

**SİVİL HAVACILIKTA
UÇAKLARIN UTILİZASYONU,
TEK MOTORLU EĞİTİM UÇAKLARINDA
UTILİZASYON İNCELEMESİ
VE
BİR UYGULAMASI**

Sinan PİŞİRİCİ
Yüksek Lisans Tezi

**Fen Bilimleri Enstitüsü
Sivil Havacılık Anabilim Dalı
Mayıs 2004**

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Sinan PİŞİRİCİ' nin Sivil Havacılıkta Uçakların Utilizasyonu, Tek Motorlu Eğitim Uçaklarında Utilizasyon İncelemesi ve Bir Uygulaması başlıklı Fen Bilimleri Enstitüsü Sivil Havacılık Anabilim dalındaki, Yüksek lisans tezi 18 Haziran 2004 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

	Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	: Prof. Dr. Hidayet BUĞDAYCI	
Üye	: Doç. Dr. Mustafa CAVCAR	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Ünal BATTAL	

Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim kurulunun
14.07.2004 tarih ve24/5..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Altuğ İFTAR
Fen Bilimleri Enstitüsü
Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**SİVİL HAVACILIKTA UÇAKLARIN UTİLİZASYONU,
TEK MOTORLU EĞİTİM UÇAKLARINDA
UTİLİZASYON İNCELEMESİ
VE
BİR UYGULAMASI**

SİNAN PİŞİRİCİ

**Anadolu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Sivil Havacılık Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Hidayet BUĞDAYCI
2004**

Bu çalışmada, uçaklarda kullanım süreleri incelenmiştir. Uçakların belirli zamanlar içinde kullanım sürelerinin bilinmesi ve doğru olarak tahmin edilmesi için gerekli formülasyon çalışmaları yapılmıştır. A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçaklarının uzun yıllar içinde gerçekleştirmiş oldukları uçuşlar, istatistiksel olarak çıkartılmıştır. Utilizasyon hesaplamalarında gerekli olan parametreler tespit edilerek, eğitim uçaklarının kullanım sürelerinin önceden ve doğru tahmin edilmesi sağlanmıştır.

A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçaklarının kayıp zaman oranları tespit edilerek iyileştirilmesi için yöntemler tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kullanım Süresi, Blok Uçuş Saati, Uçuş Gün Sayısı, Uçuş Sayısı, Kayıp Zaman

ABSTRACT

Master of Science Thesis

**DETERMINING UTILIZATION
OF
SINGLE ENGINE TRAINING AIRPLANES
OF
ANADOLU UNIVERSITY
SCHOOL OF CIVIL AVIATION**

SİNAN PIŞİRİCİ

**Anadolu Üniversitesi
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Civil Aviation Program**

Supervisor: Prof. Dr. Hidayet BUĞDAYCI

2004

In this thesis utilization of airplanes is studied. Necessary formulation are determined to estimate the utilization of the airplanes for specific periods. The flights performed at the Anadolu University School of Civil Aviation fleet for many years are defined statistically to estimate of utilization of single engine training airplanes by verifying the necessary parameters. Utilization of airplanes fleet calculated correctly.

Dead time of the Anadolu University School of Civil Aviation fleet is calculated and methods to improve these values are discussed based on these results.

Keywords: Utilization for Airplane, Block Flight Time, The Number of Flight Days, Flight Cycle, Dead Time.

TEŞEKKÜR

A.Ü. SHYO Sivil Havacılık Anabilim Dalı yüksek lisans programı kapsamındaki ders aşaması ve tez çalışması sırasında bana yol gösteren, hoşgörü ile bakan ve bilgilerini benimle paylaşan değerli büyüğüm, hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Hidayet BUĞDAYCI' ya sonsuz teşekkür ederim.

Bu çalışmanın istatistiksel veri toplama aşamasında bana yardımcı olan devre arkadaşım Öğretmen Pilot Önder ÖZLER' e, yazım aşamasında desteğini veren Yrd. Doç. Dr. Hakan KORUL' a teşekkür ederim.

Ayrıca evde ve tüm yaşantımda bana destek olan sevgili eşime ve çalışmalarına sabırla katlanan sevgili oğullarım Deha ve Yaman' a bana vermiş oldukları destekten dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Kullanım Süresi Tanımı	1
1.2. Konunun Tanıtılması.....	1
1.3. Kullanılan İstatistik Sonuçlarının Önemi	2
1.4. Konunun Gerekliliği.....	3
1.4.1. Direkt İşletme Giderleri İçin Gerekli Temel Bilgiler	4
1.5. Direkt Bakım Maliyetlerini Etkileyen Faktörler	7
1.5.1. Ortalama Uçuş Uzunluğu	9
1.5.2. Günlük Kullanım Miktarı	11
1.5.3. Kullanımın Uçak Yaşlanması Üzerindeki Etkisi.....	12
1.5.4. Direkt Bakım Maliyetlerinin Kullanım Süresi İle Dağılımı	14
1.6. Eğitim Uçaklarının Kullanım Analizinde Yapılacak İşlemler	18
2. KULLANIM SÜRESİ TEMEL KAVRAMLARI	19
2.1. Uçağın Kullanımı	19
2.1.1. Blok Uçuş Saati	19
2.2. Günlük Gerçek Kullanım	20
2.3. Yıllık Gerçek Kullanım.....	21
2.4. Yıllık Teorik Kullanım.....	22
2.5. Günlük Ortalama Teorik Kullanım	23

2.6. Yıllık Kullanımın Diğer Hesaplama Metodu	23
2.6.1. T_{B1} Hesabı	24
2.6.2. T_{B2} Hesabı	26
2.6.3. T_{B3} Hesabı	27
3. A.Ü. SHYO VE PİLOTAJ BÖLÜMÜ EĞİTİM PROGRAMI.....	30
3.1. Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu	30
3.2. A.Ü. SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçakları ve Teknik Özellikleri.	31
3.2.1. Tiger (AG-5B) Uçakları	31
3.2.2. Socata TB-9 Sprint Uçakları	32
3.2.3. Socata TB-20 Uçakları	33
3.3. A.Ü. SHYO Pilotaj Bölümü Eğitim Programının İncelenmesi.....	34
3.3.1. Birleştirilmiş Ticari Pilot ve Alet Sertifika Eğitim Programı CPL(A) / IR	35
3.4. A.Ü. SHYO Pilotaj Bölümü Uçuş Eğitim Uygulama Programı	37
4. KULLANIM İLE İLGİLİ ÇEŞİTLİ PAREMETRELERİN TESPİTİ.....	46
4.1. Uçuş Gün Sayılarının Belirlenmesi.....	46
4.1.1. TB-9 Uçakları Uçuş Gün Sayısı	46
4.1.2. TB-20 Uçakları Uçuş Gün Sayısı	48
4.1.3. TIGER Uçakları Uçuş Gün Sayısı.....	50
4.1.3.1. Eski ve Yeni TIGER Uçakları Uçuş Gün Sayıları.....	52
4.1.4. Tüm Uçakların Yıllık Ortalama Uçuş Gün Sayıları.....	55
4.2. Karakteristik Blok Uçuş Süresi ve Uçuş Sayısının Tespiti	56
4.2.1. TB-9 Uçakları Karakteristik Blok Uçuş Süresi ve Uçuş Sayısının Tespiti	56
4.2.2. TIGER Uçakları Karakteristik Blok Uçuş Süresi ve Uçuş Sayısının Tespiti	60
4.2.3. TB-20 Uçaklarında Karakteristik Blok Uçuş Süresi ve Uçuş Sayısının Tespiti	68

5. TARTIŞMA VE SONUÇ	74
5.1. Günlük ve Yıllık Teorik Kullanımlar	74
5.1.1. TB-20 Uçakları Yıllık ve Günlük Teorik Kullanımları.....	74
5.1.2. TB-9 Uçakları Yıllık ve Günlük Teorik Kullanımları.....	75
5.1.3. TIGER Uçakları Yıllık ve Günlük Teorik Kullanımları	77
5.1.3.1. Eski Tiger Uçakları	
Yıllık ve Günlük Teorik Kullanımları	77
5.1.3.2. Yeni Tiger Uçakları	
Yıllık ve Günlük Teorik Kullanımları	79
5.2. Günlük ve Yıllık Kullanımların Diğer Hesaplama Yöntemi	80
5.3. A.Ü. SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçaklarında	
Kullanım Süresi Sonuçları	83
5.4. Tartışma.....	86
6. KAYNAKÇA	88

ŞEKİLLER DİZİNİ

1.1. Direkt Bakım Maliyetlerini Etkileyen Faktörler	8
1.2. Kısa ve Uzun Mesafeli Uçuşların Farklı Bölümleri İçin DBM	9
1.3. Uçak Bakım Maliyetlerinin Ortalama Uçuş Uzunluğu İle Değişimi	10
1.4. Günlük Kullanım Miktarının DBM' ye Etkisi	11
1.5. DBM' nin Uçağın Kullanım Evresine Göre Değişimi	12
1.6. DBM' nin Garanti ve Öğrenme Etkisi İle Değişimi	13
1.7. A330 ve A340 Uçaklarının DBM Dağılımı	14
1.8. DBM' nin Standart Kabullere Göre Dağılımı	15
1.9. DBM' nin Örnek 1 Değerlerine Göre Dağılımı	16
1.10. DBM' nin Örnek 2 Değerlerine Göre Dağılımı	17
3.1. Tiger (AG-5B) Uçağı	40
3.2. Socata TB-9 Uçağı	40
3.3. Socata TB-20 Uçağı	44
4.1. TB-9 Uçakları Uçuş Gün Sayısı	47
4.2. TB-20 Uçakları Uçuş Gün Sayısı	49
4.3. TIGER Uçakları Uçuş Gün Sayısı	51
4.4. Eski ve Yeni TIGER Uçakları Uçuş Gün Sayısı Oranları	54
4.5. TB-9 Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri	57
4.6. TB-9 Uçakları Yıllık Uçuş Sayıları	59
4.7. TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri	61
4.8. TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Sayıları	63
4.9. TB-20 Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri	69
4.10. TB-20 Uçakları Yıllık Uçuş Sayıları	71
5.1. A.Ü. SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçakları “Φ” Değeri	82

ÇİZELGELER DİZİNİ

3.1. TIGER ve TB-9 Uçakları İle Yapılan Uçuş Eğitimi	37
3.2. TB-20 Uçakları İle Yapılan Uçuş Eğitimi	41
3.3. A.Ü. SHYO Pilotaj Bölümü Uçuş Eğitim Uygulama Programı	
Teorik Uçuş Saati ve Uçuş Sayısı Ortalamaları	45
4.1. TB-9 Uçakları Uçuş Gün Sayısı	46
4.2. TB-20 Uçakları Uçuş Gün Sayısı	48
4.3. TIGER Uçakları Uçuş Gün Sayısı	50
4.4. Eski TIGER Uçakları Uçuş Gün Sayısı	52
4.5. Yeni TIGER Uçakları Uçuş Gün Sayısı	53
4.6. Tüm Uçakların Yıllık Ortalama Uçuş Gün Sayıları	55
4.7. TB-9 Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri	56
4.8. TB-9 Uçakları Yıllık Uçuş Sayısı	58
4.9. TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri	60
4.10. TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Sayısı	62
4.11. Eski TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Sayısı	64
4.12. Yeni TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Sayısı	65
4.13. Eski TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri	66
4.14. Yeni TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri	67
4.15. TB-20 Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri	68
4.16. TB-20 Uçakları Yıllık Uçuş Sayısı	70
4.17. Tüm Uçakların Yıllık Uçuş Saat Ortalamaları	72
4.18. Tüm Uçakların Yıllık Uçuş Sayısı Ortalamaları	73
5.1. Tek Motorlu Uçaklarda m , n , U ve t_B Değerleri	76
5.2. Eski ve Yeni Tiger Uçakları İçin m , n , U ve t_B Değerleri	78
5.3. A.Ü. SHYO Uçak Tiplerine Göre Ortalama “ Φ ” Değeri	81
5.4. A.Ü. SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçakları m , n , U ve t_B Değerleri	84
5.5. A.Ü. SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçakları İçin “ Φ ” Değeri	85
5.6. A.Ü. SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçakları İçin “ Φ ” Değerlerindeki Değişim	86

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- A.Ü. : Anadolu Üniversitesi
- a : Uçuş adedi veya uçuş saati başına programlı bakım süresi
- AN-2 : Antonov-2 uçağı
- ATPL(A) : Havayolu Nakliye Pilot Lisansı – Uçak
(Airline Transport Pilot Licence – Aeroplane)
- b : Uçuş adedi veya uçuş saati başına programsız bakım süresi
- b saat : Blok uçuş süresi
- BHP : Motor beygir gücü
- B-200 : Beechcraft King Air B200 uçağı
- CPL(A) : Ticari Pilot Lisansı – Uçak
(Commercial Pilot Licence – Aeroplane)
- CRI(A) : Uçak Sınıf Öğretmenlik Sertifikası – Uçak
(Class Rating Instructor Rating – Aeroplane)
- CPST : Ticari Pilot Lisans Kontrol uçuşu
- C-90 : Beechcraft King Air C90 uçağı
- DBM : Direkt bakım maliyetleri
- DR : Öğretmen ile çift kumanda yapılan uçuşlar (Dual Received)
- DİG : Direkt işletme giderleri
- DIF : Çift kumanda temel alet uçuşu (Dual instrument flight)
- DNF : Çift kumanda gece uçuşu (Dual night flight)
- DRI : Çift kumanda radyo alet uçuşu (Dual radio instrument flight)
- DRX : IFR S/S uçuşu (Dual radio navigation flight)
- DVF : Çift kumanda uçuşlar (Dual VFR flight)
- DVX : Çift kumanda S/S uçuşları (Dual VFR navigation flight)
- EDBM : Endirekt bakım maliyetleri
- FI(A) : Öğretmenlik Sertifikası – Uçak
(Flight Instructor Rating – Aeroplane)
- FAM : Tanıtım uçuşu (Familiarization flight)
- g : Yerçekimi

IFR	: Aletli Uçuş Kuralları (Instrument flight rules)
IR(A)	: Alet Sertifikası – Uçak (Instrument Rating – Aeroplane)
IRI(A)	: Alet Öğretmenlik Sertifikası – Uçak (Instrument Rating Instructor Rating – Aeroplane)
IRST	: Alet Uçuş Sertifika Kontrol uçuşu
JAA	: Havacılık Otoriteleri Birliği (Joint Aviation Authorities)
JAR-FCL 1:	Uçuş Ekibinin Lisans ve Sertifikalandırılması (Joint Aviation Requirements- Flight Crew Licencing)
kg	: Kilogram
Lbs	: Libre
L18	: Piper L18 uçağı
lt	: Litre
m	: Uçuş gün sayısı
m _{ygort}	: Yıllık gerçek ortalama uçuş gün sayısı
Max.	: Maksimum
Min.	: Minimum
n	: Uçuş sayısı
n _{neş}	: Eşdeğer uçuş sayısı
n _{geş}	: Günlük eşdeğer uçuş sayısı
n _{geş ort}	: Günlük eşdeğer ortalama uçuş sayısı
n _{yeş}	: Yıllık eşdeğer uçuş sayısı
n _{yeşt}	: Yıllık eşdeğer teorik uçuş sayısı
n _{yg}	: Yıllık gerçek uçuş sayısı
Ort.	: Ortalama
PIC	: Sorumlu Pilot (Pilot in Command)
PPL(A)	: Özel Pilot Lisansı – Uçak (Private Pilot Licence – Aeroplane)
RPM	: Dakikadaki devir sayısı
SFI(A)	: Sentetik Eğitim Öğretmenlik Sertifikası – Uçak (Synthetic Flight Instructor Authorization – Aeroplane)
SHYO	: Sivil Havacılık Yüksek Okulu

SPIC	: Öğrenci Sorumlu Pilot (Student Pilot in Command)
S/S	: Seyrüsefer (Cross Country)
SOLO	: Öğrencinin yalnız yapmış olduğu uçuş
SNF	: Solo gece uçuşu (Synthetic night flight)
SRIF	: Simülatör radyo alet uçuşu
SRXF	: Simülatör IFR S/S uçuşu
SVF	: Solo VFR uçuş
SYNF	: Simülatör VFR S/S uçuşu
SVX	: Solo IFR S/S uçuşu
SDIF	: Simülatör temel alet uçuşu
TİG	: Toplam işletme giderleri
TRI(A)	: Uçak Tip Öğretmenlik Sertifikası – Uçak (Type Rating Instructor Rating – Aeroplane)
t_B	: Blok uçuş süresi
t_f	: Uçağın havada kalış saati
ΣT_B	: Uçuş yapılamayan süre toplamı
T_{B1}	: Programlı ve programsız bakımlar için gerekli süre toplamı
T_{B2}	: Sivil ulaştırma uçakları için meydan trafik sıklığı, eğitim uçakları için uygun olmayan hava şartları veya iki uçuş arası gerekli bakım ve ikmal (yakıt), uçuş öncesi ve sonrası öğrencilerle yapılan brifing zamanları gibi nedenlerle uçuş planlamalarında göz önüne alınan emniyet süresi toplamı
T_{B3}	: Uçağı yerde bekletmek suretiyle veya işçilik verimsizliği sebebiyle kaybettirilen süre toplamı
T_{B1P}	: Programlanmış bakım süreleri
T_{B1NP}	: Programlanmamış bakım süreleri
T_{B1K}	: Uçuş öncesi kontrol süreleri
T_{B1PC}	: Uçuş sayısına göre yapılan programlı bakım süreleri
T_{B1PH}	: Uçuş saatine göre yapılan programlı bakım süreleri
T_{B1NPC}	: Uçuş sayısına göre yapılan programsız bakım süreleri
T_{B1NPH}	: Uçuş saatine göre yapılan programsız bakım süreleri
T_{UPE}	: Uçuş programı emniyet süresi

- T_{UPEC} : Uçuş öncesi öğrenci ile yapılan uçuş brifingleri ve uçuş öncesi uçak hazırlama nedeniyle kaybedileceği düşünülen süre
- T_{UPEH} : Uçuş aralarında yakıt ikmali nedeniyle veya uçağı tekrar uçuşa hazırlamak için kaybedileceği düşünülen süre
- U.S Gallons: Amerikan hacim birimi
- U : Uçağın kullanım süresi (Utilization)
- U_{gg} : Günlük gerçek kullanım
- U_{yg} : Yıllık gerçek kullanım
- U_{yt} : Yıllık teorik kullanım
- U_{gortt} : Günlük ortalama teorik kullanım
- $U_{mak.us}$: A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçakları için yıllık maksimum uçuş saati
- VMC : Meteorolojik görerek uçuş koşulları
(Visual meteorological condition)
- VPF : Görerek başlangıç uçuşu (Visual preliminary flight)
- ϵ : Ölü zaman oranı
- Φ : A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçakları için kayıp zaman oranı

1. GİRİŞ

1.1. Kullanım Süresi Tanımı

Kullanım süresi(utilizasyon), belirli bir zaman diliminde, örneğin bir yılda veya bir günde herhangi bir uçağın uçuşta geçen sürelerinin toplamı olarak tanımlanır.

Bir havayolu işletmesinde, bir uçağın işletme giderlerinin azaltılması ve uçuş hizmet gelirlerinin artırılması, o uçağın kullanım süresine bağlı değişim gösterecek ve kullanım süresinin artırılmasıyla mümkün olacaktır. Bu nedenle uçakların yıllık kullanım sürelerinin önceden ve doğru tahmin edilmesi, özellikle uçak seçimi, önceden uçuş ve bakım programlarının hazırlanması ve gelecek yıllar için yapılması gereken yatırımların planlanmasında büyük önem arz etmektedir.

Uçuş eğitim okullarındaki eğitim uçakları için de yıllık ve günlük kullanım sürelerinin bilinmesi ve doğru olarak tahmin edilmesi, uçak seçimi, uçuşların planlanması, okula alınacak öğrenci sayısının belirlenmesi, kapasite tayini, gelecek yıllar için yapılacak yatırımların planlanması ve uçuş maliyet hesaplarının ortaya konması açısından da aynı oranda önemli ve gereklidir.

1.2. Konunun Tanıtılması

Bu çalışmanın konusu uçaklarda kullanım süresi ve Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksek Okulu bünyesinde bulunan tek motorlu eğitim uçaklarında kullanım analizi olarak tespit edilmiştir.

Bugün havacılık dünyasında bir uçağın performansının bilinmesi ne kadar önemli ise, bu uçağın kullanımı ile ilgili teknik ve ekonomik koşulların ve uyulması zorunlu sınırların kısacası uçağın işletme karakteristiklerinin de bilinmesi o derece önemlidir.

Günümüzde uçak performansları proje safhasında analitik metotlarla, imalat sonrasında ise uçuş tecrübeleriyle büyük bir doğrulukla tayin ve tespit edilmektedir. Buna karşılık uçak işletme karakteristikleri için aynı şeyi söylemek pek kolay değildir.

Bundan dolayı çeşitli yapımcı firmalar, işletmeciler, havayolları veya sivil havacılık kuruluşları kendi ellerindeki geçmiş yılların istatistiklerine dayanarak kullanım süresi ile ilgili bir takım metot ve formüller geliştirmişler ve geliştirmektedirler.

Aynı fikir doğrultusunda bu çalışmada da Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksek Okulu için tek motorlu eğitim uçaklarının geçmiş yıllardaki uçuş istatistikleri incelenip, bu bilgiler kullanılarak yıllık kullanım analizi yapılmaya çalışılmıştır.

Çıkan sonuçlardan yararlanarak bundan sonraki yıllar için geçerli olabilecek formül ve bilgiler değerlendirilmeye alınmıştır.

1.3. Kullanılan İstatistik Sonuçlarının Önemi

Tüm havacılık işletmeleri, yaptıkları işin özelliklerine göre seçecekleri uçağın tipi, performansı ve uçakların direkt-endirekt işletme ve bakım maliyetlerinin bilinmesini, yatırımların planlanmasında ve uygulanmasında önemli bulmaktadır. Ayrıca yapacakları uçuşun uzunluğunu ve uçuş süresini, o uçağın belli bir zaman diliminde ne kadar uçuş yapması gerekliliğine ve bu uçuş saatinin önceden bilinmesine veya bu uçuş saatinin tahmin edilmesine bağlamaktadır.

Uçak üreticileri, ürettikleri uçakların yıllık kullanım saatlerini belirtmekte ancak buna karşılık gerçekte işletmelerin bu değerleri tam olarak tutturamadıkları görülmektedir. Bunun nedeni olarak da uçak işletmelerinin organizasyon yapısı, kuruluş düzeni ve çalışan personelin bilgi ve beceri seviyesi, o işletmede uçakların yıllık kullanımını etkileyen faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır.

İşletmeler için gerçek istatistik verilerin kullanılması ve bu verilerin değerlendirilmesi gerekliliği o işletme için çok önemli bir çalışma ve başarı olgusu olarak ortaya konmaktadır.

Hemen hemen tüm işletmelerin, işletmelerinin kuruluş yıllarından itibaren kendi uçuş istatistiklerini tuttukları ve bu verileri değerlendirerek kullanım süresi ile ilgili gerçek sonuçlar elde etmek için çalışmalar yapmakta oldukları, sonuç

olarak kullanım süresi konusunda da birtakım metot ve formüller geliştirdikleri bir gerçektir.[1]

Bu bilgiler ışığı altında A.Ü. SHYO envanterinde bulunan 3 adet Socata TB-9, 6 Adet TIGER AG-5B, 6 adet Socata TB-20 tek motorlu eğitim uçakları üzerinde dokuz yıllık uçuş verileri çıkarılarak istatistiki bilgiler toplanmış ve bunların analizi ile özgün kullanım süresi bağıntıları elde edilmeye çalışılmıştır.¹

Konu ve istatistiki verilerin toplanmasının, diğer akademisyenlere kaynak teşkil edeceği, A.Ü. SHYO' nundaki eğitim uçaklarının seçiminde, uçakların kullanımının planlamasında ve yetiştirilecek öğrenci sayısının tespitinde yol göstereceği düşünülmüştür. Ayrıca uçuş öğretmen sayısı gibi personel yapılandırması için de yararlı olacağı bir gerçektir.

Ayrıca Türkiye' de kurulacak diğer uçuş okulları ve bu okulların yerleşim yerlerinin tespit edilmesinde temel bilgi kaynağı olacağı, bakım ve işletme giderlerinin tahmin edilmesinde, uçuş sayısı ve saatine göre yapılması planlanan bakım maliyetlerinin tespit edilmesinde, bakım için gerekli malzemelerinin stok edilmesinde de gerekli olacağı açıktır.

1.4. Konunun Gerekliliği

Uçakların hava ulaşım aracı, eğitim veya ticari maksatla kullanılmaya başlaması ile, gerek kullanan gerekse imal eden açısından uçakların ekonomik ve işletme karakteristiklerinin bilinmesi gereği ortaya çıkmıştır.

Bundan dolayı uçakların TİG' inin, DİG' inin ve DBM-EDBM' sinin bilinmesi gereklidir. Çünkü işletmecilikte genel olarak esas olan, maliyeti bilinmeden hizmetin ücretinin saptanmasının doğru olmayacağı kuralı, bu konuda da geçerlidir. Bu ise uçağın belirli bir zaman aralığında ne kadar uçurulabileceği yani kullanım süresinin bilinmesini gerektirir.

