

**İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**UÇUŞ EMNİYETİNİ ARTIRICI ve KAZA KIRIMLARI ÖNLEYİCİ  
ANDROİD TABANLI KONTROL LİSTESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hasan İNCEKAŞ**

**Bilgisayar Mühendisliği Bilgisayar Bilimleri Anabilim Dalı**

**Sistem Mühendisliği Programı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ayşegül ALAYBEYOĞLU**

**EKİM 2017**



**İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**UÇUŞ EMNİYETİNİ ARTIRICI ve KAZA KIRIMLARI ÖNLEYİCİ  
ANDROİD TABANLI KONTROL LİSTESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hasan İNCEKAŞ  
(600115030)**

**Bilgisayar Mühendisliği Bilgisayar Bilimleri Anabilim Dalı**

**Sistem Mühendisliği Programı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ayşegül ALAYBEYOĞLU**

**EKİM 2017**



İKÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 600115030 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi, “Hasan İNCEKAŞ”, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “Uçuş Emniyetini Artırıcı ve Kaza Kırımları Önleyici Android Tabanlı Kontrol Listesi” başlıklı tezini, aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

**Tez Danışmanı:** **Doç. Dr. Ayşegül ALAYBEYOĞLU** .....  
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

**Jüri Üyeleri :** **Doç.Dr. Ayşegül ALAYBEYOĞLU** .....  
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

**Yrd.Doç.Dr. Fatih Cemal CAN** .....  
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

**Yrd.Doç.Dr. Aytuğ ONAN** .....  
Celal Bayar Üniversitesi

**Teslim Tarihi** : 03 EKİM 2017  
**Savunma Tarihi** : 25 EKİM 2017



## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Hasan İNCEKAŞ





## ÖNSÖZ

Hava Kuvvetleri'nin kullandığı sistemler ileri teknoloji ile üretilmiştir. Yüksek teknoloji, yüksek nitelikli, eğitilmiş personele ihtiyaç duyar. Yüksek Nitelikli eğitilmiş insan ve Türkiye'nin en yüksek teknolojisinin yarattığı sistemler, uçuş emniyeti yönünden gereklidir fakat yeterli değildir. Yönetim sadece İnsan Yönetimi olan liderlik değildir. Risk Yönetimi, Kalite Yönetimi gibi çağdaş yönetim alanları da vardır. Bu alanda yapılan hataların yarattığı sonuçlar, yani olay, kaza ve kırımların Hava Kuvvetlerine maliyeti çok yüksek olmaktadır.

Hava Kuvvetlerine canlılık kazandıran olgu İnsan'dır. İnsan Uçuş Emniyet Sisteminde en etkili faktördür. Bugüne kadar meydana gelen kazalardan elde edilen bilgi ve istatistikler, kazaların ana nedenin daha çok insan faktörü olduğunu göstermektedir. Bu yüzden Uçuş Emniyet alanında olay, kaza ve kırımların asıl aktörü olmak durumunu korumaktadır.

Son yıllarda mobil teknolojilerin artmasıyla, insan kaynaklı kaza kırımları önlemeye ya da hatalarını minimuma indirmeye yönelik çalışmalar artmıştır. Mobil Teknolojiler artık birçok alanda teknoloji dünyasını ve hayatımızı kolaylaştırmaya başlamıştır. Mobil teknolojiler, pilotların ve uçuş ile ilgili işlemlerin yapılmasında da yardımcı olmaya başlamıştır. Bu uygulama uçuş yapan ekibin, uçuş yöntemini daha kolay ve daha verimli olarak kağıtsız gerçekleştirebilmesini sağlar. Geliştirilen sistem ile Türkiye'de ve diğer ülkelerdeki pilotların uçuşlarında emniyeti artırmasına ve pilotların beklenmeyen uçuş şartlarında oldukça önemli olan zamanlarını en iyi şekilde kullanmalarına yardımcı olacaktır. Genel anlamda, pilotların uçuşlarda taşıdıkları, kullandıkları ve uçak içinde de kokpitte sabitlenebilen akıllı telefon ya da tabletler sayesinde, basılı referans dokümanların zamanla tamamen yerini alacak olan bilgisayar platformlu uygulamadır.

Çalışmalarım boyunca bana yol gösteren ve değerli katkılarda bulunan Sayın Doç. Dr. Ayşegül ALAYBEYOĞLU'na Kâtip Çelebi Üniversitesi'nin kıymetli öğretim ve idari kadrosuna, sürekli yanımda olan ve manevi desteğini eksik etmeyen sevgili eşim Hatice İNCEKAŞ'a teşekkür ederim.

Ekim 2017

Hasan İNCEKAŞ



## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>vii</b>
<b>İÇİNDEKİLER DİZİNİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>xv</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>xvii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. İLGİLİ ÇALIŞMALAR</b> .....	<b>7</b>
<b>3. ÇALIŞMANIN ALTYAPISINI OLUŞTURAN KONULAR</b> .....	<b>15</b>
3.1. Problemin Tanımı.....	15
3.2. Kazaya Neden Olan Faktörler (5M).....	15
3.2.1. İnsan faktörü.....	15
3.2.2. Makine faktörü .....	16
3.2.3. Yönetim faktörü .....	17
3.2.4. Görev faktörü .....	17
3.2.5. Ortam faktörü .....	18
<b>4. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	<b>19</b>
4.1. Android Cihazlar ve Android İşletim Sistemi Üzerine Genel Bilgiler .....	19
4.2. Java Geliştirme Kiti (JDK).....	19
4.3. Android İşletim Sistemi'nin Yapısı ve Özellikleri.....	19
<b>5. GELİŞTİRİLEN SİSTEM</b> .....	<b>21</b>
5.1. Uygulamaya Giriş Ekranı .....	21
5.2. Uygulama Ana Başlıklar .....	22
5.3. Genel .....	25
5.4. Kalkış .....	30
5.5. Motor .....	33
5.6. Elektrik .....	38
5.7. Yakıt .....	41
5.8. İniş.....	43
5.9. Normal.....	50
5.10. Performans .....	64
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	<b>71</b>
<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>75</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>79</b>



## **KISALTMALAR**

<b>iOS</b>	: iPhone İşletim Sistemi
<b>SDK</b>	: Yazılım Geliştirme Kiti
<b>JDK</b>	: JAVA Geliştirme Kiti (JDK)
<b>XML</b>	: Genişletilebilir İşaretleme Dili





## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa

Şekil 1.1: Uçuş için Hazırlanan Pilot [5].	4
Şekil 1.2: Kokpit İçindeki Pilot [6].	5
Şekil 1.3: Kokpit içinde Kontrol Listesi Kullanımı [7].	5
Şekil 5.1: Geliştirilen Sistemin Kısa Yol Şekli.	21
Şekil 5.2: SIAI Marchetti firmasına ait SF-260 uçağına ait görsel.	22
Şekil 5.3: Uygulamanın Ana Başlıkları [38].	22
Şekil 5.4: Genel Ana Başlık İçeriğı [38].	25
Şekil 5.5: Geliştirilen Sistem Arayüzü Uçağı Yerde Emercensi Terk Ediş [38].	27
Şekil 5.6: Geliştirilen Sistem Arayüzü- Duman ve Kokunun Giderilmesi [38].	28
Şekil 5.7: Uçuşta Kanopi Kaybı [38].	28
Şekil 5.8: Paraşütle Atlama [38].	29
Şekil 5.9: Paraşütle Atlama Yöntemi [38].	30
Şekil 5.10: İstenmeden Girilen Virilden Çıkış [38].	30
Şekil 5.11: Geliştirilen Sistem Arayüzü Kalkış [38].	31
Şekil 5.12: Kalkıştan Vazgeçme [38].	31
Şekil 5.13: Kalkıştan Hemen Sonra Motor Arızası [38].	32
Şekil 5.14: Kalkıştan Hemen Sonra Motor Arızası Notlar [38].	32
Şekil 5.15: Geliştirilen Sistem Arayüzü Motor [38].	33
Şekil 5.16: Geliştirilen Sistem Arayüzü Çalıştırmada Motor Yangını [38].	34
Şekil 5.17: Tam Motor Arızası [38].	34
Şekil 5.18: Havada Motor Çalıştırma [38].	35
Şekil 5.19: Havada Motor Çalıştırma [38].	35
Şekil 5.20: Uçuşta Motor Yangını [38].	36
Şekil 5.21: Alçak Yağ Basıncı [38].	36
Şekil 5.22: Yüksek Yağ Harareti [38].	37
Şekil 5.23: Pervane Boşalması [38].	38
Şekil 5.24: Geliştirilen Sistem Arayüzü Elektrik [38].	38
Şekil 5.25: Elektriki Yangın İşlem Maddeleri [38].	39
Şekil 5.26: Elektriki Yangın Notlar ve Uyarılar [38].	39
Şekil 5.27: Alternatör Arızası [38].	40
Şekil 5.28: Tam Elektrik Arızası [38].	40
Şekil 5.29: Batarya Aşırı Harareti [38].	41
Şekil 5.30: Geliştirilen Sistem Arayüzü Yakıt [38].	41
Şekil 5.31: Tam Yakıt Sistem Arızası [38].	42
Şekil 5.32: Kısmi Yakıt Sistem Arızası [38].	42
Şekil 5.33: Geliştirilen Sistem Arayüzü Tip Tank Yakıt Transfer Arızası [38].	43
Şekil 5.34: Geliştirilen Sistem Arayüzü İniş [38].	44
Şekil 5.35: İniş Takımlarını Almaması [38].	45
Şekil 5.36: Emniyetsiz İniş Takımları İkazı [38].	46
Şekil 5.37: İniş Takımları Emercensi Çıkartma [38].	47

Şekil 5.38: Emniyetsiz Ana İniş Takımları İle İniş [38].	48
Şekil 5.39: Emniyetsiz Burun İniş Takımları İle İniş [38].	48
Şekil 5.40: Hazırlanmamış Yüzeyle Mecburi İniş [38].	49
Şekil 5.41: Mecburi İniş [38].	50
Şekil 5.42: Geliştirilen Sistem Arayüzü NORMAL [38].	50
Şekil 5.43: Geliştirilen Sistem Arayüzü Harici Kontrollerden Önce [38].	51
Şekil 5.44: Geliştirilen Sistem Arayüzü Harici Kontrol Sağ Kanat [38].	52
Şekil 5.45: Sağ Ana İniş Takım Kontrolleri [38].	52
Şekil 5.46: Burun Kontrolleri [38].	53
Şekil 5.47: Sol Ana İniş Takım Kontrolleri [38].	53
Şekil 5.48: Sol Kanat Kontrolleri [38].	54
Şekil 5.49: Gövde Sol Yanı Kontrolleri [38].	54
Şekil 5.50: Kuyruk Kontrolleri [38].	55
Şekil 5.51: Gövde Sağ Yanı Kontrolleri [38].	55
Şekil 5.52: Geliştirilen Sistem Arayüzü Dahili Kontroller [38].	56
Şekil 5.53: Geliştirilen Sistem Arayüzü Dahili Kontroller [38].	56
Şekil 5.54: Geliştirilen Sistem Arayüzü Motor Çalıştırma [38].	57
Şekil 5.55: Geliştirilen Sistem Arayüzü Motor Çalıştırma [38].	57
Şekil 5.56: Geliştirilen Sistem Arayüzü Alçalıştan Önce [38].	58
Şekil 5.57: Geliştirilen Sistem Arayüzü Alçalış [38].	58
Şekil 5.58: Geliştirilen Sistem Arayüzü A Noktası [38].	59
Şekil 5.59: Geliştirilen Sistem Arayüzü İlk Yaklaşma [38].	59
Şekil 5.60: Geliştirilen Sistem Arayüzü İnişten Önce [38].	60
Şekil 5.61: Geliştirilen Sistem Arayüzü İniş [38].	60
Şekil 5.62: Geliştirilen Sistem Arayüzü Pas Geçme [38].	61
Şekil 5.63: Geliştirilen Sistem Arayüzü Touch and Go [38].	62
Şekil 5.64: Geliştirilen Sistem Arayüzü İnişten Sonra [38].	62
Şekil 5.65: Geliştirilen Sistem Arayüzü Motor Durdurma [38].	63
Şekil 5.66: Geliştirilen Sistem Arayüzü Uçağı Terketmeden Önce [38].	64
Şekil 5.67: Performans Ana Başlık İçeriğı [38].	64
Şekil 5.68: Wind Component [38].	65
Şekil 5.69: Take-Off Ground Run Distance [38].	65
Şekil 5.70: Total Landing Distance [38].	66
Şekil 5.71: Servicing Diagram [38].	66
Şekil 5.72: Çalışma Limitleri-1 [38].	67
Şekil 5.73: Çalışma Limitleri-2 [38].	68
Şekil 5.74: Çalışma Limitleri-3 [38].	68
Şekil 5.75: Uçuşta Manevra Limitleri [38].	69
Şekil 5.76: Told Card [38].	69



## UÇUŞ EMNİYETİNİ ARTIRICI VE KAZA KIRIMLARI ÖNLEYİCİ ANDROİD TABANLI KONTROL LİSTESİ

### ÖZET

Günlük hayatta, pilotların uçuşa giderken uçuşa ilgili tüm dokümanları, kâğıt haritaları ve kontrol listelerini yanına almaları ve ihtiyacı olması durumunda bunları kullanmaları gerekmektedir. Havacılıkta, doğru zamanda, doğru yerde, doğru bilgilere erişebilmek karar verme süreci için önem arz etmektedir. Çapraz kontrol, uçuş esnasında dâhili ve harici bilgilerin uçuş ekibi tarafından art arda ve sürekli olarak kontrol edilmesidir. Bir hava aracını uçurmak gibi karmaşık bir işi yaparken, pilota yardımcı olan en önemli faktör, dikkat odak noktasını süratle kaydırabilmesidir. Bu kaydırma hızı da pilotun yeteneği ile sınırlıdır. Bu nedenle, başta pilotlar olmak üzere bütün uçuş mürettebatının hava aracı ile ilgili dâhili ve harici tüm bilgi ve verileri hiç atlamadan, uçuş boyunca sürekli takip etmesi hayati öneme sahiptir. Bu çalışmada tasarlanan yazılım sistemi ile uçuş yapan ekibin, uçuş yöntemini daha kolay ve daha verimli olarak kâğıt kullanmadan gerçekleştirebilmelerine olanak sağlanması hedeflenmiştir.

Geliştirilen mobil uygulama ile pilotlar aşağıda verilen dört hizmetten yararlanabilecektir.

**Planlama Hizmeti:** Pilotun cep telefonuna kurulan uygulama üzerinden görev planlaması yapılabilmektedir. Uçağın performans bilgileri kullanılarak iniş-kalkış mesafesi, rüzgar bileşenleri tablosundan yan rüzgar ve yakıt tüketimi hesaplaması yapılabilecektir.

**Harici Kontrol Hizmeti:** Pilotun uçağın yanına geldikten sonra uçağın içine girmeden önce, uçağın dış fiziki yapısındaki yapması gereken kontrolleri bir sıra dahilinde yapmasını sağlayan bilgileri içerir.

**Dahili Kontrol Hizmeti:** Pilotun uçağın içine girdikten sonra motor çalıştırmadan önce, motor çalıştırma esnasında, ruleye çıkmadan önce, rule esnasında, piste girmeden önceki zorunlu kontrolleri ve inişten sonra motor durdurma esnasında yapması gereken önemli işlemleri içerir.

**Emercensi Usuller Hizmeti:** Pilotun uçuşun herhangi bir safhasında uçakla ilgili yaşayabileceği bir probleme karşı yapması gerekenleri genel, kalkış, yakıt ve iniş ana başlıkları altında toplayan bilgileri içerir.

**Anahtar Kelime:** Hava Aracı Kaza ve Olayları, Uçuş Emniyeti, Android Uygulama Programlama.



# **ANDROID BASED CHECK-LIST FOR AIMED AT INCREASING FLIGHT SAFETY AND REDUCING AIRCRAFT ACCIDENTS**

## **SUMMARY**

In daily life, pilots are required to get all documents related to the flight along with paper maps and checklists and use them if necessary. It is important for the decision-making process to be able to access the right information at the right time, in the right place. Cross-check is the serial and continuous check of inside and outside information by the flight crew during flight. The most important factor that helps pilots is the ability to quickly move their attention-focal point while doing a complex job of flying an aircraft. This scrolling speed is also limited by the pilot's ability. For this reason, it is vital for all flight crews, especially pilots, to keep track of all internal and external information and data related to the aircraft constantly throughout the flight without ever jumping. The application we are working on allows the flight crew to make the flight method easier and more productive.

With the developed application, pilots will be able utilize the following four services;

**Planning Service:** Mission planning can be done through the application installed on the pilot's mobile phone. By using the aircraft performance characteristics, the take-off and landing distances and by using the wind chart , side wind and fuel consumption can be calculated.

**External Control Service:** This feature contains the sequential action items for the pilot to do while checking the physical structure of the aircraft prior to boarding.

**Internal Control Service:** This feature includes the mandatory checks before and while the engine start up, during taxi, before take-off and crucial steps while the engine shut down.

**Emergency Procedures Service:** This feature includes the action items in case of an emergency at any time during the flight under the classification of general, take-off, electrical, fuel and landing.

**Key words:** Aircraft Accidents and Incidence, Flight Safety, Android Application Programming.



## 1. GİRİŞ

İlkçağdan bugüne, insan hayatında riskin yeri hep olmuştur. Her çağda boyut ve şekil değiştirmiş ama “risk” denilen zarar görme tehlikesi her geçen gün artmıştır. İnsanlar ilk çağlarda doğal afetler, vahşi hayvanlar gibi risklerle karşı karşıya iken günümüzde, üretim teknolojilerindeki gelişmeler ve yeni malzemeler beraberinde yeni riskleri de getirmiştir. Ayrıca insanlar kendi öz yaratılışındaki doğal hatalarını ve doğurduğu sonuçları da kendileri arttırmıştır. Örneğin uçağı yaparak risklere bir yenisini eklemiştir. Riskler değiştikçe onlara yönelik korunma yolları ve yeni riskler oluşurken önlemleri de değişmiştir.

Havacılıkta emniyet ve hataların yönetilebilmesi ve önlenbilmesi adına çeşitli teknoloji ve pratikleri günümüzde geniş bir kullanım alanına sahiptir. Her ne kadar bu teknoloji daha çok aviyonik mühendisliğı alanında ilerleme sağlasa da, günümüzde mobil teknolojilerin de ilerlemesi sayesinde insanlar artık mobil uygulamalarla her tür pratiğe ergonomik olarak erişebilmektedir.

Havacılık, içerisinde pek çok unsurun bulunduğu, üçüncü boyutta hareket kabiliyetinin kullanıldığı, çok değişik disiplinleri barındıran bir sistemdir. Havacılık, aynı zamanda, içinde çok değişik riskler bulundurur. Havacılık sektöründe ilk başlarda önemsenmeyen fakat gelişimle beraber ön plana çıkan en önemli unsur uçuş emniyeti olmuştur. Yapılan insan hatalarını telafi etme imkânı olmayan bir sektörde uçuş öncesi alınacak tedbirlerle can ve mal kaybını önleme fikri benimsenerek, teknolojiden mümkün olan en üst seviyede faydalanılmıştır. Bu yüzden askeri havacılıkta emniyete çok büyük önem verilir. Çünkü havacılıkta en küçük riskin bile çeşitli kazalara neden olabilme ihtimali yüksektir.

Ülkelerin bekasının sağlanmasında Hava Kuvvetlerinin basit kural ihlalleri ve ya tedbirsizlik sonucunda, can kaybına ya da savaşıma gücünün vazgeçilmez unsuru olan silah sistemlerinin yitirilmesine tahammülü yoktur. Ancak her ne kadar gerekli önlemler ve tedbirler alınmaya çalışılsa da risk faktörünün yüksek olduğu bu ortamda kazalar meydana gelebilmektedir. Uçak kazalarının teknik arızalar, kuş çarpması, meteorolojik koşullar, insan ve yönetim faktörleri gibi pek çok nedenleri vardır.

Kazalara-ölümlere neden olan olaylar incelenirken, ortak paydanın insan faktörü olduğu ortaya çıkmaktadır ve insan becerisi, bilgi düzeyi, refleksleri ve muhakeme yeteneği gibi özellikleri ön plana çıkmaktadır.

Hava aracı kazaları sonucunda kazanın doğası gereği büyük çapta maddi hasar ve can kaybı olmaktadır. Gerek kullanılan malzemenin maliyetinin yüksek olması, gerekse uçucu personelin yetiştirilmesindeki zorluklar ve maliyetlerinin yüksekliği hava aracı kazalarının önlenmesini veya aza indirilmesini zorunlu kılmaktadır. Gelişmiş teçhizatların kullanılabilirliği, meteorolojik tahminlerinde ilerlemeler havacılık kazalarının sayısını büyük ölçüde azaltmış, fakat teknolojinin ilerlemesi dışında bu kazaların oranlarında ciddi bir azalma olmamıştır.

Yıllar içinde büyüyen bir sektörde havacılık kazalarının önlenmesine yönelik ilk günden bugüne birçok teknolojik gelişme yaşanmasına, sistemler geliştirilmesine rağmen, bu sistemde değişmeyen tek unsur insan olmuştur. Son yıllarda teknolojik gelişimlere paralel olarak hava araçlarının daha güvenilir imal edilmesi sebebiyle havacılık kazalarında “İnsan Faktörü” nün oynadığı rol daha belirgin hale gelmiştir [1].

Mevcut birçok uçuş sistemi ve bunları destekleyen aviyonik sistemler, onları kullanacakların özelliklerini yansıtan insan faktörleri ile sınırlandırılmıştır. İnsanların, fonksiyonel bir sistem elemanı olarak hata yapabileceği bilinen bir gerçektir. Hata miktarı, yapılan işin tekrar sayısı ve yoğunluğu ile bir ilişki içindedir. İnsan hatası, uçuş ekibinin performans grafiği, görevin gerektirdiği standartların altına doğru bir sapma gösterdiğinde, yani görevin gereğini yerine getiremediğinde uçak kazalarının meydana gelmesine neden olan alt yapıyı hazır hale getirir. Yapılan çalışmalar göstermiştir ki; insan hatası, havacılık kazalarının yaklaşık %70'inin sebebidir [2].

İnsan faktörü, havacılık kazalarının önlenmesinde önemli bir bakış açısını oluşturur. Hava araçlarını kullananlar, çok karmaşık bir yapıya sahip olan havacılık sistemlerinin kullanılmasını öğrenen, bakımını gerçekleştiren, işletimini sağlayan birçok insana, yani bu sistemi oluşturan birçok sistem elemanına güvenmek zorundadır. Bu güven kesinlikle pilotun uçuş boyunca kontrol etmesi gereken sistem elemanlarını kontrol etmemesi anlamına gelmemektedir. Önce kendisinin sonra da uçağı uçuran yer destek personelinin de insan olduğunu ve hata yapabileceğini aklından hiçbir zaman çıkarmaması gerekmektedir. Bu zamanlarda da ihtiyacı olan

bilgiye ya da kontrolünü yapması gereken sistem elemanlarının işlem maddelerini atlamadan yapabilmesi için uçuş dokümanlarına her an başvurması gerektiğini unutmamalıdır. Kendi bilgisine aşırı güvenin ya da uçuşun yapılmasına destek veren kişilere aşırı güvenin istenmeyen kaza kırımlara sebebiyet vereceğinin muhtemel olduğu bilinci ile uçuşa gidilmelidir.

Yıllar içerisinde askeri havacılık alanında çok büyük ve hızlı teknolojik gelişmeler olmasına rağmen, bu teknolojiyi kullanan insanın gelişimi aynı paralellikte olmamıştır. Özellikle 5. Nesil savaş uçaklarının imal edildiği günümüzde, uçuş görevlerinin başarılı ve emniyetli bir şekilde icrasında uçuş ekibinin üstlendiği rol çok daha büyüktür. Sahip olunan tüm teknolojik kaynakların etkin ve emniyetli bir şekilde kullanımını sağlayan uçuş ekibinin ihtiyacı olan bilgiye en kolay ve hızlı şekilde ulaşabilmesi, uçuş faaliyetlerinin icrasının çok daha emniyetli ve başarılı bir şekilde yürütülebileceği görülmüştür.

Son yıllarda hızla ilerleyen teknoloji, havacılık teknolojisinde olduğu gibi mobil tarafta da etkisini hissettirmiş ve mobil uygulama geliştirme alanında da etkisini göstermiştir. Mobil cihazlar, günlük yaşamın her alanına girmiştir. Programcılar, bu değişime ayak uydurmak için, en etkili yöntem ve araç arayışına girmiş, bu da Android gibi mobil işletim sistemlerinin gelişmesini, değişmesini ve sayılarının artmasını sağlamıştır [3].

Günümüz teknoloji dünyasında en yaygın olarak kullanılan mobil cihazlara yönelik işletim sistemleri, Google tarafından geliştirilen Android, Apple tarafından geliştirilen iOS ve Microsoft tarafından geliştirilen Windows Mobile işletim sistemleridir. Android Linux tabanlı, mobil bir işletim sistemidir. Android'in açık kaynak kodlu olması, uygulama geliştiricilerinin sayısının çokluğu ve buna bağlı olarak Android ortamında çalışabilen yüz binlerce uygulamanın olması, Android işletim sisteminin diğer mobil işletim sistemlerinin bir adım önüne geçmesini sağlamıştır. Android şu anda dünya üzerinde yüz milyonlarca mobil cihaz üzerinde kurulu olan mobil bir işletim sistemi olmakla beraber her gün binlerce yeni Android uygulaması Google Play'a yüklenmektedir. Google Play, Google tarafından işletilen kurumsal Android uygulama mağazasıdır. Bunun yanı sıra bu uygulamalara çeşitli sitelerden de ulaşılabilmektedir [4].

Genel olarak mobil teknolojiler, bireylerin hareket halindeyken bile bilgiye erişebilmesini ve bu bilgilerle ilgili işlem yapabilmesini mümkün kılacak mobil

çözümler oluşturmak amacıyla oluşturulmuş teknolojiler bütünüdür. Artık mobilteknolojilerle hayatımızın her alanında karşılaşmak mümkündür.

