

**HAVACILIK İŞLETMELERİNİN
OPERASYON SÜRECİNDE
GECİKMELERİ AZALTMAYA YÖNELİK
KARAR DESTEK SİSTEMİ MODEL ÖNERİSİ
VE
ATATÜRK HAVALİMANINDA UYGULAMA**

**Savaş S. ATEŞ
(Doktora Tezi)
Temmuz, 2013**

**HAVACILIK İŞLETMELERİNİN OPERASYON SÜRECİNDE
GECİKMELERİ AZALTMAYA YÖNELİK
KARAR DESTEK SİSTEMİ MODEL ÖNERİSİ
VE
ATATÜRK HAVALİMANINDA UYGULAMA**

Savaş S. ATEŞ

DOKTORA TEZİ
Sivil Havacılık Yönetimi Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. C. Hakan KAĞNİCİOĞLU

Eskişehir
Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
Temmuz 2013

Bu Tez Çalışması BAP Komisyonunca kabul edilen 1005F105 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Savaş Selahattin ATEŞ'in "Havacılık İşletmelerinin Operasyon Sürecinde Gecikmeleri Azaltmaya Yönelik Karar Destek Sistemi Model Önerisi ve Atatürk Havalimanında Uygulama" başlıklı tezi 09 Temmuz 2013 tarihinde, aşağıdaki jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca **Sivil Havacılık Yönetimi** Anabilim Dalında, **Doktora** tezi olarak değerlendirilerek kabul edilmiştir.

İmza

Üye (Tez Danışmanı) : Doç.Dr.C.Hakan KAĞNICIOĞLU
Üye : Doç.Dr.Mehmet BAŞAR
Üye : Doç.Dr.Ender GEREDE
Üye : Doç.Dr.Özlem ATALIK
Üye : Yard.Doç.Dr.Servet HASGÜL

Prof.Dr.B.Zafer ERDOĞAN
Anadolu Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

Doktora Tez Özü

HAVACILIK İŞLETMELERİNİN OPERASYON SÜRECİNDE GECİKMELERİ AZALTMAYA YÖNELİK KARAR DESTEK SİSTEMİ MODEL ÖNERİSİ VE ATATÜRK HAVALİMANINDA UYGULAMA

Savaş S. ATEŞ

Sivil Havacılık Yönetimi Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temmuz 2013

Danışman: Doç. Dr. C. Hakan KAĞNICIOĞLU

Havayolu taşımacılığı sektörü ekonomik ve siyasi krizler, petrol fiyatlarının değişimi, teknolojinin gelişimi gibi çevre etkenlerine karşı oldukça duyarlıdır. İşletmelerin bu tür çevresel riskleri önlemesi mümkün değildir. Bu yüzden sektörün içerisinden kaynaklı risklerin doğru tanımlanması ve yönetilmesi, işletmelerin faaliyetlerinin sürdürülebilirliği açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmada sivil havayolu taşımacılığı sektörünün en önemli problemlerinden biri olan gecikmelerin önlenmesinde yönelik bir karar destek sistemi modeli önerilmesi amaçlanmıştır. Uygulama alanı olarak İstanbul Atatürk Havalimanı seçilmiştir.

Araştırmanın birinci bölümünde havayolu hizmet sunum sürecine katılan işletmelerin operasyon yapısı özetlenerek havayolu hizmet sunum süreci tanımlanmıştır. Araştırmanın ikinci bölümde gecikmelerin önlenmesine yönelik yaklaşımlar tartışılmıştır. Araştırmanın üçüncü bölümünde Atatürk Havalimanına özgü Faaliyet Tabanlı Havayolu Hizmet Sunum Süreci Ağ Şeması oluşturulmuştur. Gecikmelerin kaynakları ve gecikme önlemleri tanımlanarak gecikmeyi önleyecek Karar Destek Sistem Modeli tasarlanmıştır. Araştırmanın son aşamasında önerilen Karar Destek Sistem Modeli yarı yapılandırılmış görüşmeler ve benzetim yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Havaalanı, gecikme, aksaklık yönetimi, karar destek sistemi

Abstract

A DECISION SUPPORT SYSTEM MODEL PROPOSAL TO DECREASE THE DELAYS IN OPERATION PROCESS OF AVIATION COMPANIES AND AN APPLICATION IN ATATÜRK AIRPORT

Savaş S. ATEŞ

Department of Civil Aviation Management

Anadolu University Graduate School of Social Sciences, July 2013

Advisor: Associate Professor Dr. C. Hakan KAĞNICIOĞLU

The air transportation sector is highly sensitive to environmental factors as the economic and political crisis, oil prices, exchange, the development of technology and etc. These types of the environmental risks are not able to prevent by the businesses. Therefore, the correct identification and management of the risks from within the industry by businesses is very important for the sustainability of the activities. In this study, a decision support system model is proposed for decrease of the delays that are one of the most important problems of the civil air transportation sector. Istanbul Ataturk Airport is selected for application area.

In the first part of the study, the structure of businesses' airline operation, that are involved in the airline service process, is summarized and identified. In the second part of the study, the approaches of the delays prevention are discussed. The third part of the study, An Activity Based Network of Airline Service that is specified for the Ataturk Airport, is created. After the source of delays and preventions of the delays are identified the Decision Support System Model is designed. The final stage of the research, Decision Support System Model is evaluated by semi-structured interviews and simulation methods.

Keywords: Airport, delay, disruption management, decision support system

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tez çalışmasının bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerinin sunumunda bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla tarandığını ve hiçbir şekilde intihal içermediğini beyan ederim.

Her hangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Savaş S. ATEŞ

İçindekiler

Sayfa

Jüri ve Enstitü Onayı	iii
Doktora Tez Özü.....	iv
Abstract	v
Özgeçmiş.....	vi
Tablolar Listesi	xii
Şekiller Listesi.....	xii
Kısaltma Listesi.....	xiv

Birinci Bölüm Havayolu Hizmet Sunum Süreci

1. Sivil Havacılık Sistemi.....	1
1.1. Sivil Havacılık Faaliyetleri.....	2
1.2. Sivil Havacılık Sisteminde Havayolu Taşımacılık Sektörü.....	3
2. Havayolu Hizmet Sunum Sürecindeki İşletmeler.....	4
2.1. Havayolu İşletmeleri.....	6
2.1.1. Havayolu işletmelerinin yasal yapısı.....	8
2.1.2. Havayolu işletmelerinin operasyon yapısı	9
2.2. Havaalanı İşletmeleri.....	12
2.2.1. Havaalanı işletmelerinin yasal yapısı.....	13
2.2.2. Havaalanı işletmelerinin operasyon yapısı	14
2.3. Havaalanı Yer Hizmeti İşletmeleri.....	17
2.3.1. Havaalanı yer hizmeti işletmelerinin yasal yapısı.....	18
2.3.2. Havaalanı yer hizmet işletmelerinin operasyon yapısı.....	19
2.4. Diğer Havacılık İşletmeleri	21
3. Havayolu Hizmet Sunum Süreci Adımları.....	22
3.1. Havayolu Hizmet Sunumu Öncesi Adımları	22
3.2. Havayolu Hizmet Sunumu Adımları.....	25

İkinci Bölüm Havayolu Hizmet Sunum Sürecinde Gecikmelerin Önlenmesi

1. Havayolu Hizmet Sunum Sürecinde Gecikme Kavramı.....	28
1.1. Havayolu Hizmet Sunum Sürecinde Gecikme	28
1.2. Havayolu Hizmet Sunum Sürecinde Temel Gecikme	32
2. Havayolu Hizmet Sunum Sürecindeki Gecikme Önleme Yaklaşımları	34
2.1. Literatürdeki Yaklaşımlar	34
2.2. Uluslararası ve Bölgesel Havacılık Kuruluşlarının Yaklaşımları	37
2.2.1. Uluslararası havacılık kuruluşlarının yaklaşımları	37
2.2.1.1. ICAO'nun gecikme önleme yaklaşımları	37
2.2.1.2. IATA'nın gecikme önleme yaklaşımları	38
2.2.2. Bölgesel havacılık kuruluşlarının yaklaşımları.....	39

2.2.2.1. AB bölgesinde gecikme önleme yaklaşımları	39
2.2.2.2. ABD bölgesinde gecikme önleme yaklaşımları	41
2.3. Havacılık İşletmelerinden Uygulama Örnekleri.....	43
3. Havayolu Hizmet Sunum Sürecindeki Gecikmelerin Etkileri	46
3.1. Ekonomik Etkiler.....	46
3.2. Çevresel Etkiler.....	48
3.3. Sosyal Etkiler.....	48

Üçüncü Bölüm

Atatürk Havalimanında Operasyon Kaynaklı Gecikmelerin Önlenmesine Yönelik Karar Destek Sistem Model Önerisi

1. Araştırmanın Amacı ve Önemi	49
2. Araştırma Problemi.....	50
3. Araştırmanın Kapsamı.....	51
4. Araştırmanın Yöntemi	51
4.1. Araştırma Yönteminin Uygulama Prensipleri	52
4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Geliştirilme Aşamaları.....	54
4.3. Anket Ölçeğinin Geliştirilme Aşamaları.....	54
4.4. Karar Destek Sistem Modelinin Geliştirilme Aşamaları	56
5. Araştırma Kısıtları	57
6. Gecikmelerin Önlenmesine Yönelik Verilerin Analiz Edilmesi	58
6.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Verilerinin Analizi	58
6.1.1. Atatürk Havalimanı havayolu hizmet sunum süreci akışı.....	60
6.1.2. Havayolu hizmet sunum sürecinde kullanılan el kitapları	71
6.1.3. Havayolu hizmet sunum süreç yönetiminde kullanılan yardımcı araçlar.....	72
6.1.4. Gecikmeye sebep olan aksaklıklar	75
6.1.5. Gecikmeyi önleyecek kararı etkileyen faktörler	76
6.1.6. Gecikmeyi önleyecek karar destek sisteminden beklentiler	77
6.2. Anket Verilerinin Analizi	79
6.2.1. Ana kütlelerin analizi.....	79
6.2.2. Örneklem seçimi	82
6.2.3. Anket dağıtımı ve geri dönüş oranlarının analizi	85
6.2.4. Görev türleri.....	87
6.2.5. Yaş, eğitim ve havacılıktaki deneyim.....	88
6.2.6. Operasyonda kullanılan iletişim araçları	89
6.2.7. Gecikmelerin önlenebilir ve önlenemez sınıflaması.....	90
6.2.8. Sık karşılaşılan gecikmeler	94
6.2.9. Gecikme önleme yöntemleri.....	95
6.2.10. Gecikmelerin temel sebepleri.....	96
6.2.11. Gecikme önlemede kullanılacak karar destek sisteminden beklentiler.....	97
6.2.12. Aksaklıklarda düzeltici karar vermekten sorumlu kişiler.....	99
6.2.13. Düzeltici kararların uygulamasını etkileyen faktörler.....	99
6.2.15. Gecikme durumunda ortaya çıkan olumsuzluklar.....	100
6.2.14. Düzeltici kararın uygulamasındaki doğal engeller	101

6.2.16. Operasyonda karar verirken ihtiyaç duyulan bilgiler	102
6.2.17. Tutum ölçeği.....	104
6.2.18. Liderlik ölçeği.....	106
7. Havayolu Hizmet Sunum Sürecinde Gecikme Önleyici Karar Destek Sistemi Modeli	109
7.1. Model Varsayımları.....	110
7.2. Model Fonksiyonları.....	111
7.3. Modelleme Prensipleri.....	112
7.3.1. Havayolu hizmet sunum süreçlerinin modellenmesi	112
7.3.2. Model akış şeması ve analizi	116
7.3.3. Karar öneri sisteminde tek yönlü varyans analizi kullanımı.....	118
7.4. Karar Destek Sistem Modeli Yazılımı.....	122
8. Karar Destek Sisteminin Atatürk Havalimanında Uygulanabilirlik Değerlendirmesi	130
8.1. Atatürk Havalimanının Mevcut Operasyon Analizi.....	131
8.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler ve Analizi	132
8.3. Benzetim Yoluyla KDS Modelinin Denenmesi.....	134
8.3.1. Benzetim yazılımı	134
8.2.2. Uygulama senaryoları.....	139
8.2.3. Uygulama senaryolarının sonuçlarının analiz edilmesi	141
Sonuç	162
Ekler	169
Kaynakça	186

Tablolar Listesi

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1. Havaalanından Hizmet Alan Kuruluşlar.....	13
Tablo 2. Havaalanında Verilen Apron Hizmetleri ve Referans Kitaplar.....	16
Tablo 3. IATA Kodu ve Açıklamaları	32
Tablo 4. CODA Gecikme Kodu Sınıflandırması.....	33
Tablo 5. Gecikmelerin Havayolu İşletmelerine Dakikalık Maliyeti.....	47
Tablo 6: Gecikmelerin Ekonomiye Toplam Maliyeti.....	47
Tablo 7. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler ve İçerikleri.....	59
Tablo 8. Yarı Yapılandırılmış Görüşmecilerin Demografik Bilgileri	60
Tablo 9. Giden Yolcu Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler	62
Tablo 10. Giden Bagaj Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler	63
Tablo 11. Giden Mürettebata Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler	64
Tablo 12. Giden Kargoya Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler	64
Tablo 13. Gelen Yolcuya Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler	65
Tablo 14. Gelen Bagaja Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler.....	66
Tablo 15. Gelen Mürettebata Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler.....	66
Tablo 16. Gelen Kargoya Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler	67
Tablo 17. Bağlantılı Yolcuya Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler	67
Tablo 18. Bağlantılı Bagaja Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler.....	68
Tablo 19. Bağlantılı Kargoya Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler	68
Tablo 20. Gelen Uçağa Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler.....	69
Tablo 21. Giden Uçağa Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler	70
Tablo 22. Operasyon Sürecinde Kullanılan El Kitapları	71
Tablo 23. HHSS’de Karar Desteği ve İletişim İçin Kullanılan Araçlar	72
Tablo 24. Aksaklık Temel Sebepleri	75
Tablo 25. Düzeltici Karar Alırken Göz Önüne Alınan Etkenler	76
Tablo 26. HHSS’ye Doğrudan Katılan İşletmelerin Sayıları ve Operasyon Personel Sayısı	81
Tablo 27. Ana Kütlenin Alt Örneklem Tabakaları	84
Tablo 28. Basılı Anketin Tabakalara Dağılımı	86
Tablo 29. Anket Geri Dönüş Oranı.....	86
Tablo 30. İşletme Türü ve İşletmedeki Görev Dağılımı	88
Tablo 31. HHSS’de Kullanılan İletişim Araçları ve Sıralaması	90
Tablo 32. Gecikme Önleme Yöntemleri	96