Sonuçta, imalatçı uçağını satmak ve diğer imalatçılarla rekabet edebilmek, işletici ise bu işten kar edebilmek amacı ile bu konuya eğilmişlerdir. İmalatçılar için ucuz imalat kadar ucuz işletme masrafları konusu da önem kazanmış ve

¹ Üniversitemizin envanterinde bulunan 4 adet L18, 1 adet AN-2 uçakları, eğitimde kullanılmadığından istatistik değerlendirmelerin dışında bırakılmıştır.

uçakların projesini hazırlarken bu konuyu da göz önünde tutmak mecburiyeti ortaya çıkmıştır.

İşletmeciler ucuz uçakları satın almak kadar işletme maliyeti daha düşük olan ucuz uçağı tercih etmenin gereğini kavramışlardır. Bu nedenle herkes kendine göre bir hesap yolu belirlemiş uçakları ekonomik yönden buna göre değerlendirmişlerdir.

1.4.1. Direkt İşletme Giderleri İçin Gerekli Temel Bilgiler

DİG hesabı için gerekli olan temel bilgiler genel olarak beş başlık altında toplanabilir. Bu bilgiler;[1]

- ❖ Uçuş görev özelliklerini belirleyen bilgiler,
- ❖ Performans özelliklerini belirleyen bilgiler,
- ❖ İşletme özelliklerini belirleyen bilgiler,
- ❖ Uçak özelliklerini belirleyen bilgiler,
- ❖ Ekonomik özelliklerini belirleyen bilgiler,

olarak sıralanabilir.

Bu bilgiler tasarım halindeki uçaklarda, n proje hesaplarında bulunabilen veya kabul edilen değerler, imal edilmiş uçaklarda ise sertifikasyon ve işletme tecrübe uçuşları sonucu tespit edilen değerler olarak alınmalıdır.

İmalatçı DİG' ini, yaptığı kabullere ve n proje değerlerine göre hesaplayabilir. DİG' i minimum kılacak uçak karakteristiklerini tespit ederek uçağı imal edebilir.

İşletmeci ise aynı görev için kullanabileceği uçaklar arasından gerçek bilgileri kullanarak DİG' i en düşük olan uçağı seçebilir veya bir tek uçak için DİG' ini minimum kılacak görev ve işletme şartlarını tespit edebilir.

1) Uçuş görev özelliklerini belirleyen bilgiler olarak bilinen;

- ❖ Seyahat hızı,
- ❖ Uçuş irtifası,
- ❖ Uçuş uzunluğu veya karakteristik menzil,
- ❖ Tırmanış, alçalış veya uçuş profili

hem imalatçı hem de işletmeci tarafından pazar şartları, mevcut havacılık kanun ve kuralları, kendi tecrübe ve bilgileri ışığında birer kabul veya kesin sonuç olarak tespit edilir.

Bu sonuçlar ise uçaklar için yapılacak kullanım süresi çalışmalarını olumlu veya olumsuz olarak etkileyen temel etkenlerden bir kaçıdır.

2) Uçak performans karakteristikleri olarak bilinen, performans bilgilerini belirleyen bilgiler ise;

- ❖ Tüm uçuştaki yakıt sarfiyatı,
- ❖ Rezerv şartlarına göre yedek yakıt miktarı,
- ❖ Toplam yakıt ağırlığı

biçimindedir.

Bu bilgiler, imalat öncesinde kabul veya seçim yolu ile tayin edilir. İmal edilmiş, uçuş sertifikası alınmış bir uçakta ise tecrübe uçuşları sonucu kesinleşmiş değerler olarak verilir.

Uçakların performans karakteristikleri de uçakların kullanım sürelerini etkileyen faktörler arasındadır.

3) İşletme özelliklerini belirleyen bilgiler ise imalatçı tarafından verilen aralıkta işletmecinin seçmekte kısmen serbest olduğu bilgileri kapsar. Bunlar;

- ❖ Blok uçuş süresi,
- ❖ Blok uçuş hızı,

- ❖ Seyahat hızı,
- ❖ Uçuş sayısı

olarak bilinir. Bunlar uçak kullanım süresinin hesaplamalarında temel birimleri oluşturmaktadırlar.

4) Uçak özelliklerini belirleyen bilgiler de, uçağın nitelikleri dışında kalan onun güç grubu ve ağırlık dağılımı hakkındaki bazı niceliksel bilgileri kapsayan

- ❖ Motor sayısı,
- ❖ Maksimum kalkış ağırlığı,
- ❖ Boş uçak ağırlığı gibi

parametrelerdir. Bunlar imalatçı açısından minimum DİG analizinde yönlendirici parametre olarak alınır.

5) Ekonomik özellikleri belirleyen bilgiler;

- ❖ Yıllık kullanım veya günlük kullanım,
- ❖ Uçağın toplam fiyatı,
- ❖ Birim yakıt fiyatı,
- ❖ Bakım işçiliği saat ücreti,
- ❖ Sigorta prim yüzdesi,
- ❖ Amortisman süresi

olarak belirtilir.

Sonuçta beş ayrı grupta toplanan bu bilgiler ile uçağın DİG değeri hesaplanabilir. Minimum DİG şartlarına en uygun uçak imalatı yapılabilir.

Bundan sonra bu uçağın değişik şartlarda kullanılması halinde DİG değeri tekrar hesaplanmalıdır. İşletmeci, bunların içinden kendisine en uygun gelen uçağı seçmeli ve bu uçağı DİG açısından en elverişli şartlarda kullanmalıdır.

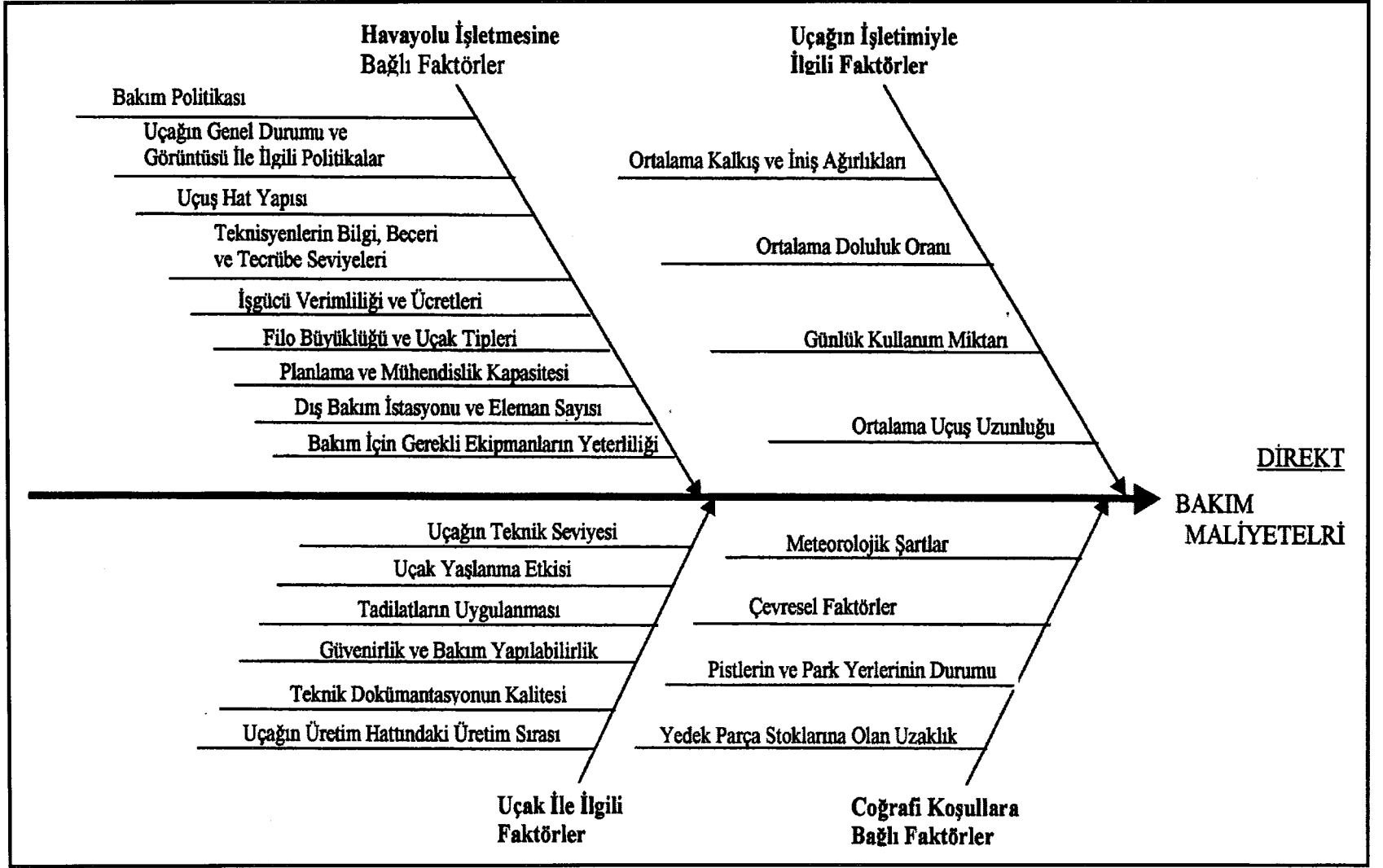
Sonuç olarak bu da uçaklarda kullanım sürelerinin bilinmesini gerekli kılmakta ve önemini arttırmaktadır.

1.5. Direkt Bakım Maliyetlerini Etkileyen Faktörler

Direkt bakım maliyetlerini etkileyen bir çok faktör bulunmaktadır. Bu faktörler Şekil 1.1.' de görülen balık kılıcı diyagramında verilmiştir.[2]

Direkt bakım maliyetlerini etkileyen faktörler; havayolu işletmesine bağlı faktörler, uçağın işletimi ile ilgili faktörler, uçak ile ilgili faktörler ve coğrafi koşullara bağlı olarak ortaya çıkan faktörler olmak üzere dört grup altında incelenmektedir.

Bu faktörlerin içinden uçağın işletimi ile ilgili faktörleri irdelediğimizde, havayolu işletmesinin uçağı nasıl kullandığına bağlı olarak ortaya çıkan, uçağın yıllık ve günlük kullanım miktarları, ortalama uçuş uzunluğu gibi faktörlerin direkt bakım maliyetleri üzerinde etkili olduğu bilinmektedir.



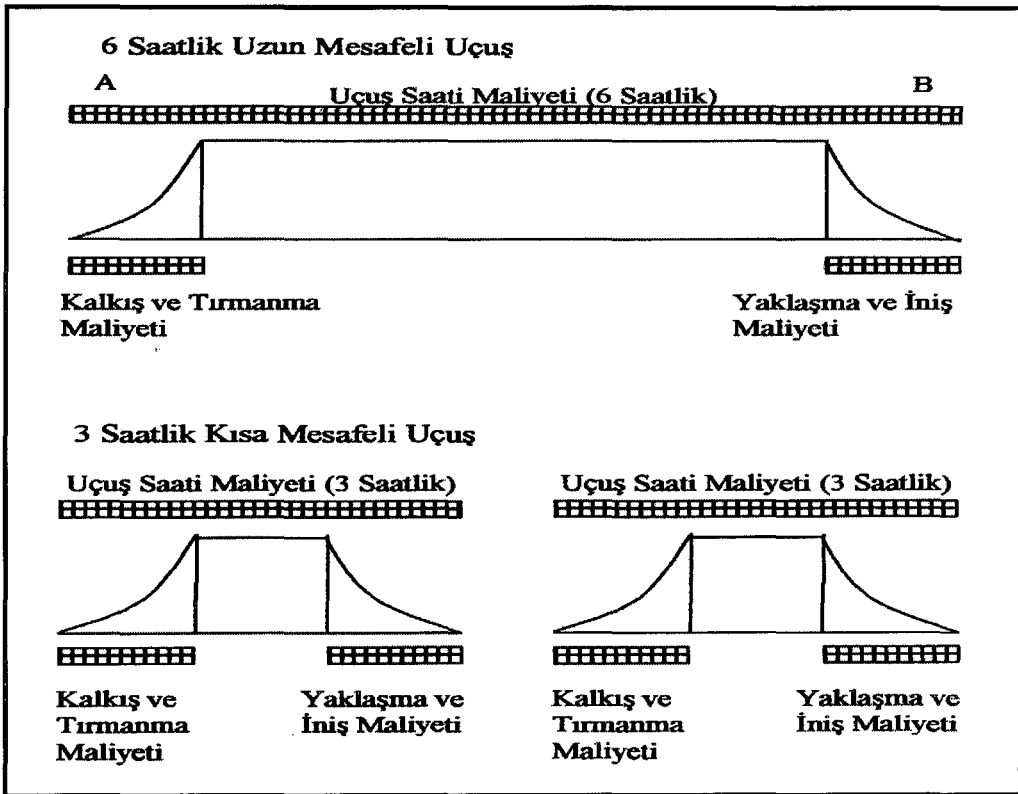
Şekil 1.1. Direkt Bakım Maliyetlerini Etkileyen Faktörler [2]

1.5.1. Ortalama Uçuş Uzunluğu

Uçağın, motor çalıştırmasından ve pistten ayrılmasından, tekrar teker koyması ve motor durdurması arasındaki süre olan uçuş uzunluğu, DBM' yi etkileyen en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Uçak üzerindeki çeşitli sistemlerin ve parçaların bakım maliyetleri, iki nokta arasında gerçekleşen uçuşun saat olarak süresine (hourly cost) bağlı değişirken bazıları ise, uçuşun süresinden bağımsız kalmakta ve iniş-kalkış sayısına (cyclic cost) bağımlı olarak değişmektedir. Uçuşun süresi ve iniş-kalkış sayısı değiştiğinde, zamanla değişen sistem ve parçaların da DBM değeri değişecektir.[2]

Şekil 1.2.' de uzun mesafeli bir uçuş ile kısa mesafeli bir uçuşun tırmanış, yatay uçuş ve iniş bölümlerindeki DBM' sine yer verilmiştir.

Şekil 1.2.' de görüldüğü gibi bir uçuşun toplam maliyeti kalkış ve tırmanış bölümlerinde, yatay uçuş (seyahat uçuşu) bölümünde, yaklaşma ve iniş bölümlerinde ortaya çıkan maliyetlerin toplamıdır.

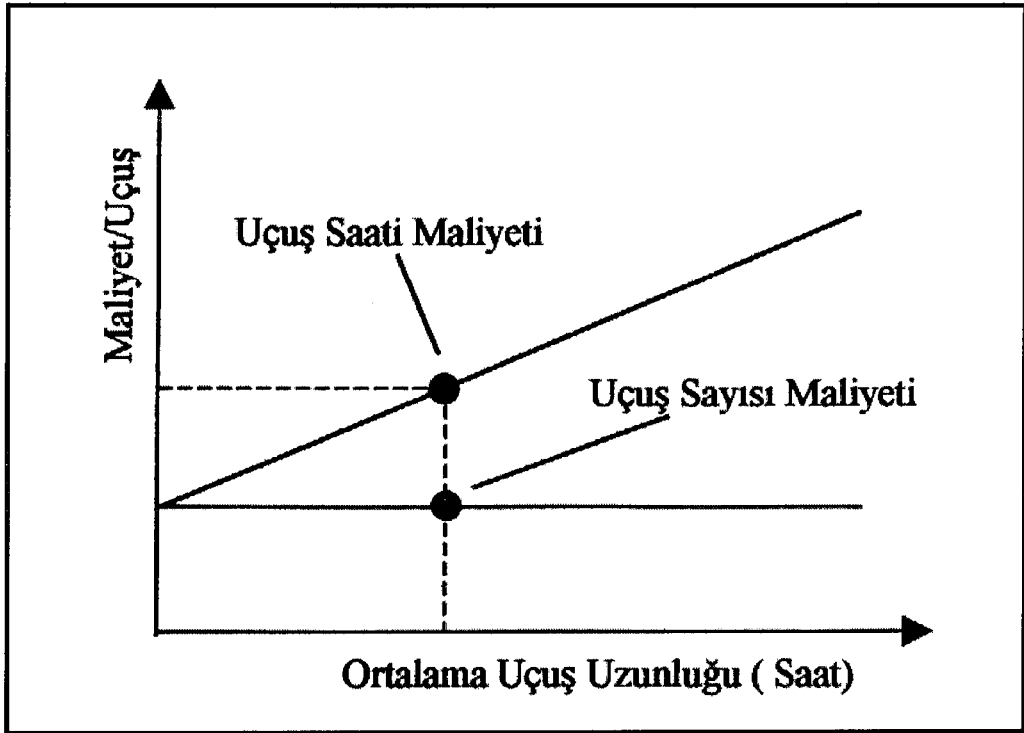


Şekil 1.2. Kısa ve Uzun Mesafeli Uçuşların Farklı Bölümleri İçin DBM [2]

Bununla birlikte, iniş-kalkış maliyetlerinin 6 saatlik uzun mesafeli bir uçuş ile 3 saatlik kısa mesafeli bir uçuş için aynı olduğu görülmektedir.

Bu durumda, DBM' yi etkileyen diğer tüm faktörlerin aynı kalması halinde havayolu işletmesinin aynı tip uçağı için kısa mesafeli uçuşların toplam DBM değerleri daha fazla olmaktadır. Çünkü iki defa yapılan 3 saatlik uçuşlarda iki kalkış, iki de iniş yapılmaktadır.

Şekil 1.3.'de ise tek bir uçuşa ait DBM' nin ortalama uçuş uzunluğu ile nasıl değiştiği görülmektedir.



Şekil 1.3. Uçak Bakım Maliyetlerinin Ortalama Uçuş Uzunluğu İle Değişimi [2]

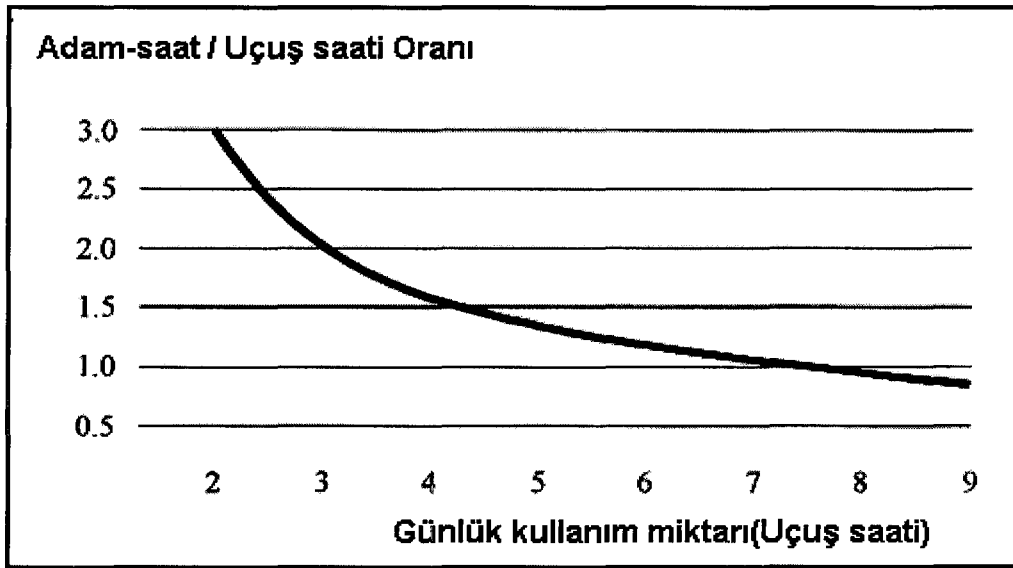
Şekil 1.3. incelendiğinde, uçuş sayısı maliyetlerinin ortalama uçuş uzunluğu ile değişmeyip sabit kaldığı, buna karşın uçuş saat maliyetlerinin ortalama uçuş uzunluğu ile doğrusal bir şekilde arttığı görülmektedir. Buna göre tek bir uçuşun toplam bakım maliyeti gerçekleşen uçuş uzunluğuna karşılık gelen uçuş sayısı maliyeti ile uçuş saat maliyetinin toplamına eşittir.

Böylece orta, kısa ve uzun mesafeli tüm uçuşlar, uçakların kullanım sürelerinin belirlenmesinde etkili olan en önemli faktörlerden birisidir.

1.5.2. Günlük Kullanım Miktarı

Genellikle hat bakım programı kapsamında yer alan uçuş öncesi, uçuşlar arası ve uçuş sonrası bakımlar ile haftalık bakım faaliyetleri, uçağın bu dönemde gerçekleştirdiği toplam uçuş saatine bağlı olmaksızın yaklaşık aynı işgücünü (adam-saat) gerektirmektedir.[2]

Bu durumda uçakların uçuş saati olarak günlük kullanım miktarları arttıkça, 1 saat uçuş için gerekli olan işgücü miktarının da düşeceği söylenebilir. Çünkü söz konusu bakımın yapılabilmesi için gerekli işgücü miktarı aynı kalırken uçağın uçuş saati artmakta, dolayısıyla bir uçuş saati başına düşen işgücü miktarı ise düşmektedir. Uçuş saati olarak uçağın günlük kullanım miktarı arttıkça, adam-saat / uçuş saat oranının düştüğü Şekil 1.4.' de gösterilmiştir.



Şekil 1.4. Günlük Kullanım Miktarının DBM' ye Etkisi [2]

Günlük kullanım miktarı fazla ancak kısa mesafeli uçuşlardan meydana gelen bir uçuş operasyonu söz konusu olduğunda, bir uçuş için gerekli işgücü miktarı sabit kalırken, günlük uçuş frekansının artması nedeniyle toplam işgücü miktarı artacaktır. Bu nedenlerden dolayı da günlük kullanım miktarının bilinmesi ve tahmin edilmesi işletmeler için çok önemli bir çalışma olarak değerlendirilmektedir.

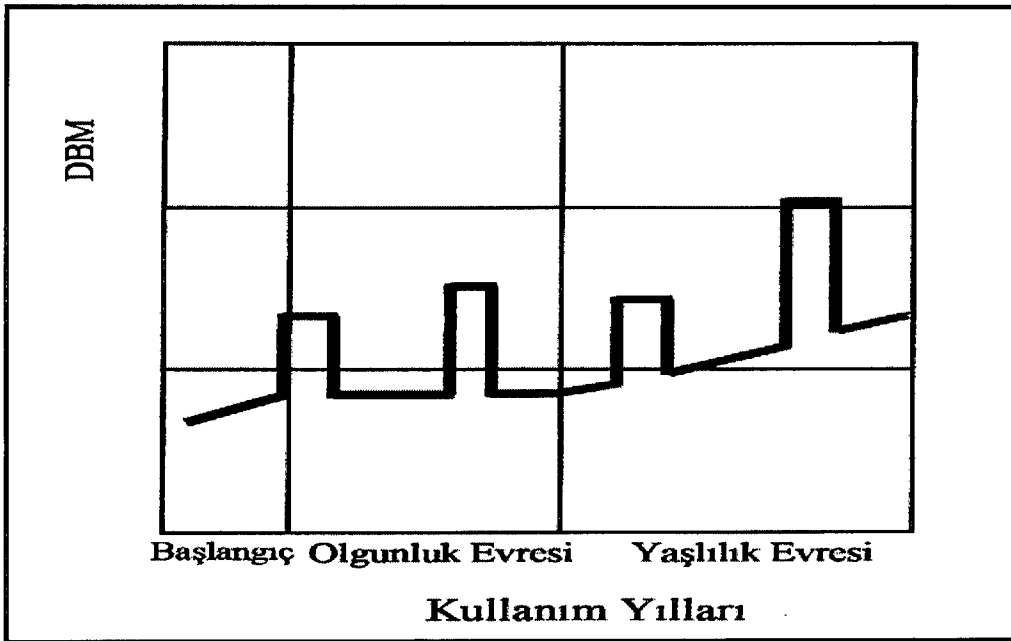
1.5.3. Kullanımın Uçak Yaşlanması Üzerindeki Etkisi

Uçakların kullanım sürelerinin artması DBM' yi etkileyen en önemli faktörlerden birisidir. Bunun nedenlerinden birisi uçak yaşlandıkça programsız bakım sayısının artmasıdır. Başka bir deyişle uçakların kullanım süreleri arttıkça uçak sistem ve parçaları daha fazla yıpranacağı ve bozulacağı için programsız bakım faaliyetleri artacaktır. Diğer yandan programlı bakım maliyetlerinin de artacağı söylenebilir. Kullanım zamanı arttıkça zaman ömürlü parçaların kullanım süreleri dolacak, maliyeti yüksek olan (C ve D bakımları gibi) büyük programlı bakımların uygulama zamanına ulaşılacaktır.[2]

DBM' nin zaman içinde değişimi 3 ayrı evrede incelenmektedir. Bu evrelerin aşağıdaki gibi sıralanması mümkündür.

- ❖ İlk evre: Başlangıç evresi (Introductory Period),
- ❖ İkinci evre: Olgunlaşma evresi (Mature Period),
- ❖ Üçüncü evre: Yaşlılık evresi (Aging Period).