Bu çalışmada "Kontrol Listesi" adı altında Linux tabanlı bir Android uygulaması geliştirilmiştir. Uygulama geliştirilirken, X uçağının yerde görev planlaması esnasında pilotun ihtiyacı olan hesaplama diyagramlarına, Uçağın harici/dahili kontrollerinin işlem maddelerine, havada herhangi bir emercensi durumda karşılaşan pilotun problemi daha hızlı şekilde çözebilmesine yarayan emercensi usuller işlem maddelerine hızlı bir şekilde erişebilmesi amaçlanmıştır.

Şekil 1.1'de görüldüğü üzere günlük hayatta pilotlar uçuşa giderken uçuşla ilgili tüm dokümanları kâğıt haritalar ve kontrol listelerini yanına almak ve ihtiyacı olması durumunda bunları kullanması gerekmektedir. Askeri havacılıkta, doğru zamanda, doğru yerde doğru bilgilere erişebilmek karar verme süreci için önem arz etmektedir. Kokpitlerin yapısı değerlendirildiğinde, saniyelerle yarışan pilotun ihtiyacı olduğu bilgiye ulaşmasının çok da kolay olmadığı, yeterli esnekliğin sağlanmadığı görülmektedir dahası pilotların ihtiyacı olduğu bilgiye ulaşmada pilotun iş yükünün artırıldığı ve bu esnada çapraz kontrolü kaybederek istenmeyen kaza kırımların yaşanması ihtimali arttığı görülmektedir.



**Şekil 1.1:** Uçuş için Hazırlanan Pilot [5].

Şekil 1.2'de dar bir kokpit içinde uçuşuna devam eden bir jet pilotu görülmektedir. Bu kısıtlı alanda pilot sürekli olarak dizine bağladığı pilot kontrol listelerinden görevi ile ilgili destek alıp, bu esnada çapraz kontrolünü kaybetmeden uçuşu idame ettirmektedir. Çapraz kontrol, uçuş esnasında dâhili ve harici bilgilerin uçuş ekibi tarafından art arda ve sürekli olarak kontrol edilmesidir. Bir hava aracını uçurmak gibi karmaşık bir işi yaparken, pilota yardımcı olan en önemli faktör, dikkat odak



noktasını süratle kaydırabilmesidir. Bu kaydırma hızı da pilotun yeteneği ile sınırlıdır. Hareket çok seri bir şekilde yapılmayı gerektirdiği için pilot bu durumda çok fazla yorulur ve aşırı olarak yüklenir. Pilot, uçuş esnasında birçok Őeyi aynı anda görebilmek ve hepsine doğru tepkiyi zamanında göstermek zorundadır. Bu duruma bir de düőman tehdidi eklendiğinde yapılacak en küçük hatanın kötü sonuçlar doğurması kaçınılmazdır. Bu nedenle, başta pilotlar olmak üzere bütün uçuş mürettebatının hava aracı ile ilgili dâhili ve harici tüm bilgi ve verileri hiç atlamadan, uçuş boyunca sürekli takip etmesi hayati öneme sahiptir.



**Şekil 1.2:** Kokpit İçindeki Pilot [6].

Bu uygulama, Şekil 1.3’de gibi uçuş yapan pilotun geleneksel yöntemler ile uçuşa devam etmesinin yerine, uçuş yöntemini daha kolay ve daha verimli olarak kağıtsız gerçekleştirebilmelerine olanak sağlar. Pilotun akıllı telefonuna ya da tabletine indirdiği uygulama ile uçuş esnasında ister uçağın kokpiti içinde sabitleyerek veya pilotun üzerine sabitleyerek geleneksel uçuş çantasının işlevleri yapılabilir.



**Şekil 1.3:** Kokpit içinde Kontrol Listesi Kullanımı [7].

Genel olarak kokpitte ipad ya da akıllı telefon kullanımının faydaları şunlardır; geleneksel uçuş çantası kullanımının yerine geçmesiyle ortaya çıkan ağırlık tasarrufu ve personelin çantanın ağırlığından kaynaklı sağlık problemlerinde azalma, basılı kağıtlar üzerinden yapılan işlemlerin azalması veya ortadan kalkması ile ortaya çıkan maliyet düşüşü ve artan etkinlik, pilotun iş yükünün azalması, gerekli bilgiye istendiği zamanda kolay erişim, pilotlara durumsal farkındalık oluşturması, otomatik kalkış ve iniş hesaplamaları ile yakıt ve bakım maliyetlerinin düşürülmesidir.

Bakılması gereken bir avantaj da elektronik kitap okuyucusu kazanımıdır. Hafif bir aygıtın bir çok cilde sahip uçuş dokümanlarının yerini almasıyla, uçuş ekipleri istediği yerde çalışabilecek ve hızlı bilgi ulaşımına sahip olacaktır. Bunlar ve daha birçok benzeri faydalarından dolayı ülkemizde ve dünyada süreçlerinin verimini artırmak isteyen ve maliyetlerini azaltmaya çalışan hava kuvvetleri, bu tarz uygulamaları filolarına katmaya ve projelere kurumsal destekler vermeye başlamıştır.

Çalışmanın devamında; ikinci bölümünde, geliştirme aşamasından önce yapılan incelenen benzer çalışmalarla ilgili bilgi verilmektedir.

Tezin üçüncü bölümünde, çalışmanın alt yapısını oluşturan konular belirlenmiştir ve kazalara sebebiyet veren faktörler belirlenerek, her birinin etkileri incelenmiştir.

Tezin dördüncü bölümünde, yapılan mobil uygulamanın materyal ve yöntemleri ile ilgili bilgi verilmiştir. Android cihazlar ve Android işletim sistemi, yapısı ve özellikleri anlatılmıştır.

Tezin beşinci bölümünde, geliştirilen mobil uygulamanın ekran görüntüleri ve nasıl kullanıldığı, genel tanıtımı, kullanımı ve faydaları üzerinde durulmaktadır.

Tezin altıncı ve son bölümünde, bu çalışmanın sonuçları, amacı ve gelecekte yapılacak çalışmalar özetlenmiştir.

## 2. İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Havacılık alanında kullanılan mobil uygulamalar ile ilgili yapılan araştırmalar sonucunda, Android ve diğer işletim sistemi ile çalışan cihazlar için, farklı yöntemler kullanılarak, havacılık alanında farklı alanlarda farklı amaçlarla tasarlanan çeşitli mobil uygulamalar geliştirildiği, ilerleyen teknoloji ile birlikte, yerli ve yabancı araştırmacıların mobil uygulama geliştirme alanındaki çalışmalarını, uçuşun her alanına yönelik olacak şekilde sürdürdükleri görülmüş, havacılığın her hangi bir alanında çok çeşitli amaçlara yönelik geliştirilen mobil uygulamalar incelenmiştir.

Android tabanlı mobil uygulama geliştirme alanında yapılan ve bu tezde de örnek alınan birçok çalışma ve araştırma mevcuttur. Mobil uygulamaların hayatın her alanında olduğu gibi havacılık alanında da etkisini gösterdiği ve bu yönde de birçok çalışmaların yapıldığı tespit edilmiştir.

[8]'de Uppsala Üniversitesi ve Saab Havacılık işbirliği ile uygulamaya konulmak istenen JAS 39 Gripen'in savaş uçağının kağıtsız kokpit projesi uygulamaya konmak istenmiştir. Başlangıçta bu projeyi geliştirebilmek için bu uçağı uçuran pilotlar ile koordine kurulmuş ve ihtiyaçları belirlenmeye çalışılmıştır. İhtiyaçlar belirlendiğinde, kullanıcı merkezli tasarım ve birçok uygulama geliştirme tasarım teorileri ortaya çıkmıştır. Yapılan prototipler sürekli çalışanlarla değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, sonuç olarak yapılan prototipin eski geleneksel usullerin yerine kağıtsız kokpit uygulamasının aldığı belirtilmekle beraber, geliştirilmeye çok fazla ihtiyaç olduğu bildirilmiştir.

[9]'da AlexIIP ve arkadaşları, "Flight List Plus (Checklist) APK" adlı çalışmalarında; birçok farklı uçak tipinin pilot kontrol listelerini geliştirmiştir. Bu çalışmada pilotların, kullandıkları uçakları yerde ve kokpit içinde uygulaması gereken kontrol listelerini eksiksiz yapmaları ve havada öğrenmeye devam etmeleri amaçlanmıştır. Bu sayede gereksiz yakıt harcamalarından kaçınarak, parada tasarruf sağlanması hedeflenmiştir. Her pilot kendi kullandığı uçak tipinde kullanacağı uygulamayı kişiselleştirebilmektedir. Uygulama pilotun uçuş esnasında uygulaması

gereken prosedürleri içerir. Uygulamanın e-mail ya da başka paylaşım programları ile gönderilerek, tek tuşla tıklanıp indirilebilmesi amaçlanmıştır.

[10]'da yapılan çalışmada kokpite entegre elektronik uçuş çantasının askeri uygulamaları geliştirmesi amaçlanmıştır. Pilotun ihtiyacı olan uçuş çantası bilgilerini kâğıttan elektronik ortama dönüştürmek hedeflenmiştir. Bu konsept, büyük uçak üzerindeki aviyonik sistemlerle doğrudan arabirimde arabuluculuk yapan ve kendi paneline monteli ekrana sahip yeni bir elektronik uçuş çantası sınıfı (EFB) ile daha da ileriye götürülmüştür. Bu ekran uçuş çantası bilgilerini gerçek zamanlı uçak performansı ve bakım verisi ile birleştirmiştir. Ticari havayollarının birinci seviye sertifikalı bir sistem olarak kullandığı entegre bir EFB konsepti, askeri uygulamalar için araştırılmıştır. Bu makale de sonuç olarak, bir Elektronik Uçuş Çantası'nın tüm özelliklerini içeren bir sistemi, sivil amaçlı kullanmanın yanında tankerler, kargo uçakları, arama kurtarma ve deniz uçakları gibi askeri uçak misyonlarına bağlı arayüzlerin oluşturulması amaçlanmıştır.

[11]'de QRouting Software, "Aviation Checklist" adlı çalışmasında, en bilinen uçak tiplerinin uçak içerisinde anlaşılması basit ve okuması kolay şekilde grafik arayüzlerini dört aşamada tasarlayıp geliştirmiştir. Akıllı telefonlar ve bilgisayarlar arasında kolay transfer edilebildiğinden havacılıkta herhangi bir başka amaç içinde kullanılabilecek şekilde dizayn edilmiştir. Uygulamanın birinci arayüzünde uçak tipleri, ikinci bölümünde seçmek istediğimiz uçak tipine ait genel tüm kontrol listesi isimleri, üçüncü bölümünde ise uçuşun istediğimiz safhasının kontrol listesini, dördüncü bölümde ise de pilotun uygulaması gereken işlem maddeleri sırasıyla listelenmiştir. Uygulamada ayrıca veritabanından yararlanarak, ağırlık ve denge hesaplamaları, yakıt hesaplamaları, operasyonel uçuş planları, hava durumu tahminleri ve uçuş rotasında pilotlara yardımcı olan bilgilere ulaşılabilmektedir.

[12]'de Federal Havacılık İdaresi (FAA) tarafından Yeni Nesil Hava Taşıma Sistemi (NextGen) girişimi getirilmesi, kokpit aviyonikleri için yeni şartlar getirmektedir. Benzer bir program aynı zamanda, Avrupa Tek Hava Gökyüzü Hava Trafik Yönetim Araştırması (SESAR) girişimi olarak adlandırılan Avrupa Hava Seyrüsefer Güvenliği Kurumu (Eurocontrol) tarafından Avrupa'da da gerçekleştirilmektedir. NextGen, mevcut Kokpit görüntüleme sistemlerinde önemli değişiklikler yapılması gereken uçakların Otomatik Bağımlı Gözetim-Yayın (ADS-B) giriş / çıkış teknolojisini kullanmasını istemektedir. Uçak operatörlerinin ADS-B teknolojisini kullanmak için uçaklarını

yükseltebilecekleri iki yol vardır. İlki, mevcut birincil uçuş ekranlarını ADS-B uyumlu yeni ekranlarla değiştirmek. İkincisi ise daha az masraflı olan, gelişmiş bir Sınıf 3 Elektronik Uçuş Çantası (EFB) sistemi kurmaktır. Kokpite Sınıf 3 EFB'lerin yerleştirilmesi, uçak operatörlerinin ADS-B teknolojisini daha düşük bir sürede daha düşük bir uygulama maliyeti ile kullanmalarına ve operatöre ek avantajlar sağlayacak şekilde izin verecektir.

[13]'te Mihai Macarie “Boeing 747 Checklist” adlı çalışmasında, kağıt karmaşasından sıkılanlar için Boeing 747 tipi yolcu uçağının pilot kontrol listesini geliştirmiştir. Uygulama kalkıştan öncesi ve sonrası, seyrüsefer esnasında, alçalışta, yaklaşma, hatalı yaklaşma ve iniş esnasındaki prosedürleri içerir. Uygulama daha çok simülator uçuranların kullanması amaçlanmıştır.

[14]'te iTango Inc “Flight Threats” adlı çalışmasında, uygulamanın adından da anlaşıldığı gibi uçuş boyunca uçuşu tehdit edebilecek durumların etkilerini kaldırmak ya da en aza indirmeyi amaçlayıp uygulamayı geliştirmiştir. Android uygulama pilotların uçuş boyunca durumsal farkındalıklarını artırmak ve uçuş yönetimini en iyi şekilde sağlamalarına yardımcı olmak için yazılmıştır. Tüm pilotlar öğrencilikten, tecrübeli bir pilot olana kadar ki süreçte her uçuş öncesi, uçuş esnasında tehdit olabilecek durumların ön değerlendirmesini yapar. Uygulama pilotların iniş ve kalkış yapacağı meydanları seçmesi sonucu rota boyunca veri tabanındaki tehditleri pilota aktarır. Mürettebat, çevre, tecrübe durumu, fiziksel durum gibi bilgiler girilerek pilotlara gerekli önlemleri alması hususunda yardımcı olur.

[15]'te Çin'de yapılan çalışma, elektronik uçuş çantası alanında yapılan araştırmaların son yıllarda sivil havacılık sektöründe artan bir ilgi gördüğü belirtilmektedir ve bu makale, iOS'u araştırma platformu olarak genel havacılık için seviye 1 EFB'yi (Elektronik Uçuş Çantası) tanıtmaktadır. Etkileşimli elektronik kontrol listelerini ve elektronik uçuş günlüğünün otomatik olarak üretilmesini sağlamak, hava haritaları, uçuş el kitabı gibi kabin belgelerini saklamak, güncellemek ve görüntülemek için bu model benimsenmiştir. Deneyler, mobil terminal temelli elektronik uçuş çantasını, pilotun kabin yükünü önemli ölçüde azaltan ve kullanıcıların gereksinimlerine daha yakın olan, kullanıcıya iyi bir deneyim sağlayabileceğini göstermektedir. Çalışmada sonuç olarak elektronik uçuş çantasının, uçuş emniyetinin güvenliğini artırmak için etkili bir yol olduğu değerlendirilmektedir.

[16]'da CheckMate Aviation, Inc “CheckMate Checklists” adlı çalışmasında, kontrol listelerinde standardizasyonu sağlamak amacıyla uygulama geliştirmiştir. Uygulama havacılık alanında en kullanışlı uygulamalardan biridir. Mümkün olduğunca kısa ve anlaşılır görseliyle pilota yardımcı olur. Uygulamada birçok popüler uçak modelinin kontrol listeleri indirilip kişiselleştirilebilir. Örneğin emergesiler sayfasının rengi kırmızı yapılabilmektedir. Görseller arası geçişler hızlıdır ve kokpit içinde pilota kolaylık sağlayacak şekilde dizayn edilmiştir. Zorunlu yapmanız gereken kontrol listesi maddelerini yaptırmadan bir sonra ki işlem maddesine geçirtmez. İndirdiğiniz uçak tipinin kontrol listesi hem Android hem de IOS cihazlar da çalışabilir.

[17]'de 3D FlightSim “Tap-Check” adlı çalışmasında, pilotların uçuş boyunca yapmaları gereken kontrolleri eksiksiz bir şekilde yapmalarına yardımcı olmak amacıyla uygulama geliştirilmiştir. Uygulamada telefon ya da tabletlere yüklenebilen kontrol listeleri bulunmaktadır. Kullanıcılar kontrol listesini istedikleri uçak tipinin üzerine tıklayarak, o uçak ile ilgili tüm bilgilere ulaşabilmektedir. Daha sonra kontrol listelerindeki her bir işlem maddesine tıklayarak renginin değişmesi sağlanır ve bir sonraki işlem maddesine geçilebilmektedir. Bu da arada her hangi bir uygulamamız gereken maddenin atlanmamasını sağlar ve dönüp tekrar telefonumuza baktığımızda bize nerde kaldığımızı dair referans sağlar. Uygulamayı kullanma esnasında internet bağlantısına ihtiyaç duymaz sadece uygulamada yeni kontrol listeleri yüklenmek istendiğinde ya da güncellemeler esnasında bağlantı şarttır.

[18]'de Temiz Gökyüzü Avrupa Projesi çerçevesinde, uçakların emisyonlarını azaltmak için çevrimiçi bir yörünge iyileştirici ve hava durumu sınıflandırması sağlayan yerleşik gelişmiş hava durumu radarı için bir algoritma geliştiriyor. Bu gibi görevleri yerine getirmek için Hava Radarıyla bağlantılı olduğu düşünülen elektronik bir Uçuş Çantası üzerinde çalışan ve önceden beklenmedik olaylar gerçekleştiğinde otomatik olarak bir olay tabanlı Karar Destek Sistemi geliştirdi. Yeni hava durumu radar verilerinden pilota EFB (Elektronik Uçuş Çantası) ekranında görselleştirilen yeni bir güncellenmiş yörünge sağlar. Bu bilgiler pilot durum bilincini artırabilir ve özellikle hava durumundan kaçınma aktiviteleri, güvenlik artırımı yakıt tüketimi ve emisyon azaltımı gerektiren senaryolarda karar verme sürecinde kendisine yardımcı olabilir.

[19]'da SkyCharts LLC “SkyCharts XC EFB geo-plates” adlı çalışmasında, Amerikan Havacılık Kurumunu tarafından yayınlanan uçuş haritalarının elektronik

uçuş çantası haline getirilerek geliştirilmesi amaçlanmıştır. Uygulamada Amerika'nın Alaska eyaletindeki görerek uçuş, aletli uçuş, standart aletli kalkış ve aletli iniş usulleri belirtilmiştir. Pilotlara uçuşa hazırlanırken, uçuş planı doldurma ve yakıt-denge hesaplamalarında yardımcı olur. Uçuş esnasında güncel konum bilgisi verir. Uçuş esnasında çevrimdışı çalışmaya devam eder. Havacılık amaçlı rutin hava durumu bilgisi ve uçuş safhası rota boyunca gelişebilecek meteorolojik bilgiler verir.

[20]'de Tambucho "Piper's Checklist" adlı çalışmasında, PIPEr firmasının sahip olduğu birçok uçak tipinin uygulamaları geliştirilmiştir. Uygulamada, görselliğe çok önem verilmiştir. Uygulamada aynı zamanda, her bir uçak tipi için uçuş terminolojileri, limitleri, normal ve emercensi prosedürleri ve aynı zamanda özel notlar bölümleri bulunmaktadır. Kullanıcılar özel notlar kısmına kendi uçuş tecrübelerini yazarak, kullanıcılar arasında tecrübe aktarımı olmaktadır. Bilindiği gibi havacılıkta yeni kazalar yoktur. Mutlaka bir pilotun yaşadığı problem daha önce başka bir pilot tarafından yaşanmıştır. Emercensi prosedürler bölümünde ise pilotun yapması gerekenler madde madde sıralanmıştır ve bir işlem maddesi yapıldığına dair tamam denilmeden bir sonra ki işlem maddesine geçilememektedir. Bu da zamanla yarışan pilotların çözümleme yaparken acele hareket edip hata yapma olasılıklarını düşürür. Uygulamanın bir başka özelliği ise de pilotların istedikleri uçak tipinin bilgilerini indirerek düzenleyebilmeleridir.

[21]'de Havayolu şirketleri ve askeri hava kuvvetleri ticari olarak mevcut olan dizüstü bilgisayarlar veya özel amaçlı bilgisayarlar gibi taşınabilir bilgi işlem cihazlarını, geleneksel olarak uçuş ekibine devredilen çeşitli fonksiyonları yerine getirmek için adapte etmenin faydalarını uzun zamandır fark etmişlerdir. EFB sistemlerinin amacı, uçuş mürettebatının tipik olarak uçakta taşıdığı kağıt ürünleri (örneğin, uçuş el kitapları, kontrol listeleri, yaklaşma planları ve havayolları haritaları) ortadan kaldırmaktır. Bu bilgileri bir cihaz içine yükleyip kağıtsız kokpit konseptini ortaya atmıştır. Bu cihazlar, mürettebat uçuş çantasında bulunan basılı yayınların değiştirilmesi olarak onaylanmıştır ve bu nedenle Elektronik Uçuş Çantası (EFB) terimi havacılık diline girmiştir.

[22]'de Marc Ole Bulling "Aviation FlightTimes" adlı çalışmasında, pilotların için yaptıkları uçuşlar için arşivleme yaparak not almaktan kurtaran yardımcı bir uygulama geliştirilmiştir. Uygulamada 25000 iniş meydana bulunmaktadır. Pilotların bu meydanlardan hangisine ne zaman iniş-kalkış yaptığı, hangi meydana kaç kere

alçalma yaptığı ve pist içine teker koyarak hiç durmadan havalanarak kaç kez iniş yaptığı gibi bilgiler girilerek veritabanı oluşturulur. Bu sayede pilotlar yıllar geçse bile hangi meydanda ne kadar çalışma yaptığı bilgileri toplanarak saklanır. Bu kayıtlarda e-mail ve whatsapp gibi paylaşım programları ile kolaylıkla paylaşılabilir. Pilotların iş yükünü azaltmak ve gereksiz kağıt karmaşasından kurtulmak amaçlanmıştır.

[23]'te kokpit içindeki kontrol listeleri konsepti, tasarımı ve kullanımı modellenmiştir. Uzun zamandır kokpit içindeki standart kontrol listelerinin varlığı kokpit emniyetinin temelleri olarak görülmesine rağmen, aslında bunu kullanan insan faktörünün göz ardı edildiği değerlendirilmiştir. Aslında uçuş mürettebatının normal kontrol listesini yanlış kullanması veya kullanmaması genellikle uçak kazalarında önemli bir faktördür. Bu yazı, uçuş kontrol listelerinin bir alan araştırmasının sonuçlarını bildirmekte ve görünüşte sıradan ama kritik olan bu cihazı birkaç açıdan incelemektedir. Araştırma sonucunda bunların, kontrol listelerinin işlevleri, biçimi, tasarımı, uzunluğu, kullanımı ve onunla etkileşime girmesi gereken insanların sınırları olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak, normal kontrol listeleri için tasarım kılavuzlarının bir listesi sağlanmıştır.

[24]'te Control Vision Corp "Anywhere Map--Aviation GPS" adlı çalışmasında, teknolojiyi kullanmayı seven pilotlar için anlık GPS'den aldığı arazi bilgisini vermek amacıyla geliştirilmiştir. Diğer uygulamalardan en önemli farkı araziden kaçınma uyarı bilgisi vermesidir. Anlık küresel pozisyon bilgisi aldığı için, uçuş esnasında yüksek araziler üzerinden geçerken kaçınma bilgisi verir ve gecikmeden tırmanmamız sağlanır. Uçuş başlama anında zamanlayıcı kalkış ile beraber otomatik çalışarak, uçuş süresini hesaplar. Gece ve gündüz modu vardır. Gitmek istediğimiz meydana ait meydan ve pist bilgilerini, alçalma usullerini, seyrüsefer yardımcılarını, telsiz frekanslarını ve güncel meteorolojik bilgilerini içerir. Pilotun ayarladığı hatırlatıcı sayesinde, uçuş esnasında pilotu uyararak yardımcı pilot görevi verir.

[25]'te donanma uçaklarının dijital hava haritası ürünlerinin tasarımı, oluşturulması ve yönetimi ile ilgili görevleri konsolide etmek için kullanılan bir araç hareketli harita oluşturulması amaçlanmıştır. Stennis Uzay Merkezi'ndeki Donanma Araştırma Laboratuvarı'ndan (NRLSSC) bilim adamları, Deniz Kuvvetleri tasarımcısına görev planlamasında kullanılmak üzere göreve özel, dijital havacılık çizelgesi kapsamını tasarlamak ve oluşturmak ve uçuş esnasında hareketli harita görüntüleri için



Hareketli Harita Oluşturucu (MMC) adlı bir yazılım aracı geliştirdiler. MMC ayrıca, sayısallaştırılmış acil durum kontrol listesi prosedürleri gibi diğer bilgi kaynaklarını düzenlemek ve görev listesine dahil etmek için kullanılabilir.

[26]'da Karson "Aviation Calculations" adlı çalışmasında, pilotlara uçuşa hazırlanırken ve uçuş esnasında görev planlaması yaparken yapmak istedikleri matematiksel işlemler konusunda yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiştir. Uygulama pilotların gitmek istedikleri meydanlara ait alçalma planlarından iniş açısı, yan rüzgar açısı ve rüzgar kayması için yapmaları gereken düzeltme açılarının hesaplamaları için yazılmıştır. Uçuş esnasında 60:1 kuralı doğrultusunda pilotun yol ve ark önlemelerinde, oturma noktası hesaplamalarında ve yunuslama değişiminin hesaplanmasında kullanılır. Pilotun kokpit işlerini azaltarak (kısa zamanda hesap) etkinliği artırır.

[27]'de Steve Dexter "Aviation Pocket Knife" adlı çalışmasında, pilotların işini kolaylaştırmak için birçok yardımcı uygulamayı bir yerde birleştirip uygulama geliştirmiştir. Uygulamada çevirici bölümü bulunmaktadır. Bu bölümde pilotlar mesafe bilgisi hesaplarken km-NM, süratini hesaplarken km/h- Knot', ağırlık yakıt hesaplamalarında galon-libre dönüştürücülerine ihtiyaç duyar. Planlama esnasında pilota çok büyük kolaylık sağlar. Aynı zamanda uygulamada yan rüzgar hesaplaması, yakıt hesaplaması, hesap makinesi, meydanlara ait bilgiler, NOTAM ve SNOWTAM bilgileri, havacılık ile ilgili kısaltmalar, uçuş süresi hesaplayıcı gibi bir çok bölüm bulunmaktadır.