Tablo 33. Gecikmelerin Temel Sebebi	97
Tablo 34. Düzeltici Kararı Vermekten Sorumlu Kişiler	99
Tablo 35. Düzeltici Kararın Uygulamasını Etkileyen Faktörlerin Sıralaması	100
Tablo 36. Düzeltici Karar Uygulanmalarının Önündeki Engeller ve Sıralaması	102
Tablo 37. Likert Ölçek Maddeleri	104
Tablo 38. Döndürülmüş Yüklemeler Matrisi	105
Tablo 39. Uygulanabilirlik Değerlendirme Görüşmesi Yapılan Yöneticilerin Bilgileri	132
Tablo 40. KDS'nin Uygulanabilirlik Değerlendirme Tablosu	133
Tablo 41. Havaalanı İşletmesinden Alınan Veri Tablosu Örneği	135
Tablo 42. Aksaklık Senaryolarındaki Uçuş Bacaklarının Analizi	141
Tablo 43. İniş Kalkış Durumuna Göre Uçuş Bacakları	142
Tablo 44. Uçuş Bacaklarının İç ve Dış Hatta Göre Ayrımı	142
Tablo 45. Uçuş Bacaklarının Alt Hizmet Adım Sayıları	143
Tablo 46. Alt Adım Bitiş Zamanlarının Normallik Testleri	143
Tablo 47. Alt Adım Bitiş Zamanlarının Betimleyici Analizleri	144
Tablo 48. Alt Adım Aksaklık Sürelerinin Analizleri	145
Tablo 49 Gecikmeli Kalkış Sayıları.....	146
Tablo 50. Kalkış Gecikmelerinin Normallik Dağılım Testleri	148
Tablo 51. Kalkış Gecikmelerinin Betimleyici Analizleri	148
Tablo 52. Kalkış Gecikmelerinin Senaryolara Göre Toplamı	150
Tablo 53. HHSS Alt Adımlarında Önlenen Aksaklık.....	150
Tablo 54. Karar Öneri Modülü İstatistik Modeli Sonuçları Tablosu Örneği.....	151
Tablo 55. Senaryoların HOV Sonuç Tabloları	152
Tablo 56. Senaryoların ANOVA Sonuç Tabloları.....	156
Tablo 57. Senaryolardaki ANOVA Sonuç Tablolarından Örnek Veri Kesiti	158
Tablo 58. Karar Öneri Modülü Örnek Veri Kesiti Normallik Dağılımı Test Sonucu(a).....	158
Tablo 59. Karar Öneri Modülü Örnek Veri Kesiti Normallik Dağılımı	159
Tablo 60. Karar Öneri Modülü Örnek Veri Kesiti ANOVA Testi	159
Tablo 61. Karar Öneri Modülü Örnek Veri Kesiti Normallik Dağılımı Test Sonucu(b)	159

Şekiller Listesi

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1. Havacılık Faaliyetleri	3
Şekil 2. Havayolu Taşımacılık Hizmeti	5
Şekil 3. Havayolu Operasyon Planlama Süreci	10
Şekil 4. Havayolu Operasyon Kontrol Merkezi	12
Şekil 5. Havaalanı Tesisleri	15
Şekil 6. Havaalanı Yer Hizmetleri Operasyon Kontrol Merkezi	20
Şekil 7. Havayolu Hizmet Sunumu Öncesi Faaliyetler	23
Şekil 8. Havayolu Hizmet Sunumu Sürecindeki Faaliyetler	27
Şekil 9. Uçğa Verilen Hizmetlerdeki Gecikme Göstergeleri	30
Şekil 10. Havacılık İşletmelerinde Operasyon Kontrol Süreci	43
Şekil 11. Araştırma Problemi Akış Şeması	53
Şekil 12. Bilgi Sistemleri Araştırmalarında Bilimsel Tasarım Adımları	57
Şekil 13. Atatürk Havalimanının Faaliyet Tabanlı Havayolu Hizmet Sunum Süreci Ağ Şeması	61
Şekil 14. Havayolu Hizmet Sunum Sürecindeki İletişim Noktaları	74
Şekil 15. Atatürk Havalimanındaki İşletmelerin HHSS'ye Katılım Durumuna Göre Personel Dağılımı	80
Şekil 16. HHSS'ye Doğrudan Katılan İşletmelerin Personel Dağılımı	80
Şekil 17. HHSS'ye Doğrudan Katılan İşletmelerin Operasyon Personeli Dağılımı	82
Şekil 18. Atatürk Havalimanında Çalışan Personelin Tabakalara Ayrılması	84
Şekil 19. Yaş Dağılımı.	88
Şekil 20. Eğitim Durumu	89
Şekil 21. Sivil Havacılık Deneyimi	89
Şekil 22. Gecikmelerin Sınıflandırılması	92
Şekil 23. Sık Karşılaşılan Gecikmelerin Sınıflandırılması	93
Şekil 24. Sık Karşılaşılan Gecikmelerin HHSS Paydaşlarına Göre Sınıflandırılması	94
Şekil 25. Gecikme Önlemede Kullanılacak KDS Modelinden Beklentiler	98
Şekil 26. Gecikme Durumunda Ortaya Çıkan Olumsuz Durumlar	101
Şekil 27. Operasyonda Karar Verirken İhtiyaç Duyulan Bilgiler	103
Şekil 28. Vroom ve Yetton Liderlik Ölçeği Karar Ağacı	108
Şekil 29. Gecikme Önlemeye Yönelik Kararlardaki Temel Varsayımlar	110
Şekil 30. Gecikmeyi Önleyecek KDS Modelinin Temel Fonksiyonları	112
Şekil 31. Planlanan Operasyon Süreci	113

Şekil 32. Aksaklık Yaşanan Operasyon Süreci	113
Şekil 33. Aksaklıkların Telafi Edilerek Gecikmenin Önlendiği Operasyon	114
Şekil 34. Gerçekleşen HHSS Adımlarının Örnek Zaman Planlaması.....	115
Şekil 35. Karar Destek Sistem Modeli Akış Şeması	117
Şekil 36. Karar Öneri Sistemi İstatistiki Anlamlılık Örneği	120
Şekil 37. Planlama Modülü	123
Şekil 38. Kullanıcı Modülü	124
Şekil 39. Kullanıcı Modülü Akış Şeması	126
Şekil 40. Karar Öneri Sistemi Akış Şeması	128
Şekil 41. İzleme Modülü	129
Şekil 42. Yolcu Trafiği İstatistiği	131
Şekil 43. Benzetim Yazılımı Planlama Modülü	136
Şekil 44. Benzetim Yazılımı Kullanıcı Modülü.....	137
Şekil 45. Benzetim Yazılımı Karar Seçimi ve Gecikme Atama Akışı.....	138
Şekil 46. Alt Adım Aksaklık Sürelerinin Analiz Şekli	145
Şekil 47. Gecikmeli ve Zamanında Kalkışların Uçuş Sayısına Oranları	147
Şekil 48. Gecikmeli Kalkan Uçakların Frekans Histogramları	147
Şekil 49. Senaryoların Kutu Bıyık Grafiği	149
Şekil 50. Senaryoların HOV Sonuçları Pasta Grafikleri	153
Şekil 51. Senaryoların HOV Sonuçlar Histogram Grafikleri.....	154
Şekil 52. Senaryoların HOV Sonuçları Kutu Bıyık Grafiği.....	155
Şekil 53. Senaryoların ANOVA Sonuç Histogram Grafikleri	157
Şekil 54. Karar Öneri Modülü Örnek Veri Kesiti ANOVA Testinin Yamaç Dağılımı	160
Şekil 55. Senaryoların ANOVA Sonuçları Kutu Bıyık Grafiği	161

Kısaltma Listesi

- AB** : Avrupa Birliği
- ABD** : Amerika Birleşik Devletleri
- ACARS** : Aircraft Communications Addressing and Reporting System, Uçak Haberleşme Adresleme ve Raporlama Sistemi
- A-CDM** : Airport Collaborative Decision Making, Havaalanı Birlikte Karar Verme
- AHM** : Airport Handling Manuel, Havaalanı Yer Hizmeti Referans Kitabı
- AIM** : Aviation Information Management, Havacılık Bilgi Yönetimi
- AIP** : Aeronautical Information Publications, Havacılık Bilgi Paketleri
- AOC** : Air Operator Certificate, Hava Taşımacılık Sertifikası
- ATCSCC** : Air Traffic Control System Command Center, Hava Trafik Kontrol Sistemi Kumanda Merkezi
- ATFM** : Air Traffic Flow Management, Hava Trafik Akış Yönetimi
- ATO** : Aksaklıkların Telafi Edildiği Operasyon
- AWB** : Air Waybill, Konşimento
- CDM** : Collaborative Decision Making, Birlikte Karar Verme
- COA** : Certification of Aerodromes, Havaalanı Sertifikalandırması
- CODA** : Central Office for Delay Analysis, Gecikme Analizi Merkez Ofisi
- DDI-F** : Delay Difference Indicator-Flight, Uçuş-Gecikme Farkı Göstergesi
- EASA** : European Aviation Safety Agency, Avrupa Havacılık Güvenliği Ajansı
- EU-OPS** : Avrupa Birliği Ticari Hava Taşımacılığı Operasyon Düzenlemeleri
- FAA** : Federal Aviation Administration, Federal Havacılık İdaresi
- FAL** : Facilitation Programme, Kolaylaştırma Programı
- FOD** : Foreign Object Damage, Hasara Neden Olabilecek Yabancı Madde
- G2G** : Gate to Gate Concept, Kapıdan Kapıya Konsepti
- GK** : Gerçekleşen Kalkış
- GO** : Gecikmeli Operasyon
- GOM** : Ground Operation Manuel, Yer Hizmetleri Operasyon Referans Kitabını
- GPU** : Ground Power Unit, Harici Tâkat Ünitesi
- HHSS** : Havayolu hizmet sunum süreci
- HTK** : Hava Trafik Kontrol
- IATA** : International Air Transport Association, Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği
- ICAO** : International Civil Aviation Organization, Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı

- IGHC** : IATA Ground Handling Council, IATA Yer Hizmetleri Konseyi
- IPCC** : Intergovernmental Panel on Climate Change, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli
- ISAGO** : Safety Audit Ground Operations Manual, Yer Hizmeti Operasyon Emniyeti Standartları Referans Kitabı
- KAAYO** : Kararların Aksaklık Azaltma Yüzde Ortalaması
- KDS** : Karar Destek Sistemi
- KGİ** : Kapsam Geçerlilik İndeksi
- KGO** : Kapsam Geçerlilik Oranı
- KS** : Kolmogorov-Smirnov Normallik Testi
- MMEL** : Master Minimum Equipment List, Ana Asgari Teçhizat Listesi
- NAS** : National Aviation System, Ulusal Havacılık Sistemi
- OBS** : Operasyon Bilgi Sistemi
- OCC** : Operation Control Center, Operasyon Kontrol Merkezi
- OEKM** : Ortak Ekonomik Komite Modeli
- PAT** : Pist, Apron, Taksiyolu
- PK** : Planlanan Kalkış
- PMAN** : Performans Manuel, Performans El Kitapları
- PO** : Planlanan Operasyon
- SESAR** : Single European Sky ATM Research, Tek Avrupa Hava Sahası Hava Trafik Yönetimi Araştırmaları
- SGHA** : Standart Ground Handling Agreement, Standart Yer Hizmetleri Anlaşması
- SHGM** : Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
- SITA** : Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques
- SİMED** : Sivil Havacılık Mezunu Derneği
- TGEM** : Toplam Gecikme Etkisi Modeli
- UBAK** : Ulaştırma Bakanlığı
- UHKM** : Uçuş Harekât Kontrol Merkezi Sistemi
- W** : Shaphiro-Wilk Normallik Testi
- W&B** : Weight and Balance Chart, Ağırlık ve Denge Formları

Birinci Bölüm

Havayolu Hizmet Sunum Süreci

1. Sivil Havacılık Sistemi

Sivil havacılık sisteminden söz etmeden önce sistem kavramından söz etmekte fayda vardır. Sistem yaklaşımı belirli olayların, durumların ve gelişmelerin incelenmesinde kullanılan bir düşünce tarzı, bakış açısı ve metottur. Sistem kendi arasında ilişkileri olan belirli parçalardan oluşan bütün olarak tanımlanmaktadır. Sistemi oluşturan parçalar, alt sistem olarak adlandırılır. Her sistem belirli bir çevrede faaliyet gösterir. Her sistemin başlangıcını ve bitişini gösterir belirli bir sınırı vardır. Bu sınır, sistemin iç bünyesindeki değişkenleri, dış çevresine ilişkin faktörlerden ayırır. Sistem ile sistemin faaliyette bulunduğu çevre arasında enerji, bilgi materyal alışverişi varsa, bu sistemler açık sistem olarak adlandırılır. Açık sistemler çevresinden veya başka sistemlerden aldıkları girdileri işleyerek çeşitli formlarda çıktılara dönüştürür ve geri besleme yapar. Sistemler sürekli olarak çevresinden girdi alır ve dinamik bir denge içerisinde faaliyetini sürdürür. Bunun yanında, sistemlerin dengesi sonsuz değildir. Her sistemde enerjinin tükenmesi, faaliyetlerin bozulması, dengenin kaybolması, karışıklıkların ortaya çıkması, aksamaların belirmesi ve sistem faaliyetlerinin durması yönünde bir eğilim vardır (entropi) (Koçel, 2012:258).

Havacılık sistemi taşımacılık sisteminin bir alt sistemidir. Taşımacılık yer faydası sağlayacak şekilde insan ve eşyanın bir noktadan diğer noktaya bir araç vasıtası ile yer değiştirmesi hizmetidir. Temel taşımacılık türleri karayolu, demiryolu, deniz yolu, hava yolu, iç-su ve boru taşımacılığıdır. Taşımacılık türü tercihinde maliyet, ulaştırma hızı, tarife yapısı, güvenlik ve emniyet gibi faktörler etkili olmaktadır (Erdal ve Çancı, 2003). Taşımacılık türlerinden bir tanesi olan ve genellikle ulaştırma hızı nedeniyle tercih edilen havayolu taşımacılığı havacılık sisteminin bir parçasıdır.

Havacılık, havadan hafif veya ağır hava araçlarının gökyüzünde uçuşu ile ilgili doğrudan veya dolaylı faaliyetleri içeren oldukça geniş bir kavramdır. Sivil havacılık ise askeri amaç güdülmeksizin yapılan kişisel ve ticari havacılık faaliyetlerini kapsar (Gerede, 2002). Sivil havacılık sistemi, sivil havacılık faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi için bir araya gelmiş birbirleri ile etkileşimli alt sistemlerin oluşturduğu bütündür. Sivil havacılık sistemini oluşturan alt sistemlerden her hangi birinde yaşanan aksaklık diğer sistemlerdeki faaliyetleri doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir.

Kelebek etkisi (kaos) teoremi örneğinde açıklandığı gibi* önemsiz olarak kabul edilebilecek bir alt sistemde meydana gelen küçük hareketler bile, sistemin bütününe beklenmedik değişikliklere sebep olmaktadır. Bu açıdan, havacılık sistemini oluşturan alt sistem faaliyetlerinin bütün olarak ele alınması önemlidir. Gecikmeleri anlayabilmek için havacılık faaliyetlerinin ve sivil havayolu taşımacılığı sektörünü etkileyen faktörlerin yapı ve işleyişinin bilinmesinde fayda vardır.