DBM' nin bu üç evrede nasıl değiştiği Şekil 1.5.' de gösterilmiştir.

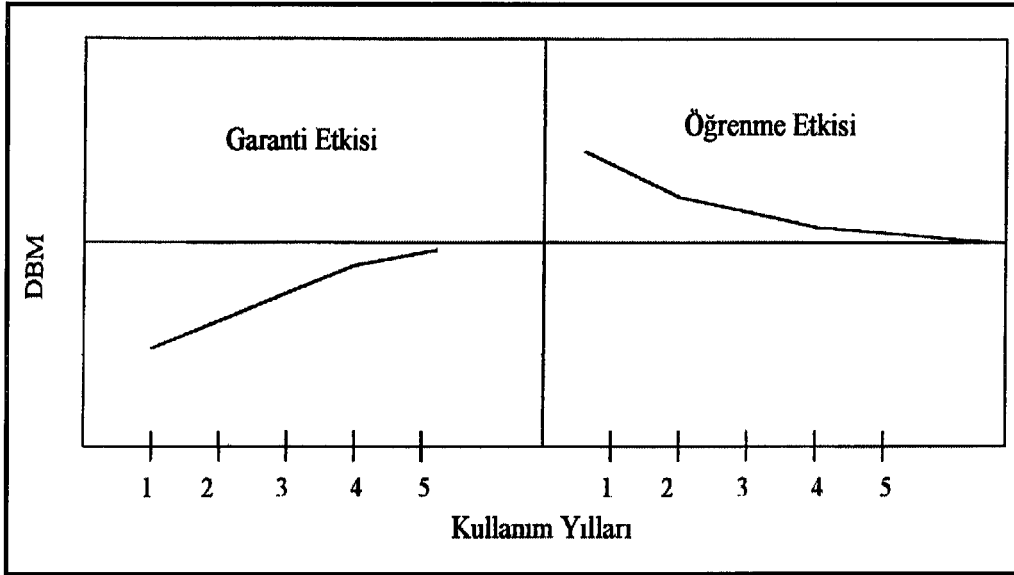


Şekil 1.5. DBM' nin Uçakın Kullanım Evresine Göre Değişimi [2]

Başlangıç evresi, genellikle uçağın kullanıma girdiği 1. ve 5. yıllar arasındaki süreyi kapsamaktadır. Bu evrede uçak henüz yeni olmakla birlikte DBM çeşitli azaltıcı ve arttırıcı faktörlerin etkisi altındadır. Bu faktörler aşağıdaki biçimde sıralanmaktadır.

- ❖ Garanti etkisi,
- ❖ Öğrenme etkisi,
- ❖ Yeni motor performans etkisi.

Başlangıç evresinde motor güvenilirliği ve performansının iyi olması nedeni ile garanti etkisi DBM' yi düşürücü yönde etkilerken, öğrenme etkisi DBM' yi arttırıcı yönde bir etki yapmaktadır. Şekil 1.6.' da DBM' nin garanti ve öğrenme etkisi ile değişimi gösterilmiştir.



Şekil 1.6. DBM' nin Garanti ve Öğrenme Etkisi İle Değişimi [2]

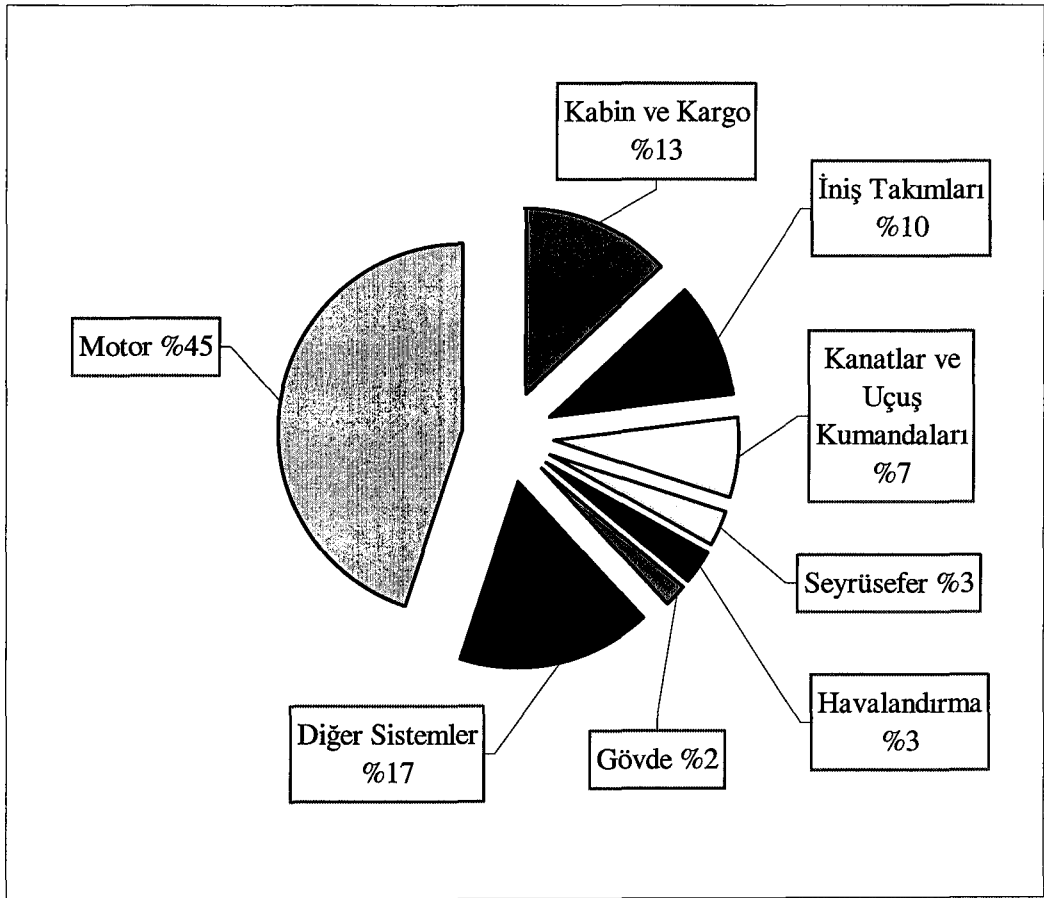
Olgunlaşma evresinin başlangıcı, ilk bakım döneminin tamamlanması yada başka bir deyişle uçağın hizmete girmesinden itibaren ilk büyük bakımın uygulanması olarak kabul edilmektedir. Bu evrede DBM' nin genelde sabit kaldığı düşünülmektedir.

Yaşlılık evresi ise DBM' nin sürekli arttığı zaman dilimini kapsamaktadır. DBM' nin bu evrede sürekli bir artış içinde olma nedenleri aşağıdaki biçimde sıralanabilir;

- ❖ Yapısal elemanların ek tamir faaliyetlerine neden olması,
- ❖ Zaman ömürlü parçaların değiştirilmesi,
- ❖ Uçağın tüm sistem ve parçalarının zamanla eskimesi.

1.5.4. Direkt Bakım Maliyetlerinin Kullanım Süresi ile Dağılımı

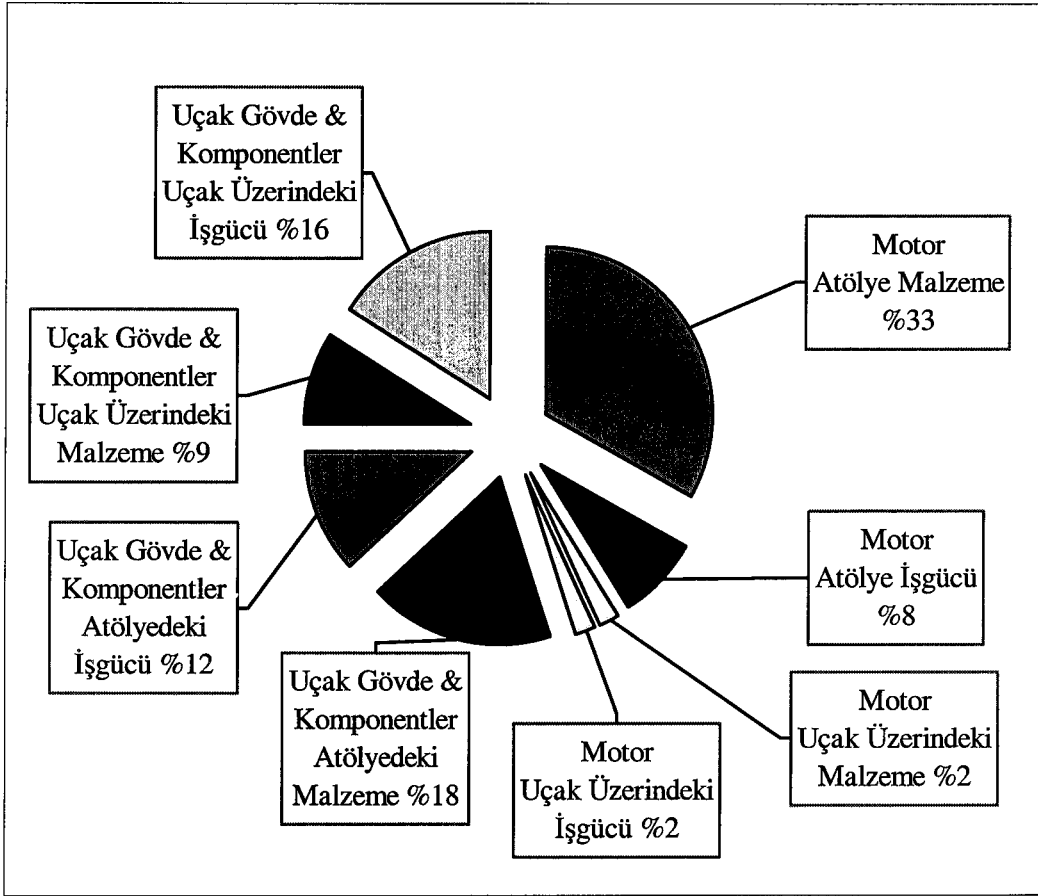
Üretici firma Airbus Industrie tarafından verilen bilgilere göre A330 ve A340 uçaklarında DBM' nin uçak sistemleri arasında nasıl bir dağılım gösterdiği Şekil 1.7.' de gösterilmiştir.[3]



Şekil 1.7. A330 ve A340 Uçaklarının DBM Dağılımı [3]

DBM bir çok faktörün etkisi altında bulunmaktadır. Bu faktörler arasında yıllık kullanım miktarı, işgücü etkinliği, ortalama uçuş uzunluğu ve işgücü ücretleri en önemli faktörlerdir. Dolayısıyla bu faktörlerden biri yada daha çoğu değiştiği zaman DBM' nin dağılımı da değişecektir.

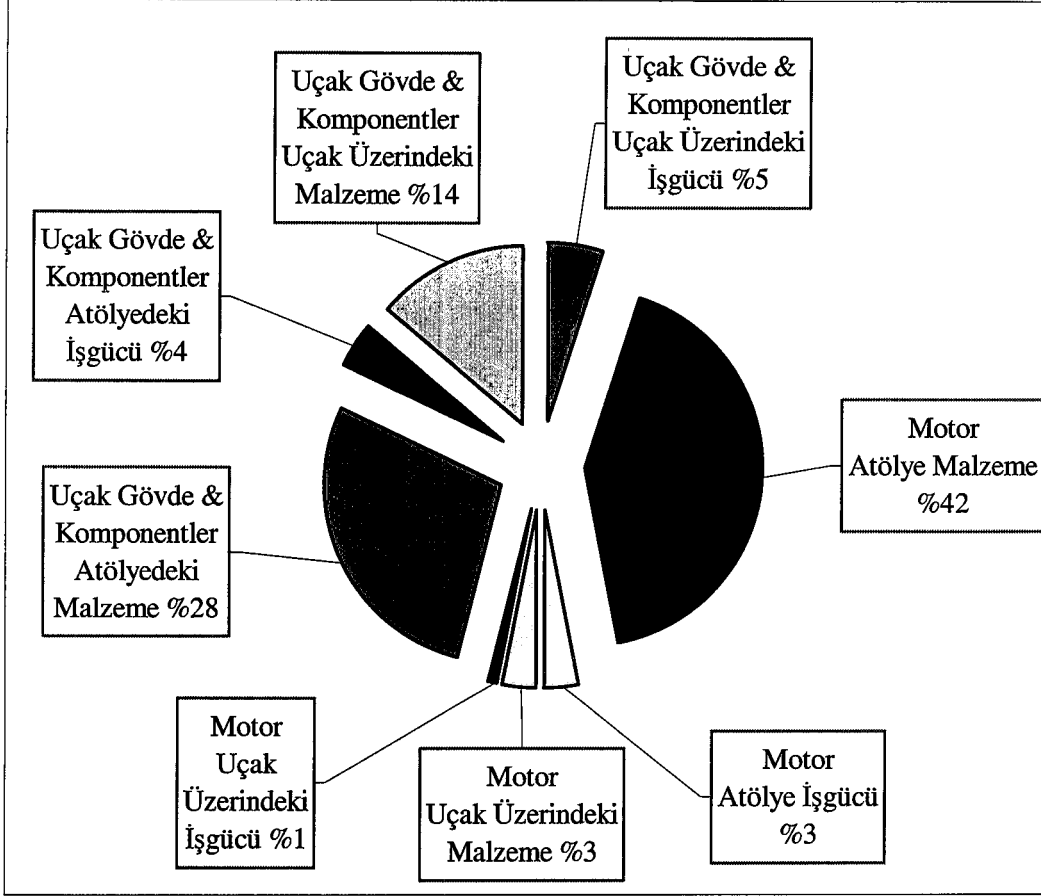
Bu değişimin gerçekleştiğini göstermek için işgücü etkinliği, yıllık kullanım miktarı, ortalama uçuş uzunluğu ve işgücü ücretlerinin değiştirilerek verildiği A300B4 tipi uçak için DBM' nin dağılımı Şekil 1.8., Şekil 1.9. ve Şekil 1.10.' da verilmiştir.



Şekil 1.8. DBM' nin Standart Kabullere Göre Dağılımı [3]

Şekil 1.8.' deki DBM' nin dağılımı standart kabuller altında yapılmıştır. Standart kabul parametreleri aşağıdaki biçimde sıralanmaktadır;

- ❖ Yıllık kullanım miktarı: 3000 b saat,
- ❖ Ortalama uçuş uzunluğu: 1 b saat,
- ❖ İşgücü verimliliği: % 75,
- ❖ İşgücü ücretleri: 25 ABD \$ / adam-saat.²



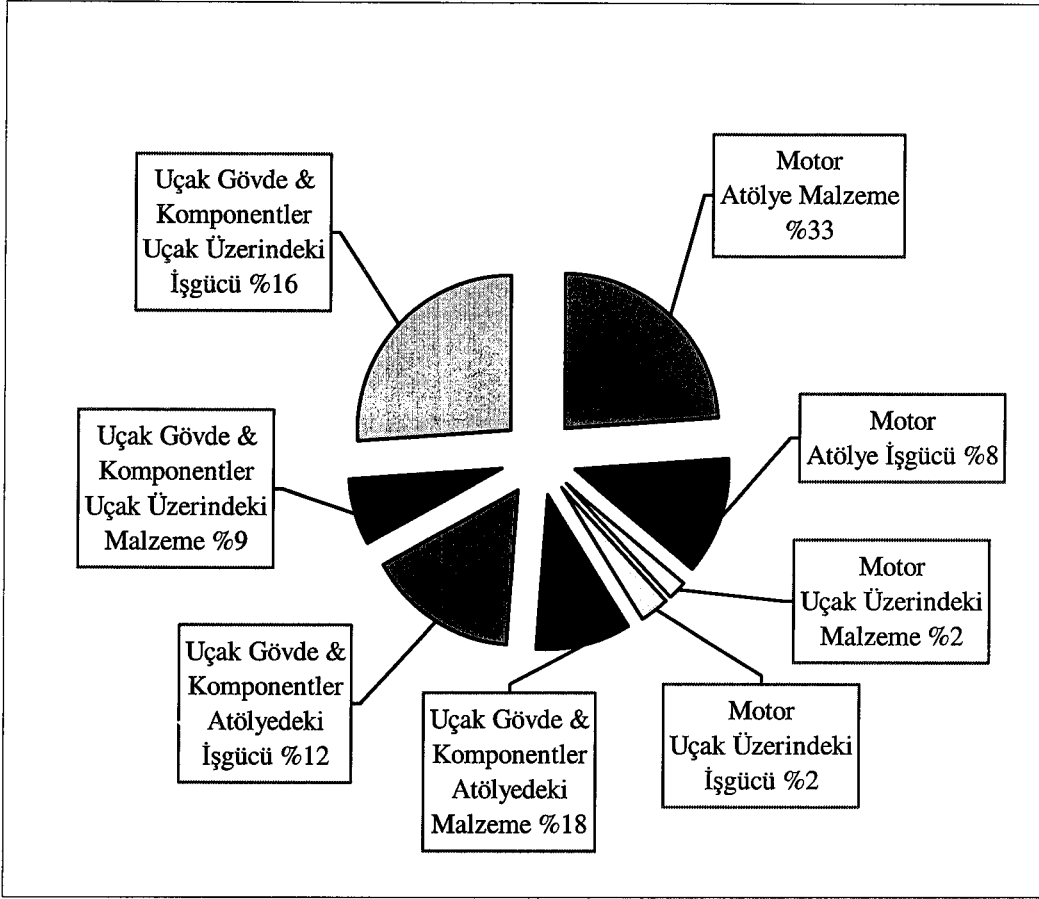
Şekil 1.9. DBM' nin Örnek 1 Değerlerine Göre Dağılımı [3]

Örnek 1: Şekil 1.9.' daki DBM' nin dağılımı için geçerli parametreler aşağıdaki biçimde sıralanmaktadır.

- ❖ Yıllık kullanım miktarı: 3300 b saat,
- ❖ Ortalama uçuş uzunluğu: 1 b saat,

² Bu veriler, 1988 yılı ekonomik koşullarına aittir.

- ❖ İşgücü verimliliği: % 33,
- ❖ İşgücü ücretleri: 20 ABD \$ / adam-saat.



Şekil 1.10. DBM' nin Örnek 2 Değerlerine Göre Dağılımı [3]

Örnek 2: Şekil 1.10.'daki DBM' nin dağılımı için geçerli parametreler ise aşağıdaki biçimde sıralanmaktadır.

- ❖ Yıllık kullanım miktarı: 2500 b saat,
- ❖ Ortalama uçuş uzunluğu: 3 b saat,
- ❖ İşgücü verimliliği: % 75,
- ❖ İşgücü ücretleri: 40 ABD \$ / adam-saat.

Yukarıdaki şekillerde yıllık kullanım miktarının 3000, 3300 ve 2500 b saat olarak alınması uçak üzerindeki uçak gövde ve komponent maliyetlerini, motorla

ilgili malzeme ve işgücü maliyetlerini değiştiren önemli bir parametre olarak görülmektedir.

Airbus Industrie tarafından A330 ve A340 uçakları için verilen bu bilgiler haricinde diğer uçaklar ve eğitim uçakları için de kullanım miktarlarının değişimleri, yukarıda verilen örneklere benzer şekilde DİG ve DBM' leri etkileyerek farklılıklar yaratacaktır.

Tüm bu bilgiler göz önüne alınarak tek motorlu eğitim uçakları için de kullanım sürelerinin tespit edilmesinin veya önceden tahmin edilmesinin gerekliliği önemli bir çalışma olarak değerlendirilmektedir.

1.6. Eğitim Uçaklarının Kullanım Analizinde Yapılacak İşlemler

Birinci bölümde konu ve önemi çeşitli yönlerden ele alınmış, konunun kullanım yerlerinin kısa bilgilerle tanımlanması ve tanıtılması örneklemelerle irdelenmeye çalışılmıştır.

İkinci bölümde, kullanım süresi ve temel kavramlar genel olarak ele alınmakta ve formülize edilmektedir.

Üçüncü bölümde ise A.Ü. SHYO envanterindeki tek motorlu eğitim uçakları ve özellikleri, Pilotaj bölümü ve eğitim programı kısaca tanıtılmıştır.

Dördüncü bölümde de yapılan tüm istatistik çalışma sonuçları değerlendirmeye alınmış, konumuzun temel parametreleri olan uçuş gün sayısı, uçuş sayısı ve blok uçuş süreleri tüm uçaklar için tespit edilmiştir.

Beşinci bölümde ise gerçek kullanımdan elde edilen sonuçlar ve değerlendirmeleri kullanım formüllerine dönüştürülerek yorumlamıştır.

2. KULLANIM SÜRESİ TEMEL KAVRAMLARI

2.1. Uçağın Kullanımı

Uçağın kullanımı bir uçağın bir yıl veya bir gün gibi bir süre içerisinde yaptığı blok uçuş sürelerinin toplamıdır. Birimi blok saattir (b saat / gün, b saat / ay ve b saat / yıl). Gerçek blok sürelerinin toplamı da gerçek kullanımı belirtir. Bu, ancak tüm uçuşlar gerçekleştirildikten sonra kesin olarak belirlenebilir.

2.1.1. Blok Uçuş Saati

Blok Uçuş Saati uçağın motor çalıştırıp pist başına gitmesi, uçuşunu gerçekleştirilmesi ve iniş yaptıktan sonra motor durdurmasına kadar geçen süre olarak tanımlanmaktadır.[4]

$$t_B = t_f + t_{\text{manevra}} \quad (2.1)$$

şeklinde ifade edilir.[1]

t_{manevra} , uçağın uçuş öncesi ve uçuş sonrası yerde yapmış olduğu yer manevraları süreleri toplamı olup uçuştan uçuşa, meydandan meydana ve meydanadaki yer trafiğine göre farklılık gösterir. Tahmin hesapları için ortalama olarak kalkış manevrası 10 dk., iniş manevrası 10 dk alınarak,³

$$t_{\text{manevra}} = 20 \text{ dakika} \cong 0,33 \text{ saat}$$

olarak kabul edilir. t_B , b saat cinsinden

$$t_B = t_f + 0,33 \text{ b saat} \quad (2.2)$$

olarak yazılır.

³ A.Ü.' de uzun yıllar yapılan uçuşlarda bu sürelerin ortalama olarak aynı değerlerde oldukları görülmüştür.

2.2. Günlük Gerçek Kullanım

Günlük gerçek kullanım her bir uçak için bir günde yapılan uçuşların blok sürelerinin toplamı olduğundan aşağıdaki gibi ifade edilebilir.

$$U_{gg} = \sum_{i=1}^n t_{Bi} \quad (2.3)$$

Burada t_{Bi} , i sayılı uçuşun gerçek blok süresini,
n, o gün yapılan uçuş sayısını göstermektedir.

Bu, uçağın karakteristik ortalama uçuş blok süresi ile de ifade edilebilir.

Şöyle ki;

t_B , A.Ü. SHYO' daki tek motorlu eğitim uçaklarında uzun yıllar yapılan uçuş istatistiklerinden elde edilen karakteristik blok uçuş süresi olmak üzere,

$$\bar{U}_{gg} = t_B \cdot \sum_{i=1}^n \frac{t_{Bi}}{t_B} = t_B \cdot (n_{1eş} + n_{2eş} + n_{3eş} + n_{4eş} \dots + n_{neş}) \quad (2.4)$$

olarak yazılabilir.

$\frac{t_{Bi}}{t_B}$, herhangi bir uçuşun gerçek blok süresinin karakteristik blok uçuş süresine oranı olup eşdeğer uçuş sayısını belirtir. Bu oranların günlük toplamı uçağın günlük eşdeğer uçuş sayısını gösterir ve

$$n_{geş} = \sum_{i=1}^n \frac{t_{Bi}}{t_B}; \quad U_{gg} = t_B \cdot n_{geş} \quad (2.5)$$

olur.

2.3. Yıllık Gerçek Kullanım

Eğer uçak yılda m gün uçuş yapmış ise yıllık gerçek kullanımı,

$$U_{yg} = \sum_{j=1}^m (U_{gg})_j = \sum_{j=1}^m \left(\sum_{i=1}^n t_{Bi} \right)_j \quad (2.6)$$

formülü ile hesaplanabilir. Burada $(U_{gg})_j$, j . gündeki gerçek günlük kullanımdır.

(2.5) ifadesinden yararlanarak ve $t_B = \text{sabit}$ olduğu göz önünde tutularak,

$$U_{yg} = t_B \cdot \sum_{j=1}^m (n_{geş})_j \quad (2.7)$$

şeklinde yazılabilir.

$\sum_{j=1}^m (n_{geş})_j$ için, günlük ortalama uçuş sayısını

$$n_{geş\text{ort}} = \frac{\sum_{j=1}^m (n_{geş})_j}{m} \quad (2.8)$$

şeklinde ifade ederek,

$$\sum_{j=1}^m (n_{geş})_j = m \cdot n_{geş\text{ort}} \quad (2.9)$$

eşitliği yazılabilir. Bunu (2.7) ifadesinde yerine koyarak, U_{yg} için

$$U_{yg} = t_B \cdot m \cdot n_{geş\text{ort}} \quad (2.10)$$

ifadesi elde edilir.