[28]'de teknik olarak geliştirilmiş uçuş simülasyonlarında kontrol listesinin performansını artırmak amaçlı geri bildirim modeli geliştirilmiştir. Bu çalışmada pilotun uçuş kontrol listesini tamamladıktan sonra eksiksiz bitirdiğine dair geri bildirim almasını sağlayan görsel ya da sesli digital ortam hazırlanmıştır. Bu çalışmada önemli olan uçuşun hangi aşamasında ki kontrol listesinin oluşturulmak istenmesiydi. Pilot her ne kadar kontrol listesinden kontrollerini bakarak yapsa da geri bildirim alamamasından dolayı eksiklikler ve hatalar yapılabiliyordu. Bu çalışma ile pilot hataları tamamen ortadan kaldırılarak, %100'e yakın bir başarı sağlanmıştır.

[29]'da Edgemont Systems "CFI Tools Flight Recorder" adlı çalışmasında, Android GPS alıcısı kullanılarak pilotun uçuş safhasını her anını kaydeden uygulama geliştirilmiştir. Uygulama pilotun uçuş safhası boyunca uçtuğu uçuş başını, irtifasını, istikametini, hızını ve yeryüzüne göre gittiği koordinatları kaydeder. Uygulama

Google Earth ile uyumlu çalıştığından uçuştan sonra pilotlar bu bilgileri bilgisayara atarak üç boyutlu olarak oynatabilir ve dibirifing esnasında görev anında yapması gerekenlerden farklı bir şey yapıp yapmadığını tespit ederek, hatalarını fark eder. Bir sonra ki uçuş için kendisine ders çıkarır. “CFI Tools VOR” adlı diğer bir çalışmada seyrüsefer yardımcısı olan VOR uygulaması geliştirilmiştir. VOR (VHF Omni-directional Radio Range) alet uçuşunda yaygın olarak kullanılan bir radyo seyrüsefer yardımcısıdır. Uygulama diğer bir özelliği ise, hava aracının yer istasyonuna göre hangi manyetik radyal üzerinde olduğunu gösterir ve konum belirleme, istasyona doğru ve istasyondan radyal takip etme, bekleme paterni muhafaza etme ve alet inişi gibi amaçlarla kullanılır. ”CFI Tools Crosswind Calculator” çalışmasında da yan rüzgar hesaplama uygulaması geliştirilmiştir. Uygulamada iniş meydanı seçilerek iniş yapılan meydanın pist yönü bilgileri veritabanından alınmaktadır. Meydana ait rüzgar bilgilerinin yön ve şiddeti girilerek, pilota iniş esnasında ne kadar rüzgar önlemesi kumandası vermesi gerektiği bildiriliyor.

[30]’da pilot davranışlarının kontrol listesi kullanımı ile geliştirilmesi için yeni bir model önerilmiştir. Pilotların kontrol listelerine uymaması birçok kazanın sebebi olarak belirlenmiştir. Pilotları bu tür hatalara zorlayan sebepler incelendiğinde; dinamik uçuş ortamında bulunan pilotun uçağın otomasyonundan kaynaklanan ve cihazların arayüzleri arasında ki uyumsuzluklardan kaynaklandığı belirlenmiştir. Bu çalışma pilot ile kokpit arasındaki bu etkileşim göz önüne alarak, pilot kontrol listesi ile yeni bir model önerisi getirmektedir. Bu model sadece iniş öncesi pilotun uygulaması gereken işlem maddelerini kapsayan kontrol listesi ile açıklanmıştır. Yöntem daha uçuşun her hangi bir safhası boyunca neler yapılması gerektiği konusunda geliştirilebilir.

[31]’de Remy Webservices “Avia Weather - METAR & TAF” adlı çalışmasında, uçuş esnasında anlık olarak değişen meteorolojik bilgileri sürekli olarak güncelleyen android uygulama geliştirilmiştir. Dünya üzerindeki 9500 üzerinde meydanın güncel meteorolojik bilgilerini ve beklenen hava olayları rapor edilir. Uçuş esnasında rota boyunca kat edilen mesafede, en yakın havaalanları tespit edilerek, bu meydanlara ait rüzgar, basınç, görüş ve kapalılık durumları pilotlara sunulur.

### **3. ÇALIŞMANIN ALTYAPISINI OLUŞTURAN KONULAR**

#### **3.1. Problemin Tanımı**

Bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de meydana gelen kazalarda her yıl binlerce insan hayatını kaybetmektedir. Kazaların tamamen önüne geçmek mümkün değildir, ancak alınacak tedbirlerle kaza oranları azaltılabilir. Alınması gereken tedbirlerin neler olduğunu belirlemek ise, kazaya neden olan faktörlerin iyi bilinmesi ve iyi bir kaza incelemesi ile mümkündür [32].

Hava aracı kazaları, ancak nedenleri bilindiği takdirde önlenabilir. Nedenler de iyi bir kaza araştırması sonucu ortaya çıkarılabilir. Hava aracı kaza ve kırımlarına neden olan beş ana faktör vardır. 5M formülü olarak bilinen bu faktörler; Man (İnsan), Machine (Makine), Management (Yönetim), Medium (Ortam) ve Mission (Görev) faktörleridir. Bu faktörler arasında da en önemli olan insandır. “İnsan hata yapar” düşüncesinden hareketle, zincirin en zayıf halkasını insan unsuru teşkil etmektedir.

Eskiden insan faktörü denildiği zaman akla sadece pilot gelirken, günümüzde sistem içinde ki diğer insanlar da hataları, kişisel zaaf ve yetersizlikleri ile kazalarda birinci derecede rol oynama potansiyelinde kabul edilmektedir. Bu nedenle pilot kadar diğer mürettebat, hava trafik kontrolörü, yönetici, mühendis, bakımcı vs. de uçuş güvenliğinde insan faktörünün elemanları sayılmaktadır.

#### **3.2. Kazaya Neden Olan Faktörler (5M)**

Hava aracı kaza ve kırımına neden olan faktörler, 5M (Man: İnsan, Machine: Makine, Management: Yönetim, Medium: Ortam, Mission: Görev) formülü ile açıklanır.

##### **3.2.1. İnsan faktörü**

Yıllardır süren teknolojik gelişmelerin sonucu olarak, günümüzde hava araçlarından kaynaklanan kazalarda azalma görülmüştür. Ancak aynı dönemde insanların sebep olduğu kazalar nispeten artmıştır. İnsan ve makine sebep faktörleri arasındaki bu

bariz farktan dolayı, kaza önleme faaliyetlerinin doğrudan insana yönlendirilmesi gerektiğini ortaya koyan bir fikir ileri sürülmüştür. Kazaya neden olan faktörlerin merkezinde insan faktörü bulunmaktadır ve insan faktörü diğer bütün faktörlerle bağlantılıdır. Hızla ilerleyen teknolojik gelişmelerin sonucunda artık günümüzde havacılık alanında meydana gelen ölümlü kazalarda çok büyük bir azalma görülmektedir. Ancak kaza oranları ne kadar azalma gösterse de kazalarda ki insan faktörünün aynı oranda azalmadığı tam aksine bazı dönemlerde daha da arttığı tespit edilmiştir. Yıllardır süre gelen araştırmalar da insan ve makine arasında ki genel geçer farktan dolayı, kazaları azaltmaya yönelik çalışmaların çoğunun insanın yapabileceği hataları önleme ile yeterli olacağını düşünen teoriler ortaya atılmıştır. Havacılık kazalarının geçmişine bakıldığında, kazaya sebep olan kök faktörlerin merkezinde insan faktörü bulunmaktadır ve insan faktörü kazaya etki eden diğer tüm faktörler ile doğrudan etkileşim içindedir [32]. İnsanın doğası gereği meydana gelen kazalar sonucu hiçbir zaman kendi limitlerini kabullenmek istemez. Bunun nedeni ise sahip olduklarını koruma içgüdüğü, utangaçlık, sadakat ve güvenilirliğini kaybetme korkusu gibi sebepler sayılabilir. İnsanların bu tarz davranışlar sergilemesi çoğu zaman şaşırtıcı değildir. Kazaların nedenleri incelendiğinde ve özellikle insandan kaynaklı havacılık kazaları irdelendiğinde ortaya cevaplanması gereken birçok soru çıkar. Kazaların altından yatan insan hatalarının gerçek nedenlerini tespit edebilmek için iyi bir kaza kırım araştırma ekibi ve programı oluşturmak gerekmektedir [32].

### **3.2.2. Makine faktörü**

Günümüzde havacılık alanında yapılan teknolojik gelişmeler çok büyük aşamalar kaydetmesine rağmen, bir hava aracının tasarım, üretim, bakım ve kullanım süreçlerinde birçok tehlikeler bulunmaktadır. Bir hava aracının üretiminden itibaren belirli sürelerde bakım ihtiyaçları kaçınılmazdır ve uçağın uçtuğu sorti saat sayısı arttıkça yapılması gereken bakım programının içeriğinde derinleşecektir ve malzemelerin ömürlerine göre bu bakım süreçlerinin sürekli olarak takibi ve güncellenmesi gerekecektir. Bakım süreçlerinde kullanılan malzemelerin ömrü ve arıza verme olasılığı üç aşamada değerlendirilir. Bunların ilki fabrika seviyesi arıza olan ve üretimden kaynaklanan başlangıç seviye arızalar olarak tanımlanır. İkincisi ise parçanın kullanımı esnasında, yanlış kullanım ya da pilotlar tarafından uçağın limitlerinin zorlanması neticesinde meydana gelen beklenmedik arızalar olarak

ortaya çıkar. Sonuncusu ise malzemenin düzenli olarak kullanımından kaynaklanan yıpranma ve yorulma sonucu ihtiyaca cevap veremeyecek duruma gelmesi ve ömrünü tamamlaması olarak değerlendirilir [32].

### **3.2.3. Yönetim faktörü**

Havacılık kazalarını önleme ve yeterli seviyede emniyet tedbirleri alma sorumluluğu organizasyonların yönetimindedir. Çünkü organizasyonların sahip olduğu kaynakları ihtiyaca göre tahsis etmek yönetimin en önemli sorumluluğudur. Bir organizasyon içerisinde sıfır kaza kırım amaçlanıyorsa, öncelikle tüm personele emniyetin sadece belirli kişilerin değil organizasyon içindeki herkesin işi olduğu bilinci genele yayılmalıdır Bu bilinçle tüm personel kendi hatasından dolayı meydana gelebilecek felaketlerin farkında olmalı ve bu tarz hataları yapmamak için kişisel tedbirlerini almak için çaba sarf etmelidir. Hiçbir personel kendi hata yapabileceğini ya da başkalarının yapabileceği hatalara dolaylı olarak katkı sağlayabileceğini kabul etmek istemez. Yönetim tam bu noktada devreye girerek, tüm çalışanların emniyet kavramının anlamını tam olarak kavramasını sağlamaktan ve buna teşvik etmekten sorumludur. Yönetim bunu yaparken çalışanlar için uygun işyeri ortamı, yeterli seviyede eğitim, kontrol ve uygun teçhizat, tesis ve donanımı sağlamaktan sorumludur [32].

### **3.2.4. Görev faktörü**

Havacılıkta uçuş için çok ayrı görevler bulunmaktadır. Bu görevler (eğitim, gece görüş, akrobasi, tecrübe, ulaştırma, keşif, bulut içi alet uçuşu, ulaştırma, karşılıklı hizmet, vs.) havada kalış süresi, uçuş esnasında taşınması gereken mühimmat ya da personel miktarı, görev için kat edilecek menzil gibi birçok faktöre bağlı olarak her biri farklı risk katsayılarına sahiptir. Bu faktörler de görevin icrası esnasında meydana gelebilecek kaza kırım ihtimalinin olasılığını ortaya koyar. Örneğin, bir savaş uçağının tam yakıtla yani tüm yakıt depoları dolu olarak, üzerinde çok çeşitli mühimmatlar ile birlikte uzun menzil kat ederek dağlık arazi üzerinde görev icra etmesi esnasında taşıdığı görev riski, alçak irtifada ilaçlama yapmak üzere havalanan pervaneli bir hava aracına nazaran çok daha fazladır. İcra edilen görevler esnasında her bir görev için kabul edilebilir risk ve tehlikeler mevcuttur [32].

### 3.2.5. Ortam faktörü

Havacılık alanında meydana gelen kaza kırılmaları önlemede ortam faktörü iki şekilde değerlendirilir. Bunlar doğal ortam ve insan yapısı ortam olarak adlandırılır. Doğal ortam; uçuş yapacak olan hava sahasının hava, arazi yapısı ve çeşitli doğal olaylarıdır. Uçuş esnasında, doğal ortamdan kaynaklı ısı, ışık, yağmur, fırtına, rüzgar, şimşek, volkanik patlama ve dağların fiziksel yapıları tamamen insan kontrolünün dışındadır ve bunları engellemeye yönelik bir çaba boşadır. Bu nedenle, bu doğal olayların önüne geçilemeyeceğine göre pilotları görevlerinin planlaması ya da icrası esnasında bu tür doğal olaylardan uzak kalabilecek şekilde profil planlamalı ve bu tür hava hadiselerinin içerisinde kalmamalıdır. Havada uçuş esnasında karşılaşırsa da mümkünse irtifa alıp vererek kat etmeli ve uzaklaşmaya çalışmalıdır. İnsan yapısına gelindiğinde, kendi içerisinde fiziki ve fiziki olmayan ortam olarak ikiye ayrıldığı görülmektedir. Fiziki ortam; havaalanları, pist ve meydan kolaylıkları, seyrüsefer cihazları gibi insan yapımı olan havacılık tesis ve malzemelerini içerir. Fiziki olmayan ortam ise, havacılık alanında düzenli olarak yayınlanan ve tespit edilmiş ulusal ve uluslararası mevzuatlarla ilgili uyulması gereken kural ve talimatları kapsar. Buna rağmen insanın olduğu her yerde doğal ve insandan kaynaklanan hatalar ve kazalar devam etmektedir. Uçuş esnasında yıldırım çarpması, kuş çarpması, sis, pus, yağmur, karlı ve buzlu pistler, pist kenarlarında bulunan manialar, eksik ya da yetersiz meydan kolaylıkları, seyrüsefer sistemlerinde ki hatalar, vs. uçuş emniyetini ve kaza kırılmaları doğrudan etkileyen çevresel faktörlerdir [32].

## **4. MATERYAL ve YÖNTEM**

### **4.1. Android Cihazlar ve Android İşletim Sistemi Üzerine Genel Bilgiler**

Android, Linux çekirdeğini kullanan bir işletim sistemidir. Google, Open Handset Alliance ve özgür yazılım toplulukları tarafından geliştirilmektedir. Temel olarak dokunmatik ekranlar için tasarlanan Android, düşük maliyetli ve kişiselleştirilebilen işletim sistemi arayan yüksek teknoloji cihazlar arasında da popülerdir. Başlarda bu sadece tablet ve akıllı telefonları kapsasa da, günümüzde televizyonlar, arabalar, oyun konsolları, dijital kameralar ve saatler gibi cihazlarda da kullanılmaya başlamıştır [33].

### **4.2. Java Geliştirme Kiti (JDK)**

Java geliştiricilerine yönelik bir Oracle Corporation ürünüdür. Java'nın kullanıma sunulmasından beri en geniş kullanım alanı bulan Java SDK'dır. 17 Ekim 2006'da, Sun GNU General Public License (GPL) altında sunulacağını duyurdu ki bu özgür yazılım olacağı anlamına geliyordu. Bunun gerçekleşmesi ise 8 Mayıs 2007'de olmuştur; Sun kaynak kodu OpenJDK'ya bağışlamıştır [34].

### **4.3. Android İşletim Sistemi'nin Yapısı ve Özellikleri**

Uygulamalar Android Yazılım Geliştirme Kiti (Software Development Kit - SDK) kullanılarak, Java dili ile yazılmaktadır. Bu platform, hata ayıklayıcı, yazılım kütüphaneleri ve emülatör gibi yardımcı araçlardan oluşmaktadır [35]. Android, hafızanın daha efektif kullanılabilmesi için bazı teknik ve yöntemler sunmaktadır. Örneğin belli bir süre kullanılmayan uygulamalar bekleme moduna alınmakta veya kapatılmaktadır [36]. Android SDK araçları, mobile araç emulator'u içerir. Yani bilgisayarda çalışacak, uygulamayı test etmeye yarayan sanal bir araç kullanma imkanı sunar. Böylelikle fiziksel bir cihaza ihtiyaç duyulmadan, uygulama başarılı bir şekilde test edilebilmektedir [37].





## 5. GELİŞTİRİLEN SİSTEM

Mobil uygulama ekranı geliştirilirken Hava Kuvvetleri 2'nci Ana Jet Üs Komutanlığı 123. Jet Eğitim Filo Komutanlığı SF-260D uçağı pilot kontrol listesinden yararlanılmıştır. Mobil uygulama için kullanılmak üzere gerekli izinler alınmıştır.

### 5.1. Uygulamaya Giriş Ekranı

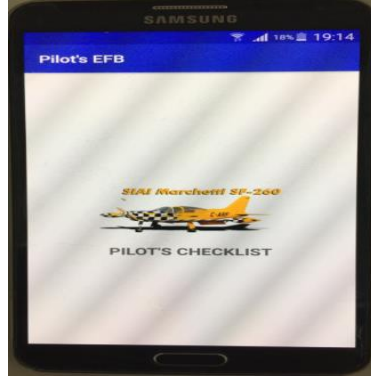
Mobil uygulamada Uçuş Kontrol Listesinin icon'u Şekil 5.1(a)'da, telefon ekranında mobil uygulamanın icon'unun görüntüsü ise Şekil 5.1(b)'de gösterilmiştir. Görsele tıkladığında uygulamaya giriş yapılmaktadır.



(a) Uygulamanın iconu. (b) Masaüstü Görünümü.

**Şekil 5.1:** Geliştirilen Sistemin Kısa Yol Şekli.

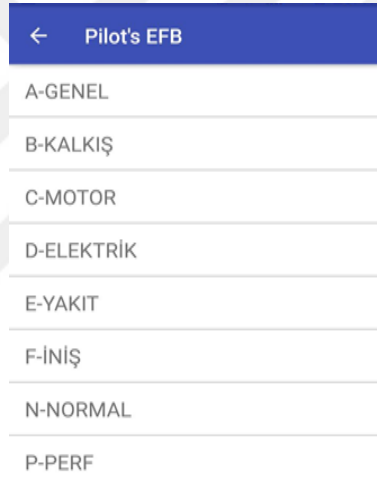
SIAI Marchetti firmasına ait SF-260 uçağına ait görsel Şekil 5.2'de mevcuttur. Görsele tıkladığında pilot kontrol listesi uygulamasının içerisine girilebilmektedir. Uygulamanın adı Pilot's EFB (Pilotlara ait elektronik uçuş çantası) olarak belirlenmiştir.



Şekil 5.2: SIAI Marchetti firmasına ait SF-260 uçağına ait görsel.

## 5.2. Uygulama Ana Başlıklar

Uygulama; Genel, Kalkış; Motor, Elektrik, Yakıt, İniş, Normal, Performans ana başlıklar altında toplanmıştır. Uygulamanın ana başlıkları Şekil 5.3'te görülmektedir.



Şekil 5.3: Uygulamanın Ana Başlıkları [38].

**A-Genel** ana başlığı altındaki emercensilerin (acil durumların) özellikleri, önlenmesi için bir an önce tepki gösterilmesi gereken ve sebebi o esnada tam olarak kestirilemeyen uçak arızalarını kapsar. Problemin sebebini tespit edecek kadar zamanımız yoktur. Rutin uçuş faaliyetlerinin icrası esnasında uygulamanın bu bölümünün açık olması ani herhangi bir problem esnasında pilota yardımcı olması hususunda zaman ve elastikiyet kazandırır. Gösterilen yöntemler, uçak yere güvenli bir şekilde inene kadar gerekli maksimum emniyeti ve uygun kullanım tekniklerinin uygulamayı sağlar.

**B-Kalkış** emercensileri ise uçağın park yerinden çıkarak problemsiz pist başına kadar geldiği ve piste giriş yapıp, tam kalkmaya hazır olduğu ve kalkışı takiben alçak

irtifada meydana gelen problemleri kapsar. Kalkış sırasında oluşan bir emercensi durum karşısında pilot, abort etme ya da kalkışa devam etme arasında bir karar vermek zorundadır. Emmercensinin meydana geldiği yerde olayın durumu, uçağın hızı ve kalkış noktası, emniyetli abort ve ya sonradan emniyetli irtifadan emercensi iniş için kalkışa devam kararını etkileyecektir. Pilotun kalkış için piste girerken uygulamanın ilgili bölümünü açması, kendisine kalkıştan herhangi bir problem sebebiyle vazgeçmesi durumunda yada yerden kesilmeyi takiben karşılaşılabileceği problemlerde ne yapması gerektiği hususunda yardımcı olur ve bu sayede daha emniyetli bir kalkış gerçekleştirmesini sağlar.

**C-Motor** emmercensileri ise uçağı çalıştırdıktan itibaren motor kaynaklı arızaları kapsar. Uçak performansındaki ve göstergelerdeki işaretler arızanın motordan kaynaklı bir arıza olduğunu tespit etmemizi sağlar. Kontrol listesinden ilgili sayfaya giderek motorda ne tür bir arıza olduğunu tespit etmemiz gerekir ve uçağı emniyetli bir şekilde yere indirebilmek için ilgili motor arızasından yapmamız gereken işlem maddelerini eksiksiz yapmamız hayati öneme haizdir.

**D-Elektrik** Yerde motor çalıştırdığımız ilk andan motoru susturduğumuz son ana kadar uçak elektrik takatine ihtiyaç duyar. En çok ihtiyacımız olan sistemler elektriki sistemler olmasına karşın muhtemel arıza yaşayabileceğimiz en yaygın sistem arızaları da yine elektriki sistem arızalarıdır. Elektrik sistemleri ile yaşayabileceğimiz problemler kolay tespit edilebilirdir ve uygulamamız gereken birkaç işlem maddesinden sonra uçağı emniyetli bir şekilde uçurmaya devam ederek en kısa zaman içinde meydana inişimizi tamamlayabiliriz. Kontrol listesinden ilgili arızanın işlem maddelerini eksiksiztamamlamamız gerekir. Hafızamız ne kadar iyi ya da tecrübemiz ne kadar fazla olursa olsun mutlaka arızalar ile ilgili yapmamız gerekenleri kontrol listesinden atlamadan yapmamız hususu çok önemlidir. Aksi takdirde çok kolay bir şekilde önleyebileceğimiz bir problemi içinden çıkılmaz bir duruma sokup, bedelini hayatımızla ödeyebiliriz.

**E-Yakıt** Uçaklar uçak tipine göre değişik yakıt tiplerine ihtiyaç duyarlar. Fakat hangi yakıt türünü kullanırsa kullansın bu yakıtların uçak üzerinde depolandığı depolardan motora sürekli bir transfer olmaktadır. Uçağın gövdesinde ya da harici olarak uçağı monte edilen yakıt tankları uçuş boyunca sırası ile uçağı takat sağlamaya yarar. Uçuş boyunca bu yakıt transferi esnasında herhangi bir arıza nedeninden dolayı motora giden bu akış sağlanamayabilir. Uçuş boyunca pilot yakıt göstergelerinden yakıt

durumunu kontrol eder ve daha önceden görev ile ilgili planlama esnasında yaptığı yakıt durumundan çok büyük bir sapma fark ettiğinde uçak yakıt sistemi ile alakalı bir problemi olduğunun farkına varır. Bu farkındalık ne kadar erken oluşursa arızanın ciddi boyutlara ulaşmadan önlenmesi ve gerektiğinde en yakın meydana emniyetli bir şekilde iniş yapma şansımız artar. Aksi takdirde geç farkına varılmış yakıt besleme arızaları çok daha ciddi boyutlara ulaşacak ve belki de uçağı bir meydana indirebilecek kadar yakıtımız kalmayabilecektir. Arızanın farkına varıldığı ilk andan itibaren ilgili kontrol listesi işlem maddelerinin uygulanması uçağın ve pilotun her hangi bir kaza kırıma uğramadan meydana inmesine olanak sağlar.

**F-İniş** Uçağın kullanım safhalarından en önemlisi ve en zoru uçağın iniş safhasıdır. Uçağı iniş için konfigüre ederken uçak iniş sistemlerinden herhangi birinde yaşanabilecek problem belki de tüm uçak arızalarının içinde en riskli olarak tanımlayabileceğimiz kısmı teşkil eder. İnişe yardımcı olan sistemlerde yaşanan problemler bir nebze tolere edilebilir fakat uçağın piste teker koyduğu esnada yere temas eden iniş takımları sisteminde yaşayabileceği en küçük problem kaza kırım ile sonuçlanabilir. Pilot iniş takımlarının emniyetli bir şekilde açılıp açılmadığını uçak içindeki göstergelerden anlar. Bazı durumlarda iniş takımlarını aşağıya koymamıza yarayan iniş takım kolu ile ya da iniş takım kolunu aşağıya indirdiğimizde iniş takımlarının tam olarak açılmadı ya da hiç açılmadı gibi görsel işaretler alabiliriz. Bu durumlarda doğrudan check-list'in ilgili bölümünden yapmamız gerekenleri yapmak hem milyon dolarlar değerindeki uçağı hem de en önemlisi kendi hayatımızı koruyacaktır.

**N-Normal** Uygulamanın bu bölümü en çok ihtiyacımız olan ve uçuş boyunca yerde ve havada en çok kullanacağımız bölümdür. Normal usuller bölümü, uçağın başına gelen pilotun daha uçağı yaklaşırken yapması gereken kontrollerden başlar. Bu kontroller pilotun yerde iken farkına varıp uçuş esnasında muhtemel yaşayabileceği çok daha büyük problemlerin belirtilerini yerde iken görmesini ve uçağı kullanmaktan vazgeçmesini kapsar. Bu kontrollere harici kontroller denir. Uçağın içine girmeden önce yapılması gereken kontrollerdir. Hiçbir işlem maddesinin atlanmaması gerekir. Kontrol listesinin normal usuller bölümü ayrıca; uçağın dış görünüşünde ki kontroller tamamlanıp uçağın içine girdikten sonra motor çalıştırmaya kadar yapmamız gereken kontrolleri, motor çalıştırma esnasında uygulamamız gereken işlem maddelerini, uçağın yerde hareket halindeyken, uçuşta,

alçalışta, inişten önce, indikten sonra ve motor durdurma esnasında takip etmemiz gereken işlem maddelerini kapsar.

