çalışma ve kazazedelerin stabil halde kurtarılma ihtiyacının

en fazla olduğu alanlardır. Hava Kuvvetlerinin yakında envanterine dahil olarak hava sahasında uçmaya başlayacak olan F-35 uçaklarıyla birlikte yangın ekipleri yönüyle de farklı tehlike sahaları oluşacaktır. Kanopi açma, kokpit içi emniyet usullerini uygulama, motor durdurma pilot kurtarma ve emniyetli bölgeye nakledilme çalışmaları esnasında uçağın yapısı ve özellikleri riskleri de beraberinde getirecektir.

### 3. ASKERİ UÇAKLARDA KATEGORİ BELİRLENMESİ

Ana üslerde ve dağılma meydanlarında bulunacağı değerlendirilen en büyük hava aracı doğrultusunda kategori (koruma seviyesi) belirlenir. Ülkemizde kullanılmakta olan askeri uçakların bazılarında ait ölçüler belirlenmiş Tablo 1.'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Hava aracının toplam boyuna ve enine (gövde genişliği) göre kategorilerinin belirlenmesi [5]

Uçak Tipi	Toplam Boy Uzunluğu (m)	Gövde Genişliği (m)	Kategori
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	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 [5, 10].

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.'ye göre bir planlama yapıldığı takdirde meydan kategorisi 8 (sekiz) olacaktır.

Tablo 2. Birden fazla uçak tipinde kategorinin (STANAG 3712'e göre) belirlenmesi [5, 10]

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
<b>A-400M</b>	<b>45</b>	<b>5,65</b>	<b>8</b>

Muharip uçaklar için, ana meydanlar 9 (dokuz), dağılma meydanları 7 (yedi) kategori olarak belirlenmiştir [6].

### 4. 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 [3].

#### 4.1. Araç Çeşitleri

4.1.1. Havalimanı ARFF ünitelerinde bulunan araç çeşitleri [7];

- 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.

4.1.2. Askeri meydanlarda yangın ekiplerinde bulunan araç çeşitleri [6];

Kurtarma ve Yangınla Mücadelede Kullanılan Araç Çeşitleri:

- 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.

#### 4.1.3. Uçak içi erişim araçları;

Artan uçak büyüklüğüne ve muharip uçakların tehlikeli sahalarına dayalı olarak uçaklar üzerinde erişim zorlukları, kurtarma personelinin; uçak içi erişim, uçak içi emniyetleri almanın yanı sıra, kazazedeleri uçak içinden emniyetli bir alana çıkarırken bu araçlara duyulan ihtiyaç ve birincil işlevi yangınla mücadele olan geleneksel uçak kurtarma ve yangın söndürme araçlarına (ARFF) yönelik bazı sınırlamaları ortadan kaldırmak adına tasarlanmıştır [8].

Bu araçlar, tahliye slaytlarının kullanımına ek olarak uçaktan gelen yolcuların tahliye edilmesine veya slaytlar kullanım ve yerleştirmeye uygun değilse yolcuların kurtarılmasına yardımcı olur [9].

#### 4.2. Araç Sayısı:

Havalimanı kategorisine uygun olarak istenilen söndürme maddelerinin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için;

Askeri üs/mezdanlarda ise Tablo 3.'de belirtildiği gibi olacak olup, ana meydanlarda yangın araçlarında oluşabilecek arızalarda kategorilerin etkilenmemesi için bir uçak yangın söndürme aracı sistem yedeği olarak bulundurulacak, toplamda araç sayısı beş adet olacaktır.

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 [5,6].

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

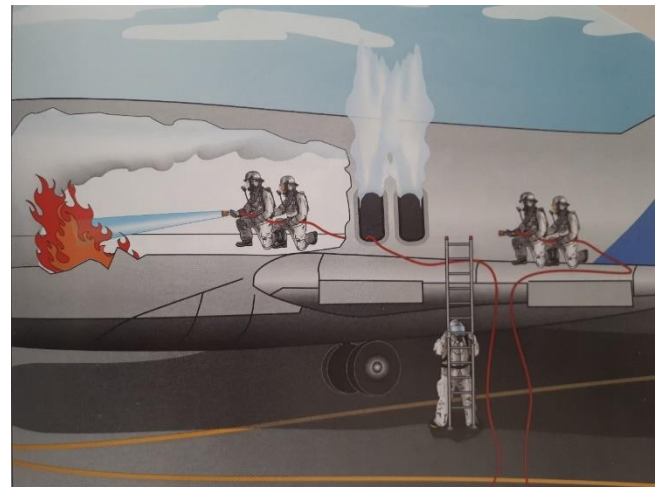
Tablo 3. Askeri üs ve meydanlar için kategoriye göre en az araç sayısı [4]

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

Araç sayılarının ve niteliklerinin belirlenmesi ve kategorilenmesi ihtiyaç halinde müdahalede etkinliğin ana unsurlarından birini oluşturmaktadır. Sürekli gelişen teknoloji içerisinde gelişime ayak uydurmak, teknolojinin en hızlı yayıldığı ve etkilendiği alanların başında gelen havacılık sektöründe önemini korumaktadır.