$m \cdot n_{\text{geş ort}}$ yıllık eşdeğer uçuş sayısını gösterdiğinden

$$U_{yg} = t_B \cdot n_{\text{yeş}} \quad (2.11)$$

şeklini alır.

2.4. Yıllık Teorik Kullanım

Uçağın yılda 365 gün uçuş yapması varsayımı ile bulunan kullanım, yıllık teorik kullanım olarak belirtilir. 1 yıl = 365 gün \cong 8760 saat olarak kabul edilmiştir.

U_{yt} ifadesi,

$$U_{yt} = t_B \cdot \frac{n_{\text{yeş}}}{m} \cdot 365 \quad (2.12)$$

şeklindedir ve yıllık eşdeğer teorik uçuş sayısı

$$(n_{\text{yeşt}}) = \frac{n_{\text{yeş}}}{m} \cdot 365$$

olarak tarif edilirse

$$U_{yt} = t_B \cdot n_{\text{yeşt}} \quad (2.13)$$

yazılabilir.

2.5. Günlük Ortalama Teorik Kullanım

Günlük ortalama teorik kullanım,

$$U_{\text{gortt}} = \frac{U_{\text{yt}}}{365} \quad \text{veya} \quad U_{\text{gortt}} = \frac{U_{\text{yg}}}{m} \quad (2.14)$$

eşitliğinden hesaplanabilir.

Genelde tüm uçak üreticileri kendi ürettikleri uçaklar için belli şartlarda yaptıkları kabullere göre yıllık veya günlük teorik kullanım değerlerini verirler. Gerçekte uçakların blok uçuş süreleri hiçbir zaman uçak üreticileri tarafından verilen blok uçuş sürelerine eşit değildir ve sabit kalmaz.

Bu değerler A.Ü. SHYO envanterinde bulunan tek motorlu eğitim uçakları üstünde yapılan istatistik çalışmalarıyla, karakteristik ortalama blok uçuş saati t_B , uçuş gün sayısı m ve uçuş sayısı n olarak dördüncü bölümde hesaplanmıştır.

2.6. Yıllık Kullanımın Diğer Hesaplama Metodu

Yıllık uçak kullanımının diğer hesaplama metodunda, havayolu uçakları için geliştirilmiş olan bir çok formülün, eğitim uçakları ve A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçakları için de bir metot olarak denenmesinin iyi sonuçlar verebileceği düşünülmüştür.

Yıllık uçak kullanımının hesaplamalarında bir uçağın çeşitli bakım, uçuşlar arası bakım, meteorolojik koşullar v.b. uçuşa uygun olmayan saatler nedeniyle bir yılda ΣT_B kadar süreyle uçuş yapmadığı göz önüne alınmıştır. Bir yıl 8760 saat olduğuna göre,

$$U_{\text{yt}} = 8760 - \Sigma T_B \quad (2.15)$$

olarak yazılabilir.

Eğer ΣT_B ile ifade ettiğimiz uçuş yapılamayan süre (yerde geçen süre olarak da adlandırılır) tam olarak tahmin edilebilirse U_{yt} ' nin değeri de tam olarak bulunabilir. Mevcut istatistik bilgilerle tama yaklaşan bir tahmin de mümkündür.

Burada T_B üç ayrı ana bölümden oluşmaktadır;

- ❖ T_{B1} : Programlı ve programsız bakımlar için gerekli süre toplamıdır.
- ❖ T_{B2} : Sivil ulaştırma uçakları için meydan trafik sıkışıklığı, eğitim uçakları ve sivil ulaştırma uçakları için uygun olmayan hava şartları veya iki uçuş arası gerekli bakım ve yakıt ikmali, uçuş öncesi ve sonrası öğrencilerle yapılan brifing zamanları gibi nedenlerle uçuş planlamalarında göz önüne alınan emniyet süresi toplamıdır.
- ❖ T_{B3} : Uçağı yerde bekletmek suretiyle veya işçilik verimsizliği sebebiyle kaybedilen süre toplamıdır. Ölü zaman olarak adlandırılır.

Buna göre ΣT_B bunların toplamından oluşacaktır.

$$\Sigma T_B = \Sigma T_{B1} + \Sigma T_{B2} + \Sigma T_{B3} \quad (2.16)$$

2.6.1. T_{B1} Hesabı

T_{B1} ;

- ❖ Programlanmış bakım süreleri,
- ❖ Programlanmamış bakım süreleri,
- ❖ Her uçuş öncesi yapılan ortalama 5 dk. süreli ve uçağın bir tür bakımı kabul edilen, uçuş öncesi kontrol süreleri toplamlarından oluşur ve

$$T_{B1} = T_{B1P} + T_{B1NP} + T_{B1K} \quad (2.17)$$

olarak yazılabilir.

T_{B1P} ve T_{B1NP} gerçek uçuş sayısı ve uçuş saatine göre yapılan bakım sürelerini temsil ettiğinden

$$\begin{aligned} T_{B1P} &= T_{B1PC} + T_{B1PH} \\ T_{B1NP} &= T_{B1NPC} + T_{B1NPH} \end{aligned} \quad (2.18)$$

şeklinde ifade edilebilir.

Uçuş adedi veya uçuş saati başına programlı bakım süresi ve programsız bakım süresi cinsinden,

$$\begin{aligned} T_{B1P} &= a \cdot n_{yešt} \cdot (1 + t_f) \\ T_{B1NP} &= b \cdot n_{yešt} \cdot (1 + t_f) \end{aligned} \quad (2.19)$$

$$T_{B1K} = \frac{n_{yešt}}{12}$$

şeklinde ifade edilebilir.

Yapılan araştırmalar göstermiştir ki imalatçı ve işletmecilerin tüm iyi niyetli çalışmalarına rağmen,

- ❖ Yıllık programlanmamış bakım süreleri toplamı, programlanmış bakım süreleri toplamının ortalama olarak %25 ' i,
- ❖ Uçuş adedine bağlı programlanmış bakım süreleri toplamı ise uçuş adedine bağlı tüm bakım süreleri (kontrol süreleri dahil) toplamının ortalama olarak %60 'ı kadardır. [1]

Bu oranlar sivil hava taşımacılık uçakları için verilmiş olmasına rağmen eğitim uçakları içinde geçerli olduğu kabul edilerek,

$$\frac{T_{B1NP}}{T_{B1P}} = \frac{a}{b} \cong 0,25 ;$$

$$\frac{T_{B1PC}}{T_{B1PC} + T_{B1NPC} + T_{B1K}} = \frac{a}{a + b + (1/12)} \cong 0,60 \quad (2.20)$$

olur. Buna göre sonuç olarak

$$T_{B1} = (0,33 + 0,25 t_f) \cdot n_{ye\text{st}} \quad (2.21)$$

bulunur.

(2.21) ifadesinde t_f yerine (2.2) formülü kullanılarak T_{B1} , t_B cinsinden

$$T_{B1} = 0,25 (1 + t_B) \cdot n_{ye\text{st}} \quad (2.22)$$

biçiminde elde edilmiş olur.

2.6.2. T_{B2} Hesabı

Tarifeli uçuş yapan havayolu işletmeleri uçuş programlarını hazırlarken, uçuş programını aksatmamak için yapılacak her uçuşa, uçuş programı emniyet süresi ayırmaktadır. T_{B2} bu sürelerin toplamı olup uçuş programı emniyet süresi adını alır.

Eğitim uçakları için ise;

- ❖ Uçuş öncesi öğrenci ile yapılan uçuş brifingleri ve uçuş öncesi uçak hazırlama nedeniyle kaybedileceği düşünülen süre,
- ❖ Uçuş aralarında yakıt ikmali nedeniyle veya uçağı tekrar uçuşa hazırlamak için kaybedileceği düşünülen süre

olarak iki ana kısımda toplanabilir. Bu sürelerin toplamı eğitim uçakları için uçuş programı emniyet süresi olarak adlandırılır.

T_{UPEC} uçuş başına ortalama 60 dakika alınabilir. T_{UPEH} için ise uçuş saati başına 15 dakika en olumsuz şartları ve yakıt ikmal süresini karşılamaya yetmektedir. Buna göre,

$$T_{UPE} = \frac{60}{60} + \frac{15}{60} \times t_f \quad (2.23)$$

olmaktadır.

$$T_{B2} = n_{yeşt} \cdot T_{UPE} = \left(\frac{60}{60} + \frac{15}{60} \times t_f \right) \cdot n_{yeşt} \quad (2.24)$$

olur.

Sonuç olarak t_f , (2.2) formülünden yararlanarak t_B cinsinden ifade edilirse

$$T_{B2} = (0,9 + 0,25 t_B) \cdot n_{yeşt} \quad (2.25)$$

bulunur.

2.6.3. T_{B3} Hesabı

Daha önceki bölümlerde bir uçağın üzerinde hiçbir (bakım, onarım, servis, ikmal v.b.) işlem yapılmadan motorları durdurulmuş durumda yerde geçirdiği sürelerinin toplamı ölü zaman olarak tanımlanmıştı. Temelde bu süre uçaklardan çok uçağı kullanan işletmelerin işletme prensiplerine bağlıdır. Aynı model ve aynı tip uçak için bile bu süre işletmeden işletmeye farklı olabilmektedir. Ancak uçuş süresinin diğer bir deyişle blok uçuş süresinin ölü zaman üzerine etkisi de bir gerçektir.

Özellikle kısa menzilli uçuş yapan uçaklar için geceleri belirli saatler arasında sefer yapmak yolcu temini yönünden elverişsiz olduğundan hava yolları

bu saatler arasında uçakları meydanlarda bekletmeyi tercih etmektedirler. Buna karşılık uzun menzilli uçuşlarda ölü zaman kısmen de olsa havada uçuş olarak değerlendirilebildiğinden bu sakınca ortadan kalkmaktadır. Uçaklarını kısa menzilli uçuşlarda kullanan ve/veya kısa menzilli uçakları olan bazı havayolları ölü zamanı, kısmen veya uygun bakım planlaması ile tamamen, bakım işleri için kullanmaktadırlar. Uçaklarının bazı bakımlarını da geceleri yapmaktadırlar. Böylece gündüzleri veya yolcu trafiği yönünden uçuşa elverişli saatlerde uçaklar bakım için uçuştan alıkonulmamaktadır. Bu ise tamamen havayolu işletmesinin personel ve ücret politikasına, iş planlamasına bağlıdır.

Yapılan çalışmalarda ölü zaman için bir tek nümerik değer veya sadece uçuş süresine (veya blok uçuş süresine) bağlı bir değişken değer verilmesi uygun görülmemektedir. Mevcut dünya havayolları firmalarının açıkladıkları, uçak yapım firmalarının kendi çalışmaları sonucu tahmin edebildikleri kadarı ile bu süre gerçekte toplam uçuş süresinin en fazla %1 mertebesine inmektedir. Her ne kadar %0 ölü zaman oranı gerçekleşmese dahi istatistikler, sonuçta bunun teorik olarak mümkün olabileceğini doğrulamaktadır. [1]

Benzer şekilde, A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçaklarında yapılan istatistik çalışmalarının sonucunda da, ölü zaman oranının uçak tiplerine ve yapılan uçuşun cinsine bağlı olarak değişken olduğu görülmektedir.

A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçaklarının ölü zamanı ise,

- ❖ Öğrencilerin ders yükümlülüklerinden dolayı uçuş yapılmadan geçen günler ve / veya saatler,
- ❖ Meteorolojik koşulların uçuşa elverişli olmaması dolayısı ile uçuş yapılamayan günler ve / veya saatler,
- ❖ Askeri üssün A.Ü. Meydanına çok yakın olması dolayısı ile bazı günlerde uçuş faaliyetlerinin yapılamaması (tatbikat veya özel askeri uçuşlar dolayısıyla),
- ❖ Öğretmen pilot ve öğrencilerin hastalık ve rahatsızlıkları sebebiyle uçuş yapılamayan günler ve / veya saatler,

- ❖ A.Ü.SHYO' unun çalışma saatleri normal mesai saatleri olup (yılıda istisnai günler dışında) geceleri uçuş yapılmayan saatler, v.b.

nedenler ile yapılamayan uçuşların süreleri oluşturmaktadır.

Böylece ölü zaman oranı $0,0 < \epsilon < 1,0$ olmaktadır.

Bir yıl 8760 saat olduğuna göre,

$$\epsilon = \frac{T_{B3}}{8760} \quad (2.26)$$

yıllık ölü zaman oranını olarak yazılabilir.

Bu safhada T_{B3} serbest bir parametre olarak bırakılmıştır. Buna göre uçuş yapılmayan sürelerin toplamı,

$$\Sigma T_B = (1,15 + 0,5.t_B) . n_{yeşt} + T_{B3} \quad (2.27)$$

olmakta ve yıllık tahmini kullanım için (2.13), (2.15), (2.26) ve (2.27) formülleri kullanılarak;

$$U_{yt} = \frac{5840 . (1 - \epsilon) . t_B}{t_B + 0,76} \quad (2.28)$$

ifadesi elde edilmektedir.

3. A.Ü. SHYO VE PİLOTAJ BÖLÜMÜ EĞİTİM PROGRAMI

3.1. Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu

A.Ü. SHYO, Türk sivil havacılık sektörünün gelişim hızına paralel olarak artan uluslararası sivil havacılık standartlarına uygun olarak yetiştirilmiş kalifiye eleman ihtiyacını karşılamak üzere, 1986 yılında kurulmuştur. Yüksekokulda bir yıl İngilizce hazırlıktan sonra dört yıllık eğitim uygulanmaktadır. Öğrencilerine lisans eğitimi veren Sivil Havacılık Yüksekokulunda, isteyen kurumlar yada kişiler için de helikopter ve uçak kullanımına yönelik özel programlar uygulanmaktadır.

A.Ü. SHYO Pilotaj Bölümü Türk havacılık sektörüne bilgili, deneyimli, dinamik ve genç pilotlar yetiştirmek amacındadır. Bölümdeki mesleki dersler, Türk hava kuvvetlerinde ve sivil havacılık sektöründe görev yapmış tecrübeli öğretmen pilotlar tarafından verilmektedir. Öğrenciler; üç yarıyıl akademik ve temel havacılık, beş yarıyıl uçuş eğitimi olmak üzere toplam sekiz yarıyıl eğitim alırlar. Eğitimlerini başarıyla tamamlayan öğrencilere lisans diploması ile birlikte yaklaşık 250 saatlik uçuş sonrasında Ticari Pilot Lisansı, Alet Kartı ve C-90 Tip Lisansı verilmektedir.

Bölümde, ikisi görüntülü 5 adet simülatör bulunmaktadır. Uçuş eğitimleri 5 ayrı tip uçak (6 adet Grumman Tiger AG-5B, 3 adet Socata TB-9 Tampico, 6 adet Socata TB-20 Trinidad, 2 adet Beechcraft C-90 ve 1 adet Beechcraft B-200)⁴ ile yapılmaktadır. Bölümden mezun olan genç pilotların %90' ı havayollarında istihdam edilmişlerdir. Bunun yanı sıra bölüm mezunu pilotlar, hava taksi şirketleri ve diğer uçuş okulları tarafından da tercih edilmektedirler.[6]

⁴ 2 adet Beechcraft C-90 ve 1 adet Beechcraft B-200 uçakları çift motor eğitimlerinde kullanılmaktadır.

3.2. A.Ü. SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçakları ve Teknik Özellikleri

3.2.1. Tiger (AG-5B) Uçakları

Motor sayısı: 1

Motor tipi: Lycoming, 4 silindirli, hava soğutmalı

Motor gücü: 2700 RPM' de 180 BHP

Pervane sayısı: 1, sabit hatveli

Yakıt: 100/130 oktan uçak yakıtı

Toplam yakıt kapasitesi: 52.6 U.S Gallons

Toplam kullanılabilir yakıt: 51.0 U.S Gallons

Maksimum onaylanmış ağırlıklar:

	<u>Normal Kategori</u>	<u>Utiliti Kategori</u>
Kalkış ağırlığı:	2400 Lbs	2050 Lbs
İniş ağırlığı:	2400 Lbs	2050 Lbs

Yük faktörü (g):

	<u>Normal Kategori</u>	<u>Utiliti Kategori</u>
Flaplar yukarıda:	+ 3.8 ile - 1.52 g	+ 4.4 ile -1.76 g
Flaplar aşağıda:	+ 3.5 g	+ 3.5

Ekip: Min. 1 pilot

Koltuk sayısı: 4

İniş takımları: sabit [7]

TIGER (AG-5B) uçakları başlangıç uçuşları, uçuşta temel hareketler ve VFR seyrüsefer uçuşlarında kullanılmaktadır. [12]

3.2.2. Socata TB-9 Sprint Uçakları

Motor sayısı: 1

Motor tipi: Avco Lycoming, 4 silindirli, hava soğutmalı

Motor gücü: 2700 RPM' de 160 BHP

Pervane sayısı: 1, sabit hatveli

Yakıt: 100/130 oktan uçak yakıtı

Toplam yakıt kapasitesi: 41.7 U.S Gallons (158 lt)

Toplam kullanılabilir yakıt: 40.2 U.S Gallons (152 lt)

Maksimum onaylanmış ağırlıklar:

Kalkış ağırlığı: 2337 Lbs (1060 kg)

İniş ağırlığı: 2337 Lbs (1060 kg)

Yük faktörü (g):

	<u>Normal Kategori</u>	<u>Utiliti Kategori</u>
Flaplar yukarıda:	+ 3.8 ile - 1.5 g	+ 4.4 ile -1.8 g
Flaplar aşağıda:	+ 2.0 ile - 0 g	+ 2.0 ile - 0 g

Ekip: Min. 1 pilot

Koltuk sayısı: 4

İniş takımları: sabit [8]

TB-9 SPRINT uçakları başlangıç uçuşları, uçuşta temel hareketler ve VFR seyrişer uçuşların da kullanılmaktadır. [12]

3.2.3. Socata TB-20 Uçakları

Motor sayısı: 1

Motor tipi: Avco Lycoming, 6 silindirli, hava soğutmalı

Motor gücü: 2575 RPM' de 250 BHP

Pervane sayısı: 1, değişken hatveli

Yakıt: 100/130 oktan uçak yakıtı

Toplam yakıt kapasitesi: 88.8 U.S Gallons (336 lt)

Toplam kullanılabilir yakıt: 86.2 U.S Gallons (326 lt)

Maksimum onaylanmış ağırlıklar:

Kalkış ağırlığı: 3086 Lbs (1400 kg)

İniş ağırlığı: 3086 Lbs (1400 kg)

Yük faktörü (g):

Normal Kategori

Flaplar yukarıda: + 3.8 g

Flaplar aşağıda: + 2.0 g

Ekip: Min. 1 pilot

Koltuk sayısı: 4

İniş takımları: İçeri alınabilir. [9]

TB-20 uçakları temel alet uçuşları, radyo alet uçuşları ve IFR seyrüsefer uçuşlarında kullanılmaktadır. [13]

3.3. A.Ü. SHYO Pilotaj Bölümü Eğitim Programının İncelemesi

A.Ü. SHYO Pilotaj bölümünde uçuş eğitimleri, Havacılık Otoriteleri Birliğine uygun, JAR-FCL 1 uçuş ekibinin lisans ve sertifika programları doğrultusunda yapılmaktadır.

Aşağıda JAR-FCL 1' deki uçuş ekibinin lisanslandırılması (uçak) ile ilgili eğitim programları kısaca açıklanmaktadır.

Bu programlar :

- ❖ Özel Pilot Lisansı (Private Pilot Licence) / PPL,
- ❖ Ticari Pilot Lisansı (Commercial Pilot Licence) / CPL,
 - Birleştirilmiş Havayolu Pilot Kursu – ATP(A) Integrated Course,
 - Ticari Pilot Kursu - CPL(A) Modular Course,
 - Birleştirilmiş Ticari Pilot Kursu - CPL(A) Integrated Course,
 - Birleştirilmiş Ticari Pilot ve Alet sertifika Kursu - CPL(A) / IR Integrated Course,
- ❖ Alet Sertifikası (Instrument Rating) / IR,
 - Alet Sertifika Kursu - IR(A) Modular Course,
- ❖ Tip ve Sınıf Sertifikası (Type And Class Ratings),
- ❖ Öğretmenlik Sertifikası (Instructor Ratings),
 - Uçuş Öğretmenlik Sertifikası - Flight Instructor Rating - Aeroplane (FI(A)),
 - Tip Öğretmenlik Sertifikası - Type Rating Instructor Rating - Aeroplane (TRI(A)),
 - Uçak Sınıf Öğretmenlik Sertifikası - Class Rating Instructor Rating - Aeroplane (CRI(A)),

- Alet Öğretmenlik Sertifikası - Instrument Rating Instructor Rating -Aeroplane (IRI(A)),
- Simülatör Öğretmenlik Sertifikası - Synthetic Flight Instructor - Aeroplane (SFI(A)),
- ❖ Havayolu Nakliye Pilot Lisansı (Airline Transport Pilot Licence) – ATPL(A)

konu başlıkları altında toplanmaktadır.

A.Ü. SHYO imkanları doğrultusunda bu eğitim programları içinden Birleştirilmiş Ticari Pilot ve Alet sertifika Kursu - CPL(A) / IR (Integrated Course - CPL(A) / IR) programını seçilmiş olup, bu program içeriği aşağıda belirtilmiştir.[10]

3.3.1. Birleştirilmiş Ticari Pilot ve Alet Sertifika Eğitim Programı

CPL(A) / IR

CPL(A) ve IR(A) birleştirilmiş eğitim programının amacı ticari hava taşımacılığında kullanılan tek pilota sertifikalı, çok motorlu uçakları kullanmak için gerekli kabiliyeti öğrencilere kazandırmak ve okulu başarı ile bitirenlere Ticari Pilot Lisansı CPL(A) / Alet Uçuş Sertifikası, IR(A) vermektir.

Eğitim programı;

- ❖ CPL(A) ve IR seviyesinde teorik bilgi eğitimi,
- ❖ Görerek ve alet uçuş eğitimi,

bölmelerini içermektedir.

Öğrenciler teorik bilgi sınavlarını, testlerde kullanılan uçaklar için sınıf veya tip sertifikasını ve çok motorlu uçakta aletli uçuş sertifikasını içeren

CPL(A)' nın verilmesine yönelik teorik bilgi ve yetenek koşullarını yerine getirmelidir.

Uçuş eğitiminde, öğrenciler (tip eğitimi hariç) toplam 180 saat uçuş sonunda aşağıdaki şartları tamamlamalıdır;

- ❖ 40 saati alet yer uçuş eğitimi olmak üzere, 80 saat çift kumanda uçuş eğitimi,
- ❖ 100 saat sorumlu pilot (Pilot in Command - PIC) uçuş eğitimi,
- ❖ En az 3 saati çift kumanda eğitimi ve bunun en az 1 saati Cross - Country uçuşu olmak üzere 5 saatlik gece uçuş eğitimi.

Bu şartların 50 saati öğrenci pilot (Student Pilot in Command – SPIC)⁵ olarak alet uçuşu, Pilot in Command olarak 50 saatlik Cross-Country uçuşu ve S/S uçuşunun VFR seyrüsefer uçuşu olması gerekmektedir.

VFR S/S uçuşu en az 540 km (300 NM) mesafede kalkış meydanından farklı iki ayrı meydana, iki tam iniş olarak ve görerek şartlarda yapılır. [11]

⁵ SPIC Time = Öğretmen pilotun uçuşda kumandalara müdahale etmediği ve öğrenci pilotun sorumlu olduğu uçuş.

3.4. A.Ü. SHYO Pilotaj Bölümü Uçuş Eğitim Uygulama Programı

Çizelge 3.1.' de belirtilen eğitim programında 1., 2. ve 3. safha diye adlandırdığımız bölümler, TIGER / TB-9 uçakları ile yapılan başlangıç uçuş eğitimlerini kapsamaktadır.

1. safha uçuşları, uçak intibak bölümlerini kapsamakta olup, öğrenci ile öğretmenin birlikte uçuş yaptıkları ve görerek uçuş şartları altında gerçekleştirilmektedir.

2. ve 3. safha uçuşları ise temel hava hareketleri ve seyrüsefer uçuşlarını kapsamaktadır. Bu uçuşlar, çift kumanda, sorumlu öğrenci pilot, yalnız uçuşlar olarak görerek uçuş koşulları altında uçulmaktadır.