**P-Performans** Uygulamanın bu bölümü daha önce ki bölümlerden farklı olarak uçuş esnasında yapmamız gerekenlerden ziyade uçuş planlama esnasında pilota yardımcı olmak amacıyla tasarlanmıştır. Bölüm içinde uçağın özellikleri ve limitleri ile ilgili bilgiler bulunmaktadır. Pilot herhangi bir yerde otururken uçak ile ilgili bilgilere en kısa zaman içerisinde ulaşıp bilgilerini tazeleme şansı bulacaktır. Bu da uygulamanın elektronik kitap okuyucu kazanımıdır. Bu sayede pilot birçok kitabı yanında taşımaktansa buradan uçak ile ilgili bilgilere ulaşıp, genel bilgi seviyesini maksimum seviyede tutabilir. Ayrıca bölüm içerisinde uçuş ile ilgili görev planlaması yaparken pilotun yaz rüzgar bileşen tablosu, alabileceği yakıt miktarını belirlediği yakıt diyagram tablolarına ve buna bağlı olarak iniş ve kalkış pist mesafe uzunluğunu hesaplamaya yarayan diyagramlara ulaşabilir.

### 5.3. Genel

A-Genel ana başlığı tıklanığında; Uçağı Yerde Emercensi Terkediş, Duman ve Kokunun Giderilmesi, Uçuşta Kanopi Kaybı, Paraşütle Atlama, Paraşütle Atlama Yöntemi, İstenmeden Girilen Virilden Çıkış ana alt başlıkları altında şekil 5.4'te gösterildiği şekilde toplanmıştır.



← A-GENEL
A1-UÇAĞI YERDE EMERCENSI TERKEDIş
A2-DUMAN VE KOKUNUN GİDERİLMESİ
A3-UÇUşTA KANOPI KAYBI
A4-PARAşÜTLE ATLAMA
A5-PARAşÜTLE ATLAMA YÖNTEMİ
A6-İSTENMEDEN GİRİLEN VIRİLDEN ÇIKIş

**şekil 5.4:** Genel Ana Başlık İeriği [38].

**“Uçağı Yerde Emercensi Terkediş”** gerektiren durumlar, pilotun bir an önce uçağın yanması ya da infilak etmesi durumlarına karşı uçağı emniyete alıp uzaklaşması ve uçak içinde kalmayı emniyetsiz hale getiren her durumda uygulaması gereken işlemlerdir.

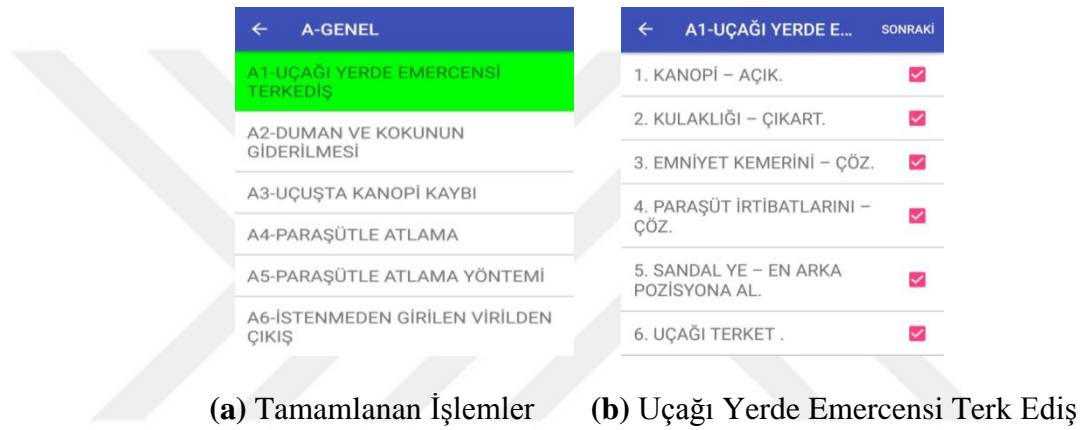
**“Duman ve Kokunun Giderilmesi”** işlem maddeleri ise uçuş ya da rule esnasında pilotun içinde bulunduğu kokpit içinde bir yanık kokusu gibi tehlikeli bir durumu işaret eden işaretler alması neticesinde uygulanır. Genellikle elektriksistem arızalarının neticesinde kablolarda meydana gelen yanmalar sonucu kokular oluşur. Bu tip oluşabilecek koku ve dumanların giderilmesi için ve gerçek elektriki arızanın tespitinden önce kokpiti emniyetli hale getirmek için işlem maddeleri eksiksiz uygulanmalıdır.

**“Uçuşta Kanopi Kaybı”** arızası ise uçuş esnasında kokpitin içerisinde pilotun başı üzerindeki cam tavan görünümü, otomatik açılıp kapatılabilen kısmın, yani kanopinin herhangi bir sebeple uçaktan ayrılması durumunda meydana gelir. Genellikle uçuş esnasında kuşlara çarparak kanopinin çatlaması, ya da tamamen kırılarak işlevini yitirmesi muhtemeldir. Kanopi kaybı durumunda uçak kokpit içerisinde çok fazla gürültü olması nedeniyle hava-hava ve hava-yer muhaberesinde çok büyük problemler yaşanabilir ve bu da problemin çok daha büyük boyutlara ulaşmasına sebebiyet verebilir. O yüzden gecikmesiz ve eksiksiz işlem maddelerini uygulamak son derece önemlidir.

**“Paraşütle Atlama Yöntemi”** bir pilot için karar vermesi en güç olan anlardan biridir. Bazı arızalar neticesinde uçağı emniyetli bir şekilde yere indirmek imkansız duruma gelmişse ya da uçak kontrolünün tam olarak sağlanamadığı durumlarda ve uçak içerisinde herhangi bir sebepten çıkan yangın önlenemiyorsa, pilotun son karar olarak uçaktan ayrılması gerekebilir. Pilotun uçaktan ayrılma isteğı bazı uçak tiplerinde özellikle askeri jet uçaklarında oturmuş olduğu sandalyenin altındaki bir kol sayesinde sağlanır. Pilot bu kolu çekerek oturduğu sandalyenin arka kısmında bulunan katapultun ateşlenmesiyle, kanopi otomatik olarak uçaktan ayrılır ve pilot bu esnada sandalyesi ile beraber uçaktan ayrılır. Uygulamamızdaki uçak tipinde ise pilotun uçaktan ayrılma istemesi durumunda yapması gereken işlem maddeleri sıralanmıştır. Atlama kararı vermek her pilot için çok güçtür. Çünkü atlama esnasında uygulamamız gereken işlem maddelerinde yapılabilecek en küçük bir hata, emniyetli bir şekilde kurtulma ihtimalini minimumlara düşürür.

**“İstenmeden Girilen Virilden Çıkış”** işlem maddesi ise mutlaka eğitimlerde denenmesi gereken durumların en önemlilerinden biridir. Yanlış kumanda tekniğı ya da kumanda yüzeylerinde ki herhangi bir problemden dolayı uçuş esnasında uçağımız yere doğru dönerek dalışa geçebilir. Uçağı bu pozisyondan kurtarmak

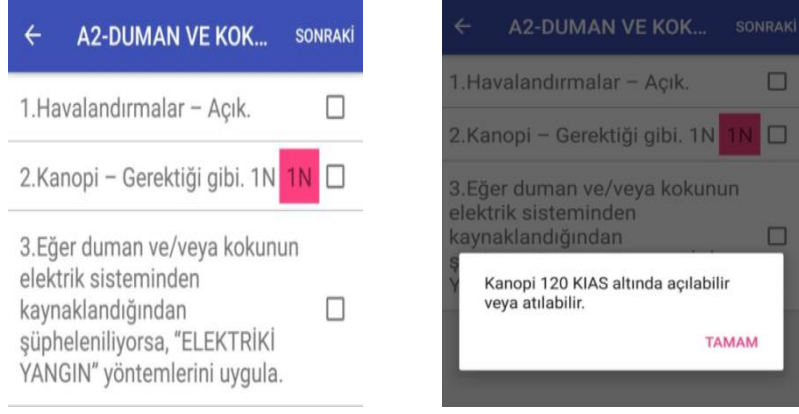
gerçekten çok güçtür ve yapmamız gerekenleri daha önce defalarca tekrar etmemiz gereği kaçınılmazdır. Bu arızanın işlem maddelerini eğitim esnasında defalarca tekrarlayarak bunu refleks haline getirmek gerekir. İşlem maddelerini sık sık tekrarlamak ve uygulamak bu tür bir durumdan kurtulmamızı kolaylaştıracaktır. “Uçağı Yerde Emercensi Terk Ediş” başlıklı kontrol listesinin işlem adımları Şekil 5.5(b)’de sıralanmıştır. Pilot Uçakta işlem adımlarını atlamadan sırasıyla tamamlamak için her yaptığı işlemden sonra yaptığı işlemin üzerine tıklayarak tamam işaretini gördükten sonra bir sonraki işlem adımına geçiyor. Bu da hiçbir işlem maddesini atlamadan yapmasını ve dolayısıyla daha emniyetli kazaları önleyici yönde katkı sağlıyor.



**Şekil 5.5:** Geliştirilen Sistem Arayüzü Uçağı Yerde Emercensi Terk Ediş [38].

Tüm işlem adımlarını bitirip geri tuşuna bastığında ise, Şekil 5.5(a)’da görüldüğü üzere tamamlanan işlem maddesinin rengi belirginleşiyor. Pilot işlem maddelerinden her hangi birini atladiysa renkteki bu değişimi takip edemeyecektir ve yaptıklarını tekrar gözden geçirmesi gerekecektir.

Ana alt başlıklardan “Duman ve Kokunun Giderilmesi” durumunda yapılması gerekenlere ait kontrol listesi Şekil 5.6(a)’da gösterildiği gibidir. Burada daha önceki işlem maddelerinden farklı olan, birinci işlemi tamamlayıp tamam işaretini gördükten sonra ikinci işlem maddesine geçmeden önce okunması gereken nottur. “1N” olarak görünen kırmızı görselin üzerine tıklanarak notun detayını okuduktan sonra ikinci işlem maddesine tıklıyoruz ve bitirdiğimize dair tamam işaretini gördükten sonra üçüncü işlem maddesine geçiyoruz. 1N’ye tıklandıktan sonra ki görsel Şekil 5.6(b)’de gösterilmiştir.



(a) Duman ve Kokunun Giderilmesi. (b) 1N'ye tıklandıktan sonra ki görsel.

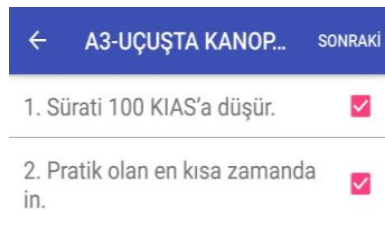
**Şekil 5.6:** Geliştirilen Sistem Arayüzü- Duman ve Kokunun Giderilmesi [38].

**Warning (W) :** Uygulanmaması durumunda personelin yaralanması veya hayatını kaybetmesiyle sonuçlanabilecek kullanma yöntemleri, teknikleri vs. bilgileri içerir [38].

**Caution (C) :** Uygulanmaması durumunda malzeme hasarı ile sonuçlanabilecek kullanma yöntemleri, teknikleri vs. bilgileri içerir [38].

**Note (N) :** Önemli olduğu vurgulanması gereken kullanma yöntemleri, teknikleri vs. bilgileri içerir [38].

“Uçuşta Kanopi Kaybı” durumunda kokpit içerisinde yapılması gereken işlem maddeleri Şekil 5.7’de sıralanmıştır. Görüldüğü üzere birinci maddede süratin 100 knot’a düşürülerek öncelikle uçak içerisindeki gürültü seviyesinin azaltılması amaçlanmaktadır. Ayrıca pilotların hali hazırda kullandığı check-list sayfaları şiddetli rüzgar sebebiyle uçuşabileceğinden, yapılması gereken işlem maddeleri yapılamayabilir. Bu nedenle işlem maddelerini her durumda uygulamadan takip etmek işimizi kolaylaştıracaktır.



**Şekil 5.7:** Uçuşta Kanopi Kaybı [38].



“Paraşütle Atlama” işlem maddeleri Şekil 5.8’de olduğu gibidir. Burada pilotun uçaktan ayrılmadan önce yapması gereken işlemler sırasıyla açıklanmaktadır. Uçağı düştüğü bölgede insanların yaşam alanlarının olmaması için uçağı boş araziye çevirmek ve atlayacağını ilgili kontrol istasyonlarına bildirmek, düştüğü koordinatların kolayca tespit edilebilmesini sağlayacaktır ve arama kurtarma çalışanlarına yardımcı olacaktır. Böylelikle atlama sonrası yaralanma durumlarından sonra hayatta kalma şansımız artacaktır. Atlama esnasında uçağın süratini 120 knot altına düşürmemiz, uçak kanadı üzerinden atlarken, rüzgardan minimum etkilenmemizi sağlayarak, atlayışın emniyetli bir şekilde gerçekleştirilebilmesine olanak sağlar.

A4-PARAŞÜTLE ATLA...	
1. Uçağı boş araziye çevir.	<input type="checkbox"/>
2. Emercensi kanalda MAY DAY yayını yap.	<input type="checkbox"/>
3. Sürati minimum pratik sürate düşür (mümkünse 120 KIAS altı).	<input type="checkbox"/>

Şekil 5.8: Paraşütle Atlama [38].

**Mümkün Olan En Kısa Zamanda İniş:** Emercensi durum acildir ve çok çabuk en yakın meydana inmek gerekir.

**Pratik Olan En Kısa Zamanda İn:** Emercensi durum daha az acildir. Uçakta ki mürettebatın kararı, uçuşu emniyetli bir şekilde daha uygun bir meydana kadar sürdürülebilir şekilde olacaktır.

“Paraşütle Atlama Yöntemi” işlem maddeleri Şekil 5.9’da sıralanmıştır. Paraşütle Atlama kontrol listesi maddelerinden önceki hazırlık aşamasını anlatmaktadır. Birinci maddede uçağın düz uçuş pozisyonuna getirilmesi, iki-üç ve dördüncü maddede ise kanopinin uçaktan ayrılması için yapılması gerekenler sıralanmıştır. Beşinci maddede sandalyenin en arka pozisyona alınması ile uçağın içerisinden daha rahat ayrılmak amaçlanmıştır. Altıncı maddede ise uçak kokpit içerisinde bağlantısı bulunan kulaklık irtibatının çıkarılması ve yedinci maddede ise sandalyeden ayrılmak için yapmamız gerekenler anlatılmış olup son maddede ise uçaktan ayrılış yöntemi anlatılmıştır.

← A5-PARAŞÜTLE ATL... SONRAKI	
1. Düz uçuş pozisyonuna fletner yap.	<input type="checkbox"/>
2. Kanopi kilit kolu – Açık.	<input type="checkbox"/>
3. Emercensi kanopi atma kolu – Çek.	<input type="checkbox"/>
4. Kanopi – Atmak için yukarı it (eğer gerekliyse).	<input type="checkbox"/>
5. Sandalye – En arka pozisyona al.	<input type="checkbox"/>
6. Kulaklığı – Çıkart.	<input type="checkbox"/>
7. Bel kemeri / Omuz bağlarını – Çöz.	<input type="checkbox"/>
8. Kanat üzerine çık ve firar kenarı üzerinden atla.	<input type="checkbox"/>

**Şekil 5.9:** Paraşütle Atlama Yöntemi [38].

“İstenmeden Girilen Virilden Çıkış” işlem maddeleri Şekil 5.10’da belirtilmiştir. Bu işlem maddeleri uçuştan ziyade filoda boş bulunduğumuz her an da defalarca okunup ezberlenmesi gereken işlem maddeleridir. Bu yönden diğer işlem maddelerinden farklılık gösterir. Çünkü olay meydana geldikten sonra kontrol listesine başvuracağımız kadar vaktimiz olmayacaktır. Daha önceden ezberlediğimiz işlem maddelerini gecikmesiz yapmamız olası kaza kırımların önüne geçecektir.

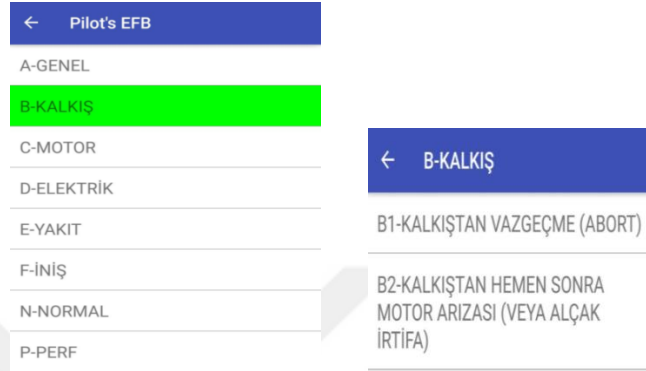
← A6-İSTENMEDEN GİRİLEN... SONRAKI	
1. GAZ KOLU - TAM GERİ.	<input type="checkbox"/>
2. DÖNÜŞ YÖNÜ AKSİNE – TAM DİREKSİYON (İBRENİN AKSİ TARAFINA).	<input type="checkbox"/>
3. LÖVYE – NÖTR.	<input checked="" type="checkbox"/>
4. VİRİL DURDUĞUNDA KUMANDALAR NÖTR VE UÇAĞI DALIŞTAN ÇIKART.	<input checked="" type="checkbox"/>

**Şekil 5.10:** İstenmeden Girilen Virilden Çıkış [38].

#### 5.4. Kalkış

“Kalkış” ana başlığı tıklandığında içerisinden; Kalkıştan Vazgeçme (Abort) ve Kalkıştan hemen sonra motor arızası (veya Alçak irtifa) işlem maddeleri Şekil 5.11(a) gösterildiği gibi sıralanmaktadır. Şekil 5.11(b) Kalkıştan Vazgeçme işlem maddeleri; kalkış esnasında motorda yaşanabilecek arızalarda, önümüzden kalkış yapan uçakta bir problem yaşanması neticesinde (örneğin kalkıştan vazgeçmesinde

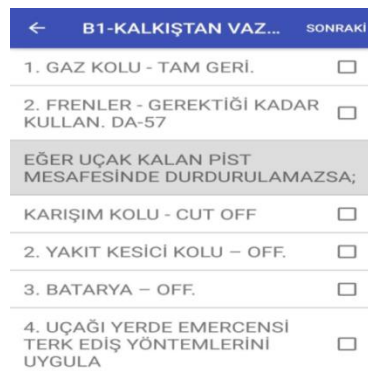
ya da pist içerisinde kalmasında), kalkış esnasında lastik patlaması ya da pito statik (sürat saati-altimetre) sistem arızalarında ve pist içerisinde kontrolsüz canlı ya da cansız maddelerin farkına varılması durumlarında uygulanabilir. Kalkıştan hemen sonra motor arızası en önemli emercensilerden biridir. Hem süratin az olması hem de alçak irtifada olunması nedeniyle çok hızlı bir şekilde uygulanıp derhal nereye iniş yapılacağına kararının verilmesi gereken emercensidir.



(a) Tamamlanan İşlemler. (b) İşlem Maddeleri.

Şekil 5.11: Geliştirilen Sistem Arayüzü Kalkış [38].

“Kalkıştan Vazgeçme” işlem maddeleri Şekil 5.12’de sıralanmıştır. Birinci ve ikinci maddede uçağın motoru durdurulmadan kalan pist mesafesinde uçağın durdurulması amaçlanmaktadır. İlk iki işlem maddesi neticesinde uçak kalan pist mesafesinde durdurulamayacaksa, motor durdurma işlemi gerçekleştirilerek, derhal uçağın yerde emercensi terk edilmesi usulleri uygulanarak uçaktan uzaklaşılmalıdır.



Şekil 5.12: Kalkıştan Vazgeçme [38].

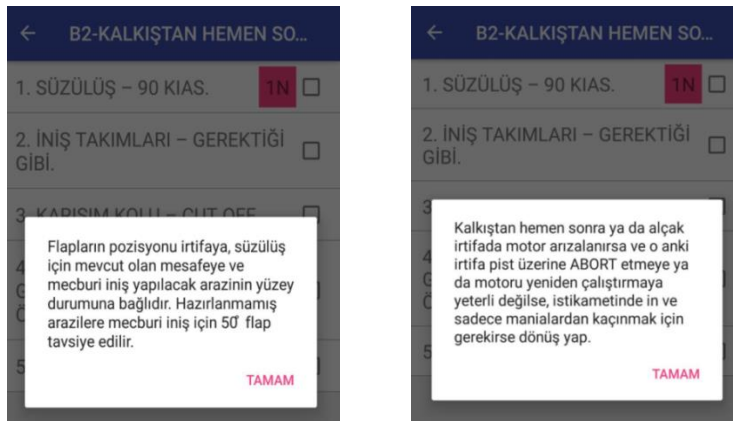
“Kalkıştan Hemen Sonra Motor Arızası” işlem maddeleri Şekil 5.13’te sıralanmıştır. Birinci maddede uçağın en iyi süzülüş sürati olan 90 knot ile süzülmesi amaçlanmıştır. İkinci madde de ise inilecek yüzeyin (pist-toprak-beton) durumuna

göre iniş takımlarının aşağıya konulup konulmayacağına kararı verilir. Olay esnasında herhangi bir infilak durumuna sebebiyet vermemek için motor durdurulur. Uçağın daha düşük süratlerde havada tutunmasını sağlayan flaplar inişten önce maksimum seviyeye alınarak, mümkün olan en düşük süratle iniş gerçekleştirilmeye çalışılır. İnişten sonra herhangi bir oluşabilecek elektiriki yangına sebebiyet vermemek için elektrik sistemi ile çalışan flapların konulmasını müteakip batarya kapalı durumuna getirilir ve uçağın elektrik takati tamamen kesilir.



**Şekil 5.13:** Kalkıştan Hemen Sonra Motor Arızası [38].

Flapların iniş yapılacak yüzeye göre nasıl kullanılacağı konusu Şekil 5.14'te Note-1'de ve Kalkıştan sonra ya da alçak irtifada yaşayabileceğimiz arıza durumunda istikametimizde doğrudan iniş planlamamız ya da küçük dönüşlerle en kısa zamanda iniş yapmamız gerektiği ise Note-2'de hatırlatılmaktadır. Herhangi bir mania'ya yani iniş-kalkış yaptığımız pist etrafındaki yükselti meydana getiren ağaç, bina, tesis ya da herhangi bir yapıya çarpmamak için en kısa yoldan iniş düşünülmelidir.



**(a)** 1N'ye tıklandıktan sonra [38]. **(b)** 2N'ye tıklandıktan sonra [38].

**Şekil 5.14:** Kalkıştan Hemen Sonra Motor Arızası Notlar [38].

## 5.5. Motor

Motor emercensileri, uçuşun herhangi bir safhasında uçağın motoru ile ilgili çeşitli problemleri kapsar ve uçağın uçuşu için gerekli olan takati sağlayan motorda yaşanabilecek en küçük bir problem, ilerlediğinde uçağın takat üretmemesine kadar gidebileceğinden derhal kontrol listesi maddeleri uygulanmalıdır. Böyle bir durumda Şekil 5.15(a) “Motor” ana başlığı tıklandığında Şekil 5.15(b)’de görünen emercensiler sıralanmaktadır. Zamanla yarışan pilotun bir an önce uçağı ile ilgili yaşadığı problemin ne tür bir arıza olduğu tespit edip, işlem maddelerini eksiksiz uygulaması gerekmektedir.



(a) Tamamlanan İşlemler.

(b) Motor Ana Başlık İçeriği.

**Şekil 5.15:** Geliştirilen Sistem Arayüzü Motor [38].

“Çalıştırmada Motor Yangını” emercensi işlem maddeleri Şekil 5.16(b)’de olduğu gibidir. Uçağın motor çalıştırma esnasında ateşleme sistemine giden yakıtın olması gerekenden fazla olmasından dolayı ya da herhangi bir yakıt kaçağının alev alması neticesinde karşılaşılabılır. Bir ve ikinci maddede motora giden yakıt akışı kesilerek yangının daha fazla büyümesi önlenmektedir. Bataryanın kapatılması ile motora giden elektrik akımı kesilerek yakıtın ateşlenmesi için kullanılan manyetonun işlevini yerine getirememesini sağlamamız gerekmektedir. Son maddede ise herhangi bir infilak olasılığına karşın uçak hızlı bir şekilde terk edilmektedir. Tüm maddeleri uygulayıp geri dönüldüğünde ki görsel Şekil 5.16(a)’da görüldüğü gibidir.



a) Tamamlanan İşlemler. (b) İşlem Maddeleri.

Şekil 5.16: Geliştirilen Sistem Arayüzü Çalıştırmada Motor Yangını [38].

“Tam motor arızası” emercensi işlem maddeleri Şekil 5.17’de sıralanmıştır. Tam motor arızası, uçağın uçması için gerekli olan takatin hiç sağlanamadığı emercensi durumlarda yapılacak işlemleri kapsar. Böyle bir emercensi ile karşılaşıldığında, motoru tekrar çalıştırmaya teşebbüs edilmeli, teşebbüse rağmen motor hala çalıştırılmazsa mecburi iniş yapılabilecek bir araziye iniş planlanmalıdır. İniş yapmaya müsait bir yer bulunamaması durumunda paraşütle atlanmalıdır.



Şekil 5.17: Tam Motor Arızası [38].

“Havada Motor Çalıştırma” işlem maddeleri Şekil 5.18’de belirtilmiştir. Birinci maddede havada en iyi süzülüş sürati olan 90 knot muhafaza edilmeye çalışılır. Uçağın ön kısmında bulunan pervane dönüyorsa, uçağa takat sağlayan gaz kolu geri çekilir. Takiben uçuş esnasında yanlışlıkla kapatılabilecek olan yakıt kesici kolunun açık olduğu kontrol edilir. Yakıt kesici kol herhangi bir emercensi durumunda uçağa takat sağlayan bütün yakıt sistemlerinin bağlı olduğu ve çekilmesi durumunda motora giden bütün yakıtı kesebilmeye yarayan yakıt sistem parçasıdır. Üçüncü adım ise enjektöre sağlanan yakıt kumanda kolunun (karışım kolunun) tam ileride olduğu kontrol edilir ve motorun tekrar çalışması sağlanabilir.