1.1. Sivil Havacılık Faaliyetleri

Havacılık ile ilgili ham maddeleri işlemek, enerji kaynaklarını yaratmak, hava taşımacılık hizmeti sunmak için kullanılan yöntem ve araçların tümü havacılık faaliyetleri altında tanımlanmaktadır. (Wensveen, 2007:4). ICAO (International Civil Aviation Organization, Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı), sivil havacılık kuruluşlarının tümünün faaliyetlerini sürdürürken göz önüne alması gereken amaçları (ICAO-Doc: 9921, 2010);

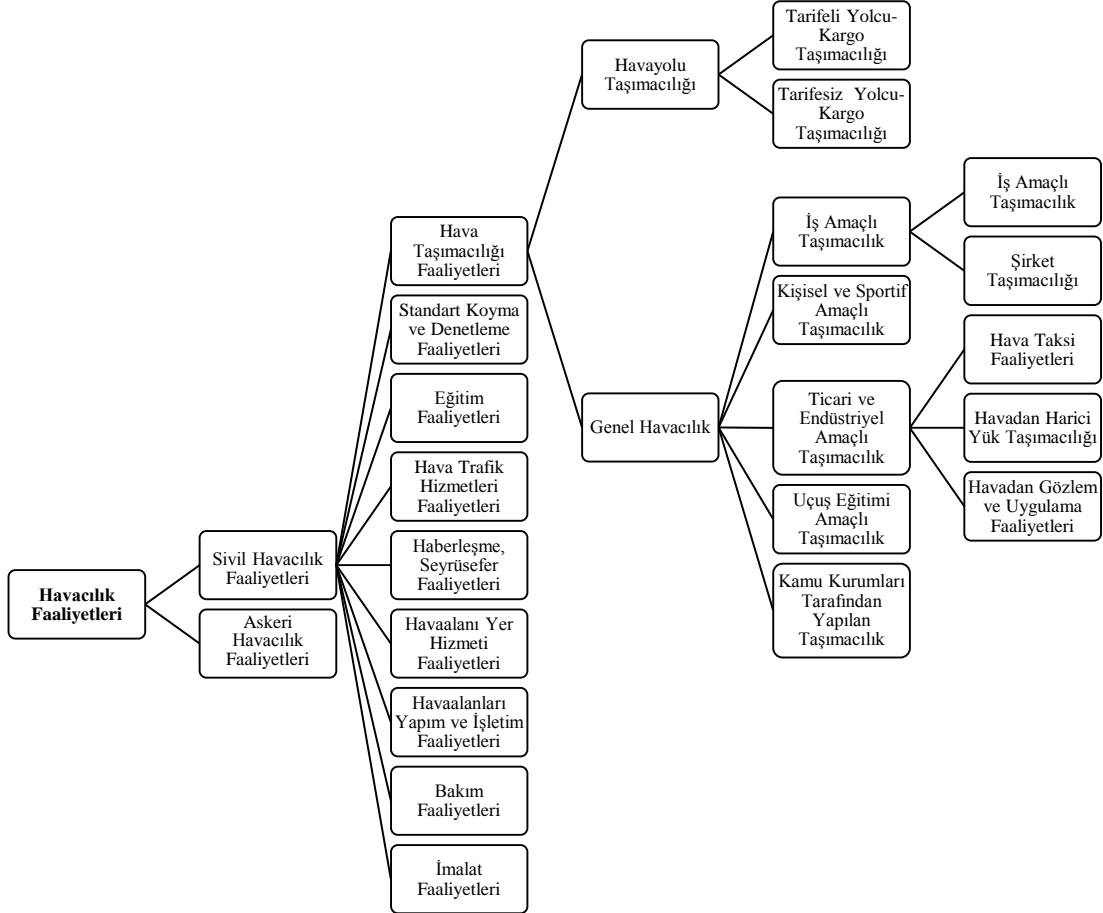
- Havacılık emniyetinin sağlanması,
- Havacılık güvenliğinin sağlanması,
- Doğanın korunması,
- Operasyonlardaki etkinliğin artırılması,
- Operasyonların sürdürülebilirliği,
- Yasalara kesin bağlılık şeklinde tanımlamaktadır.

ICAO tarafından belirlenmiş olan bu amaçlar, havacılık faaliyetlerini gerçekleştiren sistem ve alt sistemlerin yasal ve operasyonel yapısının temelini oluşturur.

Sivil havacılık faaliyetleri havayolu taşımacılığı başta olmak üzere, haberleşme, seyrüsefer, hava trafik kontrol hizmetleri, havaalanı yer ve ikram hizmetleri, eğitim faaliyetleri, imalat faaliyetleri, havaaracı bakım faaliyetleri, havaalanı yapım ve işletim faaliyetleri, havacılık meteorolojisi faaliyetleri ve bu faaliyetlere yönelik kural koyma, düzenleme ve denetleme faaliyetlerini içeren bir bütündür.

* M.I.T.'de 1963 yılında Meteoroloji araştırması yapan Edward Lorenz hava tahmin raporu için bilgisayarına girdiği sıcaklık verilerinde en hassas termometrenin dahi algılayamayacağı düzeydeki farkların tahmin raporunu tamamen değiştirdiği sonucu ile karşılaşmıştır. Lorenz "Amazon Ormanları'nda bir kelebeğin kanat çırpması, Avrupa'da fırtına kopmasına sebep olabilir." teorisini ortaya atmıştır. (Koçel, 2012)

Sivil hava taşımacılığı faaliyetleri, yapı ve işleyiş olarak en kapsamlı alt faaliyet dalıdır. Havayolu taşımacılık faaliyeti ICAO'nun belirlemiş olduğu amaçlar çerçevesinde görece büyük uçaklarla, görece uzak mesafelerde, ticari amaçla tarifeli ve tarifersiz yolcu ve/veya kargonun taşınması hizmetlerini içerir.



Şekil 1. Havacılık Faaliyetleri

Kaynak (Gerede, 2002:6-22; ICAO-Doc: 9921, 2010)

1.2. Sivil Havacılık Sisteminde Havayolu Taşımacılık Sektörü

Havayolu taşımacılık faaliyetleri havayolu işletmeleri tarafından gerçekleştirilir. Fakat havayolu işletmeleri, havayolu taşımacılık faaliyetinde bulunurken tek başına yeterli değildir. Havayolu işletmeleri hizmet sunumunu gerçekleştirmek için havaalanı yer hizmetleri, havaalanı yapım ve işletimi gibi sivil havacılık faaliyetlerini sunan diğer işletmelere gereksinim duyar. Bu işletmelerin tümünü içine alan ekonomik alt bölüm havayolu taşımacılık sektörü olarak adlandırılmaktadır. Bu sektör geçen 100 yıllık dönemde

ekonomik ve teknolojik alanda gelişerek günümüzün önemli sektörlerinden birisi haline gelmiştir.

Havayolu taşımacılık sektörünün yasal çerçevesi devletlerin taraf olduğu sözleşmeler ile belirlenmiştir (Paris Konferansı-1910, Madrid-1926, Havana-1928, Varşova-1929 ve Chicago Sözleşmesi-1944). Chicago Sözleşmesi ile kurulan ICAO, emniyetli uçuş yapılabilmesi için sivil havacılık konusundaki standartları belirler. Ulusal havacılık otoriteleri ICAO'nun belirlemiş olduğu standartlara bağlı kalarak kurallar koyar ve bu kuralları denetler (ICAO, 2006). Bunun yanında, 1945 Havana Sözleşmesi ile hava taşımacılığı yapan hava kargo ve havayolu taşıyıcılarının en üst düzeyde temsil edildiği ticari bir birlik olan, IATA (International Air Transport Association, Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği) kurulmuştur. IATA'nın amacı üye havayolu işletmelerinin ticari sorunlarına çözüm bulmak, işbirliği sağlayarak üyelerin haklarını korumak ve ticari havacılığı teşvik etmektir (IATA, 2011d). ICAO, havacılık işletmeleri için yasal gereklilikleri belirlerken; IATA, ticari havacılık işletmelerinin oluşturduğu bir birliktir. Havayolu hizmet sunumu süreçlerinin önemli bölümü uluslararası alanda bu iki kuruluş tarafından belirlenir.

Sivil havayolu taşımacılığı sektörü pahalı teknoloji ve alt yapı yatırımı gerektirmesi, akaryakıt fiyatlarındaki dalgalanmalara hassasiyeti, iş gücü ücretlerinin yüksek olması, işletme maliyetlerinin yüksek olması, kârlılık oranlarının düşük olması, sosyoekonomik değişimlerden çabuk etkilenmesi gibi birçok olumsuz yön içermesine rağmen girişimciler açısından çekici bir yatırım alanıdır. Serbestleşme çabaları ile havacılık faaliyetleri üzerindeki devlet müdahalesi kaldırılmaya çalışılmaktadır. Siyasi, ekonomik ve toplumsal alandaki gelişmeler sonucunda havayolu pazarında küresel anlamda genişlemeler yaşanmaktadır (Steven A. Morrison, 1989:62; Dempsey, 2008:422). Tüm bu gelişmeler rekabetin, hizmet seçenekleri ve kalitenin artmasına imkân tanımaktadır (Gless, 2008). Hedeflenen kalite standartlarının yakalanmasının önündeki en önemli engellerden biri, operasyon etkinliğini azaltan gecikmelerdir.

2. Havayolu Hizmet Sunum Sürecindeki İşletmeler

Ekonomik ve sosyal nedenlerle havayolu taşımacılık sektöründe her yıl toplam uçuş frekansı, taşınan yolcu sayısı, yük miktarı ve uçulan toplam kilometre artmaktadır (IATA, 2010a). Trafikteki bu artış havaalanlarında ve hava trafiğinde gecikmelere neden olmaktadır.

Hizmet en genel anlamıyla bir tarafın diğere sunduğu, temel olarak dokunulamayan ve herhangi bir Őeyin sahipliğiyle sonuçlanmayan bir faydadır (Kotler ve Armstrong, 2010). İnsanların ihtiyaçları her zaman mamuller ile karşılanamaz. Bazı durumlarda ihtiyaçlar hizmet olarak belirtilen soyut faaliyetlerle tatmin edilmektedir. (Oral ve Yüksel, 2006:2) Hizmet daha önce planlanmış süreçler dâhilinde müşteriler ile hizmet sunumunu gerçekleştiren işletmeler arasında gerçekleşir. Süreç belli bir amaca ulaşmak için birbirlerini tamamlayacak şekilde oluşturulmuş eylemler dizisidir.

Şekil 2. Havayolu Taşımacılık Hizmeti

Kaynak: Gerede, 2002:17

Genel olarak bakıldığında havayolu ile taşımacılık faaliyeti, yer ve zaman faydası sağlayan hizmet türüdür. Havayolu taşımacılık hizmeti yolcu, bagaj ve kargonun iki nokta arasında bir havaaracı ile yer ve zaman faydası sağlayacak şekilde taşınmasıdır. Havayolu yolcuları ve kargo göndericileri taşımacılık hizmetini havayolu işletmelerinden almaktadır. Fakat havayolu işletmeleri tarafından sunulan hizmet, birbirlerini tamamlayıcı nitelikteki birden fazla işletmenin hizmet sunumlarının birleşimidir. Bu nedenle gecikme ve sıkışıklıklar, sürece doğrudan veya dolaylı katılan tüm işletmeleri etkilemektedir. Havayolu hizmetinin başlangıcından bitiş noktasına kadar geçen süreci içeren G2G (Gate to Gate Concept, Kapıdan Kapıya Konsepti) gibi yaklaşımlar ve paydaşların işbirliği içerisinde çalışmasını destekleyecek A-CDM (Airport Collaborative Decision Making, Havaalanı Birlikte Karar Verme) gibi projeler havayolu hizmet sunumunun bir bütün şeklinde algılanmasına yönelik çabalara örnek olarak verilebilir (Eurocontrol, 2011a). Havayolu

hizmet sunum süreci (HHSS) olarak adlandırılabilir bu yaklaşım ile Şekil 2’de gösterilen sürece doğrudan ve dolaylı olarak katkı sağlayan işletmelerin birbirlerini tamamlayıcı farklı faaliyetleri kastedilmektedir.

HHSS’ye katılan işletmelerde çalışanların süreçte yaşanan aksaklıkları önleyebilmesi için, yerinde ve doğru karar alması gerekir. Yerinde karar alabilmenin öncelikli şartı, uygulama sürecinin bir bütün olarak sürekli izlenmesidir. Havayolu taşımacılık faaliyetlerinde aksaklıkları önleyecek en iyi çözümü veren seçeneğin seçilmesinde ise yasal çerçeve ve kurumun öncelikleri belirleyicilerdir.

En iyi çözümü verse bile uluslararası ve ulusal yasal zorunluluklar çerçevesi dışında karar almak mümkün değildir. Sürece katılan havacılık işletmeleri, farklı türlerde ve sahiplik yapılarındadır. Örneğin, kuruluş amacı kamu güvenliğini sağlamak olan devlete ait bir kurum ile havaalanı terminalini işleten özel bir kuruluşun öncelikleri birbirlerinden farklı olabilir. Bu işletmelerde çalışanların aksaklıklar karşısında aldıkları kararlar, buldukları kurumların önceliklerine göre değişiklik gösterir. Bunun yanında operasyonda karşılaşılan durumun özellikleri de kararları şekillendirir. Sürecin her adımında operasyon durumu ile otoritelerin yayınlamış olduğu el kitaplarının bu durum ile ilgili tavsiye ve zorunlulukları değerlendirilerek kararlar verilir. Yetkilendirilmiş personelin kişiliği, risk algılama seviyesi, etik değerleri gibi bireysel özellikleri de kararlarda belirleyicidir (Suarez, 2007:31).

Havaalanında yaşanan aksaklıkların ve sonucunda oluşan gecikmelerin doğru anlaşılabilmesi için havayolu, havaalanı ve yer hizmeti işletmelerinin havayolu hizmet sunum sürecine katkılarının tek tek değerlendirilmesinde fayda vardır.

2.1. Havayolu İşletmeleri

Havayolu işletmeleri kâr amacı güden, kamuya açık toplu hava taşımacılık hizmeti sunan, bunun için uçakları kullanan, görece büyük ölçekte faaliyet gösteren işletmelerdir (Gerede, 2010:83). Bu anlamda havayolu işletmeleri genel havacılık işletmelerinden ayrılmaktadır.

Havayolu işletmesi yolcuya, kargoya veya her ikisine birden hizmet sunabilir. Havayolunun yolcuya ve/veya kargoya hizmet vermesi HHSS içerisinde kara tarafı operasyon faaliyetleri açısından farklılık oluştururken, hava tarafı operasyonu açısından çok az değişikliğe sebep olmaktadır.

Havayolu işletmeleri tarifeli, tarifersiz, charter havayolu pazarında faaliyet gösterebilmektedir. Havayolu işletmeleri Chicago Sözleşmesinin 5-6. maddesinde tarifeli ve tarifersiz olarak iki temel grupta tanımlanmıştır (Diederiks ve Butler, 2006:19-24). Tarifeli havayolu işletmeleri önceden yayınladıkları tarifeye uymak zorunda olan işletmelerdir. Bu işletmeler tarife yayınlayarak pazara erişimde ayrıcalıklar kazanır. Bununla birlikte bu işletmeler tarife yayınlamış olmanın getirdiği yükümlülüklerle uymak zorundadır. Tarifeli havayolu işletmelerinde gecikmelerin işletmelere getirdiği yükümlülükler IATA tarafından tanımlanmaktadır.

Belirli bir tarife ile operasyon düzenleyecek kadar talebin olmadığı noktalarda veya stratejik olarak belirlenen noktalarda havayolu işletmeleri tarifersiz seferler düzenleyebilmektedir. Tarifersiz seferlerde işletmeler kiralık olarak hizmet sunmakta ve/veya uçuşlarını paket turlar satan oteller - seyahat şirketlerine kiralamaktadır. Havayolu işletmeleri esnekliği nedeniyle tarifeli ve tarifersiz operasyon modelinin alternatifi olarak, charter seferler düzenleyebilmektedirler (Gupta, 2011:11). Tarifeli, tarifersiz veya charter uçuşlarda yaşanan gecikmeler ulusal mevzuatta ve AB (Avrupa Birliği) ülkelerine yapılan uçuşlarda taşıyıcılara yükümlülükler yükler (European Union, 2004).