1. Safha uçuş ve uçuş sayısı: 15.00 saat / 13 uçuş sayısı, 2. Safha uçuş ve uçuş sayısı: 20.00 saat / 16 uçuş sayısı, 3. Safha uçuş ve uçuş sayısı: 40.00 saat / 19 uçuş sayısı olmak üzere her üç safha uçuş toplamı 75.00 saat / 48 uçuş sayısı olarak gerçekleştirilmektedir.[12]

Çizelge 3.1. TIGER ve TB-9 Uçakları İle Yapılan Uçuş Eğitimi

SORTİ NO	GÖREV KODU	SAAT/ İNİŞ	GÖREV TANIMI	KONTROL KODU	KONTROL TANIMI	UÇUŞ GÖREVİ	UÇUŞ TİPİ
1.SAFHA							
1	FAM-01	01.00/1	İntibak	-	-	DR	VFR
2	VPF-01	01.00/1	İntibak	-	-	DR	VFR
3	VPF-02	01.00/1	İntibak	-	-	DR	VFR
4	VPF-03	01.00/2	İntibak	-	-	DR	VFR
5	VPF-04	01.00/3	İntibak	-	-	DR	VFR
6	VPF-05	01.15/4	İntibak	-	-	DR	VFR
7	VPF-06	01.15/4	İntibak	-	-	DR	VFR
8	VPF-07	01.15/4	İntibak	-	-	DR	VFR
9	VPF-08	01.15/5	İntibak	-	-	DR	VFR
10	VPF-09	01.15/5	İntibak	-	-	DR	VFR
11	VPF-10	01.15/5	İntibak	-	-	DR	VFR
12	VPF-11	01.15/5	İntibak	-	-	DR	VFR
13	VPF-12	01.15/5	İntibak	VFC-01	Yalnız Knt.	DR	VFR
	15.00/13	DR	İntibak				
1. SAFHA UÇUŞ TOPLAMI		15.00/13					

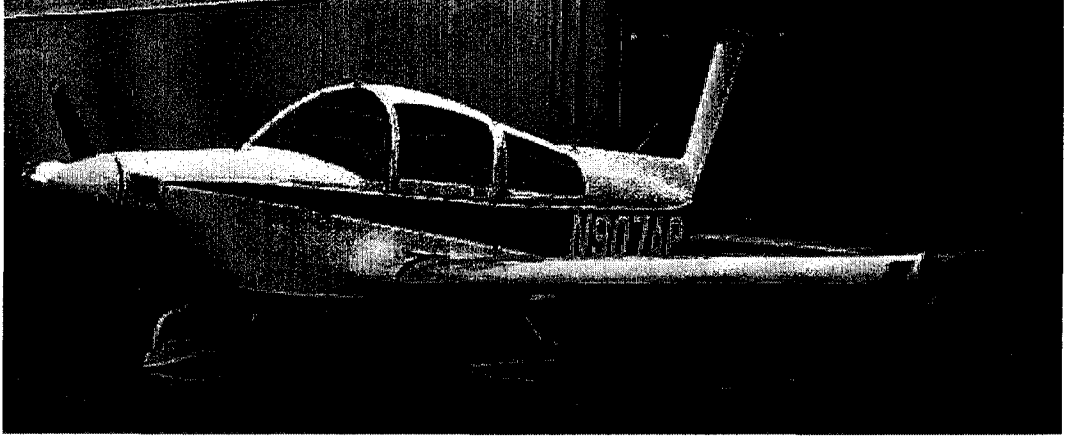
2.SAFHA							
14	SVF-01	00.30/1	Trafik Paterni	-	-	SOLO	VFR
15	DVF-01	01.00/2	Hava Hareketleri	-	-	DR	VFR
16	SVF-02	00.45/2	Trafik Paterni	-	-	SOLO	VFR
17	DVF-02	01.15/2	Hava Hareketleri	-	-	DR	VFR
18	SVF-03	01.00/2	Trafik Paterni	-	-	SOLO	VFR
19	DVF-03	01.15/2	Hava Hareketleri	-	-	DR	VFR
20	SVF-04	01.00/1	Hava Hareketleri	-	-	SOLO	VFR
21	DVX-01	01.30/1	S/S	-	-	DR	VFR
22	SVF-05	01.15/1	Hava Hareketleri	-	-	SOLO	VFR
23	DVX-02	01.30/1	S/S	-	-	DR	VFR
24	SVF-06	01.15/1	Hava Hareketleri	-	-	SOLO	VFR
25	DVX-03	01.30/3	S/S	VPC-01	S/S K.	DR	VFR
26	SVX-01	01.15/1	S/S	-	-	SOLO	VFR
27	SVX-02	01.30/1	S/S	-	-	SOLO	VFR
28	DVX-04	02.00/1	S/S	-	-	DR	VFR
29	SVX-03	01.30/1	S/S	-	-	SOLO	VFR
	10.00/9	Solo	05.45/6	Hv. Hrk.	04.15/3	S/S	
	10.00/7	DR	03.30/3	Hv. Hrk.	06.30/4	S/S	
2. SAFHA UÇUŞ TOPLAMI		20.00/16					
SORTİ NO	GÖREV KODU	SAAT/ İNİŞ	GÖREV TANIMI	KONTROL KODU	KONTROL TANIMI	UÇUŞ GÖREVİ	UÇUŞ TİPİ
3.SAFHA							
30	DVX-05	02.00/2	S/S	-	-	DR	VFR
31	SYNF-01	01.30	İntibak	-	-	SPIC	VFR
32	DVX-06	02.30/2	S/S	-	-	SPIC	VFR
33	SYNF-02	01.30	İntibak	-	-	SPIC	VFR
34	DVF-04	01.30/2	Hava Hareketleri	-	-	DR	VFR
35	SYNF-03	01.30	İntibak	-	-	SPIC	VFR
36	DVX-07	02.30/2	S/S	-	-	SPIC	VFR
37	DVF-05	01.30/2	Hava Hareketleri	-	-	DR	VFR
38	SYNF-04	01.30	S/S	-	-	SPIC	VFR
39	DVX-08	02.30/2	S/S	-	-	SPIC	VFR
40	DVF-06	01.30/2	Hava Hareketleri	-	-	SPIC	VFR
41	DVX-09	02.30/2	S/S	-	-	SPIC	VFR
42	DVF-07	01.30/2	Hava Hareketleri	-	-	SPIC	VFR
43	DVX-10	02.30/2	S/S	-	-	SPIC	VFR
44	DVF-08	01.30/2	Hava Hareketleri	-	-	SPIC	VFR
45	DVX-11	02.30/2	S/S	-	-	SPIC	VFR
46	DVF-09	01.30/2	Hava Hareketleri	-	-	SPIC	VFR

47	SYNF-05	02.00	S/S	-	-	SPIC	VFR
48	DVX-12	02.30/3	S/S	-	-	SPIC	VFR
49	<i>DVF-10</i>	<i>02.00/2</i>	<i>Hava Hareketleri</i>	-	-	<i>SPIC</i>	<i>VFR</i>
50	SYNF-06	02.00	S/S	-	-	SPIC	VFR
51	DVX-13	02.30/3	S/S	-	-	SPIC	VFR
52	<i>DVF-11</i>	<i>02.00/2</i>	<i>Hava Hareketleri</i>	-	-	<i>SPIC</i>	<i>VFR</i>
53	DVX-14	02.30/3	S/S	-	-	SPIC	VFR
54	DVX-15	02.30/2	S/S	VXPT-01	VFR S/S Progress Test	SPIC	VFR
	05.00/3	DR	02.00/1	S/S	03.00/2	Hava Hareketleri	
	35.00/16	SPIC	25.00/10	S/S	10.00/6	<i>Hava Hareketleri</i>	
	10.00/6	Simülator	10.00/6	SYNF			
3. SAFHA UÇUŞ TOPLAMI		40.00/19	3. SAFHA SENT. TOPLAMI	10.00/6	Temel uçuş Eğitimi		
GENEL UÇUŞ TOPLAMI		75.00/48	GENEL SENT. TOPLAMI	10.00/6			

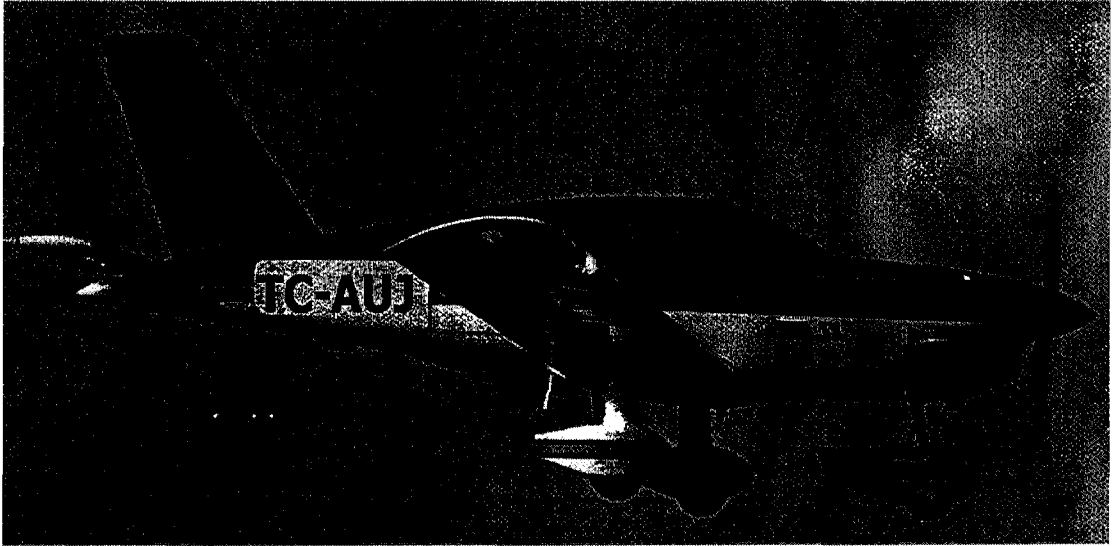
Bu safhalardaki öğrencilere aşağıdaki görevler öğretilmekte ve uygulanmaktadır;

- ❖ İlk uçuşa intibak,
- ❖ Solo meydan turu,
- ❖ Hava hareketleri,
- ❖ Seyrüsefer uçuşları.

Bu görevler Şekil 3.1. ve Şekil 3.2.' deki uçaklar kullanılarak yapılmaktadır.



Şekil 3.1. Tiger (AG-5B) Uçağı [18]



Şekil 3.2. Socata TB-9 Uçağı [12]

Çizelge 3.2. TB-20 Uçakları İle Yapılan Uçuş Eğitimi

SORTİ NO	GÖREV KODU	SAAT/ İNİŞ	GÖREV TANIMI	KONTROL KODU	KONTROL TANIMI	UÇUŞ GÖREVİ	UÇUŞ TİPİ
3. SAFHA (TB-20)							
55	VPF-13	01.00/2	İntibak	-	-	DR	VFR
56	VPF-14	01.15/3	İntibak	-	-	DR	VFR
57	VPF-15	01.15/3	İntibak	-	-	DR	VFR
58	VPF-16	01.30/4	İntibak	-	-	DR	VFR
59	VPF-17	01.30/4	İntibak	-	-	SPIC	VFR
60	VPF-18	01.30/4	İntibak	-	-	SPIC	VFR
61	VPF-19	01.30/4	İntibak	-	-	SPIC	VFR
62	VPF-20	01.30/4	İntibak	VFC-02	Yalnız Kontrolü	SPIC	VFR
63	SVF-07	00.30/1	Trafik Paterni	-	-	SOLO	VFR
64	SVF-08	00.30/1	Trafik Paterni	-	-	SOLO	VFR
	11.00/8	İntibak	05.00/4 DR	06.00/4	SPIC		
	01.00/2	Trf. Pat.	Solo				
3. SAFHA UÇUŞ TOPLAMI		12.00/10					
4. SAFHA							
65	SDIF-01	01.15	Temel Alet	-	-	DR	IFR
66	DIF-01	01.30/2	Temel Alet	-	-	DR	IFR
67	SDIF-02	01.15	Temel Alet	-	-	DR	IFR
68	DIF-02	01.30/2	Temel Alet	-	-	DR	IFR
69	SDIF-03	01.15	Temel Alet	-	-	DR	IFR
70	DIF-03	01.30/2	Temel Alet	-	-	SPIC	IFR
71	SDIF-04	01.15	Temel Alet	-	-	DR	IFR
72	DIF-04	01.45/2	Temel Alet	-	-	DR	IFR
73	DIF-05	01.30/2	Temel Alet	-	-	SPIC	IFR
74	DIF-06	01.30/2	Temel Alet	-	-	SPIC	IFR
75	SDIF-05	01.15	Temel Alet	-	-	DR	IFR
76	DIF-07	01.45/2	Temel Alet	-	-	DR	IFR
77	DIF-08	01.30/2	Temel Alet	-	-	SPIC	IFR
78	DIF-09	01.30/2	Temel Alet	-	-	SPIC	IFR
79	SDIF-06	01.15	Temel Alet	-	-	DR	IFR
80	DIF-10	01.45/2	Temel Alet	-	-	DR	IFR
81	DIF-11	01.45/2	Temel Alet	-	-	SPIC	IFR
82	DIF-12	01.45/2	Temel Alet	-	-	SPIC	IFR
83	SDIF-07	01.15	Temel Alet	-	-	DR	IFR
84	DIF-13	01.45/2	Temel Alet	-	-	DR	IFR
85	SDIF-08	01.15	Temel Alet	SIFQT-01	T.Alet Kalifiye T	DR	IFR
86	DIF-14	02.00/2	Temel Alet	IFQT-01	T.Alet Kalifiye T	SPIC	IFR
87	SRIF-01	01.15	Radyo Alet	-	-	DR	IFR
88	DRI-01	01.30/1	Radyo Alet	-	-	DR	IFR
89	SRIF-02	01.15	Radyo Alet	-	-	DR	IFR
90	DRI-02	01.30/1	Radyo Alet	-	-	SPIC	IFR

91	DRI-03	01.30/1	Radyo Alet	-	-	DR	IFR
92	SRIF-03	01.15	Radyo Alet	-	-	DR	IFR
93	DRI-04	01.30/1	Radyo Alet	-	-	SPIC	IFR
94	DRI-05	02.00/1	Radyo Alet	-	-	DR	IFR
95	SRIF-04	01.15	Radyo Alet	-	-	DR	IFR
96	DRI-06	02.00/1	Radyo Alet	-	-	SPIC	IFR
97	DRI-07	02.00/1	Radyo Alet	-	-	SPIC	IFR
98	SRIF-05	01.15	Radyo Alet	-	-	DR	IFR
99	DRI-08	02.00/1	Radyo Alet	-	-	DR	IFR
100	DRI-09	02.00/1	Radyo Alet	-	-	SPIC	IFR
101	DRI-10	02.00/1	Radyo Alet	-	-	SPIC	IFR
102	SRIF-06	01.15	Radyo Alet	-	-	DR	IFR
103	DRI-11	02.00/1	Radyo Alet	-	-	DR	IFR
104	DRI-12	02.00/1	Radyo Alet	-	-	SPIC	IFR
105	SRIF-07	01.15	Radyo Alet	-	-	DR	IFR
106	DRI-13	02.00/1	Radyo Alet	-	-	SPIC	IFR
107	DRI-14	02.00/1	Radyo Alet	-	-	DR	IFR
108	SRIF-08	01.15	Radyo Alet	SIRQT-01	R. Alet Kalifiye T.	DR	IFR
109	DRI-15	02.00/1	Radyo Alet	IRQT-01	R. Alet Kalifiye T.	SPIC	IFR
110	DNF-01	01.00/4	Gece Trf. Paterni	-	-	DR	IFR
111	DNF-02	01.00/4	Gece Trf. Paterni	-	-	DR	IFR
112	DNF-03	01.00/4	Gece Trf. Paterni	-	-	DR	IFR
113	SNF-01	01.00/3	Gece Trf. Paterni	-	-	SOLO	IFR
114	SNF-02	01.00/2	Gece Trf. Paterni	-	-	SOLO	IFR
115	SRXF-01	01.15	Radyo Alet S/S	-	-	DR	IFR
116	DRX-01	02.00/1	Radyo Alet S/S	-	-	DR	IFR
117	DRX-02	02.00/1	Radyo Alet S/S	-	-	SPIC	IFR
118	DRX-03	02.00/1	Radyo Alet S/S	-	-	SPIC	IFR
119	SRXF-02	01.15	Radyo Alet S/S	-	-	DR	IFR
120	DRX-04	02.00/1	Radyo Alet S/S	-	-	SPIC	IFR
121	DRX-05	02.00/1	Radyo Alet S/S	-	-	SPIC	IFR
122	SRXF-03	01.15	Radyo Alet S/S	-	-	DR	IFR
123	DRX-06	02.00/1	Radyo Alet S/S	-	-	DR	IFR
124	DRX-07	02.00/1	Radyo Alet S/S	-	-	SPIC	IFR
125	DRX-08	02.00/1	Radyo Alet S/S	-	-	SPIC	IFR
126	SRXF-04	01.15	Radyo Alet S/S	-	-	DR	IFR
127	DRX-09	02.00/1	Radyo Alet S/S	-	-	SPIC	IFR
128	DRX-10	02.00/1	Radyo Alet S/S	-	-	SPIC	IFR
129	DRX-11	02.00/1	Radyo Alet S/S	-	-	SPIC	IFR

130	IRST-01	02.00/2	Alet Uçuş Sertifika Kontrolü – Class Rate				SPIC	IFR
131	CPST-01	01.30/1	Ticari Pilot Lisans Kontrolü – Class Rate				SPIC	VFR
	23.00/14	T. Alet	10.00/6	DR	13.00/8	SPIC		
	10.00/8	T. Alet	SDIF	DR				
	28.00/15	R. Alet	11.00/6	DR	17.00/9	SPIC		
	10.00/8	R. Alet	SRIF	DR				
	05.00/5	Gece	03.00/3	DR	02.00/2	SOLO		
	24.00/12	R. A. S/S	04.00/2	DR	20.00/10	SPIC		
	05.00/4	R. A. S/S	SRXF	DR	01.30/1	SPIC/VFR		
	4. SAFHA UÇUŞ TOPLAMI	81.30/47	4. SAFHA SENT. TOPLAMI	25.00/20	Alet uçuş eğitimi			
	GENEL UÇUŞ TOPLAM	93.30/57	GENEL SENT. TOPLAM	25.00/20				

Uçuş eğitiminde 3. safha devamı olan intibak programı ve 4. safha diye adlandırılan TB-20 uçakları ile yapılan uçuş eğitimi; TB-20 uçak intibak uçuş ve uçuş sayısı: 12.00 saat / 10 uçuş sayısı, Temel alet uçuşu ve uçuş sayısı: 23.00 saat / 14 uçuş sayısı, Radyo alet uçuşu ve uçuş sayısı: 28.00 saat / 15 uçuş sayısı, Gece uçuşu ve uçuş sayısı: 05.00 saat / 5 uçuş sayısı, IFR seyrüsefer ve kontrol uçuşu ve uçuş sayısı: 24.00 saat / 12 uçuş sayısı, CPL(A) kontrol uçuş ve uçuş sayısı: 01.30 saat / 1 uçuş sayısı olmak üzere, toplam 93.30 saat / 57 uçuş sayısı olarak gerçekleştirilmektedir.[13]

Bu safhalardaki öğrencilere ise aşağıdaki görevler öğretilmekte ve uygulanmaktadır;

- ❖ TB-20 uçak intibakı,
- ❖ Solo meydan turu,
- ❖ Temel alet uçuşu,
- ❖ Radyo alet uçuşu,
- ❖ Gece uçuşu,
- ❖ Şehirlerarası IFR seyrüsefer uçuşları,
- ❖ Ticari pilot lisans kontrol uçuşu,
- ❖ Alet sertifikası kontrol uçuşu.

Bu görevler ise Şekil 3.3.'deki uçak kullanılarak yapılmaktadır.



Şekil 3.3. Socata TB-20 Uçağı [13]

A.Ü. SHYO' daki Tiger / TB-9 ve TB-20 tek motorlu uçaklar ile yapılan uçuş eğitimlerinin toplam saat ve uçuş sayıları;

75.00 saat Tiger / TB-9 uçakları + 93.30 saat TB-20 uçakları = 168.30 saat

48 uçuş Tiger / TB-9 uçakları + 57 uçuş TB-20 uçakları = 105 uçuş sayısı

olarak uygulanmaktadır.

Sonuç olarak A.Ü. SHYO pilotaj bölümü uçuş eğitim programında, TIGER / TB-9 uçakları için teorik olarak planlanan uçuş eğitim programı sabit iniş takımlı pistonlu tek motorlu eğitim uçaklarında (Tiger, TB-9) ortalama bir sorti uçuş için,

$$t_{B \text{ sbt. iniş tk.}} = \frac{75}{48} \cong 1,5625 \text{ b saat} \cong 1 \text{ saat } 34 \text{ dk.},$$

içeri alınabilir iniş takımlı pistonlu tek motorlu eğitim uçaklarında (TB-20) ise ortalama bir sorti uçuş için,

$$t_B \text{ içeri.al..iniş tk.} = \frac{93,5}{57} \cong 1,64 \text{ b saat} \cong 1 \text{ saat } 38 \text{ dk.},$$

tüm tek motorlu eğitim uçakları için ise,

$$t_B = \frac{168,5}{105} \cong 1,605 \text{ b saat} \cong 1 \text{ saat } 36 \text{ dk.}$$

olarak gerçekleştirilmesi istenmektedir.

Çizelge 3.3. A.Ü. SHYO Pilotaj Bölümü Uçuş Eğitim Uygulama Programı Teorik Uçuş Saati ve Uçuş Sayı Ortalamaları

TEORİK BLOK UÇUŞ SÜRESİ			
t_B sbt.iniş tk.	1,56	b saat	(1 saat 34 dk.)
t_B içeri.al..iniş tk	1,64	b saat	(1 saat 38 dk.)
t_B tk.motor .uç.	1,60	b saat	(1 saat 36 dk.)
TEORİK UÇUŞ SAYISI			
n sbt.iniş tk.	48	Uçuş sayısı	
n içeri.al..iniş tk	57	Uçuş sayısı	
n tk.motor .uç.	105	Uçuş sayısı	

4. KULLANIM İLE İLGİLİ ÇEŞİTLİ PARAMETRELERİN TESPİTİ

4.1. Uçuş Gün Sayılarının Belirlenmesi

İncelenen istatistik verileri sonucu A.Ü. SHYO tek motorlu uçaklar için aşağıdaki ortalama uçuş gün sayıları tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, TB-9 uçakları için 1998-2002⁶, TB-20 ve TİGER uçakları için 1994-2002 yılları arasındaki uçuşlar derlenmiş ve değerlendirilmiştir.[14]

4.1.1. TB-9 Uçakları Uçuş Gün Sayısı

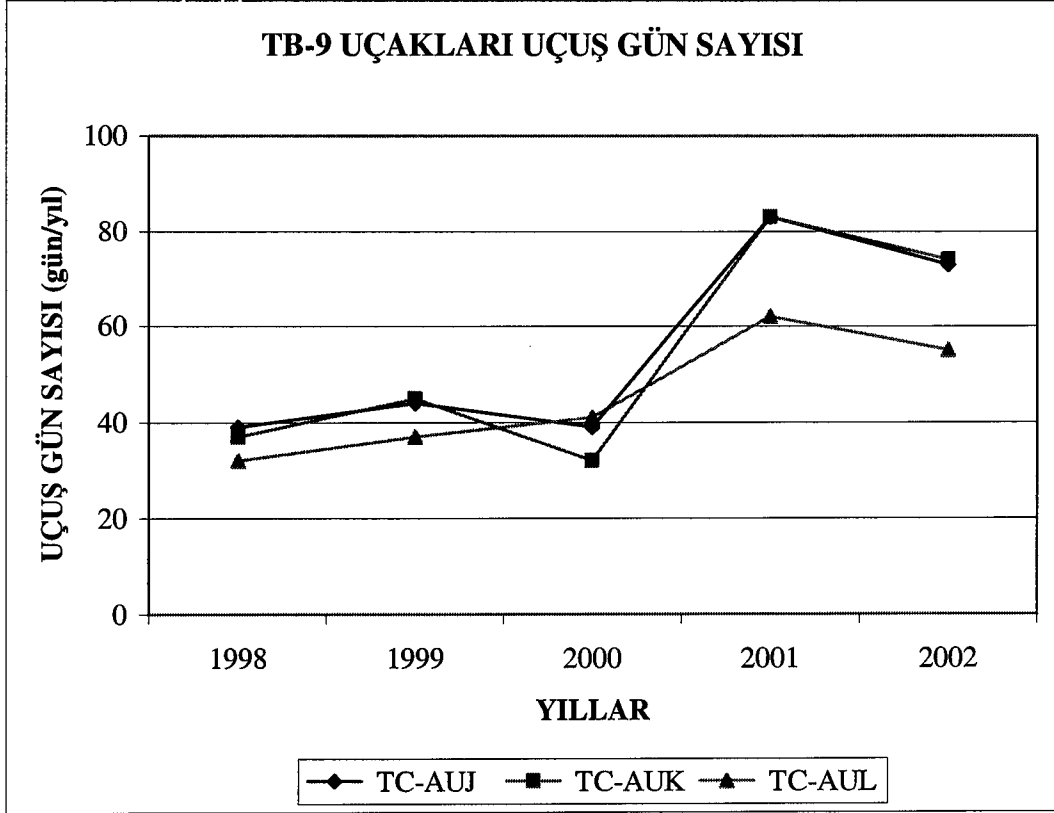
TB-9 uçakları için 5 yıllık istatistik çalışmalarındaki veri sonuçları Çizelge 4.1.' de görülmektedir.