**Şekil 5.18:** Havada Motor Çalıştırma [38].

“Havada Motor Çalıştırma” emercensi işlem maddeleri Şekil 5.19’da sıralanmıştır. Uçuş esnasında meydana gelen herhangi bir sebepten dolayı motora giden yakıt akışı kesilebilir ve motor durabilir. Böyle bir durumda pervane dönüşü yoksa öncelikle yakıt akışını sağlayan sistemler kontrol edilmelidir. Bilahare gaz kolu seyahat mesafesinin 1/3 ‘ü kadar açılarak dördüncü ve beşinci madde de belirtilen elektrik takati sağlayan şalterlerin açık pozisyonunda olduğu kontrol edilir. Takiben motorun çalışması için bujileri ateşleyen manyeto starter şalteri START konumunda motor çalışana kadar tutulur. Maksimum otuz saniye tutulabilir.

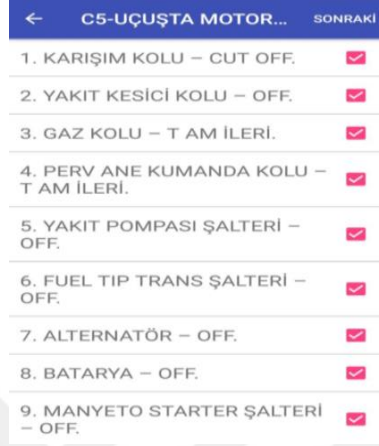


**Şekil 5.19:** Havada Motor Çalıştırma [38].

“Uçuşta Motor Yangını” emercensi durumunda yapmamız gerekenler Şekil 5.20’de gösterilmiştir. Birinci ve ikinci maddede motora yakıt akışını kesmek için kullanılır. Böylelikle yangının büyümemesi amaçlanır. Üçüncü ve dördüncü maddede ise gaz kolu ile pervane kumanda kolunu tam açarak motor içerisinde kalan son yakıtında bir

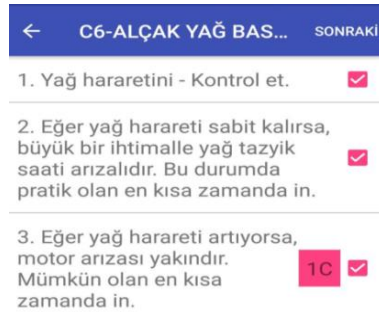


an önce tüketilmesi sağlanır. Beşinci ve altıncı maddede motora giden yakıtın halen kesilmediği düşünülerek yakıtın diğer yollarla kesilmesi amaçlanmıştır. Daha sonrasında uçak içerisindeki elektrik takatleri kapatılarak yangının uçağın diğer sistemlerine sıçraması önlenir. Kontrol listesi maddelerini mobil uygulamadan gecikmesiz ve eksiksiz tamamlamak pilotun hayatta kalma şansını artıracaktır.



**Şekil 5.20:** Uçuşta Motor Yangını [38].

“Alçak Yağ Basıncı” arızası işlem maddeleri Şekil 5.21’de gösterildiği gibidir. Bu tip bir arıza durumunda motorda ki yağ seviyesi kritik seviyenin altına düşebilir. Bu durumu pilot uçak içerisinde bulunan yağ tazyik göstergesinden anlayabilir. Bu tip bir arıza görüldüğünde öncelikle birinci madde olan yağ hararet göstergesi kontrol edilmelidir. Yağ hararet saati limit içerisinde ise muhtemelen saat arızası vardır. Aksi halde yağ hararetinin arttığı gözlemlendiğinde motor arızasının yakın olduğu değerlendirilmeli ve bu nedenle gecikmeksizin en yakın meydana iniş gerçekleştirilmelidir.

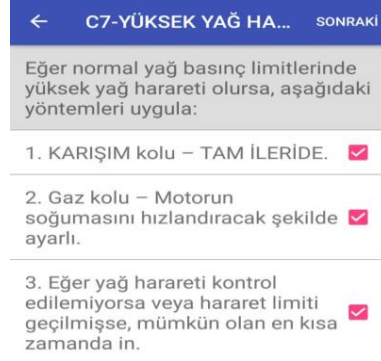


**Şekil 5.21:** Alçak Yağ Basıncı [38].

“Yüksek Yağ Harareti” emercensi işlem maddeleri Şekil 5.22’de sıralanmıştır. Bu tip arıza durumunda öncelikle yağ tazyik saatinin limit içerisinde olup olmadığı



kontrol edilir. Eğer limit içerisinde değilse alçak yağ basıncı arızası işlem maddelerine devam edilir. Limit içerisinde ise; enjektöre yakıt sağlayan yakıt karışım kolunun zengin karışım olan tam ileri pozisyona getirilir ve gaz kolu bir miktar geri çekilerek motorun rahatlaması ile yağ hararetinin limit içine girmesi beklenir. Eğer limit içine girmediyse mümkün olan en kısa zamanda iniş planlanır.



**Şekil 5.22:** Yüksek Yağ Harareti [38].

“Pervane Boşalması” emercensi işlem maddeleri Şekil 5.23’de belirtilmiştir. Pervane boşalması yaşandığında uçakta ani bir takat kaybı olur. Pervaneden gelen vınlama sesi duyulur ve pervanenin tam gaz ile uçuş esnasındaki pervane dönüşünden daha hızlı dönmeye başladığı gözlemlenir. Bu emercensi uçağın ileri yönde hareketini sağlayan sistemin arızası olması nedeniyle, uçağın uçması için gerekli olan itme kuvveti üretilmeyeceğinden uçak emniyetli bir şekilde uçurulamayacaktır. Bu durumu önlemek için gaz kolu geri çekilerek pervanenin dönüş hızı azaltılmaya çalışılır. Normal şartlarda 100-110 knot süratte pervane dönüşünün normal aralığa girmesi gerekir. Eğer pervane boşalması devam ederse pervanenin açısını değiştiren pervane kumanda kolu geri çekilerek, pervane dönüşünün tekrar normal dönüşüne dönmesi beklenir.



**Şekil 5.23:** Pervane Boşalması [38].

## 5.6. Elektrik

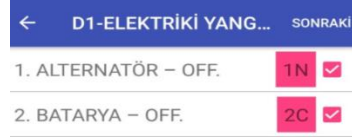
Uçağın muhtemel arıza yaşayabileceği sistemlerden biri olan ve Şekil 5.24(a)'da görülen “Elektrik” ana başlığı tıklandığında içerisinden, Şekil 5.24(b)'de belirtildiği gibi Elektrikli Yangın, Alternatör Arızası, Tam Elektrik Arızası, Batarya Aşırı Harareti alt işlem maddeleri sıralanır.



**(a)** Tamamlanan İşlemler. **(b)** Elektrik Ana Başlık İçeriği.

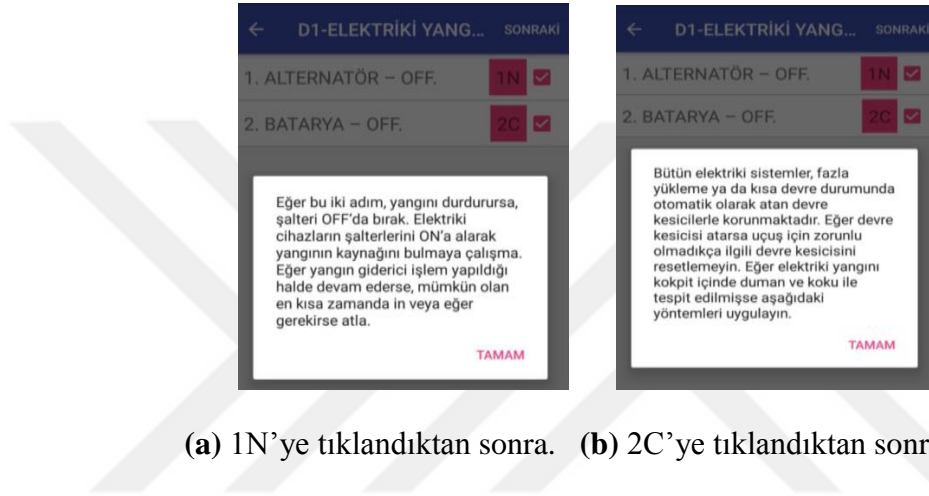
**Şekil 5.24:** Geliştirilen Sistem Arayüzü Elektrik [38].

“Elektrikli Yangın” arızası durumunda uygulanması gereken işlem maddeleri Şekil 5.25'te sıralanmıştır. Uçak içerisinde keskin bir yanık kokusu hissettiğimizde yada duman gördüğümüzde acilen elektrik takati sağlayan alternatör ve bataryalar kapalı konumuna alınır.



**Şekil 5.25:** Elektriki Yangın İşlem Maddeleri [38].

İşlem maddeleri tamamlandıktan sonra Şekil 5.26’da görülen 1N’ye tıklandıktan sonra bir uyarı gelecektir. Burada ilk iki işlem maddesini tamamladıktan sonra yangının kesildiği görülüyorsa kesinlikle sebebinin ne olduğunu bulmaya çalışmamız ve en kısa zamanda iniş yapmamız hatırlatılmaktadır.



**(a)** 1N’ye tıklandıktan sonra. **(b)** 2C’ye tıklandıktan sonra.

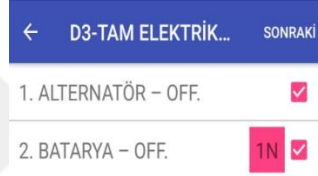
**Şekil 5.26:** Elektriki Yangın Notlar ve Uyarılar [38].

“Alternatör Arızası” işlem maddeleri Şekil 5.27’de sıralanmıştır. Alternatör bataryayı şarj eden sistemdir. Yani herhangi bir alternatör arızası durumunda uçağın bataryası beslenemeyecektir. Bu nedenle batarya şarjı bittiğinde uçak elektriksiz kalacaktır. Bu tip meydana geldiğinde öncelikle takatini doğrudan bataryadan alan yardımcı yakıt pompası devreye sokulmalıdır. Batarya da depolanan enerji miktarını tasarruflu kullanmak ve şarjını daha uzun dayandırmak için gereksiz tüm elektriki cihazlar kapatılır. Son olarak basit bir alternatör arızasını daha büyük boyutlara taşımamak ve herhangi bir elektriki yangına sebebiyet vermemek için alternatör kapatılarak, mümkün olan en kısa zamanda iniş planlanır.



**Şekil 5.27:** Alternatör Arızası [38].

“Tam Elektrik Arızası” durumunda yapmamız gerekenler Şekil 5.28’de belirtilmektedir. Uçakta elektrik takati olmadığı için şalterleri de kapatarak en azından yangın ihtimalini azaltarak, en yakın zamanda iniş planlanıp, olabilecek kaza kırımların önüne geçilebilir.



**Şekil 5.28:** Tam Elektrik Arızası [38].

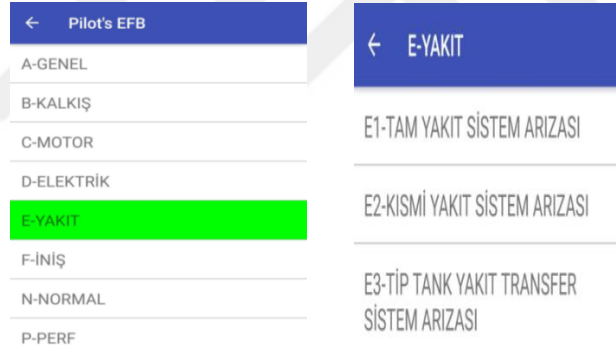
“Batarya Aşırı Harareti” arızasında yapmamız gerekenler Şekil 5.29’da olduğu gibidir. Daha önce bahsettiğimiz gibi bataryayı alternatör şarj eder. Alternatörün bataryaya fazla akım göndermesi durumunda batarya zaman zaman aşırı yüklenebilir. Bu durum batarya aşırı hararet göstergesinden pilot tarafından fark edildiğinde öncelikle uçakta elektriki takatin olup olmadığını anladığımız yükmetre göstergesi kontrol edilir. Yükmetrenin sıfır olduğunu takip etmek alternatörün devreden çıkmış olduğu anlamına gelmektedir. Bu durumda uçak sadece bataryadan besleneceği için gereksiz elektriki cihazlar kapatılır. Normal şartlarda batarya soğuduğunda alternatör otomatik olarak devreye girer. Girmez ise alternatör kapalı durumda tutularak alternatör arızası usulleri uygulanarak mümkün olan en kısa zamanda inişe gelinir.



**Şekil 5.29:** Batarya Aşırı Harareti [38].

## 5.7. Yakıt

Pilotun uçuş esnasında yakıt sistemi ile ilgili yaşayabileceği bir problem durumunda, Şekil 5.30(a)'da görülen “Yakıt” ana başlığı tıklandığında, Şekil 5.30(b)'de sıralandığı şekilde Tam Yakıt Sistem Arızası, Kısmi Yakıt Sistem Arızası, Tip Tank Yakıt Transfer Sistem Arızası emercensileri gösterilmektedir.



**(a)** Tamamlanan İşlemler. **(b)** Yakıt Ana Başlık İçeriği.

**Şekil 5.30:** Geliştirilen Sistem Arayüzü Yakıt [38].

Uçak içerisinde hangi tip yakıt problemi yaşıyorsak, bir an önce ilgili sayfaya gidip yapılması gerekenleri yapmak kaza kırımların önüne geçecek, uçuş emniyetini artıracaktır.

“Tam Yakıt Sitem arızası” işlem maddeleri Şekil 5.31'de bulunmaktadır. Uçak içindeki yakıt depolarından motora yakıt akışını sağlayan tüm pompaların arızalanması durumudur. Ancak motorun çalışmasında bu durumun bir etkisi yoktur. Uçak üzerindeki mevcut dört yakıt deposunun hepsi dolu olsa da uçak motorunda

bulunan mekaniki pompa sadece sol depodan yakıtı alarak motoru beslemeye devam eder. Pratik olan en kısa zamanda iniş tamamlanır.



**Şekil 5.31:** Tam Yakıt Sistem Arızası [38].

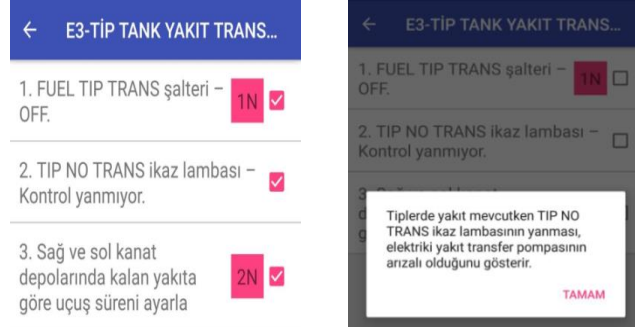
“Kısmi Yakıt Sistem Arızası” durumunda yapmamız gerekenler Şekil 5.32’de belirtildiği gibidir. Bu durum uçak içerisinde pilotun önündeki yakıt sistem lambalarından MAIN-OFF ikaz lambasının yanması ile anlaşılır. Bu durumda sadece uçak sol kanat içerisinde bulunan yakıt ve harici yakıt tanklarının içerisindeki yakıt kullanılabilir. Sağ kanat içerisindeki yakıt kullanılamaz. Erken farkına varıldığında ve uygulamada belirtilen işlem maddeleri gecikmesiz uygulandığında çok ciddi boyutlara ulaşmadan emniyetli bir şekilde iniş yapılır.



**Şekil 5.32:** Kısmi Yakıt Sistem Arızası [38].

“Tip Tank Yakıt Transfer Arızası” işlem maddeleri Şekil 5.33(a)’da gösterildiği gibidir. Uçaktaki mevcut dört yakıt deposundan ikisini oluşturan harici tip tankların içerisindeki yakıtın sol kanat yakıt deposuna transferinde yaşanan problemi açıklar. Bu durumda Şekil 5.33(b)’de görüldüğü gibi depolarda yakıt olduğu biliniyorsa yakıt transfer pompası arızalıdır. Bu durumda sadece sağ ve sol kanat

yakıt depolarındaki yakıt kullanılabilir. Uçuş planlamamızı ve havada kalış süremizi bu yakıtla göre tekrar planlayıp, zamanında iniş yapmalıyız.



(a) İşlem Maddeleri. (b) 1N'ye tıklandıktan sonra ki görsel.

**Şekil 5.33:** Geliştirilen Sistem Arayüzü Tip Tank Yakıt Transfer Arızası [38].

## 5.8. İniş

Uçuşun en zorlu kısmı olan bu bölümde yaşanabilecek bir problem durumunda pilot, Şekil 5.34(a)'da görülen “İniş” ana başlığını tıkladığında, Şekil 5.34(b)'de görülen uçağın inişi esnasında ve iniş takımlarında meydana gelmesi muhtemel arızalar listesi sıralanır. İlgili sayfayı uçağın iniş safhasında açık bulundurmak, beklenmedik bir problem ile karşılaşılması durumunda reaksiyon süremizi kısaltacak ve muhtemel kaza kırımların oluşma ihtimalini azaltacaktır. İniş için yaşanabilecek bir problem, kalkışı takiben ya da görev icra edilip döndükten sonra iniş hazırlıkları esnasında da olabilir. Bu arıza durumlarını iyi tespit etmek ve gerekli önlemleri gecikmesiz almak olayın daha büyük boyutlara ulaşmasını engeller. Aksi takdirde iniş esnasında ki bir arıza ya da iniş takımlarında meydana gelen arızayı fark etmemek çok ciddi boyutta zararlar verecektir. Geçmişte özellikle bu arıza tiplerinde yaşanmış olay sayısı bir hayli çoktur.

← Pilot's EFB	← F-İNİŞ
A-GENEL	F1-İNİŞ TAKIMLARININ ALMAMASI
B-KALKIŞ	F2-EMNİYETSİZ İNİŞ TAKIMLARI İKAZI
C-MOTOR	F3-İNİŞ TAKIMLARINI EMERCENSI ÇIKARTMA
D-ELEKTRİK	F4-EMNİYETSİZ ANA İNİŞ TAKIMLARI İLE İNİŞ
E-YAKIT	F5-EMNİYETSİZ BURUN İNİŞ TAKIMI İLE İNİŞ
F-İNİŞ	F6-HAZIRLANMAMIŞ YÜZEYLERE MECBURI İNİŞ
N-NORMAL	F7-MECBURI İNİŞ
P-PERF	

(a) Tamamlanan İşlemler. (b) İNİŞ Ana Başlık İçeriği.

**Şekil 5.34:** Geliştirilen Sistem Arayüzü İniş [38].

“İniş Takımlarını Almaması” emercensi işlem basamakları Şekil 5.35’te sıralanmıştır. Bu arıza durumu uçağın kalkışını takiben iniş takımlarının yukarı alınmak istenmesi fakat alınamaması ya da uçuşun herhangi bir safhasında eğitim amaçlı çalışırken iniş takımlarının aşağıya konması neticesinde tekrar iniş takımlarını yukarı alınmak istenmesi fakat alınamaması durumudur. İniş takımları, uçak içerisinde iniş takım kolu olarak adlandırılan kolun pilot tarafından aşağıya indirilerek aşağıya konması ya da yukarı kaldırılarak yukarı alınması durumunda harekete geçer. Bu hareketi kokpit içerisinde görsel lambalardan pilot tarafından takip edilir. İniş takımlarının hepsi sorunsuz bir şekilde açıldığını üç tane lambanın yeşil yanmasından, tüm iniş takımlarının kapandığını ise de lambaların sönmesinden anlarız. Lambaların eksik yanması, ya da farklı renkte ikaz vermesi iniş takımlarımız ile yaşanabilecek muhtemel arızaların habercisidir. Bu tip bir arızada iniş takımlarının yukarı gelmediğinden yani kapanmadığından şüpheleniyorsak madde iki de belirtildiği gibi tekrar aşağıya konulur. Kokpit içerisindeki üç lambanın da yeşil yandığını görürsek bir an önce iniş takımları aşağıda iniş planlanır.



← F1-İNİŞ TAKIMLARI... SONRAKI

---

1. İNİŞ TAKIMLARI kolu – AŞAĞI.

---

2. İ/T uç yeşil lambaları – Kontrol.

---

2-a. Eğer lambalar yanıyor ve kırmızı transit ikaz lambası yanmıyorsa, pratik olan en kısa zamanda in.

---

2-b. Eğer lambalardan biri veya birden fazlası yanmıyorsa ve/veya kırmızı transit ikaz lambası yanıyor ise "EMNİYETSİZ İNİŞ TAKIMLARI İKAZI" yöntemlerini uygula.

**Şekil 5.35:** İniş Takımlarını Almaması [38].

“Emniyetsiz İniş Takımları İkazı” acil durumunda yapılması gerekenler Şekil 5.36’da belirtildiği gibidir. İniş takımlarının aşağıda ve kilitli olduğunu gösteren üç yeşil lambanın normalin dışında bir pozisyonda yanmasından anlarız. İkinci ve üçüncü madde de iniş takımlarının aşağıda olup olmadığını anlamaya çalıştığımız işlem maddeleri bulunmaktadır. Sonuç olarak, emniyetsiz durumun devam ettiği kanaatine varılırsa, iniş takımları daha önceden bahsettiğimiz gibi kolun aşağıya bırakılıp otomatik açılması ile değil de, manuel olarak pilotun oturduğu sandalyenin yanında bulunan mekaniki kolun çevrilmesi ile gerçekleştirilir. Böyle bir arıza oluşması durumunda, pilot genellikle havada başka bir uçak olup olmadığını sorar ve mümkün ise yakın koluna gelip gözle kontrol etmesini talep eder. Havada ki en yakın uçak, eğer yakıt durumu müsaitse bu uçağın yanına giderek gözle iniş takımlarının aşağıda olup olmadığını kontrol eder. Aynı şekilde hava da başka uçağın olmadığı durumda ya da arızalı uçağın pilotunun iniş takımlarının durumunu tekrar teyit ettirmek maksadıyla, kule üzerinden alçak irtifadan geçerek kule personeline de iniş takımlarının aşağıda olup olmadığını kontrol ettirebilir.

← F2-EMNİYETSİZ İNİ... SONRAKI

Eğer I/T üç yeşil lambaları yanmıyorsa veya göz kırpmıyorsa;

---

1. İNİŞ TAKIMLARI POZİSYON göstergesi (mekaniki gösterge) –

Kontrol.

---

1-a. Eğer gösterge AŞAĞIDA gösteriyorsa, iniş takımları büyük bir ihtimalle aşağıda ve kilitlidir. Eğer emin değilsen 2'nci maddeyi uygula.

---

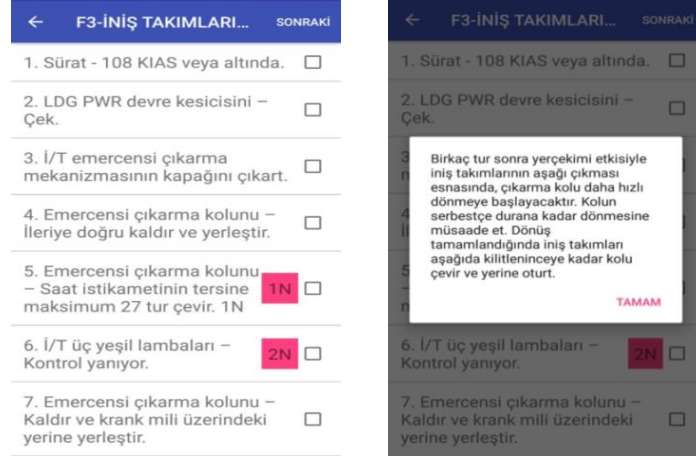
1-b. Eğer gösterge AŞAĞIDA göstermiyorsa, iniş takımları aşağıda ve kilitli değildir. 2'nci maddeyi uygula.

---

2. İniş takımlarını emercensi yöntemle çıkart.

**Şekil 5.36:** Emniyetsiz İniş Takımları İkazı [38].

“İniş Takımlarını Emrcensi Çıkartma” acil durumunda pilotun yapması gerekenler Şekil 5.37(a)’da listelenmiştir. Daha önceden bahsedildiği gibi arıza durumlarında iniş takımları otomatik olarak açıldığında, tam açılmadığına dair ikazlar almaya devam ediliyorsa ya da emniyetsiz bir durumdan şüpheleniyorsa son olarak iniş takımlarını manuel olarak açılması gerektiği belirtilmiştir. Böyle bir durum meydana geldiğinde ve pilot iniş takımlarını manuel olarak açmaya karar verdiğinde öncelikle birinci madde de belirtildiği gibi süratini 108 knot ya da daha düşük süratlere ayarlaması gerekir. Aksi takdirde yüksek süratlerde açılması planlanan iniş takımları daha başka problemlere sebebiyet verebilir. İniş takımlarını otomatik olarak açmaya yarayan ve ona takat sağlayan elektriki sistemler devreden çıkartılır. Dördüncü ve beşinci maddede anlatıldığı gibi iniş takımlarının manuel olarak aşağıya konması sağlanır. Şekil 5.37(b)’de anlatıldığı gibi yerçekiminin etkisiyle ve iniş takımlarının ağırlığıyla çevirmeye çalıştığımız kol bir an da hızlanacak ve dönmesi durduğunda iniş takımları aşağıda kilitli ikazı alana kadar çevirmeye devam edilmelidir. Sonuçta tam açılıp açılmadığını anlamak için pilotun bunu kokpit içerisinde ki görsel işaretlerden takip etmesi gerekir.



(a) İşlem Maddeleri. (b) 1N'ye tıklandıktan sonra ki görsel.