HHSS adımları havayolu işletmesinin uyguladığı yönetim ve rekabet stratejilerine göre değişiklik gösterir. Havayolu işletmeleri maliyet liderliği, odaklanma veya farklılaşma stratejilerinden birini seçerek rakiplerine karşı üstünlük sağlamaya çalışmaktadırlar (Porter, 2008:49). Büyük taşıyıcılar yeni ekonomik duruma adapte olmak için ağ yönetimi, gelir yönetimi, e-ticaret ve e-hizmet uygulamaları gibi bilgisayar temelli teknoloji süreçlerini kullanmaya ağırlık vermişlerdir. Bazı havayolu işletmeleri ise farklı işbirliği modelleri denemişlerdir (Iatrou ve Oretti, 2007). Tüm bu çabaların yanında bir grup havayolu işletmesi; hiçbir lüks hizmetin olmadığı, noktadan noktaya uçuş sağlayan, ikincil havaalanlarını tercih eden, tek tip filo ile uçak başına azaltılmış iş gücü kullanan, kâr odaklı felsefeye dayalı düşük maliyetli taşıyıcı modelini geliştirerek havayolu taşımacılığı pazarında yer edinmektedir (Lowton, 2002:35; Darin Lee, 2006:26; O'Connell ve Williams, 2005). Maliyet, farklılaşma veya odaklanma stratejisini belirlemiş havayolu işletmelerinin stratejilerinin başarılı olabilmesi için operasyonel süreçlerin etkin şekilde yönetilmesi, aksaklıkların önlenmesi ve zamanında kalkış yapılması gerekir.

2.1.1. Havayolu işletmelerinin yasal yapısı

Bir havayolu işletmesi ticari yolcu/yük taşımacılık süreçlerini ve yaşanan aksaklıklara müdahale biçimini belirlerken yasal çerçeve içerisinde hareket etmek zorundadır. Havayolu işletmesi kuruluş aşamasında sivil havacılık otoritesinden AOC (Air Operator Certificate, Hava Taşımacılık Sertifikası) almalıdır. Yasal olarak AOC almış hava taşımacılık işletmelerinin operasyon sürecinin içeriği ICAO tarafından Ek-6[†] Bölüm 1'de tanımlanmıştır. Bu operasyon süreçleri, Avrupa'da faaliyet gösteren hava taşımacılık işletmeleri için EU-OPS'a (Avrupa Birliği Ticari Hava Taşımacılığı Operasyon Düzenlemeleri) göre belirlenir. EU-OPS, ICAO minimum standartlarına göre hazırlanmış ve Avrupa Birliği hava sahasındaki havacılık faaliyetlerini kapsayan bir dokümandır (European Union, 2008).

Havayolu işletmeleri faaliyette bulunabilmek için uluslararası ve ulusal havacılık otoritelerinin yayınladığı yönetmeliklere uygun organizasyon şemasını oluşturmak, kurucu ve yöneticileri belirlemek, hava araçlarının tescilini yaptırmak, lisanslı personel çalıştırmak, uçuş işletme ve bakım prosedürlerini oluşturmak zorundadır (SHGM, 1984; SHGM, 2010).

Havayolu işletmesinin AOC almış olması ulusal veya uluslararası tüm meydanlara uçuş yapabileceği anlamına gelmez. Havayolu işletmelerinin uluslararası pazara girişi uçulmak istenen iki nokta arasında devletlerin taraf olduğu ikili veya çok taraflı hava ulaştırma anlaşmaları çerçevesinde gerçekleştirilir (Göktepe, 2007). İkili veya çok taraflı hava ulaştırma anlaşmalarına dayanarak devlet tarafından belirlenen havayolu işletmeleri yabancı ülkelere sefer yapmak için yetkilendirilir. Böylece havayolu işletmesi hava trafik haklarına sahip olur. Yetkilendirilen havayolu işletmesi pazara giriş hakkı elde etmesine rağmen uçmak istediği şehir çiftleri ile ilgili uçulacak ülkeden uçuş izni (permi) ve havaalanından yer (slot) tahsisi alarak pazara erişim hakkı kazanır. Slot; apron, uçak park alanı, hava sahası gibi kapasitenin kısıtlı olduğu alanların verimli şekilde kullanılması için uçakların havaalanına geliş ve gidiş zamanlarının düzenlenmesidir. Permi ise ikili ve çok taraflı hava ulaştırma anlaşmaları kapsamında uçulmak istenen ülkenin havacılık otoritesi tarafından verilen uçuş iznidir (SHGM, 2005).

[†] ICAO, sivil havacılıkla ilgili konuları 18 Ek'ten (Annexes) oluşan bir listeleme yöntemi kullanarak sınıflandırır.

Operasyon sürecinde yaşanan gecikmeler permi ve slot saatlerinin aksamasına neden olmaktadır. Havayolu işletmeleri aksayan slot zamanı nedeniyle ceza ödeyebilmekte, bir sonraki sezonda ise slot hakkı ile ilgili bazı müeyyidelerle karşılaşabilmektedir.

Bir havayolu işletmesi hizmet sunum süreçlerinde yukarıda bahsi geçen yasa ve yönetmeliklere mutlak suretle uymak zorundadır. HHSS'de yasal çerçevenin dışına çıkılması işletmelerin ulusal ve uluslararası alanlarda müeyyidelerle karşılaşmasına sebep olur.

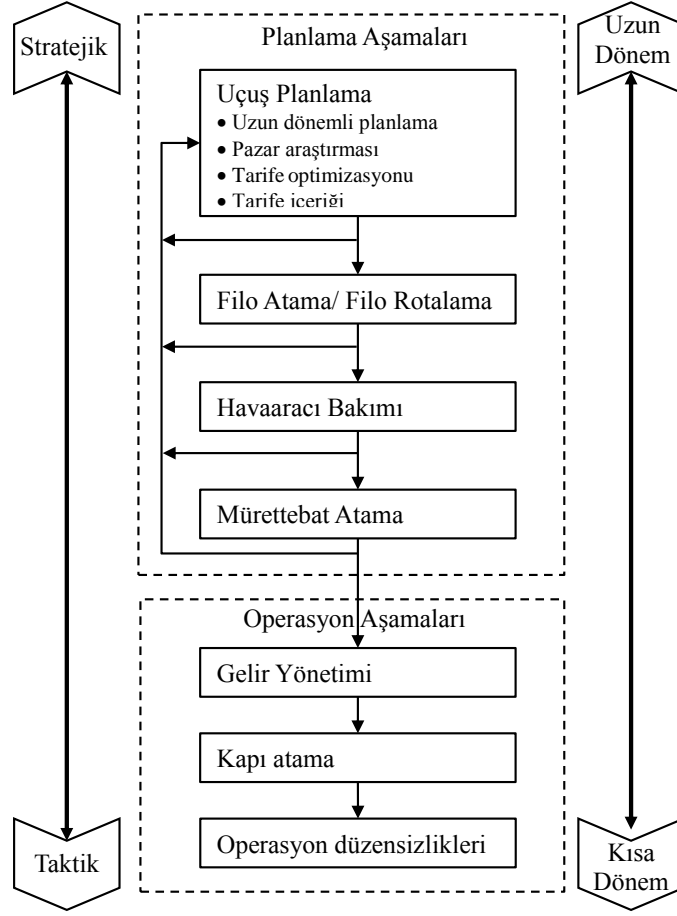
2.1.2. Havayolu işletmelerinin operasyon yapısı

Havayolu işletmelerinin faaliyetlerinde kararların alınmasının veya uygulanmasının önündeki kısıtlardan bir diğeri operasyon yapısıdır. Havayolu işletmelerinin istedikleri pazarlara erişimi (şehir çiftleri arasındaki uçuşu) yasal açıdan, ülkenin uluslararası politikaları açısından, rekabet koşulları açısından ve tedarikçilerin yapısı açısından mümkün olsa bile, operasyonel açıdan pazara erişim kısıtlanabilir. Meteorolojik şartlar, havaaracı arızası operasyon kısıtlarına örnek olarak verilebilir. Yer ve hava operasyonlarının gereklilikleri HHSS'deki karar ve faaliyetleri kısıtlayabilmektedir.

Havayolu operasyonları havayolu işletmesinin tarife yapısı ve operasyon politikalarına göre şekillenir.

Uçuş tarifesi ne zaman ve hangi şehirler arasında uçuş yapılacağı bilgisini içeren bir zaman tablosudur (Bazargan, 2004:30). Uçuş tarifesi tarifeli, tarifersiz ve charter uçuşlarda benzer olmakla beraber işletmelere getirdiği yasal zorunluluklar ve işletmelere sağlanan avantajlar açısından farklılıklar gösterir. Havayolu işletmesi tarife planlaması yaparken ekonomik, finansal ve operasyonel koşulları dikkate alarak hareket eder ve elindeki kaynakları uçuş noktaları, frekans ve saat açısından düzenleyerek yayınlar (Radnoti, 2002:207). Havayolu işletmesi açısından Şekil 3'te görüldüğü gibi iki tür tarife planlama faaliyeti vardır:

- **Stratejik tarife planlama:** Stratejik tarife planlama havayolu işletmesinin stratejik hedeflerine bağlı olarak tarifeye odaklanır. Stratejik planlamaya bağlı olarak operasyon faaliyetleri şekillenir.
- **Taktik tarife planlama:** Tarifedeki birkaç günü kapsayan değişiklikleri yönetmek için taktik planlamalar yapılır. Taktik planlama havayolu hizmet sunum süreç adımlarının çekirdeğini oluşturur.



Şekil 3. Havayolu Operasyon Planlama Süreci

Kaynak: Bazargan, 2004:34

Stratejik tarife planlamasına üst yönetim yön verir. Stratejik tarife planlaması filo planları, iş gücü planları, merkez havaalanının konuşlandırılması gibi stratejik kararları içerir (Bazargan, 2004:32).

Taktik tarife planlama mevcut filo ile mümkün olan geçerli tarifenin geliştirilmesi, havaaraçlarının uçuşa atanması, iş gücü ve tesis gerekliliklerinin hesaplanması gibi tarife optimizasyon faaliyetlerini içerir. Mürettebat atama, kalkış-varış zamanlarının ayarlanması, bakım takviminin oluşturulması gibi uygulama planları taktik tarife planlanmasına örnek olarak verilebilir.

Stratejik planlama hataları, taktik seviyede çözülmesi mümkün olmayan aksaklıklara neden olur. Uçuş tarifesi havayolu operasyonun başladığı noktadır (Bazargan, 2004:30). Operasyon planlamasının tümü uçuş planlarına bağlı olarak şekillenir. HHSS'ye katkı sağlayan diğer işletmeler de uçuş tarifesine göre operasyon planlarını oluşturur. Bu açıdan havayolu tarifesi sürece katılan diğer işletmelerin hizmet süreçlerinin belirleyicisidir.

HHSS’de yaşanan aksaklıklar, işletmelerin kısa vadede taktik planlarını bozmakta, uzun vadede ise stratejik hedeflerinden sapmalara neden olmaktadır.

Havayolu operasyonlarında operasyon kontrol birimleri yayınlanmış tarifeyi uygulamakla görevlidir. Operasyon süreci yer ve uçuş operasyonu olarak iki bölüme ayrılmaktadır (Castro ve Lewis, 2011:70). Birçok havayolu işletmesi başarıya ulaşmak için uçuş ve yer operasyonlarını birleştirmektedir. OCC (Operation Control Center, Operasyon Kontrol Merkezi) altında tek bir noktada operasyonların birleştirilmesi, ticari ve operasyonel başarıyı önemli ölçüde arttırmaktadır (Clarke, Lettovsk ve Smith, 2000:131).

OCC altında taktik ve operasyonel seviyedeki birimler tarafından günlük operasyon yönetilir. Operasyonel seviyede operasyon yönetim süreçlerini aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür (Clarke, Lettovsk ve Smith, 2000:133);

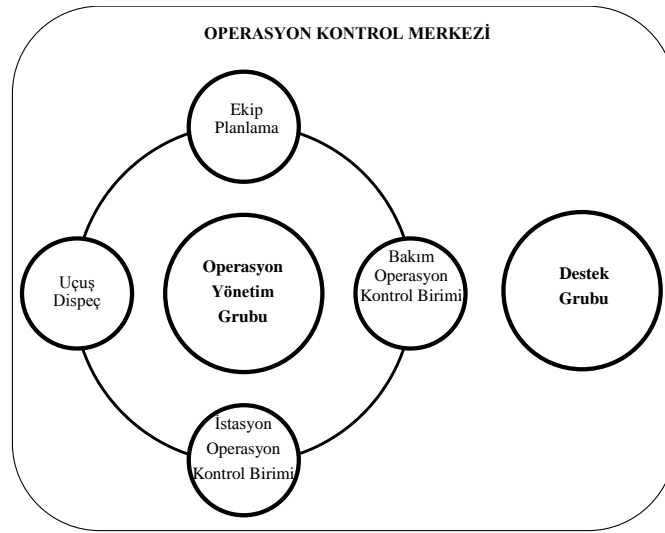
- Önceden planlanmış tarifenin uygulanması,
- Küçük operasyonel sapmalar ile karşılaşılması durumunda tarifenin güncellenmesi,
- Aksaklıklar nedeniyle oluşan uçuş kaymalarının uçuş rota planlaması ile tekrar düzeltilmesi.

Havayolu operasyon kontrol merkezi alt grup ve birimlerini Şekil 4’teki gibi göstermek mümkündür (Clarke, Lettovsk ve Smith, 2000:134; Kohl vd., 2004:5-6):

- **Operasyon yönetim grubu:** Uçuş dispeç[‡], ekip planlama, istasyon operasyon kontrol birimi ve bakım operasyon kontrol birimleri operasyon yönetim grubunu oluşturur.
 - **Uçuş dispeç birimi:** Uçuşun planlanması ve izlenmesinden sorumludur.
 - **Ekip planlama birimi:** Havayolu ağ yapısı içerisinde hareket eden mürettebat bilgilerini takip eder. Gerektiğinde yedek mürettebata ulaşarak ekipleri çağdırmaktan sorumludur.
 - **İstasyon operasyon kontrol birimi:** Havayolu işletmesinin ana üssü dışında faaliyet gösterdiği meydanlarda istasyon operasyon kontrol birimi operasyonları yönetir.

[‡] Uçuş Dispeç terimi flight dispatch karşılığı olarak kullanılmıştır.

- **Bakım operasyon kontrol birimi:** Uçakların günlük rutin bakımlarının takip edilmesi ve planlı bakım dışında operasyon sürecinde meydana gelen arızaların onarılması bakım operasyon kontrol birimi tarafından gerçekleştirilir.
- **Destek grubu:** Destek grubu diğer havayolu operasyon personeline destek sağlaması için seyrüsefer veri tabanının bakımı, uçak operasyon referans kitaplarının güncellenmesi, meteorolojik evrakların takibi, uçuş operasyon hizmetleri gibi yardımcı hizmetleri sağlamaktan sorumludur.