Çizelge 4.1. TB-9 Uçakları Uçuş Gün Sayısı

TB-9	GERÇEKLEŞTİRİLEN UÇUŞ GÜN SAYISI / YIL			TB-9 FİLOSU (3 UÇAK)
	TC-AUJ	TC-AUK	TC-AUL	
Yıl / Gün				
1998	39	37	32	108
1999	44	45	37	126
2000	39	32	41	112
2001	83	83	62	228
2002	73	74	55	202
5 YIL	278	271	227	776
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ GÜN SAYISI	55,6	54,2	45,4	
FİLO YILLIK ORTALAMASI				51,73

⁶ TB-9 uçaklarının envantere giriş yılı 1998' dir.

Çizelgede 4.1.' de maksimum uçuş gün sayısını TC-AUK ve TC-AUJ uçakları 2001 yılında 83 gün, minimum uçuş gün sayısını TC-AUK ve TC-AUL uçakları 2000 yılında 32 gün olarak gerçekleştirmiştir. Çizelge 4.1.' deki verilerin grafiksel gösterimi Şekil 4.1.' de verilmiştir.



Şekil 4.1. TB-9 Uçakları Uçuş Gün Sayısı

Tüm veriler göz önüne alındığında ortalama uçuş gün sayısını

$$m_{ygort} = \frac{\sum_{i=1}^k m}{k} \quad (4.1)$$

formülü kullanılarak hesaplanabilir. TB-9 uçakları için yıllık ortalama uçuş gün sayısı $51,73 \cong 52$ gün /yıl olarak saptanmıştır.

4.1.2. TB-20 Uçakları Uçuş Gün Sayısı

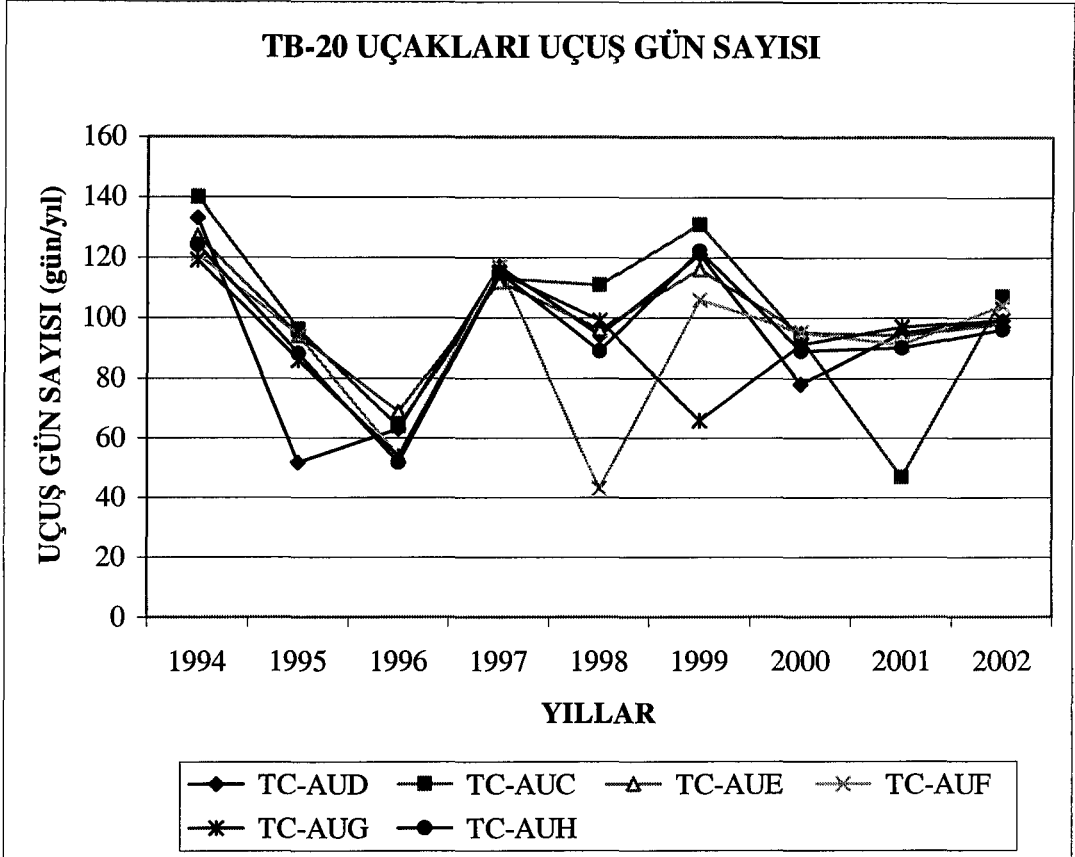
TB-20 uçakları için de 9 yıllık istatistik çalışmalarındaki veri sonuçları Çizelge 4.2.' de gösterilmiştir.[15]

Çizelge 4.2. TB-20 Uçakları Uçuş Gün Sayısı

TB-20	GERÇEKLEŞTİRİLEN UÇUŞ GÜN SAYISI / YIL						TB- 20 FİLOSU (6 UÇAK)
	Gün / Yıl	AUD	AUC	AUE	AUF	AUG	
1994	133	140	127	121	119	124	764
1995	52	96	94	94	86	88	510
1996	63	64	69	54	54	52	356
1997	117	113	112	117	115	115	689
1998	94	111	96	43	99	89	532
1999	121	131	116	106	66	122	662
2000	78	93	95	95	91	89	541
2001	95	47	94	91	97	90	514
2002	99	107	98	104	99	96	603
9 YIL	852	902	901	825	826	865	5171
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ GÜN SAYISI	94,66	100,22	100,11	91,66	91,77	96,11	
FİLO YILLIK ORTALAMASI							95,75

Çizelge 4.2.' de tüm uçaklar içinde TC-AUC uçağının 1994 yılında maksimum 140, TC-AUF uçağının da 1998 yılında minimum 43 uçuş günü gerçekleştirdiği görülmektedir.

Tüm veriler göz önüne alındığında (4.1) formülünden yararlanılarak, TB-20 uçakları için yıllık ortalama uçuş gün sayısı $95,75 \cong 96$ gün / yıl tespit edilmiştir. Çizelge 4.2.' deki verilerin grafiksel gösterimi Şekil 4.2.' de verilmiştir.



Şekil 4.2. TB-20 Uçakları Uçuş Gün Sayısı

4.1.3. TIGER Uçakları Uçuş Gün Sayısı

TIGER uçakları için, 9 yıllık istatistik çalışmalarındaki veri sonuçları da Çizelge 4.3.' de görülmektedir.[16]

Çizelge 4.3. TIGER Uçakları Uçuş Gün Sayısı

TIGER	GERÇEKLEŞTİRİLEN UÇUŞ GÜN SAYISI / YIL						TIGER FİLOSU (6 UÇAK)
	YBB	YSF	YBE	AUN	AUM	AUO	
Yıl / Gün							
1994	60	60	73	95	52	118	458
1995	10	10	20	36	29	33	138
1996	65	29	66	139	131	139	569
1997	31	33	33	119	118	122	456
1998	59	39	68	138	142	139	585
1999	26	7	49	119	116	125	442
2000	12	0 ⁷	16	83	94	85	290
2001	14	1 ⁸	0 ⁹	102	37	85	239
2002	38	50	24	92	0 ¹⁰	94	298
9 YIL	315	228	349	923	719	940	3474
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ GÜN SAYISI	35	32,57	43,62	102,55	89,87	104,44	
		7 yıl	8 yıl		8 yıl		
FİLO YILLIK ORTALAMASI							69,48

⁷ TC-YSF uçağı bu yıl uçuş yapmamıştır.

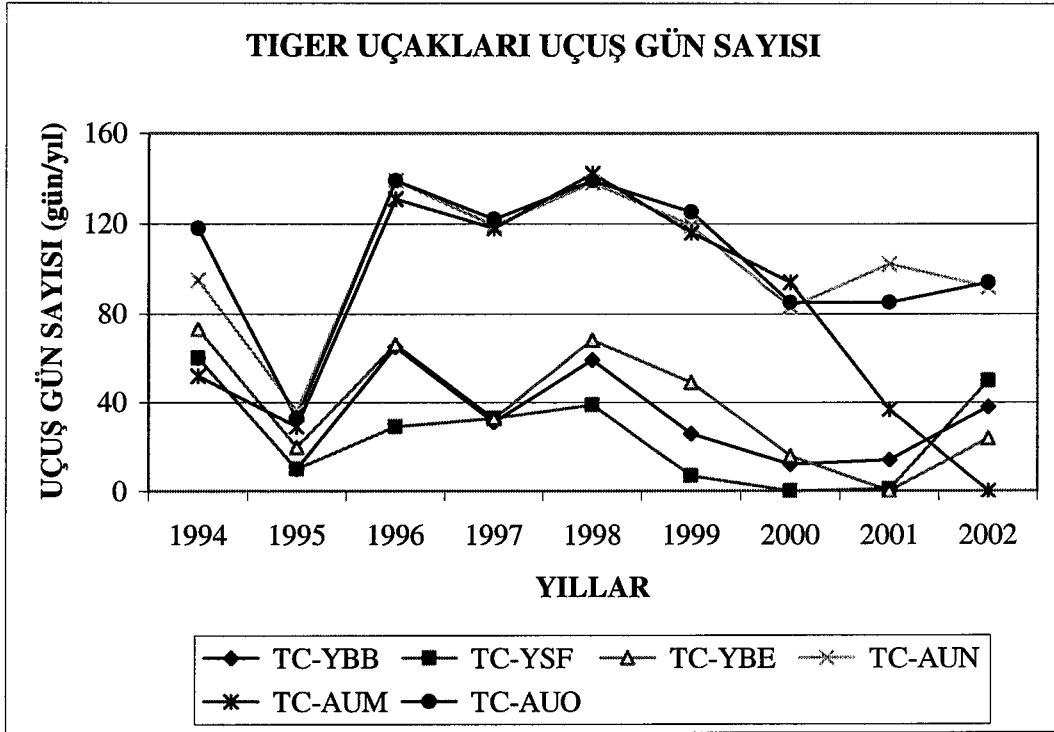
⁸ TC-YSF uçağının 2001 yılı uçuş gün sayısı bir gün olduğundan hesaplamalarda ihmal edilmiştir.

⁹ TC-YBE uçağı bu yıl uçuş yapmamıştır.

¹⁰ TC-AUM uçağı bu tarihte kaza yapmış olduğundan uçuş gün sayısı sıfır görünmektedir. Bu değer değerlendirmelerde kullanılmamaktadır.

Çizelge 4.3.' de maksimum uçuş gün sayısını TC-AUM uçağı 1998 yılında 142 gün, minimum uçuş gün sayısını TC-YSF uçağı 2000 yılında ve TC-YBE uçağı 2001 yılında 0 (sıfır) gün olarak gerçekleştirmiştir.

Tüm veriler göz önüne alındığında (4.1) formülü kullanılarak TIGER uçakları için yıllık ortalama uçuş gün sayısı $69,48 \cong 70$ gün / yıl olarak tespit edilmiştir. Çizelge 4.3.' deki verilerin grafiksel gösterimi Şekil 4.3.' de verilmiştir.



Şekil 4.3. TIGER Uçakları Uçuş Gün Sayısı

Şekil 4.3. incelendiğinde TIGER uçaklarının eski tip olanları ile yeni tip olanları arasında uçuş gün sayılarının farklı olduğu görülmektedir. Eski tip TIGER uçaklarının kullanımının azlığı, yapılan bu çalışmada TIGER uçaklarının eski ve yeni olarak iki kategoride incelenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

4.1.3.1. Eski ve Yeni TIGER Uçakları Uçuş Gün Sayıları

Eski ve yeni TIGER uçakları arasında bir değerlendirme yapıldığında eski TIGER uçaklarının yıllık ortalama uçuş gün sayısı Çizelge 4.4.' de görüldüğü gibi yıllık ortalama $37,16 \cong 37$ gün / yıl olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.4. Eski TIGER Uçakları Uçuş Gün Sayısı

TIGER	GERÇEKLEŞTİRİLEN UÇUŞ GÜN SAYISI / YIL			ESKİ TIGER FİLOSU (3 UÇAK)
	YBB	YSF	YBE	
Yıl / Uçuş Gün Sayısı				
1994	60	60	73	193
1995	10	10	20	40
1996	65	29	66	160
1997	31	33	33	97
1998	59	39	68	166
1999	26	7	49	82
2000	12	-	16	28
2001	14	-	-	14
2002	38	50	24	112
9 YIL	315	228	349	892
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ GÜN SAYISI	35	32,57	43,62	
		7 yıl	8 yıl	
FİLO YILLIK ORTALAMASI				37,16

Yeni TIGER uçaklarının yıllık ortalama uçuş gün sayısı ise Çizelge 4.5.' de görüldüğü gibi yıllık ortalama 99,31 \cong 99 gün / yıl olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.5. Yeni TIGER Uçakları Uçuş Gün Sayısı

TIGER	GERÇEKLEŞTİRİLEN UÇUŞ GÜN SAYISI / YIL			YENİ TIGER FİLOSU (3 UÇAK)
	Yıl / Uçuş Gün Sayısı	AUN	AUM	
1994	95	52	118	265
1995	36	29	33	98
1996	139	131	139	409
1997	119	118	122	359
1998	138	142	139	419
1999	119	116	125	360
2000	83	94	85	262
2001	102	37	85	224
2002	92		94	186
9 YIL	923	719	940	2582
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ GÜN SAYISI	102,55	89,87	104,44	
		8yıl		
FİLO YILLIK ORTALAMASI				99,31

Eski TIGER uçaklarının yıllık ortalama uçuş gün sayısının yeni TIGER uçaklarının yıllık ortalama uçuş gün sayısına oranı \cong 1/3 olduğu tespit edilmiştir. Bu durum Şekil 4.4.' de gösterilmiştir.



Şekil 4.4. Eski ve Yeni TIGER Uçakları Uçuş Gün Sayısı oranları

4.1.4. Tüm Uçakların Yıllık Ortalama Uçuş Gün Sayıları

İncelenen istatistik verileri sonucu A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçakları için yıllık ortalama uçuş gün sayıları tespit edilmiş ve Çizelge 4.6.' da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Tüm Uçakların Yıllık Ortalama Uçuş Gün Sayıları

TÜM UÇAKLAR	YILLIK ORTALAMA UÇUŞ GÜN SAYILARI						FİLO YILLIK ORTALAMASI
	Gün / Yıl						
TB-9	TC-AUJ		TC-AUK		TC-AUL		TB-9 FİLOSU (3 UÇAK) 52 gün/yıl
	55,6		54,2		45,4		
TB-20	AUD	AUC	AUE	AUF	AUG	AUH	TB-20 FİLOSU (6 UÇAK) 96 gün/yıl
	94,66	100,22	100,11	91,66	91,77	96,11	
TİGER	YBB	YSF	YBE	AUN	AUM	AUO	TİGER FİLOSU (6 UÇAK) 70 gün/yıl
	35	32,57	43,62	102,55	89,87	104,44	
		7 yıl	8 yıl		8 yıl		
YENİ TİGER	YBB	YSF	YBE				37 gün/yıl
	35	32,57	43,62				
ESKİ TİGER				AUN	AUM	AUO	99 gün/yıl
				102,55	89,87	104,44	

4.2. Karakteristik Blok Uçuş Süresi ve Uçuş Sayısının Tespiti

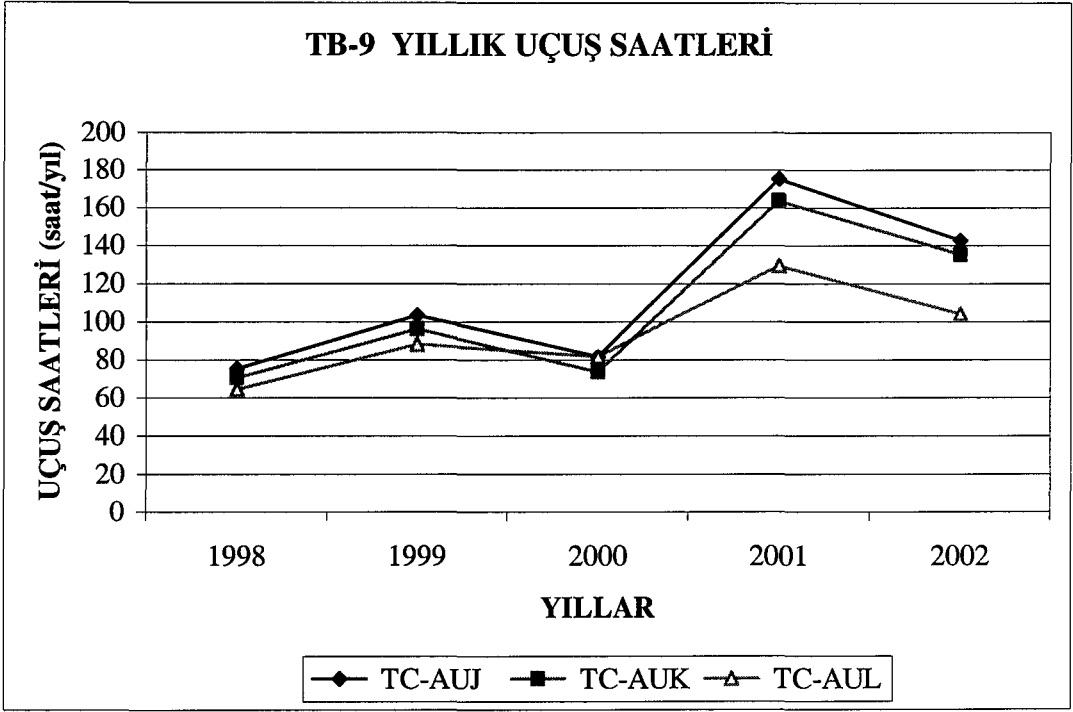
4.2.1. TB-9 Uçakları Karakteristik Blok Uçuş Süresi ve Uçuş Sayısının Tespiti

TB-9 uçaklarının 5 yıllık uçuş saat verileri Çizelge 4.7.' de gösterilmektedir.

Çizelge 4.7. TB-9 Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri

TB-9		GERÇEKLEŞTİRİLEN YILLIK UÇUŞ SAATLERİ (b saat)			TB-9 FİLOSU (3 UÇAK)
Yıl / Saat		TC-AUJ	TC-AUK	TC-AUL	
1998		75,25	70,5	64,66	210,41
1999		103,16	96,08	88,33	287,57
2000		81,83	73,58	81,83	237,24
2001		175,16	163,58	129,33	468,07
2002		142,5	135,16	103,83	381,49
5 YIL		577,9	538,9	467,98	1584,78
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ SAATİ		115,58	107,78	93,596	
FİLO YILLIK ORTALAMASI					105,652

Çizelge 4.7.' de TB-9 uçaklarının maksimum uçuş saati TC-AUJ uçağı tarafından 2001 yılında 175,16 saat, minimum uçuş saati ise TC-AUL uçağı tarafından 1998 yılında 64,66 saat olarak gerçekleştirilmiştir. Tüm yıllar göz önüne alındığında 4.1. eşitliği kullanılarak TB-9 uçakları için ortalama yıllık uçuş saati, uçak başına $105,65 \cong 106$ b saat / yıl olarak bulunmuş ve Şekil 4.5.' de gösterilmiştir.



Şekil 4.5. TB-9 Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri

TB-9 uçaklarının aynı yıllar arasındaki uçuş sayısı verileri ise Çizelge 4.8.’ de gösterilmektedir.

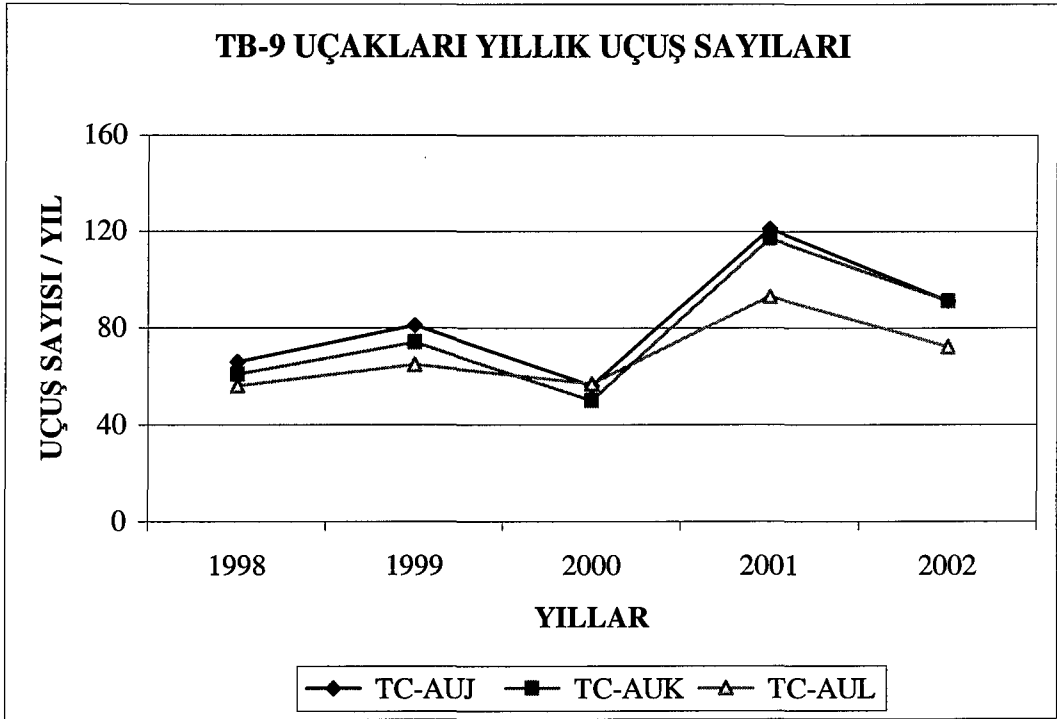
Çizelge 4.8. TB-9 Uçakları Yıllık Uçuş Sayısı

TB-9	GERÇEKLEŞTİRİLEN YILLIK UÇUŞ SAYILARI			TB-9 FİLOSU (3 UÇAK)
	Yıl / Uçuş Sayısı	TC-AUJ	TC-AUK	
1998	66	61	56	183
1999	81	74	65	220
2000	56	50	57	163
2001	121	117	93	331
2002	91	91	72	254
5 YIL	415	393	343	1151
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ SAYISI	83	78,6	68,6	
FİLO YILLIK ORTALAMASI				76,73

Çizelge 4.8.’ de görüldüğü gibi TB-9 uçaklarının beş yıllık uçuşları sonucu; TC-AUJ uçağının 2001 yılında maksimum 121 uçuş sayısına, TC-AUK uçağının ise 2000 yılında minimum 50 uçuş sayısına ulaştığı görülmektedir. Tüm yıllar göz önüne alındığında TB-9 uçakları için ortalama yıllık uçuş sayısı uçak başına $76,73 \cong 77$ uçuş sayısı / yıl olarak bulunmuştur. TB-9 uçaklarının yıllık uçuş sayıları Şekil 4.6.’ da grafiksel olarak gösterilmektedir.

Yukarıdaki bilgiler kullanılarak belirli uçak tipileri için karakteristik blok uçuş süresi değeri; yıllık gerçek ortalama uçuş saat toplamının, yıllık gerçek ortalama uçuş sayısına bölümüyle bulunabilir.

$$t_B = \frac{U_{yg}}{n_{yg}} = \frac{U_{yg1} + U_{yg2} + \dots}{n_{yg1} + n_{yg2} + \dots} \quad (4.2)$$



Şekil 4.6. TB-9 Uçakları Yıllık Uçuş Sayıları

TB-9 uçakları için ortalama yıllık uçuş saati Çizelge 4.7.' den ve aynı uçak için ortalama yıllık uçuş sayısı Çizelge 4.8.' den alınarak

$$U_{yg} = 106 \text{ b saat / yıl}$$

$$n_{yg} = 77 \text{ uçuş sayısı / yıl}$$

değerleri (4.2) denkleminde yerine konursa TB-9 uçağı için karakteristik blok uçuş süresi aşağıdaki gibi bulunmuştur.

$$t_{B \text{ TB-9}} \cong \frac{106}{77} \cong 1,377 \text{ b saat / uçuş sayısı (1 saat 22 dk)}$$

Bu değer TB-9 uçaklarının her uçuş başına ortalama 1 saat 22 dakika uçuş yaptığını göstermektedir.

4.2.2. TIGER Uçakları Karakteristik Blok Uçuş Süresi ve Uçuş Sayısının Tespiti

TIGER uçaklarının 9 yıllık uçuş verileri Çizelge 4.9.' da gösterilmektedir.

Çizelge 4.9. TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri

TIGER	GERÇEKLEŞTİRİLEN YILLIK UÇUŞ SAATLERİ						TIGER FİLOSU (6 UÇAK)
	Yıl / Saat	YBB	YSF	YBE	AUN	AUM	
1994	168,08	124,66	197,16	315,75	169,08	393,16	1367,89
1995	12	16,66	38	82,66	58,75	75,5	283,57
1996	121,41	56,16	121,16	357,58	309	353,58	1318,89
1997	44,16	57	56,25	287,41	277,25	291,41	1013,48
1998	119,25	74,25	143,25	342,83	334,16	347,25	1360,99
1999	45,25	10,33	78,41	261,41	257,91	256,41	909,72
2000	31,5	0 ¹¹	29,5	177,08	205,41	192,25	635,74
2001	29,83	2,5 ¹²	0 ¹³	213,75	58,83	174,41	476,82
2002	55,5	85,08	41,25	172,16	0 ¹⁴	177,58	531,57
9 YIL	626,98	424,14	704,98	2210,63	1670,39	2261,55	7898,67
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ SAATİ	69,66	60,59	88,12	245,62	208,79	251,28	
		7 yıl	8 yıl		8 yıl		
FİLO YILLIK ORTALAMASI							157,97

Çizelge 4.9.' da görüldüğü gibi TIGER uçakları için maksimum uçuş saati TC-AUO uçağı tarafından 1994 yılında 393,16 saat, minimum uçuş saati ise TC-

¹¹ TC-YSF uçağı bu yıl uçuş yapmamıştır.