## 5. MEVCUT UYGULAMALAR

Dünyada bu anlamda kurtarma ve uçak içi erişim çalışmalarına yönelik literatür taraması yapılmış Şekil 5.'de uçak içi yangın söndürme ve Şekil 6.'da merdivenle muharip uçaktan pilot kurtarma uygulama örneklerine ulaşılmıştır.



Şekil 5. Uçak içi yangın söndürme uygulaması [12]  
(<https://lh3.googleusercontent.com/WUxdfvaLtqSWF7NzE Ef4FY3zqy9rd9LviXKS7zR890KP9MDpPEcnM88EMQb QqD5Tgm4FQQ=s114> Erişim Tarihi: 14.03.2019.)



Şekil 6. Merdivenle muharip uçaktan pilot kurtarma uygulaması (<https://dodfirenews.blogspot.com/> / Erişim Tarihi: 14.03.2019)

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. F-35 uçağı motor hava emiş bölgelerinin kurtarma alanı içerisinde olması müdahale esnasında tehlike

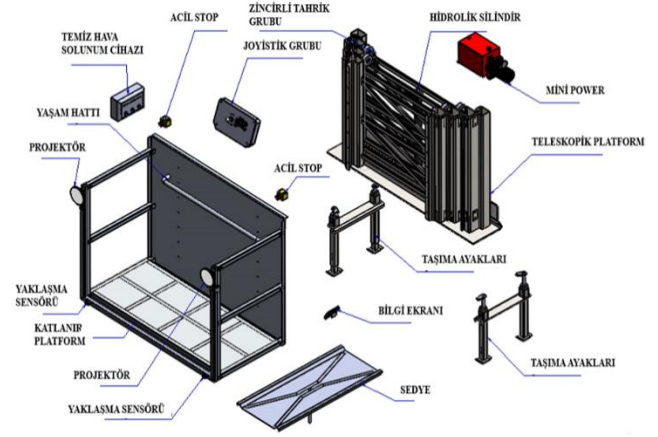
endişelerini arttırmıştır. Bu anlamda koruyucu tedbirler alınması gerekmektedir.

## 6. TASARIM

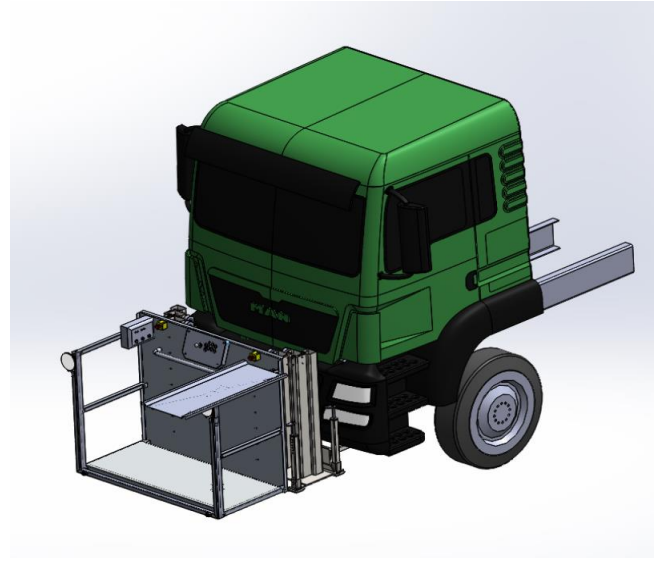
Pilot, uçuş ekibi ve yolcuların kurtarılmasına yönelik ihtiyaç duyulan platformun tasarımında sahada görev yapan ARFF personelinin istekleri dikkate alınmalıdır.