**Şekil 5.37:** İniş Takımları Emercensi Çıkartma[38].

“Emniyetsiz Ana İniş Takımları ile İniş” durumunda pilotun acilen uygulaması gereken işlem maddeleri Şekil 5.38’da sıralanmıştır. Böyle bir durum, iniş takımları ile herhangi bir problem yaşandıktan sonra her türlü çözüm yolu denenmiş fakat halen bir sonuç alınamamış ve son çare olarak yakıtın az kalmasından dolayı artık inmemiz gerektiğinde meydana gelir. Bu uçak tipinde üç adet iniş takımı bulunmaktadır. Bir tanesi burun yani uçağın ön kısmında diğer iki tanesi ana iniş takımı dediğimiz gövdenin altında bulunmaktadır ve Şekil 5.38’da ki işlem maddeleri problemin ana iniş takımlarında meydana gelmesi durumunda uygulanır. İnişi takiben yere temastan sonra uçağın emniyetli olarak pist içerisinde durdurulamayacağı değerlendirildiğinde, pistten çıkma ya da kaza yaşama ihtimaline karşın havada iken öncelikle yakıtı azaltmamız gerekir. Madde bir de belirtilen tip tanklar uçakta gövde altında bulunur yani doğrudan ana iniş takımlarına ağırlık yapar. Bu yüzden emniyetsiz iniş takımları ile inişten önce yakıtın azaltılması pilotun emniyetli bir iniş şansını artıracaktır. Pilotun uçağın içinde sandalyesine bağlı olmasını sağlayan omuz bağlarının kilitli olduğu kontrol edilir. Araçlardaki emniyet kemeri mantığıyla çalışan omuz bağları, yere indikten sonra yaşanabilecek pistten çıkma durumunda pilotun kazayı minimum hasarla atlatabilmesini sağlar. Üçüncü maddede uçağın havada tutunmasını artıran flapların açılması istenir. Bu sayede uçak daha düşük süratte havada tutunarak, inebileceği minimum sürat ile indirilmeye çalışılır ve havada yapılması gereken son maddede ise yere teması takiben elektriki yangını önlemeyi amaçlayan tüm elektriki şalterleri kapatmak işlem maddesidir.

Yere temastan sonra ise bir an önce uçağın kontrolü sağlanır ve uçağı emniyetli bir şekilde durdurduktan sonra uçağı takat sağlayan tüm sistemeler bir an önce kapatılır.

← F4-EMNİYETSİZ AN... SONRAKI	
1. Tiplerdeki yakıtı azalt.	<input type="checkbox"/>
2. Omuz bağları – Kilitli.	<input type="checkbox"/>
3. İNİŞ TAKIMLARI kolu – Kontrol AŞAĞIDA.	<input type="checkbox"/>
4. FLAPLAR–50°.	<input type="checkbox"/>
5. Elektriki şalterler – OFF, manyeto starter şalteri ve batarya hariç.	<input type="checkbox"/>
Yere temastan sonra;	
6. KARIŞIM kolu – CUT OFF.	<input type="checkbox"/>
7. YAKIT KESİCİ kolu – OFF.	<input type="checkbox"/>
8. Manyeto starter şalteri – OFF.	<input type="checkbox"/>

**Şekil 5.38: Emniyetsiz Ana İniş Takımları İle İniş [38].**

“Emniyetsiz Burun İniş Takımları ile İniş” arızası durumunda pilotun yapması gerekenler Şekil 5.39’da sıralanmıştır. Bu arıza burun iniş takımı açılmadıysa ya da yarım açıldıysa uygulanır. Burun yukarıda olarak ana iniş takımlarının üzerine inilmeye çalışılır. Burun pist içerisinde uçağı sürati düşene kadar yukarı da tutulur. Bir önce ki işlem maddesinden tek farkı yakıtı azaltmak için havada zaman geçirmeye gerek yoktur. Bir an önce ilgili işlem maddeleri uygulanıp, inişe gelinir. İndikten sonra da herhangi bir aşırı ısınmadan kaynaklı infilak olasılığına karşın daha önce bahsettiğimiz “Uçağı Yerde Emercensi Terk Etme” usulleri uygulanır.

← F5-EMNİYETSİZ BU... SONRAKI	
1. Omuz bağları – Kilitli.	<input type="checkbox"/>
2. İNİŞ TAKIMLARI kolu – Kontrol AŞAĞIDA.	<input type="checkbox"/>
3. FLAPLAR–50°.	<input type="checkbox"/>
4. Elektriki şalterler – OFF, manyeto starter şalteri ve batarya hariç.	<input type="checkbox"/>
Yere temastan önce;	
5. KARIŞIM kolu – CUT OFF.	<input type="checkbox"/>
6. YAKIT KESİCİ kolu – OFF.	<input type="checkbox"/>
7. Manyeto starter şalteri – OFF.	<input type="checkbox"/>
8. BATARYA – OFF	<input checked="" type="checkbox"/>

**Şekil 5.39: Emniyetsiz Burun İniş Takımları İle İniş [38].**

“Hazırlanmamış Yüzeyle Mecburi İniş” yapmak gerektiğinde pilotun uygulaması gerekenler Şekil 5.40’da belirtildiği gibidir. Eğer pilot herhangi bir arıza durumunda

uçağı bir meydana indirebilecek kadar uçağın kontrolünü sağlayamıyorsa bu hareket tarzını uygular. Fakat başka hiçbir durumda böyle bir uygun olmayan bir yüzeye iniş tavsiye edilmez. Böyle bir durum meydana geldiğinde, pilot öncelikle ilgili check-list'in birinci maddesinde belirtildiği gibi iniş yapmayı planladığı arazinin üzerinde engebelikten başka bir mania ve engel olmadığını kontrol etmelidir. Takibinde iniş yapacağı yüzeye karar verdiğinde sanki piste iniyormuş gibi gerekli işlem maddelerini uygulayarak iniş planlar. Pilot iniş yapıp uçağı durdurduktan sonra mümkün olduğunca çabuk uçak terk edilmelidir.

F6-HAZIRLANMAMI...		SONRAKI
1. Inis alanı üzerinde uçarak araziye ve maniaları kontrol et.	<input type="checkbox"/>	
2. Eğer mümkünse iniş takımları ve kanat flapları AŞAĞIDA normal iniş planla ve burnu mümkün olduğu kadar yukarıda tut, aksi taktirde iniş takımları yukarıda in.	<input type="checkbox"/>	
Yere temastan önce;		
3. KARIŞIM kolu – CUT OFF.	<input type="checkbox"/>	
4. YAKIT KESICI kolu – OFF.	<input type="checkbox"/>	
5. Manyeto starter şalteri – OFF.	<input type="checkbox"/>	
6. BATARYA – OFF.	<input type="checkbox"/>	
7. Uçak durduğunda "UÇAĞI YERDE EMERCENSI TERKEDİŞ" yöntemlerini uygula.	<input type="checkbox"/>	

**Şekil 5.40:** Hazırlanmamış Yüzeylere Mecburi İniş [38].

“Mecburi İniş” işlem maddeleri Şekil 5.41’de gösterildiği gibidir. Uçuşun herhangi bir safhasında pilot uçağı en yakın meydana indirme kararı verebilir. Bu durumda ilgili emercensi işlem maddeleri uygulanır. İnilcek en uygun meydanın en tayin edilmesi, plan yapmak ve başarılı bir iniş gerçekleştirmek için yeterli maksimum zamanın elde edilmesi açısından önemlidir. İlgili check-list maddelerinde görüldüğü gibi maksimum süzülüğü sağlayan 90 knot’ın tutulması, uçağı takat sağlayan tüm yakıt ve elektriki sistemlerin inişten önce kapatılması inişi daha emniyetli kılar. Kontrol listesinin eksiksiz ve acilen yapılması pilotun hayatını kurtaracaktır.

← F7-MECBURI İNİŞ	
1. SÜZÜLÜŞ – 90 KIAS.	<input type="checkbox"/>
2. GAZ KOLU – T AM GERİ.	<input type="checkbox"/>
3. PERV ANE KUMANDA KOLU – T AM GERİ.	<input type="checkbox"/>
4. KARIŞIM KOLU – CUT OFF.	<input type="checkbox"/>
5. YAKIT KESİCİ KOLU – OFF.	<input type="checkbox"/>
6. YAKIT POMPASI ŞALTERİ – OFF.	<input type="checkbox"/>
7. FUEL TIP TRANS ŞALTERİ – OFF.	<input type="checkbox"/>
8. ALTERNATÖR – OFF.	<input type="checkbox"/>
9. MANYETO STARTER ŞALTERİ – OFF.	<input type="checkbox"/>

**Şekil 5.41:** Mecburi İniş [38].

## 5.9. Normal

“Normal” ana başlığı altında uçağın kalkmadan önce dış görünüşte yapmamız gereken “Harici Kontroller”, takiben uçağın içine girdikten sonra bir sıra içerisinde kontrol etmemiz gereken “Dahili Kontroller”, pilot tarafından bu kontrollerden sonra her şeyin normal olduğu değerlendirildiğinde “Motor Çalıştırma”, uçuş esnasında yaptığımız manevralar esnasında, tüm uçucular tarafından daha önceden belirlenen noktalara, koordinatlara gelindiğinde, iniş öncesi, iniş esnasında, indikten sonra ve son olarak uçağı motor susturup terk edinceye kadar yapmamız gerekenler Şekil 5.42’de gösterildiği gibi bir liste halinde sıralanır. Bunların her birinin pilot tarafından eksiksiz yapılması uçuşun bir o kadar emniyetli geçmesini sağlayacaktır. Aksi takdirde yapılmadan geçilen bir madde ya da yapılan yanlış bir işlem çok ağır sonuçlar doğurabilecektir.

← N-NORMAL		← N-NORMAL	
HARİCİ KONTROLDEN ÖNCE		ALÇALIŞTAN ÖNCE	
HARİCİ KONTROL A. Sağ Kanat		ALÇALIŞ	
B. Sağ Ana İniş Takımı		A NOKTASI	
C. Burun		İLK YAKLAŞMA	
D. Sol Ana İniş Takımı		İNİŞTEN ÖNCE	
E. Sol Kanat		İNİŞ	
F. Gövde – Sol Yanı		PAS GEÇME	
G. Kuyruk		TOUCH AND GO	
H. Gövde – Sağ Yanı		İNİŞTEN SONRA	
DAHİLİ KONTROL		MOTOR DURDURMA	
MOTOR ÇALIŞTIRMA - SOĞUK		UÇAĞI TERKETMEDEN ÖNCE	

**Şekil 5.42:** Geliştirilen Sistem Arayüzü NORMAL [38].

“Harici Kontrollerden Önce” pilotun uygulaması gereken kontrol listesi işlem maddeleri Şekil 5.43’de sıralanmıştır. Pilot öncelikle uçağın geçişinin,

bakımlarının ya da daha önceden meydana gelen arızaların yazılı olduğu form-781'i kontrol eder. Daha sonra uçağın başına gelerek ilgili kontrol listesi işlem maddelerini uygulamadan atlamadan kontrol eder. Her bir işlem maddesini atlamadan gözle kontrol eder. Pilot kontrollerini mutlaka check-list'ten yapmalıdır. Daha sonra ilgili maddenin kontrol edildiğine dair işlem maddesinin yanında ki kutucuk tıklanır. Tüm işlem maddeleri tamamlanıp bir sonra ki kontrol listesi için geri döndüğünde, bitirmiş olduğumuz kontrol listesini renginin yeşile dönmüş olması gerekmektedir. Aksi takdirde bazı işlem maddeleri atlanmış olabileceğinden tekrar geri dönüp bakılması gerekebilir. Harici kontrollerden önce ki kontroller genellikle, ilgili maddenin gözle kontrol edilip, istenilen pozisyonda olup olmadığının kontrol edilmesi esasına dayanır.

← HARİCİ KONTROLDE... SONRAKI	← HARİCİ KONTROLDE... SONRAKI
1. Form 781 – Kontrol. <input type="checkbox"/>	9. Devre kesiciler – İçeride. <input type="checkbox"/>
2. Kanopi – Açık. <input type="checkbox"/>	10. Elektriki ve aviyonik şalterler – OFF. <input type="checkbox"/>
3. Manyeto starter şalteri – OFF. <input type="checkbox"/>	11. BATARYA – ON. <input type="checkbox"/>
4. KARIŞIM kolu – CUT OFF. <input type="checkbox"/>	12. FLAPLAR – Kontrol AŞAĞIDA. <input type="checkbox"/>
5. İNİŞ T AKIM kolu – Kontrol AŞAĞIDA. <input type="checkbox"/>	13. İ/T üç yeşil lambaları – Yanıyor. <input type="checkbox"/>
6. İniş takımları pozisyon göstergesi (mekanikigösterge) – Kontrol AŞAĞIDA. <input type="checkbox"/>	14. KANAT ve TIP TANK YAKIT göstergeleri – Kontrol. <input type="checkbox"/>
7. İrtifa fletner tamburası – Nötr. <input type="checkbox"/>	15. ALL TRIM nötr lambası – Kontrol yanıyor. <input type="checkbox"/>
8. EMERCENSİ KANOPI ATMA KOLU – İçeride ve tel emniyetli. <input type="checkbox"/>	16. BATARYA – OFF. <input type="checkbox"/>

**Şekil 5.43:** Geliştirilen Sistem Arayüzü Harici Kontrollerden Önce [38].

“Harici Kontrol Sağ Kanat” işlem maddeleri Şekil 5.44’de belirtildiği gibidir. Görüldüğü üzere pilot kontrollerine sağ kanat tarafından başlamaktadır. Uçağın etrafında bir sıra dahilinde kontrolleri tam bir tur atarak tamamlar. Uçağın sağ tarafında bulunan yakıt drain hattını, sağ kanat üzerinde bulunan hareketli yüzeylerin (kanatçık, flap) kontrolünü ve sağ kanatta bulunan seyrüsefer lambasının kontrolünü yapar. Uçağın yakıt deposu kontrol edilerek, yakıtın olup olmadığı gözle kontrol edilmelidir. Sonuçta uçağa yakıt verenin de insan olduğu ve onun da hata yapabileceği unutulmamalıdır. Burada özellikle kanat üzerinde ki her hangi bir problemin fark edilememesi uçuş esnasında uçağın aerodinamiğini bozacağından, uçağın dengede kalmasını ve kontrolünü zorlaştıracaktır. Bu kontroller pilotun kendi hayatını korumanın yanında milyon dolarlar değerinde ki cihazları da korumaktadır.



← N-NORMAL	← HARİCİ KONTROL A.... SONRAKI
HARİCİ KONTROLDEN ÖNCE	
HARİCİ KONTROL A. Sağ Kanat	1. Sağ kanat yakıt deposu transfer hattı drain musluğu – Kapalı. Yakıt damladığının kontrolünü yap. <input checked="" type="checkbox"/>
B. Sağ Ana İniş Takımı	2. Kanat flabı – Durumu kontrol ve aşırı oynama yok. <input checked="" type="checkbox"/>
C. Burun	3. Kanat deposu drain musluğu – Su ve/veya tortu birikimi kontrolü için drain yap. <input checked="" type="checkbox"/>
D. Sol Ana İniş Takımı	4. Kanatçık ve kanatçık fletneri – Kontrol. <input checked="" type="checkbox"/>
E. Sol Kanat	5. Tıp tank – Sağlam ve emniyetli. Yakıt miktarını gözle kontrol et, <input checked="" type="checkbox"/>
F. Gövde – Sol Yanı	6. S/S lambası – Kontrol. <input checked="" type="checkbox"/>
G. Kuyruk	
H. Gövde – Sağ Yanı	
DAHİLİ KONTROL	
MOTOR ÇALIŞTIRMA - SOĞUK	

(a) Tamamlanan İşlemler. (b) İşlem Maddeleri.

**Şekil 5.44:** Geliştirilen Sistem Arayüzü Harici Kontrol Sağ Kanat [38].

“Sağ Ana İniş Takım Kontrolleri” esnasında pilotun kontrol etmesi istenen yerler Şekil 5.45’te listelenmiştir. Uçak yerde iken ileri geri hareketini engellemek için lastiklerin önüne ve arkasına takozlar koyulur. Öncelikle birinci maddede belirtildiği gibi takozların yerinde olup olmadığı kontrol edilir. İniş takımlarının, kablo bağlantılarının, amortisör ve frenlerin genel durumu kontrol edilir. Genel alışılmışın dışında bir şey tespit edildiğinde uçak bakımcı ilgili ihtisasta ki personel çağırılarak, tekrar kontrol ettirilir. Durum normal olarak değerlendirilirse uçuşa devam edilir. Aksi takdirde tespit ettiğimiz anormallik arıza olarak tanımlanırsa, o uçak ile uçuşa gidilmekten vazgeçilir. Uçak ilgili arızadan dolayı bakıma alınır.

← B. Sağ Ana İniş Taki... SONRAKI
1. Takozlar – Yerinde, <input checked="" type="checkbox"/>
2. I/T kompartmanı – Kontrol. <input checked="" type="checkbox"/>
3. Siviçler ve kablo bağlantıları – Kontrol, yerinde ve emniyetli. <input checked="" type="checkbox"/>
4. Tekerlek ve Lastik – Durumu, havası ve kayma çizgilerinin çakışık olduğu kontrol. <input checked="" type="checkbox"/>
5. Amortisör – Durumu ve mesafesi kontrol. <input checked="" type="checkbox"/>
6. Frenler ve hatları – Kontrol <input checked="" type="checkbox"/>

**Şekil 5.45:** Sağ Ana İniş Takım Kontrolleri [38].

Uçağın ön kısmının kontrolleri esnasında pilotun takip etmesi gereken “Burun Kontrolleri” işlem maddeleri Şekil 5.46’da gösterilmiştir. Burun kontrolleri esnasında pilotun en önemli olan nokta motora hava akışını sağlayan motor hava alıklarının kontrolü oluşturmaktadır. Kontrol listesi uygulaması yapılan X uçağının pervaneli bir uçak olmasından dolayı, dördüncü maddede belirtildiği gibi kontrolü



mutlaka yapılmalıdır. Pervane de meydana gelen herhangi bir yapısal bozukluk uçuş esnasında çok büyük problemler yaşanmasını kaçınılmaz kılacaktır.

← C. Burun		SONRAKI
1. Sağ kompartman kapağı – Kapalı ve emniyetli.	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. Havalandırma hava alığı – Açık ve temiz.	<input checked="" type="checkbox"/>	
3. Sağ motor hava alığı – Açık ve temiz	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. Pervane – Kontrol.	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. İniş farı – Kontrol.	<input checked="" type="checkbox"/>	
6. Motor hava filtresi – Kontrol.	<input checked="" type="checkbox"/>	
7. Yağ soğutucu – Kontrol.	<input checked="" type="checkbox"/>	
8. Sol motor hava alığı – Açık ve temiz.	<input checked="" type="checkbox"/>	
9. İ/T kompartmanı – Kontrol.	<input checked="" type="checkbox"/>	

**Şekil 5.46:** Burun Kontrolleri [38].

“Sol Ana İniş Takım Kontrolleri” esnasında kontrol etmemiz gereken noktalara baktığımızda Şekil 5.47’de görüldüğü üzere sağ ana iniş takımı ile aynı olduğunu görmekteyiz. Bu durumda sağ ana iniş takımları kontrollerinin aynısını sol ana iniş takımları için de yapmalıyız. Uçağın kontrol etmemiz gereken her noktası canımız kadar değerlidir. Yapmış olduğumuz kontrollerde yapacağımız en küçük ihmaller, yerden kesilip havalandıktan sonra çok daha ciddi boyutlara ulaşır. Bu yüzden pilot sağ iniş takımlarındaki hassasiyetini aynı şekilde sürdürmelidir.

← D. Sol Ana İniş Takımı		SONRAKI
1. Sağ ile aynı.	<input type="checkbox"/>	

**Şekil 5.47:** Sol Ana İniş Takım Kontrolleri [38].

“Sol Kanat Kontrolleri” yapılırken bakmamız gereken noktalar Şekil 5.48’de sıralanmıştır. Pilot uçağın içine girdikten sonra pilot yakıt durumunu göstergelerden takip eder. Bazen göstergelerde ki arızalardan dolayı yakıt durumu tam olarak tespit edemeyebilir. Bu nedenle pilot uçağın içerisine girmeden önce depolarda ki yakıt doluluk durumunu göz ile kontrol eder. Uçak çalışmaz halde yerde dururken bakım ekipleri tarafından yere ipe sabitlenir. Bunun nedeni ise herhangi bir kuvvetli rüzgar durumunda uçağın devrilmesini engellemek, uçağı sabitlemek amacıyla yapılır. Madde dörtte belirtildiği gibi bu iplerin uçağın içerisine girmeden önce çıkarılmış

olması gerekmektedir. Sol kanat kontrolleri de seyrüsefer lambasının herhangi bir kırık çatlak olup olmadığının kontrolü ile sona erer.

← E. Sol Kanat		SONRAKI
1. Yakıt Filtresi – Drain.	<input type="checkbox"/>	
2. Sol tip tank transfer hattı drain musluğu kapağı – Kapalı. Yakıt damladığının kontrolünü yap.	<input type="checkbox"/>	
3. Sol kanat deposu – Yakıt miktarını gözle kontrol et.	<input type="checkbox"/>	
4. Yer bağlama ipleri – Çıkarılmış.	<input type="checkbox"/>	
5. Sol tip tank drain musluğu – kontrol su ve/veya tortu için drain yap.	<input type="checkbox"/>	
6- S/S lambası – Kontrol.	<input type="checkbox"/>	
7. Tip tank – Sağlam ve emniyetli. Yakıt miktarını gözle kontrol et.	<input type="checkbox"/>	

**Şekil 5.48: Sol Kanat Kontrolleri [38].**

“Gövde Sol Yanı Kontrolleri” esnasında pilotun kontrol etmesi gereken yerler Şekil 5.49’da listelenmiştir. Burada öncelikle birinci madde de belirtilen ekzost kısmının kontrolü yapılır. Ekzost etrafında ya da içerisinin tamamen temiz olduğu görülmelidir. Zaman zaman ekzost içerisine canlı hayvanların girmiş olabileceği hatta kuşların yuva yapmış olduğu tecrübe edilmiştir. Aynı şekilde uçak üzerinde ki statik deliklerin temiz olduğu görülmelidir. Çünkü statik deliklerin tıkanıklığı sürat saatinin ve altimetrenin hatalı çalışmasına neden olmaktadır. Uçağın alt tarafında bulunan antenlerin ve çarpışmayı önlemeye yarayan çakar ışık olan anti-collision lambasının sağlam olduğunun kontrolü yapılmalıdır.

← F. Gövde – Sol Yanı		SONRAKI
1. Ekzost borusu – Kontrol temiz	<input type="checkbox"/>	
2. Antenler (alt tarafta) – Kontrol	<input type="checkbox"/>	
3. Statik delikler – T emiz.	<input type="checkbox"/>	
4. Anti – collision lambası (alt tarafta) – Kontrol.	<input type="checkbox"/>	

**Şekil 5.49: Gövde Sol Yanı Kontrolleri [38].**

“Kuyruk” kontrollerinin hangi sırada yapılması gerektiği Şekil 5.50’de belirtilmiştir. Kuyruk kısmında bulunan antenlerin ve S/S lambalarının kontrolü yapılarak uçağın yerde sabitlenmesini sağlayan iplerin bağlantılarının söküldüğü kontrol edilmelidir.

← G. Kuyruk		SONRAKI
1. Sabit ve hareketli yüzeyler – Kontrol.	<input type="checkbox"/>	
2. Kuyruk – Kontrol.	<input type="checkbox"/>	
3. VHF/NAV anteni – Kontrol.	<input type="checkbox"/>	
4. S/S lambası – Kontrol	<input type="checkbox"/>	
5. Yer bağlama ipleri – Çıkarılmış.	<input type="checkbox"/>	

**Şekil 5.50: Kuyruk Kontrolleri [38].**

Şekil 5.51’de “Gövde Sağ Yanı” kontrollerinde bakılması gereken noktalar belirtilmiştir. Statik deliğin içerisine herhangi bir pislik ya da toz kaçmış olabilir. Bunun sonucunda dış basıncı algılayarak uçağın o esnada bulunduğu irtifa ve uçağın gittiği sürati pilota bildiren statik delikler işlevini yerine getiremez. Bu yüzden temiz olması çok önemlidir.

← H. Gövde – Sağ Yanı		SONRAKI
1. Statik delikler – T emiz.	<input type="checkbox"/>	
2. Statik hat drain musluğu (alt tarafta) – Drain. kapalı olduğunu kontrol et.	<input type="checkbox"/>	
3. Antenler (üst tarafta) – Kontrol.	<input type="checkbox"/>	
4. Ekzost borusu – Kontrol temiz.	<input type="checkbox"/>	

**Şekil 5.51: Gövde Sağ Yanı Kontrolleri [38].**

Pilotun uçağın içerisine girip bağlandıktan sonra motor çalıştırmaya kadar yapması gereken “Dahili Kontroller” işlem maddeleri Şekil 5.52’de sıralanmıştır Pilot kokpit içerisine girdiğinde öncelikle bakım ekibinin yardımıyla arabada ki emniyet kemeri mantığı ile çalışan omuz bağlarını bağlar. Motor çalıştırma esnasında uçağın hareket etmemesi için park frenini çekili olduğu görülmelidir. Uçuş boyunca oturuş pozisyonuna göre pilot sandalyesini ayarlamalıdır. Emniyet kemeri ve paraşüt irtibatlarının bağlı olduğu kontrol edilmelidir. Muhabereyi sağlayan kulaklığın bağlantısının takılmalıdır. Olası yangında kullanılacak olan yangın söndürücünün yerinde olduğu mutlaka kontrol edilmelidir. Uçuş öncesi kumandaların serbest hareket edip etmediği kontrol edilerek uçuşta yaşanabilecek daha büyük problemlerin önüne geçilir. Elektrik sistemlerinin tümü kontrol edilerek, atmış devre kesici

olabileceği ve çalıştırma esnasında yaşanabilecek elektrik yangınlarının engellenmesi amaçlanır. Uçağın yatışını, alçalış ve tırmanışını gösteren durum cayrolarının sallantı ile arıza yapmamaları için ruleye çıkana kadar kilitli pozisyonda tutulur.

← DAHİLİ KONTROL	SONRAKI
1. P ARK FRENİ – Çekili.	<input type="checkbox"/>
2. Sandalye – Ayarlı ve emniyetli.	<input type="checkbox"/>
3. Emniyet kemeri / Paraşüt bağları – Bağlı ve ayarlı,	<input type="checkbox"/>
4. Kulaklık – İrtibatlı.	<input type="checkbox"/>
5. Minimaks – Yerinde ve emniyetli.	<input type="checkbox"/>
6. Uçuş kumandaları – Kontrol serbest ve doğru bağlı.	<input type="checkbox"/>
7. Bütün elektriki şalterler – Kontrol OFF.	<input type="checkbox"/>
8. Devre kesiciler – Kontrol içeride.	<input type="checkbox"/>

← DAHİLİ KONTROL	SONRAKI
9. Durum cayroları – Kilitli.	<input type="checkbox"/>
10. AVIONICS MASTER – Kontrol OFF.	<input type="checkbox"/>
11. EMC. AVIONICS MASTER – Kontrol OFF ve tel emniyetli.	<input type="checkbox"/>
12. ALTER AIR – İçeride.	<input type="checkbox"/>
13. KABIN ISITICISI – İçeride.	<input type="checkbox"/>
14. KABIN HAVALANDIRMA – Arzu Edildiği Gibi. 15. YAKIT KESİCİ KOLU – Aşağıda (Açık Pozisyonda) Ve Tel Emniyetli.	<input type="checkbox"/>
16. KARIŞIM KOLU – CUT OFF (Tam geride). 17. PERVANE KUMANDA KOLU – INCR RPM (Tam ileride).	<input type="checkbox"/>

**Şekil 5.52: Geliştirilen Sistem Arayüzü Dahili Kontroller [38].**

Dahili Kontrollerin devamı Şekil 5.53’de bulunmaktadır. Bu kontroller motorun emniyetli çalıştırılması ve uçuş esnasında kullanılacak uçuş saatlerinin, göstergelerinin ve ikaz sistemlerinin faaliyet kontrollerinin yapıldığı bölümdür. Bu bölümde karşılaşılabilecek herhangi bir arıza da uçak mutlaka değiştirilmelidir. Çünkü bilinen bir arıza ile uçuşa gidilmemelidir.