Şekil 4. Havayolu Operasyon Kontrol Merkezi

Kaynak: Clarke, Lettovsk ve Smith, 2000:134

Bir havayolu işletmesinde havayolu gecikmelerinin önlenmesi yönetim stratejilerinin doğru belirlenmiş olmasına, tarife planlamasının uygun şekilde yapılmasına ve operasyon birimlerinin tarifeyi etkin şekilde uygulamasına bağlıdır.

2.2. Havaalanı İşletmeleri

Havaalanları kara ve su üzerinde havaaraçlarının kalkması ve inmesi için özel olarak hazırlanmış alanlardır. Havaalanları havaaracı, yolcu ve kargonun gereksinimlerinin karşılanması için gerekli tesis ve donanımları bünyesinde bulundurur (97/9707 Sayılı Yönetmelik, 1997). Havaalanları buldukları kentin sosyoekonomik faaliyetlerini etkileyen kurumlardır. Bu yüzden havaalanı yer seçiminde operasyonel ve teknik gereklerin yanında, havaalanının sosyoekonomik yapıya etkisi de göz önüne alınır. Operasyonel

mükemmelliğin yerine sosyoekonomik konumun öne çıktığı durumlarda, HHSS'nin bazı noktalarında aksaklıklar ortaya çıkabilmektedir.

Havaalanı yapım ve işletimi devlet, serbest piyasa, kamu/özel karması tarafından yapılabilmektedir (Ashford ve Wright, 1992:98). Havaalanı sahipliği, havaalanının yasal ve operasyonel süreçlerinin yönetilmesindeki önemli etkenlerdendir.

Havaalanlarının sunduğu hizmetten yararlanan en önemli grubu havayolu yolcuları ve hava kargo göndericileri oluşturmakla beraber bu kişiler havaalanlarının doğrudan müşterisi değildir. Havayolu işletmeleri, yer hizmeti işletmeleri, ikram işletmeleri, kargo işletmeleri gibi işletmeler havaalanından hizmet satın alarak bu hizmetleri yolcu ve hava kargo göndericilerine sunmaktadır. Havaalanında faaliyet gösteren ve havaalanından doğrudan hizmet alan kuruluşları Tablo 1'deki gibi sınıflandırmak mümkündür.

Tablo 1. Havaalanından Hizmet Alan Kuruluşlar

Havacılık İşletmeleri	Kamu Hizmet Sunucuları	Ticari İşletmeler
Havayolu işletmeleri	Yerel yönetimler	Gümrüklü/gümrüksüz satış
Genel havacılık işletmeleri	Göçmen büroları	mağazaları
Yer hizmeti işletmeleri	Gümrük muhafaza kuruluşu	Yiyecek-içecek işletmeleri
İkram işletmeleri	Güvenlik hizmet sağlayıcıları	Turizm işletmeleri
Havaaracı yakıt satış işletmeleri	Meteoroloji ofisleri	Konaklama işletmeleri
Hava trafik ve seyrüsefer hizmet sağlayıcıları	Kamu bilgilendirme ofisleri	Araç kiralama işletmeleri
Havaaracı bakım /onarım işl.	Ulaştırma hizmet sağlayıcıları	Otopark işletmeleri
Terminal işletmeleri	Bilgi-iletişim hizmeti sağlayan kur.	Banka ve döviz büroları
Antrepo ve kargo işletmeleri	Sağlık kuruluşları	Diğer ticari işletmeler
Diğer havacılık işletmeleri	Din hizmeti veren kurumlar	
	Sivil savunma hizmeti veren kur.	
	Diğer kamu kuruluşları	

Kaynak: Betancor ve Renderio, 1999:41,42; Doganis, 1992:7; ICAO-DOC:9137-AN898/7, 1991:6

Bu kuruluşların tamamı havayolu hizmet sunum sürecinde doğrudan veya dolaylı katkı sağlayan kuruluşlardır. Aynı zamanda, havaalanından kaynaklı aksaklık ve sonucunda yaşanan gecikmelerden bu kuruluşlar etkilenmektedir.

2.2.1. Havaalanı işletmelerinin yasal yapısı

Havaalanları havayolu hizmet sunum sürecindeki en önemli altyapı sağlayıcısıdır. Uluslararası ve ulusal havacılık kuruluşlarının havaalanları için belirlemiş olduğu

standartların çoğu havaalanı tesis standartları ile ilgilidir. Bu standartlar havaalanında birçok aksaklığın temel sebebi olan kapasitenin de belirleyicisidir.

Havaalanı yapım ve planlanmasında ICAO Ek-14 referans dokümanı kullanılır. ICAO tarafından yayınlanan Ek-14'te havaalanı ve heliportlar sınıflandırılmış ve her sınıfa ait tesis gereklilikleri tanımlanmıştır (ICAO, 2004). Ek-14 altındaki dokümanlar; havaalanı işletmelerinin yapım ve işletim sürecinde emniyetli, verimli ve etkin havaalanı hizmeti sunması için sorumlu bölümleri, operasyon sürecinde yapılması gereken faaliyet içeriklerini ve uygulama usullerini açıklar (ICAO-DOC:9137-AN898/8, 1983).

2001 yılında havaalanı operasyon süreçlerinin sivil havacılık otoriteleri tarafından denetlenerek sertifikalandırılması COA (Certification of Aerodromes, Havaalanı Sertifikalandırması) zorunluluğu getirilmiştir. Havaalanlarının sertifika alması; havaalanı tesislerinin, hizmet süreçlerinin ve havaalanında çalışan personelin ICAO'nun yayınlamış olduğu minimum standartların üzerinde olduğunu göstermektedir (ICAO, 2001:1-1).

ICAO standartlarının yanında, IATA tarafından hazırlanan Havaalanı Gelişim El Kitabı (Airport Development Reference Manual) havaalanı kullanıcılarının ihtiyaçlarına uygun tesis ve süreçlerin tasarımı ve geliştirilmesi ile ilgili ticari minimumları belirlemektedir (IATA, 2004).

Havaalanı işletmelerinin operasyonu ICAO, IATA gibi uluslararası kuruluşlar ve ulusal sivil havacılık otoritesinin belirlediği yasal çerçeve içerisinde gerçekleşir. Bu çerçeve aynı zamanda havayolu, havaalanı yer hizmet işletmeleri gibi havaalanını kullanan diğer HHSS işletmelerini de bağlamaktadır.

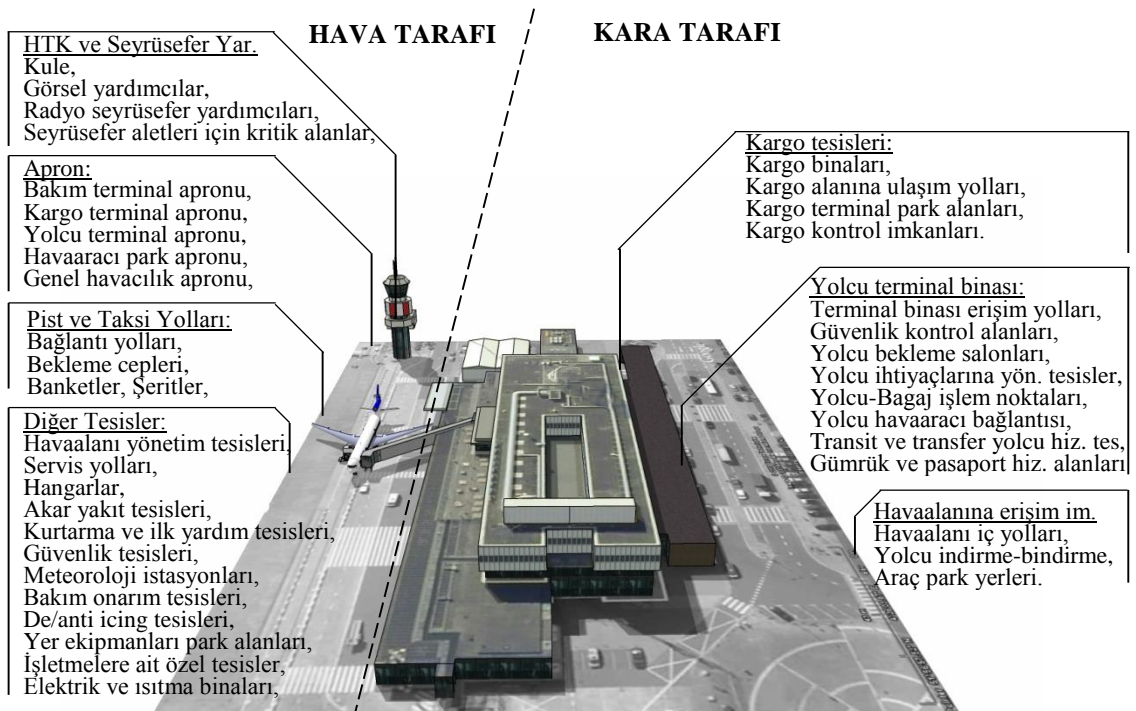
2.2.2. Havaalanı işletmelerinin operasyon yapısı

Havayolu hizmet sunum sürecinde havaalanı işletmeleri, amaçları, yapısı, hizmet türleri açısından farklılık gösteren çok sayıda işletmeye ev sahipliği yapmaktadır. Yolcu, bagaj, kargo, posta, uğurlayıcı-karşılایıcılar, havaaraçları ve uçuş mürettebatı havaalanına giriş-çıkış yaparak bir sirkülasyon meydana getirmektedir. Havaalanında çalışan personel ve ekipmanlar, bu sirkülasyona uyum sağlayacak şekilde havaalanı içerisinde sürekli yer değiştirmektedir.

Havaalanlarının tesis imkânları HHSS'ye katılan işletmelerin operasyonları için kısıt oluşturmaktadır (Cook, Tanner, Williams ve Meise, 2009:27). Havaalanları, ICAO'nun belirlediği çerçevede sınıflandırılır (ICAO, 2004:1-8). Havayolu işletmeleri ellerindeki

hava araçları ile havaalanı sınıflandırmasını dikkate alarak tarifelerini düzenler. Havaalanı sınıflandırması operasyonel verimliliği etkileyen en önemli parametrelerden birisidir. Havaalanı ve havayolu açısından operasyon verimliliğini etkileyen diğer parametreleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür. Bunlar: (FAA, 2005:37; IATA, 2004:163; Righan ve Button, 1999:116; Verpenmann ve Holztrattne, 2010:18).

- Havaalanı tesisleri ve kapasiteleri,
- İç ve dış hat uçuş sayıları,
- Teker koyma ve kalkış sayıları,
- Aletli ve görerek uçuş sayıları,
- Hizmet verilen yolcu sayısı ve kargo miktarı,
- Hizmet verilen hava taksi ve yolcu verileri,
- Havaalanını kullanan hava araçlarının ortalama koltuk sayıları,
- Yıl içindeki doruk noktalarıdır.



Şekil 5. Havaalanı Tesisleri

Kaynak: ICAO-Doc:9184-AN/1, 2000:1-73; Sinke, 2007

Havaalanlarında sunulan hizmetlerin verildiği havaalanı tesisleri, kara tarafı ve hava tarafı olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Kara tarafı, havaalanına erişim için kullanılan karayolu sınırından başlayıp, uçağa geçinceye kadar yer alan tesislerin tümünü

kapsamaktadır. Hava tarafı ise havaaracı ile ulaşılabilen tüm alanları içermektedir (Gesell, 1992:64;102). Hava tarafı ve kara tarafında yer alan tesisler Şekil 5'deki gibi özetlenebilir.

Hava tarafı ve kara tarafı tesisleri havaalanı hizmetlerinin sağlıklı bir şekilde sunulabilmesi için planlanmakta, kurulmakta ve işletilmektedir. Havaalanında meydana gelen gecikme ve iptallerin önemli sebeplerinden bir tanesi havaalanı tesis kapasiteleridir (Kazda ve Caves, 2000:115). Kapasite, havaalanı sisteminin belirli bir zaman diliminde hizmet verdiği operasyon sayısıdır (Wells ve Young, 2004:414).

Ekonomik ve sosyal gelişmeler, nüfus dağılımında, yolcu seyahat alışkanlıklarında ve politik alandaki değişimler havaalanı kapasite dengesini sürekli değiştirmektedir. (Caves ve Gosling, 1999:42). Tesis kapasite düzeyleri operasyonel seviyede yaşanan aksaklık, gecikme ve iptalleri doğrudan etkiler. Havaalanında kapasite açısından kritik faktörler (IATA, 2004:163);

- Yolcu terminal binası özellikleri,
- Hava sahasının yapısı,
- Pist ve taksi yollarının özellikleri,
- Apron özellikleri,
- Kapı (Gate) sayısı,
- Havaalanı erişim sistemlerinin yapısıdır.

Tablo 2. Havaalanında Verilen Apron Hizmetleri ve Referans Kitaplar

FAALİYETLER	EL KİTAPLARI
Kurtarma ve yangınla mücadele faaliyetleri	(ICAO-DOC:9137-AN898/1, 1990)
Yüzey kaplama koşullarının koruma faaliyetleri	(ICAO-DOC:9137-ANI898/2, 2002)
Kuş kontrolü ve azaltma faaliyetleri	(ICAO-DOC:9137-AN898/3, 1991)
Hareket kabiliyetini yitirmiş havaaraçlarını kaldırma faaliyetleri	(ICAO-DOC:9137-AN898/5, 2009)
Havaalanı acil durum planlama faaliyetleri	(ICAO-DOC:9137-AN898/7, 1991)
Havaalanı bakım ve onarım faaliyetleri	(ICAO-DOC:9137-AN898/9, 1984)
Havaalanı operasyon faaliyetleri	(ICAO-DOC:9137-AN898/8, 1983)

Havaalanı tesislerinin emniyetli, ekonomik ve kesintisiz hizmet sunabilmesi için ICAO tarafından belirlenmiş standartlara göre faaliyetlerini sürdürmesi gerekmektedir. Operasyonun planlanmasında görevli birimler; slot planlama ve slot koordinasyon birimleridir. Transit üst geçiş, yaklaşma, son yaklaşma ve havaaracı PAT (Pist, Apron, Taksiyolu) sahası hareketlerinden Hava Trafik Kontrol ve Seyrüsefer birimleri sorumludur.

Bu birimlerin yanında Apron Yönetim Birimi apronda yürütülen bir dizi faaliyetten sorumludur. Apron Yönetim Birimi tarafından yönetilen bu faaliyetler ve faaliyetler yürütürken kullanılan referans kitaplar Tablo 2'deki gibi gösterilebilir.

Havaalanı operasyon faaliyetlerinin bir bölümü terminal içerisinde gerçekleşen faaliyetleri içermektedir. Bu faaliyetlerde yaşanan aksaklıklar gecikmelere sebep olabilmektedir. Terminal işletmeciliğinde gerçekleştirilen faaliyetler aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir;

- Bina yönetimi,
- Uçuş bilgi yönetimi,
- Güvenlik hizmetleri,
- Kontuar tahsis,
- Kapı (gate) atama,
- Anons sistemleri ve diğer iletişim sistemlerinin yönetimi,
- Bagaj bantları ve şutaltı alanının yöntemi,
- Ramp yönetimi.

Hava veya kara tarafı operasyonlarında yaşanan aksaklıklar slot zamanlarının dışına çıkılmasına sebep olmaktadır. Özellikle yoğun trafiği olan kısıtlı kapasitedeki havaalanlarında slot zamanlarının dışına çıkan havayolu işletmeleri kapasitesinin kullanılmasını engellemektedir. Örneğin, zamanında kalkış yapamayan bir uçak havaalanı park pozisyon planlarında değişikliğe neden olmakta, buna bağlı olarak havaalanı yer hizmeti işletmelerinin ekipman ve personel planlamaları da değişmektedir.