Tasarlanan kurtarma platformunda genel anlamda [6];

- Teleskobik hareket, 40'lık 850 mm stroklu hidrolik piston ile sağlanacaktır. 5 cm/sn'de piston hareketi tamamlayacak,
- Hidrolik ünitesi elektrik motorlu olacak ve elektriği araçtan alacaktır. 8 litre hidrolik pompası olacak, 80 bar basınç üretecektir.
- Yangın ekiplerinin müdahale esnasında hareket kısıtlılığını ortadan kaldırmak ve solunumu tehlikeye düşürecek faktörleri engellemek için 3 çıkışlı temiz hava solunum cihazı kullanılacak,
- Kurtarma yapılacak alana yanaşma esnasında kurtarma sepetiyle uçak arasında temasın engellenmesi için sepetin önünde yaklaşma sensörü,
- Sepet üzerinde çalışma yapan yangın personelinin emniyetini sağlamak için yaşam hattı,
- Kurtarma yapılacak alanda aydınlatma ihtiyacına yardımcı olacak 2 adet projektör,
- Platformun çalışması esnasında beklenmedik riskler karşısında hareketi durdurucua acil stop düğmeleri,
- Müdahale edilen uçağa ait teknik bilgilere ulaşılabilir, uçak tiplerine göre hazırlanmış platform bilgi ekranı,
- Araç içerisindeki operatörle anlık haberleşmeyi sağlamak için haberleşme cihazı,
- Gerektiğinde sepet üzerinden kumanda sağlamak için joystick kutusu,
- Kurtarma işlemi sonrası kazazedenin stabil ve emniyetli bir şekilde taşınmasını sağlayacak sedye olacaktır.



Şekil 7. Platformun parçaları [6]



Şekil 8. Platformun zemin seviyesindeki görüntüsü [6]

Şekil 8.'de platformun kullanıma hazır zemin seviyesindeki şekli gösterilmiştir.

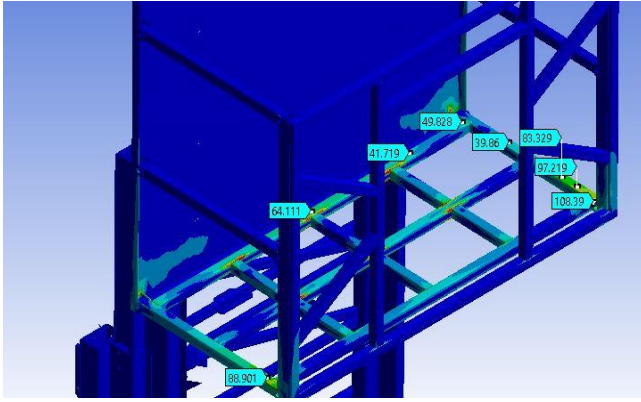
Bu kapsamda Şekil 7.'de parçaları görülen ve ihtiyaçlar doğrultusunda tasarlanan platform, solidworks programı yardımıyla çizilmiş olup, platform ve katlanır sepetin açık haliyle Ansys programı yardımıyla statik analizleri yapılmıştır [6].

Emniyet katsayısı : 2,5 seçilmiştir.

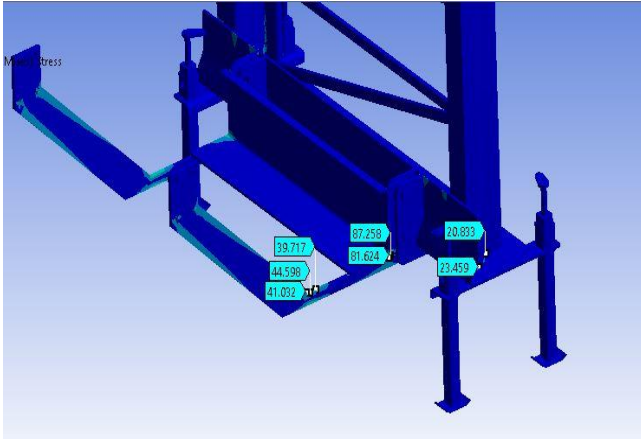
St37 Akma dayanımı : 360 Mpa'dır.