← DAHİLİ KONTROL	SONRAKI
18. GAZ KOLU – KAPALI (Tam geride).	<input type="checkbox"/>
19. Motor kumanda kolları sıkıştırma kelebeği – Ayarlı.	<input type="checkbox"/>
20. EMC. KANOPI ATMA kolu – İçeride ve tel emniyetli.	<input type="checkbox"/>
21. DEFROST – Arzu edildiği gibi.	<input type="checkbox"/>
22. Harici takat kaynağı (28 Vdc, 100 A min) – İrtibatlı veya BATARYA – ON (batarya ile çalıştırma planlanıyorsa)	<input type="checkbox"/>
CAUTION BATARYA ŞALTERİ – ON pozisyonunda iken harici takat kaynağını bağlama.	

← DAHİLİ KONTROL	SONRAKI
23. Aletler – Kontrol. Manifold tazyik saati – Yerel atmosferik basıncı gösteriyor. Sürat saati – Sıfır. "G" saati – Reset. Zaman saati – Ayarlı. Batarya monitör – Test. Sulu pusula – Sıvı durumunu ve manyetik başı gösterdiğini kontrol et.	<input type="checkbox"/>
24. İ/T üç yeşil lambaları – Yanıyor.	<input type="checkbox"/>
25. İ/T kırmızı ikaz lambası – Basarak kontrol et.	<input type="checkbox"/>
26. STALL WARNING lambası – Basarak kontrol et. 27. LOW VOLT ikaz lambası – Yanıyor.	<input type="checkbox"/>
28. INV OUT ikaz lambası – Yanıyor.	<input type="checkbox"/>

**Şekil 5.53: Geliştirilen Sistem Arayüzü Dahili Kontroller [38].**

“Motor Çalıştırma” esnasında pilotun yapması gerekenler Şekil 5.54’de sıralanmıştır. Motora çalıştırma esnasında ilk takatini verecek olan harici takatin bağlı olduğu kontrol edilmelidir. Motor çalıştırma sonrasında kırmızı olarak belirtilen önlem bölümünde belirtildiği gibi 30 saniye içerisinde yağ tazyiğinde ki artışı pilot

gözlemlenmelidir. Aksi takdirde motor yağsız kalıp arızalanabilir. O yüzden yağ tazyiğinde artış görülmez ise motor bir an önce durdurulmalıdır.

**MOTOR ÇALIŞTIRM...** SONRAKI

1. Harici takat kaynağı – İrtibatlı.
2. YAKIT POMPASI şalteri – MAIN. Yakıt tazyik .... ≥16 psi. MAIN OFF ikaz lambası – Yanıyor. AUX OFF ikaz lambası – Yanmıyor. FUEL PRESS ikaz lambası – Yanmıyor.
3. GAZ kolu – Açık, hareket mesafesinin 1/4'ü kadar (yaklaşık 1 inch).
4. KARIŞIM kolu – Hafif fakat devamlı bir yakıt akışı görülene kadar RICH pozisyonuna doğru hareket ettir (yaklaşık 3 ile 5 saniye) ve karışım kolunu CUT – OFF'a geri getir.
5. Pervane civarı – Temiz.
6. Manyeto start şalteri – START Motor ateşlemeye başladığında KARIŞIM kolunu ileri ver ve yay yüklü manyeto start şalterini BOTH durumunda bırak.
7. YAĞ TAZYİK saati – Kontrol limitler içinde.

**CAUTION** Eğer motor çalıştırdıktan sonra 30 saniye içinde yağ tazyiğinde artış olmazsa, motoru durdur ve problemin nedenini araştır.

**CAUTION** Çalıştırma problemleri durumunda, starterin soğumaya bırakılması gereklidir. Çalıştırma periyotları arasında 5 dakikalık dinlenme süreleri ile beraber, çalıştırma periyotları maksimum 30 saniye ve ile sınırlanması tavsiye edilir.

Şekil 5.54: Geliştirilen Sistem Arayüzü Motor Çalıştırma [38].

“Motor Çalıştırma” esnasında pilotun uygulaması gereken işlem maddelerinin devamı Şekil 5.55’te gösterilmiştir. Motora ilk takati veren harici takat kaynağı uçaktan ayrılması ve bataryayı açık pozisyona almak için, ilgili işlem maddeleri uygulanmalıdır.

**MOTOR ÇALIŞTIRM...** SONRAKI

8. GAZ KOLU – 1200 RPM.
9. Harici takat kaynağı – Ayırttır.
10. BATARYA – ON.
11. ALTERNATÖR – ON. LOW VOLT ikaz lambası – Yanmıyor.
12. AVIONICS MASTER şalteri – ON. INV OUT lambası – Yanmıyor.
13. AUX POMP RESET butonu – Bas, 2 sn süre ile. MAIN OFF ikaz lambası – Yanmıyor. AUX OFF ikaz lambası – Yanmıyor. Yakıt tazyik .... ≥16 psi.
14. FUEL TIP TRANS şalteri – ON (tiplerde yakıt varsa). TIP NO TRANS ikaz lambası – Yanmıyor.

Şekil 5.55: Geliştirilen Sistem Arayüzü Motor Çalıştırma [38].

“Alçalıştan Önce” pilotun mutlaka yapması gereken kontroller Şekil 5.56’da sıralanmıştır. Uçuş süresince pilotlar uçağı değişik irtifalarda kullanır ve zaman zaman yüksek irtifadan daha düşük irtifalara iner. Bu esnada özellikle 5000 feet’in altında ki uçuşlarda motorun sarsıntılı çalışmasını ya da durmasını engellemek amacıyla karışım kolu tam ileride yani yakıtı daha fazla tüketecek konuma getirilir. İkinci madde de ise motora sıcak hava sağlayan Alter Air kolu havanın sıcaklığına göre kullanılabilir. Motorun düşük güçte çalışırken süzülüşünde, silindir başının aşırı soğumasına dikkat edilmelidir ve gerekiyorsa motor kumandalarını ve sürati aşırı

soğumaya engel olacak şekilde ayarlanır. Üçüncü madde de belirtildiği gibi alçalış esnasında uçağın süratının fazla olmasından dolayı iniş takımlarına ve flaplara zarar vermemek için iniş takımlarının ve kanat flaplarının yukarı da olması gerekir.



(a) Tamamlanan İşlemler. (b) İşlem Maddeleri.

**Şekil 5.56:** Geliştirilen Sistem Arayüzü Alçalıştan Önce [38].

“Alçalış” esnasında ki usuller Şekil 5.57’de belirtilmiştir. Uçağın en iyi alçalış sürati olan 150 knot’ı sağlamak için gaz kolu 15 manifold’a kesilir ve pervanenin dönüş hızı dakikada 2300 devir olacak şekilde ayarlanır. Bu şekilde 150 knot ile alçalışa başlanılır.



(a) Tamamlanan İşlemler. (b) İşlem Maddeleri.

**Şekil 5.57:** Geliştirilen Sistem Arayüzü Alçalış [38].

A noktası denilen nokta görerek şartlarda uçakların piste inene kadar rapor etmeleri gereken noktalardan biri olup, bu nokta tüm uçucu ve uçuşu destekleyen hava trafik personeli tarafından bilinen bir noktadır. “A Noktası” kontrol işlem maddeleri Şekil 5.58’de belirtilmiştir. Meydana iniş için gelen trafikler meydan kontrol sahası trafik paternine girmeden önce bu noktayı rapor eder. A noktası emniyetli bir uçuşun

sağlanabilmesi için tüm havada ki uçakların aynı irtifada birbirlerini takip ederek ve aynı süratte piste yaklaşmaya başladıkları noktadır.



(a) Tamamlanan İşlemler. (b) İşlem Maddeleri.

Şekil 5.58: Geliştirilen Sistem Arayüzü A Noktası [38].

İlk yaklaşma noktası uçağın piste teker koyduğu noktaya 3-5 NM mesafede pist uzantısında olan sanal bir noktadır. “İlk Yaklaşma” noktasında pilotun yapması gereken kontroller Şekil 5.59’da sıralanmıştır. Bu noktadan itibaren pilot uçuş kulesi ile irtibat kurarak iniş hazırlıklarını yapmaktadır.



(a) Tamamlanan İşlemler. (b) İşlem Maddeleri.

Şekil 5.59: Geliştirilen Sistem Arayüzü İlk Yaklaşma [38].

“İnişten Önce” pilotun yapması gerekenler Şekil 5.60’da listelenmiştir. Madde bir ve iki de belirtildiği gibi pervane kumanda kolu ve karışım kolunun tam ileride olması gerekir. Gaz kolunu pilot gerektiği kadar ayarlayarak 125 knot altında ki süratlerde havada ki tutunmayı artırmak amacıyla 20 derece flap konmalıdır. İniş takımlarını açabilmesi için uçak 108 knot veya altında olmalıdır. Bu süratin altına düşüldüğünde



iniş takımları kolu aşağıya konulur ve üç ana iniş takımının da açılıp aşağıda kilitlendiğini bordo paneli üzerinde ki üç yeşil lambadan pilot takip eder.

← N-NORMAL	← İNİŞTEN ÖNCE SONRAKI
ALÇALIŞTAN ÖNCE	1. PERV ANE KUMANDA kolu – T AM İLERİDE. ✓
ALÇALIŞ	2. KARIŞIM kolu – T AM İLERİDE. ✓
A NOKTASI	3. GAZ kolu – Gerektiği gibi. ✓
İLK YAKLAŞMA	4. 125 KIAS veya altında ✓
<b>İNİŞTEN ÖNCE</b>	4-a.Flaplar – 20°. ✓
İNİŞ	5. 108 KIAS veya altında. ✓
PAS GEÇME	5-b.İNİŞ TAKIMLARI – AŞAĞI. I/T üç yeşil lambaları – Yanıyor. I/T ikaz kornası ve lambası – Yanmıyor/ötmüyor. I/T mekaniki göstergesi – Kontrol AŞAĞIDA. ✓
TOUCH AND GO	6. FLAPLAR – Gerektiği gibi. ✓
İNİŞTEN SONRA	
MOTOR DURDURMA	
UÇAĞI TERKETMEDEN ÖNCE	

(a) Tamamlanan İşlemler. (b) İşlem Maddeleri.

Şekil 5.60: Geliştirilen Sistem Arayüzü İnişten Önce [38].

“İniş” esnasında pilotun dikkat etmesi gereken hususlar Şekil 5.61’de belirtilmiştir. Birinci madde de uçağın iniş esnasında sürati düştükçe uçağın burnunu tutmamız ve bunun kademeli yapılması gerektiği hususu hatırlatılmıştır. İniş esnasında gövde altında bulunan ana iniş takımları üzerine inmemiz ve indikten sonra istikametimizi arabalarda ki hidrolik direksiyon mantığına benzer steering ile sağlayıp, yumuşak frenleme yapmamız ikaz edilmektedir.

← N-NORMAL	← İNİŞ SONRAKI
ALÇALIŞTAN ÖNCE	1. Kademeli olarak palyeye geç. ✓
ALÇALIŞ	2. Ana iniş takımları üzerine in. ✓
A NOKTASI	3. Sürat düşürmek için yumuşak frenleme kullan, istikameti steeringle kontrol et. ✓
İLK YAKLAŞMA	
İNİŞTEN ÖNCE	
<b>İNİŞ</b>	
PAS GEÇME	
TOUCH AND GO	
İNİŞTEN SONRA	
MOTOR DURDURMA	
UÇAĞI TERKETMEDEN ÖNCE	

(a) Tamamlanan İşlemler. (b) İşlem Maddeleri.

Şekil 5.61: Geliştirilen Sistem Arayüzü İniş [38].



Pilotlar iniş için piste yaklaşırken, hatalı yaklaşması durumunda ya da eğitim amaçlı iniş kalkış çalışması yaptığı esnada pas geçme usullerini uygular. “Pas Geçme” durumunda pilotun yapması gerekenler Şekil 5.62’de listelenmiştir. Piste iniş için yaklaşırken ya da meydan üzerinde iniş kalkış çalışması yaparken uygulamanın ilgili sayfasının pilotun önünde açık olması, çok hızlı ilerleyen uçağın gerisinde kalmadan, yapmamız gerekenleri zamanında gecikmesiz yapmamıza yarar sağlar. İnişten vazgeçip pass geçmemiz durumunda öncelikle birinci madde de aktarıldığı şekiilde gaz kolunun tam ileri pozisyona getirerek kalkış için maksimum performansa ulaşmalıyız. Uçak tekrar hızlanıp yerden kesildikten sonra pozitif tırmanış açısını yakalamalıyız yani uçağın yukarı yönde hareket ettiğinden emin olmalıyız. Daha sonra iniş esnasında düşük süratlerde tutanmamızı sağlayan flapları ve iniş takımlarını yukarıya alarak kalkışa devam etmeliyiz. İniş esnasında eğer iniş lambasını yaktıysak pas geçişi takiben söndürmeliyiz.

← N-NORMAL	← PAS GEÇME SONRAKI
ALÇALIŞTAN ÖNCE	
ALÇALIŞ	1. GAZ kolu – T AM İLERİ. <input checked="" type="checkbox"/>
A NOKTASI	2. Pozitif tırmanış durumu elde et. <input checked="" type="checkbox"/>
İLK YAKLAŞMA	3. FLAPLAR – 20°. <input checked="" type="checkbox"/>
İNİŞTEN ÖNCE	4. İNİŞ TAKIMLARI – YUKARI. İ/T üç yeşil lambaları – Yanmıyor. <input checked="" type="checkbox"/>
İNİŞ	5. FLAPLAR – YUKARI (Minimum 90KIAS). <input checked="" type="checkbox"/>
<b>PAS GEÇME</b>	6. LDG LT şalteri – OFF (Eğer kullanıldıysa). <input checked="" type="checkbox"/>
TOUCH AND GO	
İNİŞTEN SONRA	
MOTOR DURDURMA	
UÇAĞI TERKETMEDEN ÖNCE	

(a) Tamamlanan İşlemler. (b) İşlem Maddeleri.

**Şekil 5.62:** Geliştirilen Sistem Arayüzü Pas Geçme [38].

“Touch and go” pilotun uçağını piste iniyormuş gibi yaklaştırıp, teker koyduktan sonra tekrar gaz açarak havalandırması hareketidir. “Touch And Go” esnasında pilotun uygulaması gereken işlemler Şekil 5.63’de sıralanmıştır. Bu hareketi pilot, uçağını indirmek istediği piste indirdikten hemen sonra pist içerisinde herhangi bir araç ya da başka emniyetsizlik yaratan bir cisim görmesi neticesinde yapabilir. Pilotun eğitimi kapsamında da iniş kalkış çalışması yapılabilir. Uçağı piste teker koyduktan sonra hemen tekrar kalkış yapmak isteyen pilot öncelikle birinci madde de belirtildiği şekilde flapları yukarı almalıdır. Takiben gaz kolunu tam açarak, kalkış sürati geldiğinde uçağın burnunu kaldırarak tekrar kalkış yapmalıdır.



(a) Tamamlanan İşlemler. (b) İşlem Maddeleri.

Şekil 5.63: Geliştirilen Sistem Arayüzü Touch and Go [38].

Uçağın yere temasından sonra pilot uçağı emniyetli bir şekilde indirip, uygun süratlere düştüğünde bu işlem basamaklarını uygulamanın ilgili bölümünü açarak yapmalıdır. Şekil 5.64(a)'da "İnişten Sonra" pilotun uygulaması gerekenler tamamlaması sonrasında ki görsel, Şekil 5.64(b)'de ise uygulamanın işlem maddeleri bulunmaktadır. Bu maddelerden herhangi birini uygulamamak, uçuşta bir sıkıntı olmamasına rağmen son saniyede pilota sıkıntı çıkarabilir. Görevden yorgun dönen pilot, uçağı park yerine kadar götürürken kule ile temasını kesmez. Birinci maddede o yüzden yerde ki uçaklarla temas sağlayan kule kanalına geçilmesi hatırlatılmıştır. Aynı şekilde diğer maddeler yerde kullanılması durumunda arıza verdiren bazı sistemlerin kapatılması ile ilgilidir. Bu işlemler uçağı bir sonra ki uçuş için de bulması gerektiği gibi bırakmamızı amaçlar.



(a) Tamamlanan İşlemler. (b) İşlem Maddeleri.

Şekil 5.64: Geliştirilen Sistem Arayüzü İnişten Sonra [38].

“Motor Durdurma” esnasında pilotun yapması gerekenleri tamamlaması sonrasında ki görsel Şekil 5.65(a)’da, uygulamanın işlem maddeleri ise Şekil 5.65(b)’de belirtilmiştir. Uçuşun uçak içindeki en son aşaması uygulamanın bu kısmıdır. Uçağın park yerine geldikten sonra pilotun uçağı terk etmeden önce ilgili uygulamanın işlem maddelerin de belirtildiği gibi uçağın tüm aviyonik ve telsiz sistemlerini kapatıp, gaz kolunu belirtildiği pozisyona getirdikten sonra motora yakıt akışını sağlayan sistemlerin kapatılmasını içerir. Bu işlemleri tamamlayan pilot uçağı emniyetli bir şekilde terk eder.



(a) Tamamlanan İşlemler. (b) İşlem Maddeleri.

Şekil 5.65: Geliştirilen Sistem Arayüzü Motor Durdurma [38].

Pilotun uçuşu tamamlayıp indikten sonra “Uçağı Terk Etmeden Önce” yapması gerekenler Şekil 5.66’da belirtilmiştir. Uçaktan indikten sonra pilot uçağına belirli bir mesafe açılıp uçağın genel görünümünü kontrol etmelidir. Uçuş boyunca yaşadığı fakat fark etmediği bir problemi olabilir ya da her şey normal indikten sonra tam park yerine girerken bir kuşa çarpmış olabilir. Bu gibi birçok sebepten dolayı uçağı terk etmeden önce uçağın genel görünümü mutlaka kontrol edilmelidir. Uçaktan indikten sonra bakımcı ekip tarafından kanopinin kapatıldığı ve uçağın burun kısmında bulunan pito tüpünün kılıfının takıldığı takip edilmelidir. Son olarak uçuştan sonra uçuş esnasında uçakla ilgili herhangi bir sıkıntı yaşandıysa, ne tür bir problem yaşandığı form-781’de belirtilmesi gerekir. Uçak bakım ekibi daha sonra forma yazılan problem hakkında işlem başlatır. Pilot uçakla ilgili herhangi bir problem yaşamadıysa uçağı teslim aldığı gibi problemsiz olduğunu belirterek teslim eder.

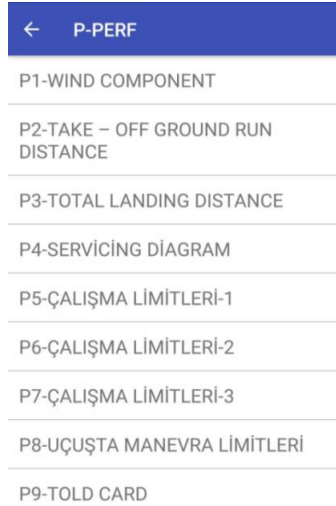


(a) Tamamlanan İşlemler. (b) İşlem Maddeleri.

Şekil 5.66: Geliştirilen Sistem Arayüzü Uçağı Terketmeden Önce [38].

## 5.10. Performans

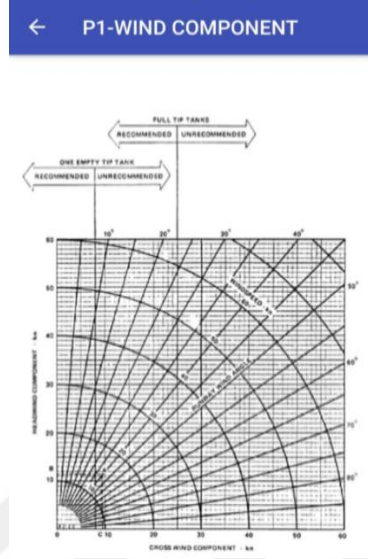
“Performans” ana başlığı tıklandığında içerisinde Şekil 5.67’de görünen alt başlıklar çıkmaktadır. Performans bölümü diğer bölümlerden farklı olarak, uçuş esnasında yapılması gereken kontrollerden ziyade uçuş öncesi filo da pilotun emniyetli bir uçuş gerçekleştirebilmek için yapması gereken planlama esnasında ihtiyacı olan diyagramlardan oluşur. Bu diyagramlardan birincisi rüzgar bileşenleri tablosu, kalkış için gerekli pist mesafesi hesaplama diyagramı, iniş için gerekli olan pist uzunluğunu hesaplama diyagramı, uçağın çalışma limitleri, uçuş esnasında uçağın manevra limitleri ve told card tablosundan oluşmaktadır.



Şekil 5.67: Performans Ana Başlık İçeriği [38].

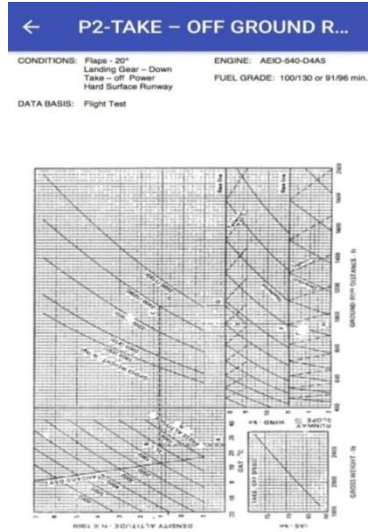
“Rüzgar Bileşen Tablosu” Şekil 5.68’de gösterilmiştir. Bu tablo, pilotun meteoroloji müdürlüğü tarafından yayınlanan saatlik rutin hava raporunda bulunan meydana ait

rüzgar bilgileri kullanarak, rüzgarın kalkış istikametindeki bileşenini hesaplayabilmesini sağlar. Bu hesaplama neticesinde çıkan sonuç uçağın kalkış ve iniş mesafesini hesaplarken kullanılır.



Şekil 5.68: Wind Component [38].

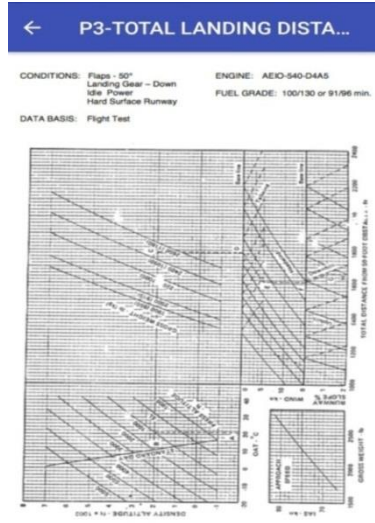
“Take-Off Ground Run Distance” Şekil 5.69’da gösterilmiştir. Bu tabloda uçağın ağırlığı, hesaplanan rüzgar bileşeni, pistin deniz seviyesinden olan yüksekliği ve pistin eğimi kullanılarak uçağın kalkması için gerekli olan pist uzunluğu hesaplanmaktadır.



Şekil 5.69: Take-Off Ground Run Distance [38].

“Total Landing Distance” tablosu Şekil 5.70’de bulunmaktadır. Bu tablodan da aynı kalkış mesafesi hesaplamaları gibi uçağın inmesi için gerekli olan iniş mesafesi

hesaplanır. Tanımadığımız bir meydana zorunlu iniş yapmamız gerekirse, bu bilgiler o piste inip inemeyeceğimiz hususunda da pilota bilgi verir.



Şekil 5.70: Total Landing Distance [38].

Pilotun uçuş esnasında herhangi bir problem yaşaması durumunda, acil iniş yapması gerekebilir. Bu yüzden planlama esnasında gideceği rota üzerinde kendisine yedek meydan seçmesi gerekmektedir. Herhangi bir problem ya da sebepten dolayı kalkış meydanından başka bir meydana indiğimizde uçak bakımı ile ilgili bilgileri bu diyagramdan bulabiliriz. Uçağın ihtiyacı olan yakıt ve yağ cinsi ya da lastik hava basınçları gibi tüm bilgilerini bulabildiğimiz “Servicing Diagram” Şekil 5.71’de gösterilmiştir.

SERVICING		SPECIFICATION	
(A - B) FUEL		Military: MIL-G-5572 Grade 100/130 or 91/96 octane minimum (See note 1)	
(C) ENGINE OIL (See note 2)	Ambient Temperature	MIL-L-4082 Grades (Mineral)	MIL-L-22851 Grades (Ashless Dispersed)
	All	...	See 19W50; See 20x50
	Above 27°C	See 60	See 60
	Above 18°C	See 50	See 40 or See 50
	-1 to 32°C	See 40	See 40
	-18 to 21°C	See 30	See 40 or See 30
(D-E-F) HYDRAULIC FLUID	MIL-H-8088		
NOTE			
1. Commercial aviation grade 100 LL fuels in which the lead content is limited to 2 c.c. per gallon are approved for continuous use in this engine. See Avco Lycoming Service Instruction No. 1070 (latest edition) for specified fuel the engine.			
2. Do not mix oil spec. MIL-L-4082 with oil spec. MIL-L-22851. See Avco Lycoming Service Instruction No. 1014 (latest edition) for complete lubrication oil recommendations.			
	BURUN İ/T	ANA İ/T	
AMORTİSÖR BASINCI	157 psi	682 psi	
LASTİK BASINCI	28 psi	36 psi	
<b>YAKIT İKMALI</b>			
1. BATERİYA — Kontrol OFF.			
2. Uçağa topraklama — İrtibatlı.			
3. Kanat depolarını doldur — (49.5 litre;130.0 US gal. her depo).			
4. Tiptankları doldur—(72.0 litre; 19.0 US gal.her depo)			

Şekil 5.71: Servicing Diagram [38].