2.3. Havaalanı Yer Hizmeti İşletmeleri

Havaalanı yer hizmetleri, havaalanına inişinden kalkışına kadar geçen süre içerisinde uluslararası ve ulusal sivil havacılık yönetmeliklerine göre belirlenmiş standartlar çerçevesinde havaaracına, yolcu, bagaj ve kargoya sağlanan hizmetler olarak tanımlanmaktadır. (SHGM, 1996).

2.3.1. Havaalanı yer hizmeti işletmelerinin yasal yapısı

Havaalanı yer hizmeti işletmelerinin pazara giriş şartları devlet denetimindedir. Ulusal sivil havacılık otoritesinden ruhsat alan işletmeler havaalanı yer hizmeti faaliyetlerini gerçekleştirebilir. Bu ruhsatlar üç sınıfa ayrılmaktadır (SHGM, 1996):

- **A grubu çalışma ruhsatı:** Yönetmeliklerle belirlenmiş yer hizmet türlerinin tamamı veya bir bölümünü, uluslararası trafiğe açık havaalanında faaliyet gösteren havayolu işletmelerine sunmaya yetki verilmiş işletmelerdir.
- **B grubu çalışma ruhsatı:** Yönetmeliklerle belirlenmiş yer hizmet türlerinin tamamı veya bir bölümünü kendi adına yapmak için yetki almış havayolu işletmeleridir.
- **C grubu çalışma ruhsatı:** Gözetim, yönetim, uçak özel güvenlik hizmet ve denetimi, ikram servisi, uçuş operasyon hizmetini yapmak üzere yetkilendirilmiş işletmelerdir.

Havaalanı yer hizmeti işletmesi, HHSS planlama ve uygulamasında ulusal ve uluslararası sivil havacılık kuruluşlarının yayınlamış olduğu standartları referans alır. Havaalanı yer hizmet süreç standartlarının belirlenmesinde IGHC (IATA Ground Handling Council, IATA Yer Hizmetleri Konseyi) önemli bir role sahiptir (IATA, 2011b:xvii). IATA'nın havaalanı yer hizmeti ile ilgili yayınladığı referans kitaplar aşağıdaki gibidir:

- **AHM (Airport Handling Manuel, Havaalanı Yer Hizmeti Referans Kitabı):** Yer hizmeti işletmesinin uygulaması tavsiye edilen tüm standartlar AHM dokümanlarında tanımlanmıştır. Bu standartlar tavsiye niteliğinde olmakla beraber ulusal havacılık otoritesi tarafından yer hizmeti işletmelerinin denetimlerinde referans alınabilmektedir.
- **SGHA (Standart Ground Handling Agreement, Standart Yer Hizmetleri Anlaşması):** Havaalanı yer hizmeti işletmeleri havayolu işletmesi ile yaptığı SGHA'nın içeriğine uygun olarak hizmet verir.
- **ISAGO (Safety Audit Ground Operations Manual, Yer Hizmeti Operasyon Emniyeti Standartları Referans Kitabı):** Havaalanı yer hizmet süreçlerinde uluslararası emniyet standartlarına uygun hizmet sunulduğunu göstermek için hazırlanan bir denetleme yöntemidir (IATA, 2010b:Intro-1).

Havaalanı yer hizmet işletmeleri ile havayolu işletmeleri arasındaki anlaşmalar SGHA'ya göre yapılmaktadır. Böylece havayolu işletmelerinin yer hizmeti işletmelerinden

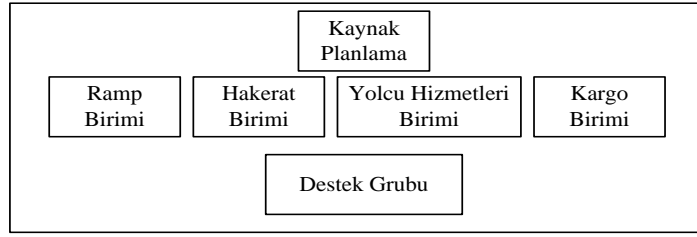
alacağı hizmet, içerik olarak ulusal ve uluslararası standartları karşılar. Fakat havayolu işletmesinin izlediği stratejiye bağlı olarak SGHA içerisinde talep edeceği hizmetlerde farklılıklar olabilir. Örneğin, maliyet liderliğini belirlemiş bir havayolu işletmesi hizmetlerin tamamını talep etmeyip, alacağı hizmet sayısını azaltabilir. Bunun yanında farklılaşma stratejisi izleyen bir havayolu, müşteri memnuniyetini arttıracak ek hizmet taleplerinde bulunabilir. Bu taleplerin tamamı yer hizmet sürecinin farklılaşmasına neden olur. Buna bağlı olarak süreçte yaşanan aksaklıklar da farklılaşır ve karmaşık hale gelir. Havayolu işletmesi hizmet farklılaşma taleplerinde bulunurken GOM (Ground Operation Manuel, Yer Hizmetleri Operasyon Referans Kitabını) referans almak zorundadır. (ICAO, 2011d). Havayolu işletmeleri belirledikleri stratejilere ve hizmet sunum standartlarına göre GOM'larını şekillendirir.

Havaalanı yer hizmetleri süreçleri ICAO başta olmak üzere, ulusal havacılık otoritesi ve IATA'nın yayınlamış olduğu el kitaplarına bağlı olarak yönetilir. Yer hizmet işletmeleri personeli süreçlerde karşılaştığı aksaklıklarda bu kitapları referans alarak karar verir ve kararlarını uygular.

2.3.2. Havaalanı yer hizmet işletmelerinin operasyon yapısı

Havaalanı yer hizmetleri işletmeleri havaalanında uçak, mürettebat, yolcu, bagaj ve kargoya verilen hizmetlerin birçoğundan doğrudan sorumludur. Havayolu işletmeleri planlanan zamanda, emniyet ve güvenilirlik standartlarında yer hizmeti talep etmektedir (Kazda ve Caves, 2000:115). Yer hizmeti işletmelerinin süreç içerisindeki görev ve sorumlulukları ulusal ve uluslararası mevzuat tarafından ayrıntılı bir biçimde tanımlanmıştır. İyi eğitilmiş insan kaynağı, yer hizmet donanımları ve verimliliği artırıcı iş politikaları yer hizmet işletmelerinin önemli araçlardır. Yer hizmetinin kapsamını belirleyen en önemli etkenler;

- Uçuş türü (iç-dış hat, uzun-orta-kısa menzilli),
- Hava aracının büyüklüğü,
- Yolcu sayısı ve profili,
- Yer hizmeti işletmesinin havayolu işletmesi ile yaptığı anlaşmanın içeriğidir.



Şekil 6. Havaalanı Yer Hizmetleri Operasyon Kontrol Merkezi

Yer hizmeti faaliyetleri sekiz başlıkta toplanmaktadır. Şekil 6’da görüldüğü gibi bu hizmetler havaalanı yer hizmet işletmelerinin operasyon kontrol merkezlerince yönetilir. Operasyon kontrol merkezleri ramp, harekât, yolcu hizmetleri, kargo ve destek grubu bölümleri ile çalışarak süreci yönetmektedir. Bölümlerin havaalanı yer hizmeti kapsamında yapması gereken faaliyetler SGHA içerisinde ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Bu hizmetlerden aksaklıkların önlenmesinde önemli olanlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- **Yolcu hizmetleri:** Havayolu işletmelerinin havaalanında yolcuya verdiği hizmetler, yolcu hizmetleri olarak adlandırılmaktadır. (SHGM, 2008:17-20). Yolcunun ve beraberindeki bagajın kalkış meydanında havaalanına girişinden uçağa geçinceye kadar, iniş meydanında uçaktan terminal çıkışına kadar aldığı hizmetlerin önemli bir bölümü yolcu hizmetleri kapsamındadır. Uçağın iniş ve/veya kalkış zamanı hakkında yolcu ve diğer ilgilileri haberdar etmek, yolcu özelliklerine göre personel ve donanım sağlamak, kayıp ve hasarlı bagajlarla ilgili işlemleri yapmak, check-in ve boarding işlemlerini yapmak yolcu hizmetleri faaliyetlerinden bazılarıdır. Yolcu hizmet süreçlerinde özellikle check-in ve boarding işlemleri sırasında yapılan hatalar HHSS’de aksaklıklara neden olabilmektedir.
- **Ramp hizmetleri:** Hava tarafında uçak, yolcu ve kargoya verilen hizmetler genel olarak ramp hizmetleri olarak adlandırılmaktadır. Ramp faaliyetlerini bagaj sınıflandırma, yanaştırma, park etme, soğutma-ısıtma, kokpit-ramp haberleşmesi, yükleme-boşaltma, motor çalıştırma, güvenlik önlemleri, uçak hareketi, iç temizlik, tuvalet-su hizmeti, kabin teçhizatı-malzeme depolanması, ikram ve karbuzun giderilmesi alt başlıkları altında sınıflandırmak mümkündür (SHGM, 2008:21-26). Ramp hizmetlerinde yaşanan aksaklıklar diğer süreçlerin de aksamasına sebep olmaktadır. Bu bakımdan ramp hizmetleri gecikmelerin önlenmesinde önemli bir yere sahiptir.

- **Yük kontrol, haberleşme ve uçuş operasyon faaliyetleri:** Havaalanında uçakla ilgili sunulan hizmetlerden en önemlileri yük kontrol, haberleşme ve uçuş operasyondur (SHGM, 2008:26-29). Yük kontrolü; yükleme formları (loadsheets), W&B(Weight and Balance Chart, Ağırlık ve Denge Formları), kaptan yük bilgisi, manifesto gibi belgelerin hazırlanması ve ilgili birimlere dağıtılması faaliyetlerini içermektedir. Operasyon faaliyetleri kapsamında GOM'lar dikkate alınarak uçağın ihtiyaçlarını karşılayacak koordinasyon faaliyetleri gerçekleştirilir. Yer hizmetlerinden kaynaklı aksaklıkların birçoğu uçuş operasyon faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır.
- **Kargo ve posta hizmetleri:** Kargo ve postanın havaalanında kabul, sınıflandırma, gümrük kontrolü, evrak işlemleri, ihracat/ithalat işlemleri, transfer/transit kargo-posta işlemleri, uçak yükleme ve alıcıya teslim işlemleri kargo ve posta hizmetlerinin temel faaliyetleridir(SHGM, 2008:29-34). Kargo ve posta hizmetinde yaşanan aksaklıklar genellikle HHSS'de hava kargo işletmelerini etkilemektedir.

Havaalanı yer operasyonunda yukarıda verilen hizmetlerin aksaklık yaşanmadan etkin şekilde verilmesi; yer hizmeti işletmesinin elindeki kaynaklara, teknik imkânlarla, tesis kapasitelerine, ihtiyaç duyulan özelliklerdeki personelin varlığına, çalışma şartlarına ve diğer imkânlarla bağlıdır.

2.4. Diğer Havacılık İşletmeleri

Havayolu hizmet sunum sürecine doğrudan katkı sağlayan kargo acenteleri, havacılık bakım işletmeleri, havacılık güvenlik kurumları, gümrük kurumları, seyrüsefer hizmet sağlayıcıları, hava trafik kontrol hizmet sağlayıcıları, sivil havacılık otoriteleri araştırma kapsamı dışında bırakılmıştır.

Kargo göndericisi hava kargolarını yetkili kargo acentesine teslim ederek paketleme, etiketleme ve dokümantasyon işlemlerinin gerçekleştirilmesini sağlar. Havacılık bakım işletmeleri ise hava araçlarının planlı bakım sürecinde ve hat bakımında çözülemeyen arızaların düzeltilme sürecinde hizmet sağlar. Havacılık güvenlik kurumları, giriş kapılarında rutin güvenlik taraması sürecinde ve diğer güvenlik ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Güvenlik hizmeti kamu ve özel kurumlar tarafından verilebilmektedir. Gümrük kurumları

uluslararası hizmet veren havaalanlarında gümrük ve muhafaza hizmetleri sunmakla görevli kamu kuruluşlarıdır. Seyrüsefer hizmet ve hava trafik kontrol hizmet sağlayıcıları havalimanında, iniş, kalkış ve transit geçiş hizmetlerini vermekten sorumlu hizmet sağlayıcılarıdır. Sivil havacılık otoritesi havacılık hizmet süreçleri ile ilgili kural koyma ve denetleme yetkisine sahip kurumlar olup, hizmet sunum sürecinin bütünü etkileyebilmektedir. Bu işletmeler hizmet sunum sürecinin bütününde önemli olmalarına rağmen gecikmelere sebep olma bakımından etkilerinin az olması ve araştırma kısıtlılıklarından dolayı diğer havacılık işletmeleri altında değerlendirilmiştir

3. Havayolu Hizmet Sunum Süreci Adımları

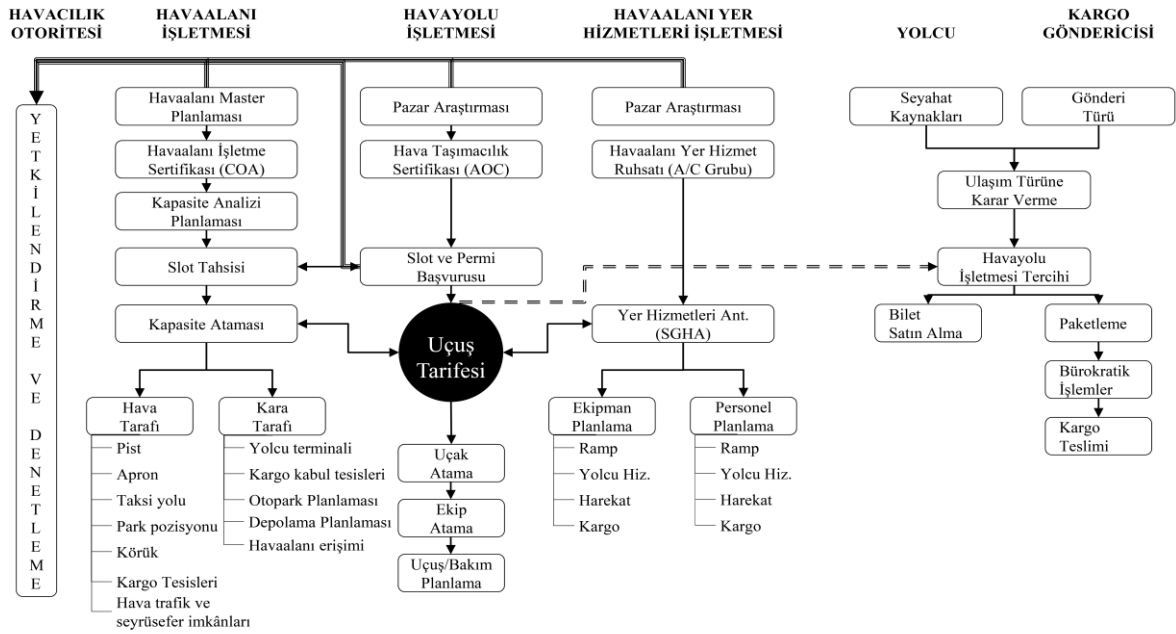
Her yıl bir önceki yıla göre daha fazla yolcu aksaklıklar sonucundaki gecikme ve sıkışıklıklardan etkilenmektedir. Havayolu işletmeleri tarife planlarında gecikmeleri hesaba katmasına rağmen bu durum gün geçtikçe daha da kötüleşmektedir. Havaalanları trafik artışı ve aksaklıklar nedeniyle kapasite limitlerine ulaşmakta ve alt yapı hizmetini veremez hale gelmektedir. Havaalanı yer hizmeti işletmelerinde ise gecikmeler, ekipman ve diğer kaynakların etkin kullanımını engellemektedir. Şüphesiz, gecikmelerden etkilenen en önemli kesimi havayolu taşımacılığını tercih eden yolcular ve kargo göndericileri oluşturmaktadır.