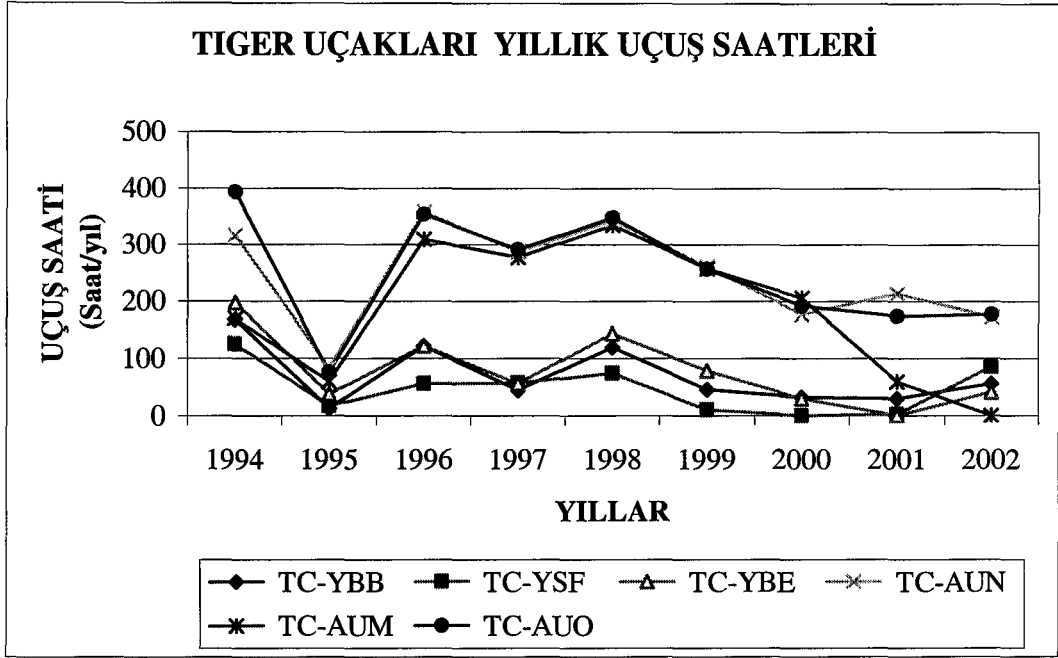
¹² TC-YSF uçağının 2001 yılı uçuş saat toplamı hesaplamalarda ihmal edilmiştir.

¹³ TC-YBE uçağı bu yıl uçuş yapmamıştır.

¹⁴ TC-AUM uçağı bu tarihte kaza yapmış olduğundan uçuş gün sayısı sıfır görünmektedir.

YSF uçağı ile 2000 yılında ve TC-YBE uçağı ile 2001 yılında 0 (sıfır) saat olarak gerçekleştirilmiştir.

Tüm yıllar göz önüne alındığında TIGER uçaklarının ortalama yıllık uçuş saati (4.1) formülü kullanılarak uçak başına $157,97 \cong 158$ b saat / yıl olarak tespit edilmiştir. TIGER uçakları için tespit edilen uçuş saatleri Şekil 4.7.' de grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.7. TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri

Eski Tiger uçakların da uçuş gün sayısı ile orantılı olarak uçuş saatlerinin de sıfır saat çıkması, bu yıllarda yapılan uçuş görevlerinde bu uçaklara ihtiyaç duyulmaması veya bu uçaklar ile uçmanın tercih edilmemesi ile ilgilidir. Eski ve yeni Tiger uçakları arasındaki uçuş saat farkı oranı da 1/3 olarak devam etmektedir.

TIGER uçaklarının aynı yıllar arasındaki uçuş sayısı verileri ise Çizelge 4.10.' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Sayısı

TIGER	GERÇEKLEŞTİRİLEN YILLIK UÇUŞ SAYISI						TIGER FİLOSU (6 UÇAK)
	Yıl / Uçuş Sayısı	YBB	YSF	YBE	AUN	AUM	
1994	150	109	179	224	101	269	1032
1995	13	14	39	76	56	72	270
1996	108	49	111	292	258	278	1096
1997	41	53	46	221	214	225	800
1998	104	63	123	305	291	299	1185
1999	40	9	72	212	201	201	735
2000	30	0 ¹⁵	27	131	159	137	484
2001	28	1 ¹⁶	0 ¹⁷	162	48	126	364
2002	48	57	33	121	0 ¹⁸	122	381
9 YIL	562	354	630	1744	1328	1729	6347
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ SAYISI	62,44	50,57	78,75	193,77	166	192,11	
		7 yıl	8 yıl		8yıl		
FİLO YILLIK ORTALAMASI							126,94

Çizelge 4.10.'da görüldüğü gibi TIGER uçaklarında yapılan dokuz yıllık uçuşlarda maksimum değer olan 305 uçuş sayısına 1998 yılında TC-AUN ile, minimum değer olan 0 (sıfır) uçuş sayısına 2000 yılında TC-YSF ve 2001 yılında TC-YBE uçakları ile ulaşılmıştır. Tüm yıllar göz önüne alındığında (4.1) formülü kullanılarak ortalama yıllık uçuş sayısı uçak başına $126,94 \cong 127$ uçuş sayısı / yıl

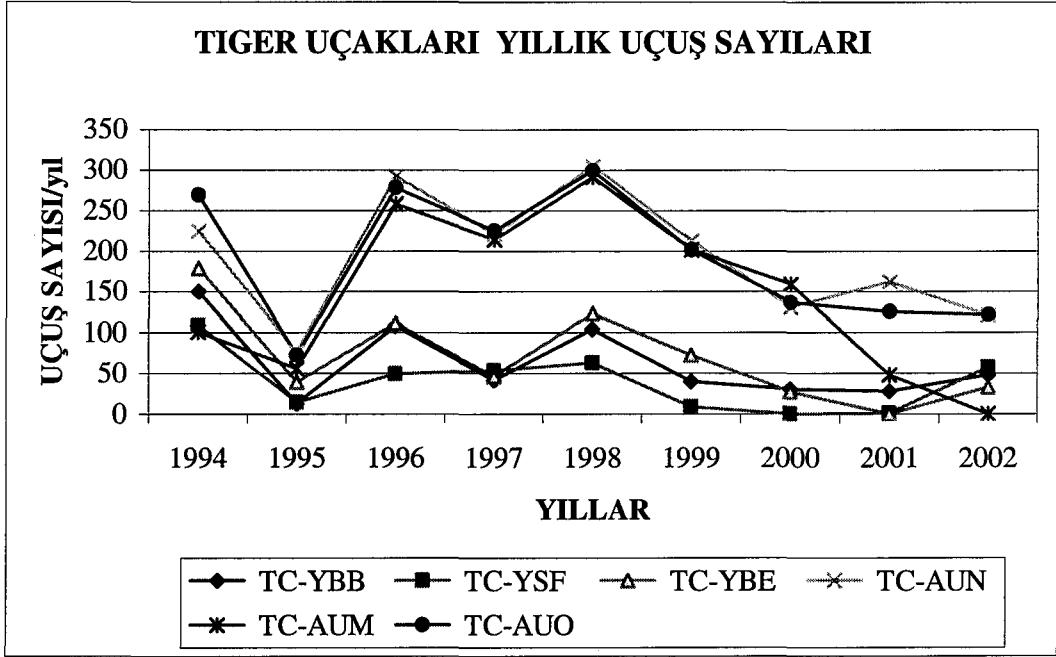
¹⁵ TC-YSF uçağı bu yıl uçuş yapmamıştır.

¹⁶ TC-YSF uçağının 2001 yılı uçuş sayısı hesaplamalarda ihmal edilmiştir

¹⁷ TC-YBE uçağı bu yıl uçuş yapmamıştır.

¹⁸ TC-AUM uçağı bu tarihte kaza yapmış olduğundan uçuş saati sıfır görünmektedir.

olarak bulunmaktadır. Tüm TIGER uçakları için tespit edilen uçuş sayıları Şekil 4.8.' de grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.8. TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Sayıları

Çizelge 4.9. ve 4.10. verileri ile Tiger uçakları için (4.2.) formülü kullanılarak karakteristik blok uçuş saati aşağıdaki gibi bulunmaktadır;

$$t_{B \text{ TIGER}} \cong \frac{158}{127} \cong 1,25 \text{ b saat / uçuş sayısı (1 saat 15 dk)}$$

Burada;

$$U_{yg} = 158 \text{ b saat / yıl}$$

$$n_{yg} = 127 \text{ uçuş sayısı / yıl}$$

değerleri kullanılmıştır.

Bu değer de TIGER filosundaki uçakların her uçuş sayısı başına ortalama 1 saat 15 dakika uçuş yaptığını göstermektedir.

Eski Tiger ve yeni Tiger uçakları ayırımı yapıldığında yıllık ortalama uçuş sayısı Çizelge 4.11.' de görüldüğü gibi eski TIGER uçakları için $64,42 \cong 65$ uçuş sayısı / yıl olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.11. Eski TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Sayısı

TIGER	GERÇEKLEŞTİRİLEN YILLIK UÇUŞ SAYISI			ESKİ TIGER FİLOSU (3 UÇAK)
	Yıl / Uçuş Sayısı	YBB	YSF	
1994	150	109	179	438
1995	13	14	39	66
1996	108	49	111	268
1997	41	53	46	140
1998	104	63	123	290
1999	40	9	72	121
2000	30	-	27	57
2001	28	-	-	28
2002	48	57	33	138
9 YIL	562	354	630	1546
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ SAYISI	62,44	50,57	78,75	
		7 yıl	8 yıl	
FİLO YILLIK ORTALAMASI				64,42

Çizelge 4.12.' de ise yeni TIGER uçakları yıllık uçuş sayısı ortalaması $184,65 \cong 185$ uçuş sayısı / yıl olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.12. Yeni TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Sayısı

TIGER	GERÇEKLEŞTİRİLEN YILLIK UÇUŞ SAYISI			YENİ TIGER FİLOSU (3 UÇAK)
	Yıl / Uçuş Sayısı	AUN	AUM	
1994	224	101	269	594
1995	76	56	72	204
1996	292	258	278	828
1997	221	214	225	660
1998	305	291	299	895
1999	212	201	201	614
2000	131	159	137	427
2001	162	48	126	336
2002	121		122	243
9 YIL	1744	1328	1729	4801
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ SAYISI	193,77	166	192,11	
		8yıl		
FİLO YILLIK ORTALAMASI				184,65

Çizelge 4.13.' de ise eski TIGER uçakları yıllık uçuş saat ortalaması $73,17 \approx 73$ b saat / yıl olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.13. Eski TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri

TIGER	GERÇEKLEŞTİRİLEN YILLIK UÇUŞ SAATLERİ			ESKİ TIGER FİLOSU (3 UÇAK)
	Yıl / Saat	YBB	YSF	
1994	168,08	124,66	197,16	489,9
1995	12	16,66	38	66,66
1996	121,41	56,16	121,16	298,73
1997	44,16	57	56,25	157,41
1998	119,25	74,25	143,25	336,75
1999	45,25	10,33	78,41	133,99
2000	31,5		29,5	61
2001	29,83			29,83
2002	55,5	85,08	41,25	181,83
9 YIL	626,98	424,14	704,98	1756,1
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ SAATİ	69,66	60,59	88,12	
		7 yıl	8 yıl	
FİLO YILLIK ORTALAMASI				73,17

Çizelge 4.14.' de ise yeni TIGER uçakları yıllık uçuş saat ortalaması $236,25 \cong 236$ b saat / yıl olarak tespit edilmiş olup, t_B değerlerindeki değişimler Çizelge 4.11. ve Çizelge 4.13. bilgiler kullanılarak;

$$t_{B/E.TIGER} \cong \frac{73}{65} \cong 1,12 \text{ b saat / uçuş sayısı (1 saat 7 dk)}$$

olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.14. Yeni TIGER Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri

TIGER	GERÇEKLEŞTİRİLEN YILLIK UÇUŞ SAATLERİ			YENİ TIGER FİLOSU (3 UÇAK)
	Yıl / Saat	AUN	AUM	
1994	315,75	169,08	393,16	877,99
1995	82,66	58,75	75,5	216,91
1996	357,58	309	353,58	1020,16
1997	287,41	277,25	291,41	856,07
1998	342,83	334,16	347,25	1024,24
1999	261,41	257,91	256,41	775,73
2000	177,08	205,41	192,25	574,74
2001	213,75	58,83	174,41	446,99
2002	172,16		177,58	349,74
9 YIL	2210,63	1670,39	2261,55	6142,57
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ SAATİ	245,62	208,79	251,28	
		8 yıl		
FİLO YILLIK ORTALAMASI				236,25

Çizelge 4.12. ve Çizelge 4.14. bilgileri kullanılarak da

$$t_{B/Y.TIGER} \cong \frac{236}{185} \cong 1,27 \text{ b saat / uçuş sayısı (1 saat 16 dk)}$$

olduğu belirlenmiştir.

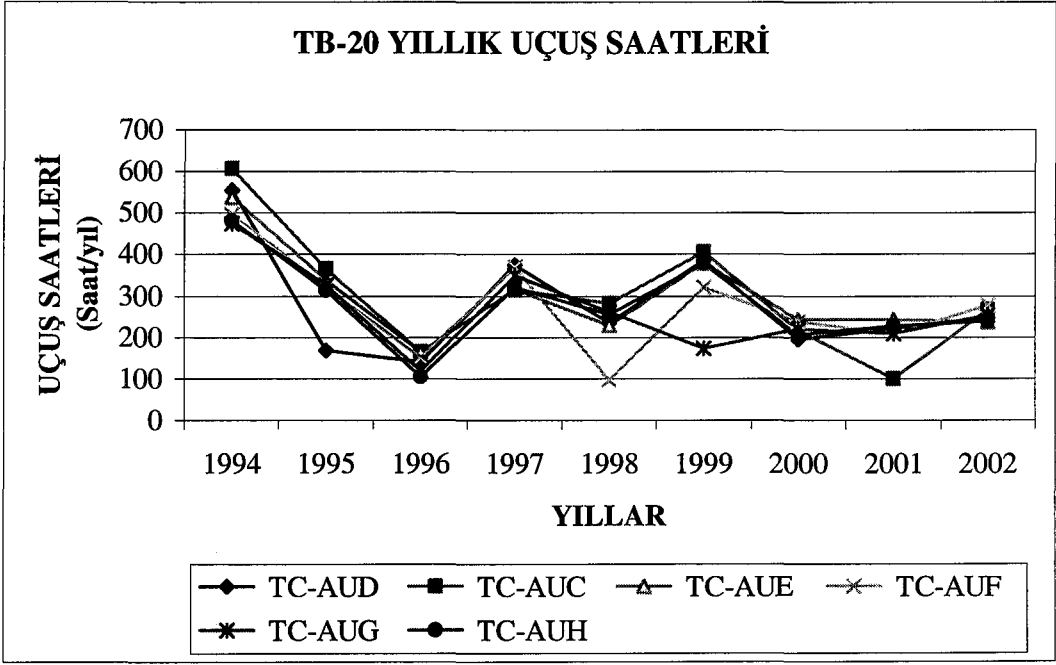
4.2.3. TB-20 Uçaklarında Karakteristik Blok Uçuş Süresi ve Uçuş Sayısının Tespiti

TB-20 uçakları için de 9 yıllık uçuş verileri Çizelge 4.15.' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. TB-20 Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri

TB-20	YILLIK UÇUŞ SAATLERİ						TB-20 FİLOSU (6 UÇAK)
	Yıl / Saat	AUD	AUC	AUE	AUF	AUG	
1994	555,75	606,25	537,41	495,75	474,25	480,83	3150,24
1995	168,75	364,33	338,41	323,66	326,25	313,75	1835,15
1996	140	166	165,58	151,41	118,5	104,33	845,82
1997	374,16	316,16	316,41	369,5	349,5	320,83	2046,56
1998	236,08	282,58	229,66	97	262,25	255,83	1363,4
1999	385,33	405,33	378,25	321,42	172,5	377,91	2040,74
2000	194,58	216,66	243,58	238,08	220,08	205,33	1318,31
2001	221	100,25	243,16	207,58	209	227,75	1208,74
2002	247,08	267	236,58	277,33	254,08	238	1520,07
9 YIL	2522,73	2724,56	2689,04	2481,73	2386,41	2524,56	15329
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ SAATİ	280,30	302,72	298,78	275,74	265,15	280,50	
FİLO YILLIK ORTALAMASI							283,87

Çizelge 4.15.' den elde edilen bilgilere göre TB-20 uçaklarında yapılan uçuşlarda maksimum uçuş saati 606,25 saat ile 1994 yılında TC-AUC uçağına, minimum uçuş saati ise 97,00 saat ile 1998 yılında TC-AUF uçağına aittir. Tüm yıllar göz önüne alındığında (4.1) formülü kullanılarak ortalama yıllık uçuş saati, uçak başına $283,87 \cong 284$ b saat / yıl olarak bulunmuştur.



Şekil 4.9. TB-20 Uçakları Yıllık Uçuş Saatleri

Çizelge 4.15.' de belirlenen uçuş saat değerleri Şekil 4.9.' da grafiksel olarak gösterilmiştir.

TB-20 uçaklarının aynı yıllar arasındaki yıllık uçuş sayısı verileri de Çizelge 4.16' da verilmektedir.

Çizelge 4.16. TB-20 Uçakları Yıllık Uçuş Sayısı

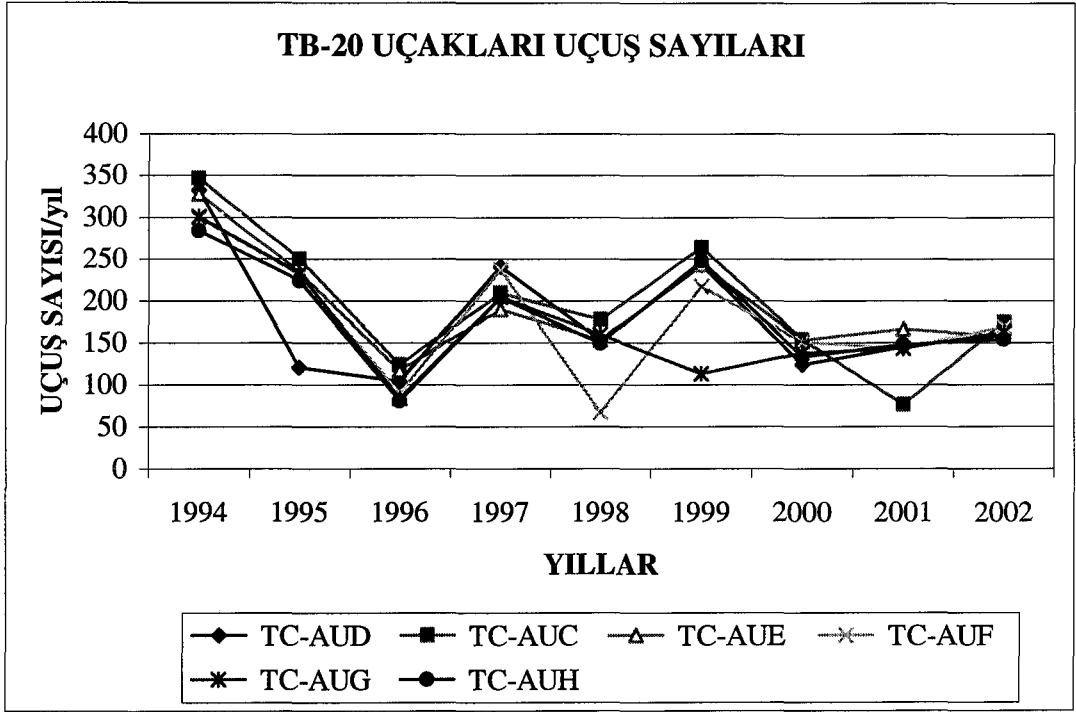
TB-20	YILLIK UÇUŞ SAYISI						TB- 20 FİLOSU (6 UÇAK)
	Yıl / Uçuş sayısı	AUD	AUC	AUE	AUF	AUG	
1994	332	346	328	299	301	284	1890
1995	121	250	234	231	232	224	1292
1996	104	124	117	90	84	81	600
1997	241	209	190	237	205	204	1286
1998	153	178	153	67	160	149	860
1999	242	264	243	217	113	248	1327
2000	124	154	153	151	138	133	853
2001	145	76	166	143	143	148	821
2002	159	175	158	169	162	154	977
9 YIL	1621	1776	1742	1604	1538	1625	9906
UÇAK BAŞI YILLIK ORT. UÇUŞ SAYISI	180,11	197,33	195,44	185,88	174,55	175,72	
FİLO YILLIK ORTALAMASI							183,44

Çizelge 4.16.' da görüldüğü gibi TB-20 uçaklarında maksimum 346, minimum 67 uçuş sayısı gerçekleştirilmiş olup ortalama yıllık uçuş sayısı uçak başına $183,44 \cong 184$ uçuş sayısı / yıl olarak bulunmuştur. Tüm bu değerler Şekil 4.10.' da grafik biçiminde gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. ve 4.16. verileri ile TB-20 uçakları için (4.2) formülü kullanılarak karakteristik blok uçuş saati;

$$t_{B \text{ TB-20}} \cong \frac{284}{184} \cong 1,55 \text{ b saat / uçuş sayısı (1 saat 33 dk)}$$

elde edilmektedir.



Şekil 4.10. TB-20 Uçakları Yıllık Uçuş Sayıları

Burada;

$$U_{yg} = 284 \text{ b saat / yıl}$$

$$n_{yg} = 184 \text{ uçuş sayısı / yıl}$$

değerleri kullanılmıştır.

Sonuç olarak TB-20 uçaklarının her uçuş sayısı başına ortalama 1 saat 33 dakika uçuş yaptığı görülmektedir.

Bu bölümde elde edilen tüm değerler Çizelge 4.17. ve Çizelge 4.18.' de toplu olarak gösterilmektedir.

Çizelge 4.17. Tüm Uçakların Yıllık Uçuş Saat Ortalamaları

TÜM UÇAKLAR	YILLIK ORTALAMA UÇUŞ SAATLERİ						FİLO YILLIK ORTALAMASI
	b Saat / Yıl						
TB-9	TC-AUJ		TC-AUK		TC-AUL		TB-9 FİLOSU (3 UÇAK)
	115,58		107,78		93,596		106 b saat /yıl
TB-20	AUD	AUC	AUE	AUF	AUG	AUH	TB-20 FİLOSU (6 UÇAK)
	280,30	302,72	298,78	275,74	265,15	280,50	284 b saat /yıl
TIGER	YBB	YSF	YBE	AUN	AUM	AUO	TIGER FİLOSU (6 UÇAK)
	69,66	60,59	88,12	245,62	208,79	251,28	158 b saat /yıl
		7 yıl	8 yıl		8 yıl		
ESKİ TIGER	YBB	YSF	YBE				TIGER FİLOSU (3 UÇAK)
	69,66	60,59	88,12				73 b saat /yıl
YENİ TIGER				AUN	AUM	AUO	TIGER FİLOSU (3 UÇAK)
				245,62	208,79	251,28	236 b saat /yıl

Çizelge 4.18. Tüm Uçakların Yıllık Uçuş Sayısı Ortalamaları

TÜM UÇAKLAR	YILLIK ORTALAMA UÇUŞ SAYILARI						FİLO YILLIK ORTALAMASI
	Uçuş sayısı / Yıl						
TB-9	TC-AUJ		TC-AUK		TC-AUL		TB-9 FİLOSU (3 UÇAK)
	83		78,6		68,6		77 Uçuş sayısı / yıl
TB-20	AUD	AUC	AUE	AUF	AUG	AUH	TB-20 FİLOSU (6 UÇAK)
	180,11	197,33	195,44	185,88	174,55	175,72	184 Uçuş sayısı / yıl
TIGER	YBB	YSF	YBE	AUN	AUM	AUO	TIGER FİLOSU (6 UÇAK)
	62,44	50,57	78,75	193,77	166	192,11	127 Uçuş sayısı / yıl
		7 yıl	8 yıl		8 yıl		
ESKİ TIGER	YBB	YSF	YBE				TIGER FİLOSU (3 UÇAK)
	62,44	50,57	78,75				65 Uçuş sayısı / yıl
YENİ TIGER				AUN	AUM	AUO	TIGER FİLOSU (3 UÇAK)
				193,77	166	192,11	184 Uçuş sayısı / yıl

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. Günlük ve Yıllık Teorik Kullanımlar

A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçakları için yapılan tüm istatistik çalışmalarının sonuçlarından Çizelge 5.1. oluşturulmuştur.