Uçağın kullanılması sırasında pilotun uyması gereken maksimum “Çalışma Limitleri” Şekil 5.72’de sıralanmıştır. Bu limitlere uyulmaması durumunda belki o esnada herhangi bir problem çıkmaz fakat uçağın daha sonra ki uçuşlarında problem yaşanması muhtemeldir. Limitlere uyulması hem pilotların kendi emniyetini hem de teçhizatların korunmasına yardım eder. Belirtilen limitler pilot tarafından ihlal edildiğinde indikten sonra mutlaka uçak bakım ihtisaslı personele bilgi verilmesi gerekmektedir. Uçağın bir sonra ki uçuşa gitmeden önce kontrollerinin yapılması sağlanmalıdır.

← P5-ÇALIŞMA LİMİTLERİ-1	
<b>SÜRAT LİMİTLERİ</b>	
Kırmızı Hat .....	236 KIAS
Sarı Bölge .....	187-236 KIAS
Yeşil Bölge .....	65-187 KIAS
<b>NOTE</b>	
Maksimum normal çalışma sürati 187 KIAS'tır. Bu sürat maksimum yapısal seyahat sürati ve maksimum türbülans geçiş süratidir.	
Flaplar (20° veya fazla) .....	108 KIAS
Flaplar (20° den az) .....	125 KIAS
İniş Takımları .....	108 KIAS
Manevra Sürati.....1100-1200 kg Akrobasi	149 KIAS
Kanoplu Açık .....	174 KIAS
	120 KIAS
<b>RPM SAATI</b>	
Yeşil Bölge .....	2000-2700 RPM
Kırmızı Hat .....	2700 RPM
<b>NOTE</b>	
2200-2450 RPM arası akrobasi manevraları yasaktır.	
<b>SİLİNDİRBAŞI HARARET SAATI</b>	
Normal Çalışma Sahası.....	120-260°C
Maksimum.....	260°C

Şekil 5.72: Çalışma Limitleri-1 [38].

“Çalışma Limitleri-2” Şekil 5.73’de listelenmiştir. Uygulamanın bu bölümünde pilotun filoda ya da mümkün olan her yerde bilgilerini tazelemek için ihtiyacı bilgiye kolayca ulaşabilmesi amaçlanmıştır. Uçak içerisindeki tüm göstergeler belli bir sistemi temsil eder. Bu göstergelerdeki alt ve üst limitler uçuş boyunca pilot tarafından kontrol edilir. Bu limitlerin dışındaki her hangi bir değer uçağın bir arıza ile karşılaşabileceğine işaret eder. Pilotun bu limitleri çok iyi bilmesi uçağın emercensi duruma düşmeden emniyetli bir şekilde getirilip indirilmesini sağlar.



← P6-ÇALIŞMA LİMİTLERİ-2	
<b>YAĞ HARARET SAATI</b>	
Uçuş için Minimum.....	25°C
Sarı Bölge.....	125-60°C
Yeşil Bölge.....	60-118°C
Maksimum.....	118°C
<b>YAĞ TAZYİK SAATI</b>	
Minimum.....	25PSI
Sarı Bölge.....	25-60PSI
Yeşil Bölge.....	60-90PSI
Maksimum.....	100PSI
<b>YAKIT TAZYİK SAATI</b>	
Minimum.....	14 PSI
Yeşil Bölge.....	14-45 PSI
Maksimum.....	45 PSI
<b>AKIŞMETRE</b>	
Yeşil Bölge.....	0-26.7 US Gal/h
Maksimum.....	26.7 US Gal/h
<b>YÜKMETRE</b>	
Minimum.....	+ Değer
(Alternatör on, 1200 RPM)	
<b>MANEVRA SINIRLAMALARI</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tip tanklarda yakıt var iken virli yapılamaz.</li> <li>• Motor performans limitlerinden bağımsız olarak, ters uçuş 4 dakika ve -2 g ile sınırlanmıştır.</li> </ul>	

Şekil 5.73: Çalışma Limitleri-2 [38].

“Çalışma Limitleri-3” ise Şekil 5.74’te gösterilmiştir. Uçağın imalat aşamasında belirlenen fabrika seviyesi limitleri sıralanmıştır. Bu bölümdeki bilgiler pilot için hayati öneme sahiptir. Çünkü uygulamada gösterilen 10 saniyeden fazla uçulmaması gereken hareketleri yapmak ya da bagaj ve rüzgar limitlerine uymamak uçağın aerodinamik dengesini bozacağından, havada tutunması ve kontrol edilmesi zorlaşacaktır. Hatta kaza kırımlara sebebiyet verebilecektir.

← P7-ÇALIŞMA LİMİTLERİ-3	
<b>Aşağıdaki durumlarda 10 saniyeden fazla uçuş:</b>	
Dikey uçuş dik dalış.	
Ters uçuş dik dalış.	
Sıfır G periyotları.	
Kanat-aşağı ya da bıçak-sırtı uçuşları.	
<b>Akrobatik Kategori Sınırlamaları:</b>	
Tip tanklar boş olmalı (gösterge 1/8'den az).	
Arka sandalye boş olmalı.	
Omuz bağları bağlı ve kilitle olmalı.	
Bagaj boş olmalı.	
<b>BAGAJ LİMİTLERİ</b>	
Bagaj kompartımanı maksimum yüklemesi 90 lbs (41kg).	
Bagaj daima emniyetli olmalı.	
Radyo kompartımanı maksimum yüklemesi 77 lbs (35 kg).	
Arka sandalye maksimum yüklemesi, bagaj ve radyo kompartımanı ile birlikte 250 lbs (113 kg).	
Akrobatik manevralar esnasında bagaj boş olmalı.	
<b>RÜZGAR LİMİTLERİ</b>	
Kalkış ve iniş esnasında maksimum yan rüzgar limiti 25 Kts.	
Tip tanklardan biri dolu biri boş iken maksimum kalkış ve iniş yan rüzgar limiti 8 Kts.	

Şekil 5.74: Çalışma Limitleri-3 [38].

Her uçağın kendine özgü performans limitleri bulunmaktadır. Uygulamanın bu bölümünde X uçağının manevra esnasında dayanabileceği maksimum ve minimum dış basınç bilgileri bulunmaktadır. X uçağına ait “Uçuşta Manevra Limitleri”



tabloları Şekil 5.75'te olduğu gibidir. Hangi hareketi yaparken ne kadarlık bir dış kuvvete maruz kalındığı ve uçağın dayanabileceği basınç kuvvetleri belirtilmektedir. Bu limitlerin dışına çıkmak uçağa yapısal hasar verebileceğinden, uçuş esnasında yanlışlıkla da olsa bu limitlerin dışında kalınması mutlaka kapsamlı bir bakım sürecinden geçirilmesini gerektirir.

SEYAHAT KONFIGÜRASYONU				
UÇAKTAKİ YAKIT	TERS UÇUŞ	VİRİL	YATIŞ ÇEKİŞ	FLICK ROLL
Boş tip tanklar	3 dak.	İzin verilmemiştir.	+4.0 g	125 KIAS'a kadar izin verilmemiştir.
Dolu tip tanklar	3 dak.	İzin verilmemiştir.	+3.7 g	İzin verilmemiştir.

YÜK FAKTÖR LİMİTLERİ		
MAX G	AĞIRLIK	AĞIRLIK
	1100-1200 kg arası (2425 lb.-2845 lb.)	1100 kg kadar (2425 lb.) (Akrobasi kategorisi)
SEYAHAT MANEVRALARI İÇİN TYP - TANILANLARI İÇİN	+4.4 - 2.2 G	+6.0 - 3.0 G
İZİN VERİLEN AKROBASI MANEVRALARI	HEYHANGİ BİR MANTARDA KESKİN DÖNÜŞ TEMBEL BEKİZ PERDÖTEBİLER ŞANDEL	BÖĞ (GÖSTERGİ 18 den az) KESKİN DÖNÜŞ TEMBEL BEKİZ PERDÖTEBİLER KANATÇIK TOKOSU LODİP MELMAN VİRİL ŞANDEL ÖNE Y TONK KOBAN 8

Şekil 5.75: Uçuşta Manevra Limitleri [38].

Pilotun filoda uçuş planlama esnasında yapmış olduğu hesaplamaları ve uçuş boyunca ihtiyacı olabilecek değerleri not edindiği bilgi kartı olan "Told Card" bölümü Şekil 5.76'da gösterilmiştir. Bu hesaplamaları kokpit içerisinde bakınca görebileceği uygun bir yere bırakarak, ihtiyacı olduğu anda oradan bakarak yardım alabilir. Bu sayede durumsal farkındalığını ve çapraz kontrolünü kaybetmeden emniyetli bir şekilde uçuşunu devam ettirirken, ihtiyacı olan bilgilere ulaşır.

ŞARTLAR	
Kalkış	İniş
TOPLAM AĞIRLIK	_____ kg.
FLAP	_____ degr.
SÜHUNET	_____ °C
ALTIMETRİK BASINÇ	_____ ft.
RÜZGAR	_____ kt.
PIST UZUNLUĞU	_____ ft.
PIST EGİMİ	_____ %
<b>KALKIŞ</b>	
KALKIŞ SÜRATI	_____ KIAS
KALKIŞ MESAFESİ	_____ ft.
<b>İNİŞ</b>	
YAKLAŞMA SÜRATI	_____ KIAS
OTURUŞ SÜRATI	_____ KIAS
İNİŞ MESAFESİ	_____ ft.

Şekil 5.76: Told Card [38].



## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Askeri Havacılık endüstrisi, her anlamda gelişen ve ilerleyen bir alandır. Bu bağlamda Türk Askeri Havacılığı da, uluslararası kürsü de saygın bir yer edinmek ve maddi manevi kayıpları önlemek amacı ile uçuş faaliyetlerinde, gelişen teknolojik yöntemler kullanılmalıdır. Bu sayede ekonomik anlamda kazançlar da elde edilmiş olacaktır. Fakat bu gelişme ne kadar ileri olursa olsun, uçak kazaları meydana gelmektedir. Kazaların önlenmesi için, havacılık güvenliğinin ve insan makine ilişkisinin en son ve en zayıf halkası olan insan etmeninin her zaman kuvvetli tutulması gerekir. Bunu yapabilmek için de bu etmenin, hataya dönüşmeden önce olası tüm öncülerinin fark edilip engellenmesi gerekmektedir. Bunu yaparken de tüm uçak kazaları önlenemeyecek olursa da azaltılması için en iyi yollardan biri, pilotların hata yapma olasılıkları düşürmek için yöntemler geliştirebilir ve bilgiye en hızlı şekilde ulaşmaları sağlanabilir. Android teknolojisinin gelişmesi ile birlikte, bu alanda geliştirilen mobil uygulamaların sayısı da gittikçe artmakta, talep hızla büyümektedir. Mobil sistemlerin gelişmesi ve yaygınlaşması nedeniyle bu alanda bir çalışma yapılmış, pilotların planlama ve uçuş süresince bilgiye hızlı ulaşmadaki ihtiyaç giderilmeye çalışılmıştır.

Android ve iOS işletim sistemleri karşılaştırıldığında, Android'in iOS işletim sisteminden daha yaygın oluşu ve geliştirme ortamının oluşturulması açısından sağladığı avantajlar nedeni ile, öncelikli olarak Android işletim sistemi tercih edilmiştir. iOS sadece, Apple şirketine ait iphone ve ipad cihazlarında kullanılmaktadır. Geliştirme ortamı olan Xcode, MacOS işletim sistemi ile çalışan bilgisayarlara yüklenebilmekte ve uygulamaların kullanıcılara sunulduğu AppStore katı kurallar ile yönetilmektedir. İlk aşamada iOS seçilmesi, hem maliyet hem de zaman kaybına neden olacağından, bu uygulama, Android işletim sistemine uygun olarak geliştirilmiştir.

Yapılan çalışma Android Tabanlı Kontrol Listesi tasarlanmış ve gerçekleştirilmiştir. Kontrol Listesi mobil uygulama kullanıcılarına kağıtsız kokpit ve bilgiye daha çabuk ulaşma hedeflenmiştir. Başka bir hedefi de elektronik kitap okuyucusu kazanımıdır.

Hafif bir aygıtın bir çok cilde sahip uçuş dokümanlarının yerini almasıyla, uçuş ekipleri istediği yerde çalışabilecek ve hızlı bilgi ulaşımına sahip olacaktır. Sistemin işlevselliğini (performans hesaplamaları, harici kontrol, dahili kontrol, ve emercensi prosedürler) uçuş esnasında başarıyla denenip gerçekleştirilmiştir. Uygulama her türlü android olan mobil cihaz üzerinde yüklenebilir. Android işletim sistemi olan bir cihaz kurularak test edilmiştir.

Veritabanı sunucusu olarak, ücretsiz yazılım platformlarından yararlanılmıştır. Uygulama pilotların her uçuş öncesi kokpite taşıdıkları 20-25 kg ağırlığındaki bir belgeler çantasının yerini almaktadır. Android Tabanlı Kontrol Listesi dijital olarak bu belgelerin yerine geçen bir uygulamadır. Uygulama, ağırlığı 0,5 ile 2,2 kg arasında değişen akıllı telefonlar ya da tablet bilgisayarlar üzerinde kullanılmaktadır. Böylece uçağa sabitlenmiş veya pilotun yanında taşıdığı bir tablet ile geleneksel uçuş çantasının işlevleri yapılabilmektedir. Son birkaç yılda mobil tablet donanımlarının ucuzlamasıyla birlikte mobil uygulamalar daha maliyet etkin olmaya ve askeri havacılık dünyasında yer etmeye başlamıştır.

Uygulama kullanımının pilotlara çok sayıda avantajı olmaktadır. Genel olarak uygulamanın kullanımının faydaları şunlardır; geleneksel uçuş çantası ve kontrol listesi kullanımının yerine geçmesiyle ortaya çıkan ağırlık tasarrufu ve basılı kağıtlar üzerinden yapılan işlemlerin azalması veya ortadan kalkması ile ortaya çıkan maliyet düşüşü ve artan etkinlik, pilotun iş yükünün azalması, gerekli bilgiye istendiği zamanda kolay erişim, pilotlara durumsal farkındalık oluşturması, kalkış ve iniş hesaplamaları yapılabilmesidir. Bunlar ve daha birçok benzeri faydalarından dolayı ülkemizde ve dünyada süreçlerinin verimini artırmak isteyen ve maliyetlerini azaltmaya çalışan önde gelen hava kuvvetleri, bu tarz uygulamaları filolarına katmaya başlamıştır. Bu kapsamda Amerikan Hava Kuvvetleri, kâğıt haritalar ve check-list'ler yerine gereken tüm bilginin yüklü olduğu iPad Mini tabletleri kullanmaya başlamıştır. Başarıyla sonuçlandığı belirtilen uygulama, C-21A tipi uçakta gerçekleştirildi. ABD Hava Kuvvetleri, tek bir uçakta tüm “kâğıtları” değiştirmek için yılda 25 bin dolar harcadığını ve bu sayede büyük tasarruf sağladığını belirtiyor.

İlerleyen dönemlerde uygulama geliştirilerek kullanıcı dostu arayüzü sayesinde bütün uçak tiplerinde kullanılmasını sağlamak hedeflenmektedir. Sonraki aşamalarda

tasarlanan uygulama gelişmiş özellikleriyle entegrasyonu daha da zenginleştirebilir. HTTPS gibi daha güvenli bir iletişim protokolü kullanılabilir.

Ayrıca birçok mobil platformlar ile uyumlu hale getirilebilir. Uygulama uçaktaki aviyonik sistemler ile entegre olabilen, uçuş sırasında oluşturulan dokümanların elektronik ortamda yaratılmasına ve yönetilmesine imkan veren sistem olarak geliştirilebilir. Bunun yanında uygulama, normalde elle yürütülen ve uçuş için oldukça öneme sahip olan uçuş öncesi performans analizi gibi hesaplamaların da otomatik olarak yapılmasını sağlayan amaca yönelik alt uygulamaları da bünyesinde bulundurabilir.

Uygulamanın geliştirilmesiyle, kağıt kullanımını, kağıt basımını ve kağıt saklama maliyetini tamamen ortadan kaldırmayı hedeflenmektedir. Ayrıca GPS destekli online veya offline olarak kayan harita kullanımını sağlanması ve uçuşun yapılacağı rotayı, uğrayacağı noktaları ve uçağın hareketini göstermesi hedeflenmektedir.

iOS'un aksine Android, Samsung, Sony, Lg ve Htc gibi birçok teknoloji şirketi tarafından tercih edilmekte ve herhangi bir bilgisayar ortamında, geliştirmeler rahatlıkla yapılabilmektedir. İleride bu çalışma ile ilgili yapılacak ek çalışma ve araştırmalar ile, uygulama iOS işletim sistemi ile çalışan cihazlara uygun olarak ta geliştirilecektir.

Sonuç olarak çalışma geliştirilerek genel anlamda, pilotların uçuşlarda taşıdıkları, kullandıkları ve uçak içinde de kokpitte sabit olarak bulunabilen, içinde uçak işletim kılavuzu, kabin ekibi işletim kılavuzu ve uçuş öncesi ve uçuş sırasında pilotların kullanabilecekleri seyir çizelgelerini de içeren basılı referans dokümanların zamanla tamamen yerini alacak ve bunun yanında normalde elle yürütülen ve uçuş için oldukça öneme sahip olan uçuş öncesi performans analizi gibi hesaplamaların da otomatik olarak yapılmasını sağlayan amaca yönelik alt uygulamaları da bünyesinde bulunduracaktır.



## KAYNAKLAR

- (1) **Altınkaynak B.**, “Tarihe Geçen İnsan Faktörlü Havacılık Kazaları”, Hava Kuvvetleri Uçuş Emniyet Dergisi, 34-37, Ankara Eylül 2016.
- (2) **Aviation Safety Boeing Commercial Airplanes**, “Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents”, Boeing Report, Seattle, 2-22 (2005).
- (3) **Karaman, S.**, Öğrenme 2.0 Yaygınlaşıyor: Web 2.0 Uygulamalarının Eğitimde Kullanımına İlişkin Araştırmalar ve Sonuçları, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara, (2008).
- (4) **Gülner, S., 2012**, Java Android Yazılım Mimarisi: Bir Masaüstü ile Çoklu Tablet Bilgisayar Haberleşme Uygulaması, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- (5) [science.dodlive.mil/2013/03/29/air-force-pilots-going-paperless/](http://science.dodlive.mil/2013/03/29/air-force-pilots-going-paperless/)
- (6) [https://www.google.com.tr/search?q=Jet+pilot+cockpit+photograph+in+tight+space&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiuk72y84vUAhWCbhQKHWrUAygQ\\_AUIBigB &biw=1366&bih=662#imgrc=fI-bweF2A5kEoM:](https://www.google.com.tr/search?q=Jet+pilot+cockpit+photograph+in+tight+space&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiuk72y84vUAhWCbhQKHWrUAygQ_AUIBigB&biw=1366&bih=662#imgrc=fI-bweF2A5kEoM:)
- (7) [https://www.google.com.tr/search?q=F16CJwideFF5\\_05&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwifo63i84vUAhUG6xQKHQe1C\\_oQ\\_AUIBygC&biw=1366&bih=662#imgrc=M2tjMEd\\_4ab3gM](https://www.google.com.tr/search?q=F16CJwideFF5_05&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwifo63i84vUAhUG6xQKHQe1C_oQ_AUIBygC&biw=1366&bih=662#imgrc=M2tjMEd_4ab3gM)
- (8) **Christopher DiLorenzo, Christopher Malefors** “Android for Fighter Pilots”, Replacing Paper with Tablet Technology, Jun 2011.
- (9) <https://apkpure.com/developer/AlexIIP>
- (10) **Herman, R (Herman, R), Seinfeld, RD (Seinfeld, RD)** “Military applications of a cockpit integrated electronic flight bag”, Defense, Security, And Cockpit Displays, vol. 5443, pp. 82-87, 2004
- (11) <http://www.qrouting.com/es/>
- (12) **Zelazo, DE** “An Electronic Flight Bag for NextGen Avionics”, Head- And Helmet Mounted Displays Xvii And Display Technologies And Applications For Defense, Security, And Avionics Vi, Vol. 8383, 2012.
- (13) <https://play.google.com/store/apps/developer?id=Mihai+Macarie>
- (14) <https://appadvice.com/app/flight-threats/980338804>
- (15) **Xia, GS (Xia, Guishu), Lu, J (Lu, Jing), He, YQ (He, Yuanqing)** “The Electronic Flight Bag Based On Mobile Terminal”, Mechatronics, Robotics And Automation, Vol. 373-375, pp. 1863, 2013.
- (16) <http://checkmate-checklists.soft112.com/>
- (17) <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.d3flightsim.tapcheck>

- (18) **Lupidi, A (Lupidi, Alberto), Cuccoli, F (Cuccoli, Fabrizio), Lischi, S (Lischi, Stefano)** “Polarimetric Radar for Flight Support System with a Reconfigurable Electronic Flight Bag”, 2016 IEEE METROLOGY FOR AEROSPACE (METROAEROSPACE), pp. 108-112, 2016.
- (19) <https://droidefb.com/>
- (20) <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tambucho.piperchecklist>
- (21) **Skaves, P (Skaves, Peter)** “Electronic Flight Bag (Efb) Policy And Guidance”, 2011 Ieee/Aiaa 30th Digital Avionics Systems Conference (Dasc), Digital Avionics Systems Conference, 2011.
- (22) <https://play.google.com/store/apps/details?id=de.bulling.flighttimes>
- (23) **Degani, A (Degani, A), Wiener, El (Wiener, El)**, “Cockpit Checklists Concepts, Design, And Use”, Human Factors, Vol. 35, pp. 345-359, Jun 1993.
- (24) <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.control.awm>
- (25) **Myrick, SA (Myrick, SA), ; Lohrenz, MC (Lohrenz, MC), Gendron, ML (Gendron, ML); Trenchard, ME (Trenchard, ME); Riedlinger, LM (Riedlinger, LM)** “Moving map composer: A tool for consolidating tasks associated with the design, creation, and management of digital aeronautical chart products for navy aircraft”, 7th World Multiconference On Systemics, Cybernetics And Informatics, Vol Vi, Proceedings: Information Systems, Technologies And Applications: I, Vol. 86, pp. 394-398, 2003.
- (26) <https://play.google.com/store/apps/details?id=karson.app.AviationCalc>
- (27) <http://steve-dexter.android.informer.com/>
- (28) **Rantz, WG (Rantz, William G Van Houten, R (Van Houten, Ron)**, “A Feedback Intervention To Increase Digital And Paper Checklist Performance In Technically Advanced Aircraft Simulation”, Journal Of Applied Behavior Analysis , Vol. 44, pp. 145-150, 2011.
- (29) <https://play.google.com/store/apps/developer?id=Edgemont+Systems>
- (30) **Bolton, ML (Bolton, Matthew L.) Bass, EJ (Bass, Ellen J.)** “Using Model Checking to Explore Checklist-Guided Pilot Behavior”, International Journal Of Aviation Psychology, Vol. 22, pp . 343-366, Jan 2012.
- (31) <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mytowntonight.aviationweather>
- (32) **Çetingüç, M.**, “Uçuş Kazalarında Fizyolojik ve Psikolojik Etkenler”, Havacılık Tıbbı El Kitabı, Muzaffer Çetingüç, GATA Hava ve Uzay Hekimliği Merkezi, Eskişehir, 427-430 (1997).
- (33) Geleceği Yazanlar Ekibi, 2014, <https://gelecegiyazanlar.turkcell.com.tr/>, (Erişim tarihi: 02.04. 2015).
- (34) wikipedia, 2014, Java Geliştirme Kiti (JDK), [http://tr.wikipedia.org/wiki/Java\\_Geliştirme\\_Kiti](http://tr.wikipedia.org/wiki/Java_Geliştirme_Kiti), (Erişim tarihi: 01.01.2017).
- (35) **Aslan, B.**, 2013, Web 2.0 Teknikleri ve Uygulamaları, Kırklareli Üniversitesi



- (36) **Brown, E.**, 2008, Android Developer Challenge announces first-round winners, Linux for Devices.
- (37) **Ahmad, N.**, 2013, Requirements analysis of android application using activity theory: A case study," Information and Communication Technology (ICoICT), 2013 International Conference of , vol., no., pp.145,149, 20-22 March 2013.
- (38) Çiğli 2.nci Ana Jet Üs K.lığı 123 Jet Eğt. F.K.lığı SF-260D AEIO-1CL-1 Temel Eğitim Uçağı Pilot Kontrol Listesi (Aralık 2010).





## **ÖZGEÇMİŞ**

Hasan İNCEKAŞ 1985 yılında İzmir'in Ödemiş ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğretimini Ödemiş'te tamamladı. 2000 yılında Maltepe Askeri Lisesi girerek, 2004 yılında liseden mezun oldu. Takibinde 2004-2008 yılları arasında Hava Harp Okulunda öğrenimine devam ederek, 2008 yılında Havacılık Mühendisliği bölümünden teğmen rütbesiyle mezun oldu. 2008-2010 yılları arasında Çiğli 2'nci Ana Jet Üs ve Gaziemir Hava Teknik Okullar Komutanlığında ki eğitimlerini tamamlayarak Malatya 7'nci Ana Jet Üs Komutanlığı'na Hava Trafik Kontrolör Subayı olarak atandı. 5 yıl görev süresini takiben 2015 yılında İzmir 2'nci Ana Jet Üs Komutanlığı Uçuş Kulesine tayin oldu. Halen 2'nci Ana Jet Üs Komutanlığında Hava Trafik Kontrolörü olarak görevine devam etmektedir.

## **TEZ KAPSAMINDA YAPILAN YAYINLAR**

- 1. Aysegül Alaybeyoglu, Ali Özdemir, Hasan İncekas, K. Filiz Balbal** “A Design of Android Based Checklist for Increasing Flight Safety and Reducing Aircraft Accidents”, International Conference on Research in Education & Science (ICRES 2017), accepted to be published.
- 2. Aysegül Alaybeyoglu, Hasan İncekas,** “A Design of Android Based Checklist for Increasing Flight Safety and Reducing Aircraft Accidents”, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, (Değerlendirmede).