Havayolu ile taşımacılık hizmeti seyahat tarihinden aylarca önce başlayan stratejik, taktik ve operasyonel faaliyetleri içeren bir bütündür. Bu yüzden HHSS adımları havayolu hizmet sunum öncesi adımları ve havayolu hizmet sunumu adımları şeklinde iki bölümde incelenmiştir.

3.1. Havayolu Hizmet Sunumu Öncesi Adımları

HHSS öncesindeki en önemli adım havayolu işletmesinin uçuş tarifesi yayınlama adımıdır. Havayolu işletmesi öncelikle uçmak istediği pazarlara ilişkin pazar araştırması yapar. Pazarlama veya ticaret bölümleri şehir çiftlerine karar vermek için pazardaki hizmet sunum yoğunluğunu (frekansı), ücretlendirme politikalarını, rakiplerin davranışlarını, bölgedeki kod paylaşımı ve işbirliği imkânlarını araştırır (Bazargan, 2004:30). İşletme öncelikleri ve teknik gereksinimleri en iyi karşılayan şehir çiftlerinden taslak bir uçuş tarifesi oluşturur. Havayolu işletmesi taslak tarifede yer alan pazarlara erişim için, uçulacak ülkenin otoritesinden permi talep eder. Ayrıca havayolu işletmesi havaalanı işletmesinden uçuş

yapmayı planladığı zaman dilimleri için slot tahsisi talep eder (Diederiks ve Butler, 2006:19-24). Slot ve permi talebi kabul edilen havayolu işletmesi yıl içerisinde yaz ve kış tarifesi olmak üzere iki kez uçuş tarifesi yayınlar(IATA, 2012b). Uçuş tarifesine bağlı olarak havayolu işletmeleri içerisinde uçak atama, ekip atama ve uçuş planlama gibi faaliyetler gerçekleştirilir. Uçak tarifeleri HHSS'ye katılan diğer işletmeler tarafından da taktik seviyedeki faaliyetlerin başlangıcını oluşturur (Şekil 7).



Şekil 7. Havayolu Hizmet Sunumu Öncesi Faaliyetler

Havaalanı işletmesi, havayolu işletmelerinin uçuş tarifesine bağlı olarak kapasite ataması yapar. Kapasite ataması hava tarafı ve kara tarafı olmak üzere iki farklı bölümde gruplandırılabilir. Eğer havaalanı terminali farklı işletici tarafından yönetiliyorsa, kapasite atama sürecine havaalanı terminal işletmesi de dâhil olur. Yolcu terminali kapasite atamasında kontuar, kapı, pasaport, gümrük ve güvenlik kontrol noktalarının sayısına göre planlama yapılır. Bu planların temel konusunu ekipman ve personel atamaları oluşturur. Kargo tesislerinde ise depolama alanları, güvenlik kontrol ve paletleme imkânları ile ilgili atama planları yapılır. Yolcu ve kargonun havaalanına erişimi için kullanılan havaalanı bağlantı yollarının bakım, yapım ve onarım faaliyetlerinde de uçuş tarifeleri dikkate alınmalıdır.

Havaalanı hava tarafında havayolu tarifelerine göre PAT kapasite ataması yapılır. Havayolu hizmet sunumu öncesi yapılan faaliyetlerden bir diğeri ise uçağın yerde kalış

zamanlarını doğrudan etkileyen körük ve park pozisyonu atama planlarıdır. Hava tarafından tarifeye bağlı olarak yapılan önemli planlardan bir diğeri hava trafik ve seyrüsefer imkânları ile ilgili olan planlardır.

Havaalanı yer hizmetleri havayolu hizmet sunumu öncesinde uçuş tarifelerine bağlı olarak taktik seviyede planlama yapar. Havayolu işletmelerinin alacağı hizmetlerin nitelik ve niceliklerine göre havayolu ve yer hizmet işletmeleri arasında yer hizmet anlaşması yapılır. Havayolu işletmeleri GOM'un içeriğine bağlı olarak hizmet anlaşmaları yapar. Yer hizmet işletmeleri havayolu ile yaptıkları anlaşma ve uçuş tarifesindeki sıklıklara göre ekipman ve personelini; ramp, yolcu hizmetleri, harekât ve kargo birimleri için ayrı ayrı planlar.

Havayolu yolcusu ve hava kargo göndericisi açısından, havayolu hizmet sunumu öncesi farklı kararları içerir. Kişilerin bir seyahati gerçekleştirmek için farklı sebepleri seyahat kaynakları olarak adlandırılabilir. Yolcu açısından ulaşım türünün belirlenmesindeki etkenlerden bazıları; seyahat amacı, gidilecek yer, kişilerin sosyoekonomik özellikleridir (Oktal vd., 2007). Havayolu işletmesi tercihinde uçuş tarifesi etkili faktörlerden biridir. Bunun yanında bilet fiyatı, aktarma sayısı, dakiklik, seyahat süresi, konfor, imaj ve diğer faktörler de etkili olmaktadır. Seyahati gerçekleştirecek kişi bilet satın aldığı anda, kişi ile havayolu işletmesi arasında hukuki bir bağ oluşur. Böylece kişi, havayolu yolcusu statüsü kazanır (Vukmirović vd., 2007:354).

Havacılık otoritesi hizmet süreçlerinin tüm adımlarında yasal düzenleme, yetkilendirme ve denetleme hakkına sahiptir. Bunun yanında havayolu işletmeleri tarafından permi başvuruları da havacılık otoritesi tarafından değerlendirilir.

Hava kargo göndericisi gönderilecek yükün özelliklerini dikkate alarak kullanacağı ulaşım türüne karar verir. Kargonun değeri, ağırlığı, bozulma olasılığı gibi faktörler ulaşım türünün belirlenmesinde etkili olur. Hava kargo gönderisine karar veren müşteri, işletmeyi tercih ederken gönderi fiyatı, aktarma sayısı gibi faktörleri göz önüne alarak karar alır. İşletme tercihinden sonra gönderici havayolu işletmesinden veya yetkili hava kargo acentesinden gönderi hizmetini almak için gönderi teslimini gerçekleştirir. Havayolu yolcusundan farklı olarak hava kargosu, uçuş anından önce paketleme, etiketleme, işaretleme, kodlama, AWB (Air Waybill, Konşimento) gibi gümrük evraklarının hazırlanması işlemlerden geçer (IATA, 2011b:141; IATA, 2009:1-5).

3.2. Havayolu Hizmet Sunumu Adımları

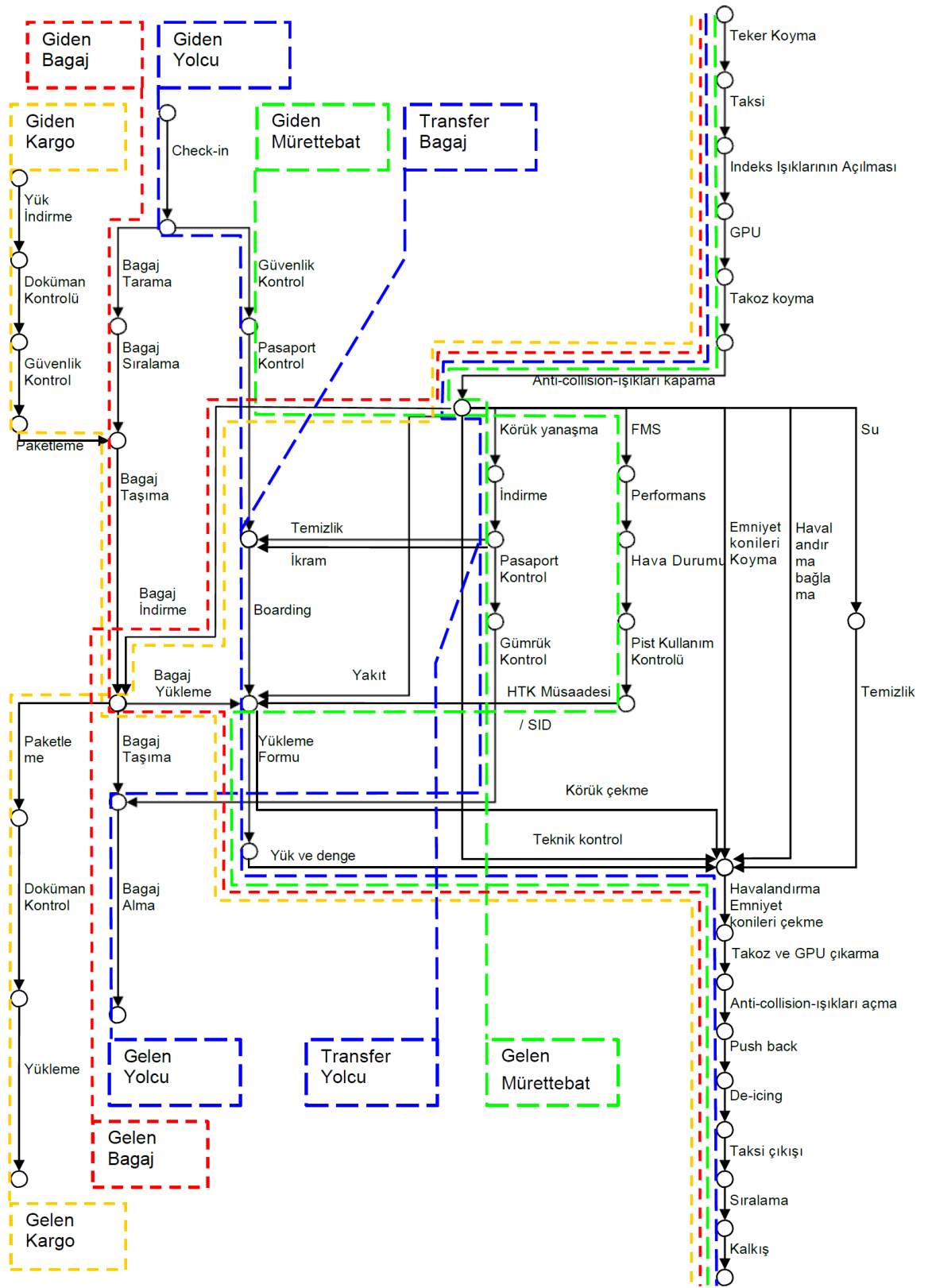
Hizmet sunum sürecinin gerçekleştiği an, faaliyet sürecinin sadece küçük bir bölümünü oluşturmakla beraber yapısı gereği en kritik dakikaları içermektedir (Carlzon, 1990). Yolcu, bagaj veya kargonun yer ulaşım sistemlerini kullanarak kalkış havaalanına giriş yaptığı noktadan ve uçuşun sonlanıp varış havaalanından ayrıldığı noktaya kadar geçen süreçte havayolu hizmet sunumu gerçekleşir.

Havaalanında sunulan hizmetler havaalanının fiziksel özelliklerine, yolcu ve kargonun türüne göre farklılıklar göstermesine rağmen temel havaalanı adımları benzerdir. Yolcu, bagaj, kargo ve posta havaalanı terminalinde geliş (iç hat-dış hat), gidiş (iç hat-dış hat) ve transit olmak üzere üç farklı süreçten birisinde hizmet almaktadır. Terminal içerisinde ayrıca uğurlayıcı-karşılایıcılar, havaalanında görevli personele ve uçuş ekiplerine yönelik hizmet süreçleri de vardır. Havaalanı terminalinin içerisindeki akışlarda yaşanan sıkışıklık gecikme sebeplerinden birisidir. Havaalanı tesislerinin kapasite ve tasarım özellikleri nedeniyle yaşanan bu tip sıkışıklık yoğunluğa bağlı olarak değişim göstermektedir. (Jim ve Chang, 1998:388). Havayolu hizmet sunum adımlarını aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür (Şekil 8):

- **Giden yolcu:** Giden yolcu için süreç havaalanına girişle başlar. Check-in işleminde yolcu ve bagaj birbirlerinden ayrılır. Giden yolcu güvenlik kontrolünden geçer. Eğer uçuş dış hat ise pasaport kontrolüne tabi tutulur. Yolcu boarding aşamasından geçerek uçağa biner (Curcio, Longo, Mirabelli ve Pappoff, 2007; Ma, Kleinschmidt, Fookes ve Yarlagağda, 2011).
- **Giden bagaj:** Giden bagaj check-in işleminden sonra yolcudan ayrılarak bagaj tarama işlemine tabi tutulur. Bir sonraki adımda bagajlar uçuşlara göre ayrılarak yükleme işlemine geçilir (Jim ve Chang, 1998:395).
- **Giden kargo:** Giden kargo için süreç kargo kabulü ile başlar. Kargo kara taşıtlarından indirilerek doküman ve güvenlik kontrol işlemleri tamamlanır. Bir sonraki adımda tekrar paketlenme (paletleme) işlemi gerçekleştirilir ve kargo uçak başına taşınarak uçağa yüklenir (Khan, 2000:104).
- **Giden mürettebat:** Giden mürettebat güvenlik kontrol ve pasaport kontrol işlemlerinden sonra uçak başına geçer.
- **Gelen/Giden uçak:** Gelen uçak havaalanı pistine teker koyduktan sonra taksi yolunu kullanarak park pozisyonuna geçer. Uçağa GPU (Ground Power Unit,

Harici Tâkat Ünitesi) bağlanır ve takozlar konulur. Çakar ışıklar kapatılır. Bu süreçten sonra uçağa köprü bağlanarak kapılar açılır, yük ve yolcunun tahliyesi gerçekleştirilir. Gelen uçağı gidecek olan mürettebat karşılar. Mürettebat uçağı devraldıktan sonra uçak bilgisayarına uçuş bilgilerini girer, hava durumu değerlendirmesi yapar ve performans hesaplamalarını gerçekleştirir. Bu süreçle eş zamanlı olarak uçak; yakıt, temizlik, su, havalandırma ve gerekli diğer hizmetleri alır. Teknik kontroller, yük denge hesabı, yolcu ve yük alımı tamamlandıktan sonra kapılar kapatılır. Uçaktan GPU ve takozlar çekilir. Çakar ışıklar açılır, itme işlemi (push-back) ve ihtiyaca bağlı olarak buz önleme faaliyetleri gerçekleştirilir. Hava trafik müsaadesinden sonra taksi ve pist başına geçilir ve kalkış gerçekleştirilir (Norin, 2008:31).

- **Gelen yolcu:** Gelen yolcu uçaktan indirildikten sonra gelen yolcu terminaline taşınarak bagaj bekler. Bagaj alımından sonra yolcu, terminalden çıkar (Gatersleben ve Weij, 1999:1229).
- **Gelen bagaj:** Gelen bagaj uçaktan indirilir ve bagaj bandına yüklenerek yolcu ile buluşur (Jim ve Chang, 1998:395).
- **Gelen kargo:** Gelen kargo uçaktan indirildikten sonra paletler dağıtılır. Kargo, doküman kontrol işleminden geçer ve kara taşıtlarına yüklenir (Khan, 2000:104).
- **Transfer yolcuları:** Bağlantılı yolcular gelen uçaktan indirilir ve yolcuların bağlantılı uçağa geçişi sağlanır.