Uçak tiplerine göre yapılan çalışmaların sonucu elde edilen veriler ile A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçaklarında günlük ve yıllık teorik kullanımlar, bu çalışmanın ikinci bölümünde belirtilen formüller kullanılarak belirlenebilir.

5.1.1. TB-20 Uçakları Yıllık ve Günlük Teorik Kullanımları

Yıllık teorik kullanım (2.13) formülü kullanılarak, Çizelge 5.1. verileri ile

$$t_{B \text{ TB-20}} = 1,55 \text{ b saat,}$$

$$n_{\text{TB-20}} = 184 \text{ uçuş / yıl}$$

$$U_{\text{yt TB-20}} \cong 1,55 \times 184 \cong 285,2 \cong 285 \text{ b saat / yıl}$$

olarak hesaplanır.

Günlük ortalama teorik kullanım için (2.14) formülü kullanılarak, Çizelge 5.1.' den

$$m_{\text{TB-20}} = 96 \text{ gün / yıl,}$$

$$U_{\text{TB-20}} = 285 \text{ b saat / yıl}$$

$$U_{\text{gort TB-20}} \cong \frac{285}{96} = 2,97 \cong 3 \text{ b Saat / gün}$$

değeri elde edilir.

Bu sonuçlar, TB-20 uçaklarının ortalama bir yılda 285.00 saat uçuş yapmakta olduklarını ve uçak başına günlük ortalama 03.00 saat uçuş gerçekleştirdiklerini göstermektedir.

5.1.2. TB-9 Uçakları Yıllık ve Günlük Teorik Kullanımları

Yıllık teorik kullanım (2.13) formülü kullanılarak, Çizelge 5.1.' den

$$t_{B \text{ TB-9}} = 1,37 \text{ b saat,}$$

$$n_{\text{TB-9}} = 77 \text{ uçuş / yıl}$$

verileri yardımı ile

$$U_{\text{yt TB-9}} \cong 1,37 \times 77 \cong 105,49 \cong 106 \text{ b saat / yıl}$$

Günlük ortalama teorik kullanım için de (2.14) formülü kullanılarak, Çizelge 5.1.' den

$$m_{\text{TB-9}} = 52 \text{ gün / yıl,}$$

$$U_{\text{TB-9}} = 106 \text{ b saat / yıl}$$

$$U_{\text{gort TB-9}} \cong \frac{106}{52} = 2,03 \cong 2 \text{ b saat / gün}$$

değerleri elde edilir.

Bu sonuçlar da TB-9 uçaklarının bir yılda ortalama 106.00 b saat, uçak başına da günlük ortalama 02.00 b saat uçuş yapmakta olduklarını ortaya koymaktadır.

Çizelge 5.1. Tek Motorlu Uçaklarda m, n, U ve t_B Değerleri

KARAKTERİSTİK BLOK UÇUŞ SÜRESİ		
t _B TB - 9	1,37 b saat / uçuş sayısı	1 saat 22 dk.
t _B TIGER	1,25 b saat / uçuş sayısı	1 saat 15 dk.
t _B / E. TIGER	1,12 b saat / uçuş sayısı	1 saat 7 dk.
t _B / Y. TIGER	1,27 b saat / uçuş sayısı	1 saat 16 dk.
t _B TB - 20	1,55 b saat / uçuş sayısı	1 saat 33 dk.
ORTALAMA YILLIK UÇUŞ GÜN SAYISI		
m TB - 9	52 gün / yıl	
m TIGER	70 gün / yıl	
m TB - 20	96 gün / yıl	
ORTALAMA YILLIK UÇUŞ SAATİ		
U TIGER	158 b saat / yıl	
U TB - 9	106 b saat / yıl	
U TB - 20	284 b saat / yıl	
ORTALAMA YILLIK UÇUŞ SAYISI		
n TIGER	127 uçuş / yıl	
n TB - 9	77 uçuş / yıl	
n TB - 20	184 uçuş / yıl	
GÜNLÜK ORTALAMA UÇUŞ SAYISI		
n _{gort.} TIGER	1,81 uçuş / gün	
n _{gort.} TB-9	1,48 uçuş / gün	
n _{gort.} TB-20	1,92 uçuş / gün	

5.1.3. TIGER Uçakları Yıllık ve Günlük Teorik Kullanımları

TIGER uçaklarını, eski ve yeni Tiger uçakları diye iki bölümde incelediğimizden Çizelge 5.2. oluşturulmuştur.

5.1.3.1. Eski TIGER Uçakları Yıllık ve Günlük Teorik Kullanımları

Eski TIGER uçakları için de (2.13) formülü ve Çizelge 5.2. verileri kullanıldığında yıllık teorik kullanım değeri;

$$t_{B \text{ E.TIGER}} = 1,12 \text{ b saat,}$$

$$n_{\text{E.TIGER}} = 65 \text{ uçuş / yıl}$$

$$U_{\text{yt E.TIGER}} \cong 1,12 \times 65 \cong 72,8 \cong 73 \text{ saat / yıl}$$

olarak bulunmaktadır.

Günlük ortalama teorik kullanım değeri ise;

$$m_{\text{E.TIGER}} = 37 \text{ gün / yıl,}$$

$$U_{\text{E.TIGER}} = 73 \text{ saat / yıl}$$

verileri ile kullanılarak

$$U_{\text{gort.E.TIGER}} \cong \frac{73}{37} \cong 1,97 \cong 2 \text{ b saat / yıl}$$

olarak elde edilir.

Çizelge 5.2. Eski ve Yeni TIGER Uçakları İçin m, n, U ve t_B Değerleri

KARAKTERİSTİK BLOK UÇUŞ SÜRESİ		
$t_B / E. TIGER$	1,12 b saat / uçuş sayısı	1 saat 7 dk.
$t_B / Y. TIGER$	1,27 b saat / uçuş sayısı	1 saat 16 dk.
ORTALAMA YILLIK UÇUŞ GÜN SAYISI		
$m_{E. TIGER}$	37 gün / yıl	
$m_{Y. TIGER}$	99 gün / yıl	
ORTALAMA YILLIK UÇUŞ SAATİ		
$U_{E. TIGER}$	73 b saat / yıl	
$U_{Y. TIGER}$	235 b saat / yıl	
ORTALAMA YILLIK UÇUŞ SAYISI		
$n_{E. TIGER}$	65 uçuş / yıl	
$n_{Y. TIGER}$	185 uçuş / yıl	
GÜNLÜK ORTALAMA UÇUŞ SAYISI		
$n_{gort.E. TIGER}$	1,76 uçuş / gün	
$n_{gort.Y. TIGER}$	1,87 uçuş / gün	

5.1.3.2. Yeni Tiger Uçakları Yıllık ve Günlük Teorik Kullanımları

Yeni TIGER uçakları için de (2.13) formülü ve Çizelge 5.2. verileri kullanıldığında yıllık teorik kullanım;

$$t_{B \text{ Y.TIGER}} = 1,27 \text{ b saat,}$$

$$n_{\text{Y.TIGER}} = 185 \text{ uçuş / yıl}$$

$$U_{\text{yt Y.TIGER}} \cong 1,27 \times 185 \cong 234,95 \cong 235 \text{ b saat / yıl}$$

olarak bulunmuştur.

Günlük ortalama teorik kullanım ise

$$m_{\text{Y.TIGER}} = 99 \text{ gün / yıl,}$$

$$U_{\text{Y.TIGER}} = 235 \text{ b saat / yıl}$$

verileri ile

$$U_{\text{gort.Y.TIGER}} \cong \frac{235}{99} \cong 2,37 \cong 2,4 \text{ b saat / gün (2 saat 24 dk)}$$

olarak elde edilir.

TIGER uçakları için bulunan bu sonuçlar eski tip TIGER uçaklarının bir günde ortalama 2,0 b saat, bir yılda da ortalama 73 b saat uçuş yaptıklarını, yeni tip TIGER uçaklarının ise bir günde ortalama 2,4 b saat, bir yılda da ortalama 235 b saat uçuş yaptıklarını ortaya koymaktadır.

Bölüm 4' de istatistik yoluyla elde edilen tüm değerler teorik olarak da formüller yardımı ile elde edilmektedir. Elde edilen sonuçlar birbirini tutmaktadır.

5.2. Günlük ve Yıllık Kullanımlarının Diğer Hesaplama Yöntemi

Günlük ve yıllık kullanımların tespit edilmesinde istatistik bilgiler kullanılarak bir uçağın karakteristik blok uçuş saati, bir yılda yapmış olduğu uçuş sayısı ve uçuş gün sayısı ile yapılan hesaplamaların yanı sıra, (2.6.) başlığı altında anlatılan diğer hesaplama yöntemiyle de günlük ve yıllık kullanımların hesaplanması mümkündür.

İkinci bölümde belirtilen hesaplamalar herhangi bir uçağın bir yılda yapabileceği maksimum uçuş saati ile hesaplanmış olup, bir yılın 365 gün veya 8760 saat olması üzerinden belirlenmiştir.

Oysa A.Ü. SHYO envanterinde bulunan ve eğitim amaçlı kullanılan uçakların, A.Ü. SHYO' nun resmi bir kurum olması nedeniyle bir yılda 8760 saat uçuş yapmaları mümkün değildir. Bunun için (2.26) formülünde serbest parametre olarak bıraktığımız T_{B3} , A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçakları için uçulabilecek uçuş zamanları düşünülerek tekrar düzenlenmelidir.

A.Ü. SHYO' nun resmi bir kuruluş olması dolayısı ile hafta sonları uçuş gerçekleştirilmemektedir.¹⁹ 1 yıl = 52 hafta, 1 hafta = 5 iş günü ve bir yılda 10 gün resmi tatil [5] kabul edilerek 1 yıl = 250 gün alınmıştır. A.Ü. SHYO öğretim takviminde de bir yıl; güz ve bahar yarıyılları [2 x (14 + 1)] hafta, 1 yarıyıl yaz okulu (7+1) hafta olmak üzere toplam 38 hafta, 190 işgünü ve 1520 \cong 1500 saat olarak kabul edilmiştir. Bu değerlerle

$$\Phi = \frac{T_{B3}}{1500} \quad (5.1)$$

yazılabilir. (2.28) formülü yeni kabullere göre;

$$U_{yt} = \frac{1000 \cdot (1 - \Phi) \cdot t_B}{t_B + 0,76} \quad (5.2)$$

olarak elde edilir.

¹⁹ Resmi gazetede yayınlanan kanun gereği, gerektiği hallerde hafta sonları uçuş yapılabilir.[17]

(5.1) ve (5.2) denklemleri ile TB-20, TB-9 ve TIGER uçakları için Φ değerinin tespit edilmesi, bir yılda uçulabilecek maksimum uçuş saati 1500 b saat olmak üzere,

$$U_{yg} = U_{\text{mak.us}} - (T_{B1} + T_{B2} + T_{B3}) \quad (5.3)$$

yazılabilir.

(2.22), (2.25), (5.1), (5.2) ve (5.3) formülleri ile Φ değeri denklem (5.4)' de verilmiştir.

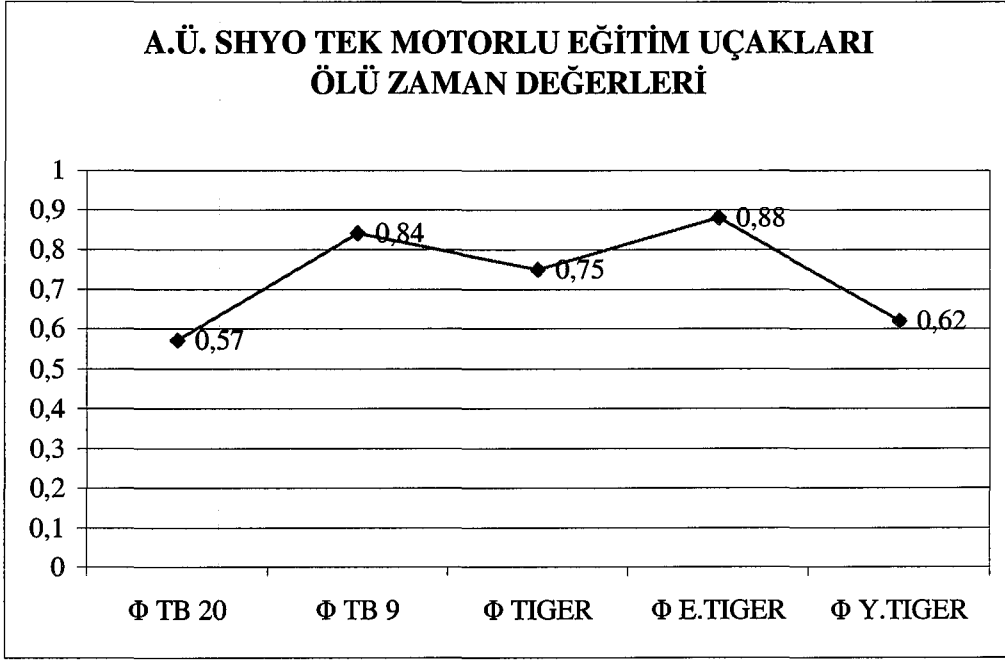
$$\Phi = 1 - \frac{1,5 U_{yg} + 1,15 n_{\text{yest}}}{1500} \quad (5.4)$$

Çizelge 5.1. ile Çizelge 5.2.' den yararlanılarak Çizelge 5.3. oluşturulmuştur.

Çizelge 5.3. A.Ü. SHYO Uçak Tiplerine Göre Ortalama “ Φ ” Değeri

A.Ü. SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçakları İçin “ Φ ” Değerleri	
$\Phi_{TB 20}$	0,57
$\Phi_{TB 9}$	0,84
Φ_{TIGER}	0,75
$\Phi_{E.TIGER}$	0,88
$\Phi_{Y.TIGER}$	0,62

Çizelge 5.3.' deki elde edilen Φ değerleri Şekil 5.1.' de grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 5.1. A.Ü. SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçakları "Φ" Değerleri

Çizelge 5.3. değerlerinin elde edilmesi ile (5.2) formülü uçak tiplerine göre aşağıda belirtilen biçimlere dönüştürülmüştür.

TB-20 uçakları için;

$$U_{yt} = \frac{425 \cdot t_B}{t_B + 0,76} \quad (5.5)$$

TB-9 uçakları için;

$$U_{yt} = \frac{170 \cdot t_B}{t_B + 0,76} \quad (5.6)$$

TIGER uçakları için;

$$U_{yt} = \frac{240 \cdot t_B}{t_B + 0,76} \quad (5.7)$$

Eski TIGER uçakları için;

$$U_{yt} = \frac{125 \cdot t_B}{t_B + 0,76} \quad (5.8)$$

Yeni TIGER uçakları için;

$$U_{yt} = \frac{365 \cdot t_B}{t_B + 0,76} \quad (5.9)$$

5.3. A.Ü. SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçaklarında Kullanım Süresi Sonuçları

A.Ü. SHYO bünyesinde bulunan tek motorlu eğitim uçaklarında kullanım süresi çalışmalarını üç ana grup altında toplayarak genelleyebiliriz.

- ❖ Tek motorlu, iniş takımları sabit eğitim uçakları (TB-9 ve TIGER),
- ❖ Tek motorlu, iniş takımları içeri alınabilir eğitim uçakları (TB-20),
- ❖ A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçakları

olmak üzere gruplandırılan tek motorlu eğitim uçakları üzerinde yapılan çalışmalar sonucu uzun yılların ortalama parametre değerleri, Çizelge 5.4.' de verilmiştir.

Çizelge 5.4. A.Ü.SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçakları m, n, U ve t_B Değerleri

KARAKTERİSTİK BLOK UÇUŞ SÜRESİ		
t _B İnş.tk.sbt.	1,26 b saat / uçuş sayısı	1 saat 15 dk.
t _B İnş.tk.iç.	1,55 b saat / uçuş sayısı	1 saat 33 dk.
t _B Tek motor.uçk.	1,42 b saat / uçuş sayısı	1 saat 25 dk.
ORTALAMA YILLIK UÇUŞ GÜN SAYISI		
m İnş.tk.sbt.	66 gün / yıl	
m İnş.tk.iç.	96 gün / yıl	
m Tek motor.uçk.	79 gün / yıl	
ORTALAMA YILLIK UÇUŞ SAATİ		
U İnş.tk.sbt.	146 b saat / yıl	
U İnş.tk.iç.	284 b saat / yıl	
U Tek motor.uçk.	209 b saat / yıl	
ORTALAMA YILLIK UÇUŞ SAYISI		
n İnş.tk.sbt.	116 uçuş / yıl	
n İnş.tk.iç.	184 uçuş / yıl	
n Tek motor.uçk.	147 uçuş / yıl	
GÜNLÜK ORTALAMA UÇUŞ SAYISI		
n _{gort.} İnş.tk.sbt.	1,76 \cong 1,8 uçuş / gün	
n _{gort.} İnş.tk.iç.	1,92 \cong 2 uçuş / gün	
n _{gort.} Tek motor.uçk.	1,86 \cong 1,9 uçuş / gün	
GÜNLÜK ORTALAMA UÇUŞ SAATİ		
U _{gort.} İnş.tk.sbt.	2,21 b saat / gün	1 saat 13 dk.
U _{gort.} İnş.tk.iç.	2,96 b saat / gün	3 saat
U _{gort.} Tek motor.uçk.	2,64 b saat / gün	1 saat 39 dk.

Çizelge 5.4. değerlerini (5.2) ve (5.4) formüllerine yerleştirerek A.Ü. SHYO' nun tüm tek motorlu eğitim uçakları için “Φ” değerleri Çizelge 5.5.' de verilmiştir.

Çizelge 5.5. A.Ü. SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçakları İçin “Φ” Değeri

A.Ü. SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçakları İçin “Φ” Değerleri	
Φ İnş.tk.sbt	0,77
Φ İnş.tk.iç	0,57
Φ Tek motor.uçk.	0,68

Çizelge 5.5.' deki verilerden yararlanarak yıllık teorik kullanım için aşağıdaki formüller elde edilmiştir.

A.Ü. SHYO tek motorlu, iniş takımları sabit eğitim uçakları için (TB-9 ve TIGER);

$$U_{yt} = \frac{235 \cdot t_B}{t_B + 0,76} \quad (5.10)$$

A.Ü. SHYO tek motorlu, iniş takımları içeri alınabilir eğitim uçakları için (TB-20);

$$U_{yt} = \frac{425 \cdot t_B}{t_B + 0,76} \quad (5.11)$$

A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçakları için;

$$U_{yt} = \frac{320 \cdot t_B}{t_B + 0,76} \quad (5.12)$$

5.4. Tartışma

A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçakları için günümüzdeki koşulların sabit kabul edilmesi ile yapılan değerlendirmeler sonucunda ortaya konan verilere bakıldığında;

❖ Eski Tiger uçakları olarak adlandırılan başlangıç safhası ve sabit iniş takımlı eğitim uçaklarının yaşlanması, bu uçakların uçuş aviyoniklerinin eski model olması veya buna benzer sebeplerle eğitim uçuşlarında tercih edilmedikleri görülmektedir.

Eski tip Tiger uçaklarının yıllık olarak gerçekleştirdikleri uçuşların düşük olması, bazı yıllarda hiç uçuş yapmamaları da sabit iniş takımlı tek motorlu eğitim uçaklarının ve tek motorlu tüm uçakların genel ortalamalarını düşürmekte, kayıp zaman oranlarını da yükseltmektedir.

Bu nedenlerle mevcut koşullar değiştirilmeden veya herhangi bir mali külfet yaratılmadan, 3 adet eski Tiger uçağının uçuş eğitimlerinden çekilmesi (uçakların kal edilmesi veya satılması), kısaca eğitim veren sabit iniş takımlı uçak sayısının (3 TIGER + 3 TB-9) 6 adete indirgenmesi, Çizelge 5.5.' de gösterilen sabit iniş takımlı eğitim uçakları ve tek motorlu eğitim uçakları için kayıp zaman oranlarının yaklaşık olarak %10 azalacağını göstermektedir. Hesaplanan değerler Çizelge 5.6.' da gösterilmiştir.

Çizelge 5.6. A.Ü. SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçakları İçin “ Φ ” Değerlerindeki Değişim

A.Ü. SHYO Tek Motorlu Eğitim Uçakları İçin “ Φ ” Değerlerindeki Değişim	
$\Phi_{\text{İnş.tk.sbt}} \cong 0,77$	$\Phi_{\text{İnş.tk.sbt}} \cong 0,64$
$\Phi_{\text{Tek motor.uçk}} \cong 0,68$	$\Phi_{\text{Tek motor.uçk}} \cong 0,60$

❖ A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçaklarının kullanım sürelerinin arttırılması, hesaplanmış olan kayıp zaman oranının düşürülmesiyle mümkün olacaktır.

Teorik olarak kayıp zaman oranının 0 (sıfır) mertebesine indirmek mümkün olsa bile, bu gerçekte olanaksızdır. A.Ü. SHYO pilotaj bölüm öğrenci ve öğretmen pilotlarının uçuşlarının yanı sıra akademik derslerinde devam etmesi, kayıp zaman oranlarının çok küçük değerlere düşürülmesinin mümkün olamayacağını göstermektedir.

Örnek olarak kayıp zaman oranının yaklaşık %20 oranında aşağı çekilmesi düşünülür ise ($\Phi_{\text{Tek motor.uçak}} \cong 0,55$), 5.2. formülü aracılığı ile yıllık gerçekleştirilmesi beklenen uçuş saat toplamlarında, tüm tek motorlu uçaklar için 1260 saat kullanım fazlalığı yaratılmış olacaktır.

Bu şekilde kullanım süresinin arttırılması da, yetiştirilen öğrenci sayısının (kontenjan veya paralı) arttırılmasını sağlayacaktır.

❖ A.Ü. SHYO tek motorlu eğitim uçaklarının kullanım sürelerinin arttırılmasının diğer bir yolu da (hesaplanmış olan kayıp zaman oranının düşürülmesinin mümkün olmaması durumunda), yıllık çalışma gün sayısının veya günlük çalışma saatlerinin arttırılması ile mümkün olacaktır.

Bu durum ise Yüksek öğrenim kanunları ve çalışma koşulları ile ilgili olup gerekli incelemeler yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

1. BUĞDAYCI, H., *Uçak performanslarının uçak işletme karakteristiklerine etkisinin etüdü*, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye (1980).
2. GEREDE, E., *Bakım maliyetlerinin incelenmesi ve direkt bakım maliyetlerinin azaltılması için öneriler geliştirilmesi Türkiye uygulaması*, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir, Türkiye (1998).
3. AIRBUS INDUSTRIE, *Direct maintenance cost: art or science*, Airbus Industrie, (1989).
4. ÜLGER, Y., *Havayolu pilotu kitabı: ilkeler ve uygulamalar*, Türk Hava Yolları, İstanbul, Türkiye (1991).
5. DEVLET HAVA MEYDANLARI İŞLETMESİ, *Havacılık enformasyon yayını*, Devlet Hava Meydanları İşletmesi, Ankara, Türkiye (2003).
6. <http://www.shyo.anadolu.edu.tr>
<http://www.shyo.anadolu.edu.tr/PilotajBolumu/hakkinda.htm>
7. AMERICAN GENERAL AIRCRAFT, *Tiger AG-5B Pilot' s operating handbook and FAA approved flight manuel*, American General Aircraft, Mississippi, USA (1991).
8. SOCATA GROUPE AEROSPATIALE, *TB-9 Pilot' s Operating Handbook*, Socata Groupe Aerospatiale, France (1997).
9. EADS SOCATA , *TB-20 pilot' s operating handbook*, EADS Socata, France (1988-2003).

10. PİŞİRİCİ, S., *Uluslararası havacılık kuruluşları ve pilot lisanslandırma usulleri*, Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu Seminer Raporu, Eskişehir (2003).
11. JOINT AVIATION AUTHORITIES, *Flight crew licensing, JAR-FCL 1*, Joint Aviation Authorities (2003).
12. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ SİVİL HAVACILIK YÜKSEKOKULU PİLOTAJ BÖLÜMÜ, *Tiger AG-5B ve TB-9 Sprint uçakları eğitim el kitabı standart hareket usulleri*, Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu Pilotaj Bölümü (2003).
13. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ SİVİL HAVACILIK YÜKSEKOKULU PİLOTAJ BÖLÜMÜ, *TB-20 uçakları eğitim el kitabı standart hareket usulleri*, Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu Pilotaj Bölümü (2003)
14. Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu TB-9 uçakları 1998-2002 yılları uçuş arşiv dokümanları, Eskişehir, Türkiye.
15. Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu TB-20 uçakları 1994-2002 yılları uçuş arşiv dokümanları, Eskişehir, Türkiye.
16. Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu TIGER AG-5B uçakları 1994-2002 yılları uçuş arşiv dokümanları, Eskişehir, Türkiye.
17. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ, *Sivil Havacılık Yüksekokulu Katalogu*, Eskişehir (2003).
18. http://home.netcom.com/~doylewj/Aviation/Airplanes/Recommended_Airspeds.htm