Emniyet gerilmesi = 360 Mpa / 2,5

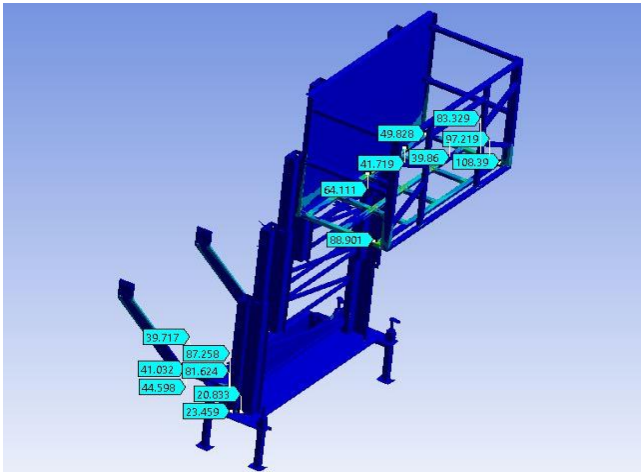
Emniyet gerilmesi = 144 Mpa



Şekil 9. Platform sepeti gerilim analizi [6]



Şekil 10. Ayaklardan sabitlenmiş şekilde gerilim analizi [6]



Şekil 11. Araca bağlanmış şekilde gerilim analizi [6]

Analiz sonucu, oluşan gerilimler Şekil 9., Şekil 10. ve Şekil 11.'de görüldüğü gibidir.

Görsellerde sıcaklık dağılımları olarak inceleyecek olursak;

Modelimizde oluşan Maksimum gerilme **108 Mpa**'dır ve emniyet gerilmesini geçmemiştir [6].

Çıkan sonuçlara göre bu şartlarda tasarlanan platformun geneli oldukça mukavim olacaktır.

Asıl gerilme yığılımları sepetin kafes yapısında gözükmemektedir. Üzerinde kurtarma personeli ile birlikte kazazede bulunduran bir yapı olduğu için emniyet katsayılarını **2.5** civarında tutmak gerekmektedir. Bunun için sepet profil konstrüksiyonu malzemesi minimum 3 mm'lik **St52** (S355J0) olmalı, geri kalan gövde malzemeleri için **St37** (S235JR)'nin yeterli olacağı değerlendirilmiştir [6].

## SONUÇ

Bu çalışmada; sivil ve askeri havaalanı yangın personeli için uçak kazalarından kazazedelerin kurtarılmasına yönelik bir standart model geliştirilmesi ve buna dair bir kurtarma platformu tasarımı amaçlanmış olup, hem sivil hemde askeri şartlara uygun uluslararası bir tasarım geliştirilmiştir. Bu çalışmada platform yardımıyla kurtarma çalışmalarının merdivenle kurtarma çalışmalarına nazaran daha emniyetli olacak, merdivenle kurtarma faaliyetlerindeki riskleri, 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 proje uygulayıcıların ihtiyaçları doğrultusunda tasarımlarla daha kullanışlı hale getirmek üzere geliştirilebilir. En önemli husus ARFF personelinin çalışma alanları içerisinde güvenlikten asla taviz verilmemesi olmalıdır.

**REFERANSLAR**

- [1] STANAG 7183 Uçma Kabiliyeti Bulunduran Deniz Araçları İçin Asgari CFR Teçhizat Standardı, Basım 1, 2008.
- [2] NFPA 403 Standart for Aircraft Rescue and Fire-Fighting Services at Airports (Havaalanlarında Uçak Kurtarma ve Yangınla Mücadele Hizmetleri İçin Standart), 2018.
- [3] NFPA 402 Guide for Aircraft Rescue and Fire-Fighting Operations (Hava Aracı Kurtarma ve Yangınla Mücadele Rehberi), 2013.
- [4] Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) Havalimanlarında Kurtarma ve Yangınla Mücadele Hizmetleri El Kitabı.
- [5] [STANAG 3712 Hava Aracı Kurtarma ve Yangınla Mücadele Hizmetleri Tanımlama Kategorileri.
- [6] Özkalay, C. (2019). Pilot Kurtarma Araçlarına Hareket Platformu Kazandırılması. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yangın ve Yangın Güvenliđi Anabilim Dalı, Sakarya.
- [7] DHMİ Havalimanı Kurtarma ve Yangınla Mücadele (ARFF) Hizmetleri Ders Notu, 2018.
- [8] NFPA 414 Standart for Aircraft Rescue and Fire-Fighting Vehicles (Hava Aracı Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları için Standart), 2012.
- [9] NFPA 414 Standart for Aircraft Rescue and Fire-Fighting Vehicles (Hava Aracı Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları için Standart), 2018.
- [10] 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).
- [11] <https://funnyjunk.com/Designated/funny-pictures/5916869/11> Erişim Tarihi: 30.12.2018.
- [12] Internatianol Fire Service Training Association (IFSTA), "Aircraft Rescue and Fire Fighting" yayını, Fifth Edition, 2008.