Şekil 8. Havayolu Hizmet Sunumu Sürecindeki Faaliyetler
Kaynakça: (Norin, 2008:31)

İkinci Bölüm

Havayolu Hizmet Sunum Sürecinde Gecikmelerin Önlenmesi

1. Havayolu Hizmet Sunum Sürecinde Gecikme Kavramı

Gecikme en genel anlamıyla, planlanan bir olayın planlanan zamanda gerçekleşmemesidir. Havayolu taşımacılığı sektörünün en önemli sorunlarından bir tanesi olan gecikmeler, havayolu hizmet sunum sürecine katılan tüm işletmelerin gerek taktik, gerekse stratejik planlamalarının bozulmasına sebep olmaktadır. Bunun yanında, havayolunun müşteri ve çalışanları da gecikmelerden etkilenmektedir. Kaynak planlamasını önemli ölçüde bozan gecikmelerin önlenmesine yönelik ulusal ve uluslararası havacılık kuruluşları, HHSS'ye katılan işletmeler ve literatürde farklı nitelikte çalışmalar yapılmaktadır.

1.1. Havayolu Hizmet Sunum Sürecinde Gecikme

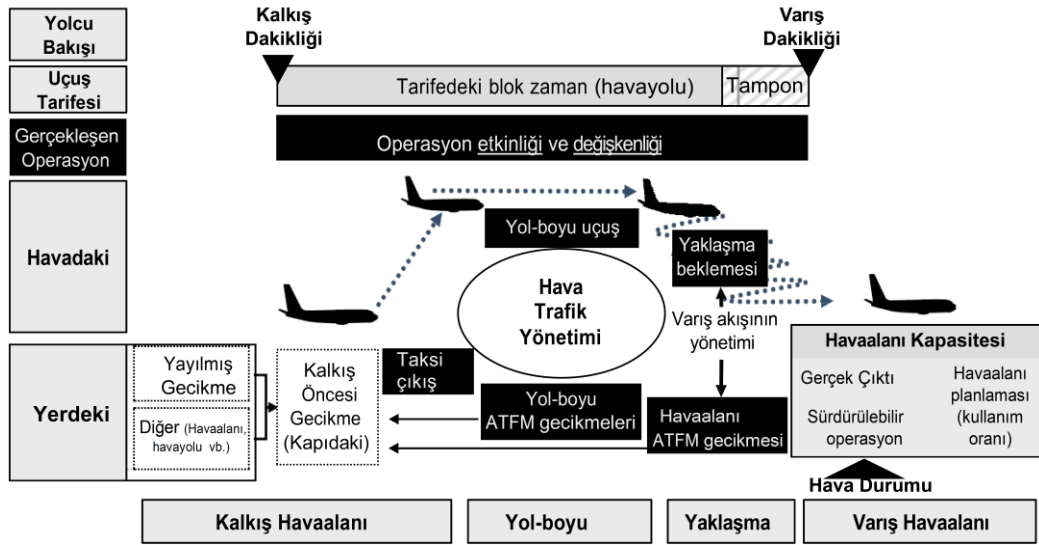
Uçuş tarifesinde yayınlanmış iniş ve kalkış zamanından 15 dakikadan fazla olan sapmalar gecikme (delay) olarak tanımlanır (Eurocontrol, 2005:19). HHSS'deki gecikmelerin; sınıflandırılmasında, hesaplanmasında, gecikme önlenme teorileri ve sektör uygulamalarında kullanılan terimler uluslararası nitelikte olduklarından İngilizce karşılıkları ile beraber kullanılmaktadır. Gecikmeler havayolu hizmet sunumu adımlarında yaşanan aksaklıklar (disruptions) sonucunda meydana gelir. Aksaklık hizmet sunum sürecinde çeşitli sebeplerden kaynaklanan kopmalar şeklinde tanımlanabilir (Kohl vd., 2004).

HHSS süreç adımlarındaki gecikmelerin hesaplanmasında kullanılan referans zamanlarının çoğu gelen ve giden uçağa verilen hizmet süreçleri ile ilgilidir. Son yaklaşımdan sonra hava aracının piste teker koyduğu an teker koyma zamanı (landing time) olarak adlandırılır (Eurocontrol, 2011c:107). Uçak teker koyduktan sonra pisti terk ederek taksi sürecine başlar. Uçak teker koyma zamanından, uçak takoz koyma zamanına kadar geçen süre, taksi giriş zamanı (taxi in time) olarak adlandırılır (Eurocontrol, 2011c:9). Uçağın park pozisyonuna geldiği ve yer hızının sıfır olduğu an takoz koyma (on block) veya gerçek varış zamanıdır (actual time of arrival) (Eurocontrol, 2011c:107). Gecikme hesaplamalarının bir kısmı gerçek varış zamanı ile tarifedeki varış zamanının (scheduled time of arrival) karşılaştırılması ile gösterilir.

Yerde kalış zamanı (ground time) uçağın inişinden kalkışına kadar havalimanında geçen süreyi kapsar. Döndürme zamanı (turnaround time) uçağın inişinden kalkışına kadar geçen süre dilimi içerisinde uçak, yolcu, yük ve mürettebatın operasyonel ihtiyaçlarının emniyetli şekilde karşılanması için tasarlanan zaman dilimidir. Havaalanı yer hizmet işletmeleri verimliliğinin ölçümü için önemli bir gösterge olan döndürme zamanı, en az yerde kalış süresinden (minimum ground time) az olmamalıdır (IATA, 2011b). Uçak yerde kalış süresince karşılaşılan aksaklıklar önlenemez ise, tarifede yayınlanmış uçuş iptal (flight cancel) edilebilir. Eğer iptal söz konusu değilse uçuş bacağı (flight cycle) gecikmeli devam eder. Yerde kalış zamanı süresince hizmet alan uçak bir sonraki uçuş bacağı için takoz çeker. Gerçek kalkış zamanı (actual time of departure) olarak da adlandırılan takoz çekme (off block), pilotun frenleri serbest bırakıp harekete geçtiği andır. Otomatik sistemlerin kullanıldığı uçaklarda uçak hareketinin 3 knotluk hızı aştıktan sonraki zamanı, elle kayıt yapılan uçuşlarda ise uçağın park pozisyonundan çıktığı zaman takoz çekme zamanı olarak alınır (Eurocontrol, 2011c:107). Gecikme hesaplamalarında, takoz çekme zamanı ile kalkış zamanları (scheduled time of departure) önemli referans zamanlarıdır. Uçak takoz çektikten sonra taksii sürecine başlar. Uçak takoz çekme zamanından, uçak teker kesme zamanına kadar geçen süre taksii çıkış zamanı (taxi out time) olarak adlandırılır. Teker kesme zamanı (take off time) uçağın pistten kalkış yaptığı an şeklinde tanımlanır (Eurocontrol, 2011c:103). Zamanında kalkış (on time) havayolu işletmesinin uçuş tarifesinde yayınlanmış olduğu kalkış zamanına uymasındır. Uçuşa geçen uçak için uçuş zamanı (flight time) veya blok zaman (block time) uçağın kalkış yapmak amacıyla ilk hareketine başladığı andan, varış meydanında uçuşun sonlanıp park yerinde tam olarak durduğu ana kadar geçen toplam süre alınarak hesaplanır. Uçağın uçuş başladıktan sonra çeşitli nedenlerle varış havalimanından başka bir havalimanına inmesi, uçuş varış noktası değişikliği (divert) olarak adlandırılır. Şekil 9’da uçağa verilen hizmetlerde gecikme ile ilgili kavramlar gösterilmiştir.

HHSS’ye katılan işletmeler, ulusal-uluslararası havacılık kuruluşları ve akademisyenler gecikmeleri farklı şekilde yukarıda açıklanan terimler yardımı ile sınıflandırmaktadır. Gecikmelerin sınıflandırılmasında hizmet süreçleri, süreçteki aksaklık kaynakları, gecikmenin büyüklüğü gibi faktörler dikkate alınır. Gecikme sınıflandırmaları ile ilgili önemli kavramlar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Kalkış öncesi (pre-departure), kalkış gecikmesi (departure delay), varış gecikmesi (arrival delay) (Wong ve Tsai, 2012; Cao ve Fang, 2012; Eurocontrol, 2011c)
- Kısa gecikmeler (short delay), uzun gecikmeler (long delay) (Ferguson, Kara, Hoffman ve Sherry, 2012)
- Orijinal (original delay) ve yayılmış gecikme (propagated delay) (FAA, 2010; Wong ve Tsai, 2012)
- Taksi içerisindeki gecikmeler (taxi in delay), taksi dışındaki gecikmeler (taxi out delay), biniş kapısındaki gecikmeler (gate delay), yol boyu gecikmeleri (en-route delay) (Eurocontrol, 2011c)
- Yerdeki gecikme (ground delay), havadaki gecikme (airborne delay) (FAA, 2009)



Şekil 9. Uçağa Verilen Hizmetlerdeki Gecikme Göstergeleri

Kaynak: Eurocontrol, 2011c:18

Gecikmeleri önleyecek ve ölçecek yöntemlerin geliştirilmesi için uçuş gecikmelerinin doğru şekilde sınıflandırılması gerekmektedir. Bu sınıflandırmalar içerisinde HHSS işletmelerince kalite standartlarının ölçülmesinde “dakiklik” (punctuality) ve “zamanında kalkış” (on-time) en fazla kullanılan gecikme göstergeleridir. Gecikme ile ilgili diğer göstergeleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür (formüller için bkz. Ek-1);

- **Blok zamanı aşımı (block time overshoot):** Tarifede yayınlanmış blok zamanlarının gecikmeli gerçekleşen blok zamanına oranıdır. Blok zaman aşımı performans kriterinden çok, planlama göstergesi olarak kullanılır. (Eurocontrol, 2011c:18)
- **Kalkış başına ortalama gecikme (average delay per movement on arrival):** Gerçekleşen varış zamanının tarifeli varış zamanından daha büyük olduğu uçuşlarda varış gecikmesi toplamlarının varış sayısına bölünmesi ile elde edilir (Eurocontrol, 2011c:103).
- **Varış başına ortalama gecikme (average delay per movement on departure):** Gerçekleşen varış zamanının tarifeli varış zamanından daha büyük olduğu uçuşlarda varış gecikmesi toplamlarının varış sayısına bölünmesi ile elde edilir (Eurocontrol, 2011c:103).
- **Uçuş-gecikme farkı göstergesi (DDI-F, Delay Difference Indicator-Flight):**Varış ve kalkış dakikliğinin farkıdır (Eurocontrol, 2011c:22). Uçuş gecikme göstergesi için üç farklı durum söz konusudur:
 - $DDI-F=0$ Varış gecikmesi = Kalkış Gecikmesi
 - $DDI-F>0$ Varış gecikmesi > Kalkış Gecikmesi
 - $DDI-F<0$ Varış gecikmesi < Kalkış Gecikmesi
- **Yer-gecikme farkı göstergesi (delay difference indicator-ground):** Tarifedeki döndürme zamanından gerçekleşen döndürme zamanının sapmasıdır.
- **Yer zamanı aşımı (ground time overshoot):** Belirli bir zaman dilimindeki tarifede yayınlanmış yer zamanlarının, gecikmeli gerçekleşen yer zamanına oranıdır. (Eurocontrol, 2011c:18)
- **Döndürme gecikme göstergesi (Turn-around delay indicator):** Döndürme gecikme zamanı, yer zamanı aşımı ile aynı yöntemle hesaplanır. Fakat döndürme gecikme göstergesi hesaplanmasında erken gelişlerin etkisi sıfırlanır (Jetzki, 2009).

Gecikme sınıflandırma ve performans ölçüm yöntemleri gecikmenin hizmet sürecindeki maliyet, zaman vb. etkisinin daha kolay anlaşılabilmesini sağlar. Gecikmelere önlem alınabilmesi için sınıflandırma ve performans ölçümlerinin yanında temel gecikmelerin de bilinmesi gereklidir.

1.2. Havayolu Hizmet Sunum Sürecinde Temel Gecikme

Havayolu işletmesinin hizmet standartlarına bağlı olarak hizmet sunum süreci onlarca farklı hizmet sürecini içerir. Hizmet sunum süreçleri birbirlerinden bağımsız işletmeler tarafından yürütülür. Süreçte yaşanan işlem düzensizlikleri (irregular operations) hizmet sunumunun aksamasına sebep olur. Aksayan hizmet sunum süreci, planlanan bitiş zamanına kadar düzelmezse aksaklık diğer süreçlere sıçrayabilir. Çünkü aksaklığın başladığı sürecin çıktıları, sistemdeki diğer süreçler için girdi oluşturur. Geciken çıktı, domino etkisi[§] ile diğer süreçleri de geciktirir.

Tablo 3: IATA Kodu ve Açıklamaları

IATA Sayı	
Kodu	Açıklaması
00-09	Diğer ve havayolu iç kodları
11-19	Yolcu ve bagaj
21-29	Kargo ve posta
31-39	Havaaracı ve ramp hizmetleri
41-49	Teknik ve havaaracı ekipmanları
51-59	Havaaracı hasarı ve operasyon bilgisayar arızası
61-69	Uçuş operasyon ve mürettebat
71-77	Hava durumu
91-96	Reaksiyon gecikmeleri
97-99	Çeşitli

Kaynak: IATA, 2011b:730

Hizmet süreçlerinin yapısı, sayısı, içeriği, karmaşıklığı nedeniyle aksaklığın ilk çıktığı süreç adımını ve temel sebebini (root cause) bulmak her zaman mümkün değildir (Wu, 2009:11). Gecikme temel sebeplerinin belirlenmesi için gecikme sebepleri ve büyüklükleri kayıt altına alınır. Gecikme temel sebeplerinin kayıt altına alınmasında kullanılan en yaygın kodlama sistemi IATA tarafından geliştirilen ve HHSS işletmelerinin katılımı ile her yıl IGHC toplantılarında güncellenen kod sistemidir (IATA, 2011b). IATA gecikme kodları Tablo 3'te görülen iki basamaklı numara veya iki harfli gecikmeyi simgeleyen kodlar ile kullanılır (IATA, 2011b:730). Örneğin, 71 numara kodu veya WO harf kısaltması kalkış havalimanındaki kötü havadan kaynaklı gecikme için kullanılır. IATA kod sistemi mümkün olan tüm gecikme sebeplerini içerisine alan ve güncellenen bir yapıdadır (Eurocontrol, 2011c:107). Avrupa bölgesinde gecikmelerin kayıt altına

[§] Domino taşlarının devrildiklerinde sırayla yanlarındaki taşları da devirmeleri esasına dayalı oyundan esinlenerek, siyaset biliminde etki sıçraması anlamında kullanılan teori.

alınmasında, Eurocontrol CODA (Central Office for Delay Analysis, Gecikme Analizi Merkez Ofisi) tarafından hazırlanan Tablo 4'te gösterilen gecikme sınıflandırması kullanılır.

Tablo 4. CODA Gecikme Kodu Sınıflandırması

CODA Sınıfları	IATA Kod Açıklamaları	IATA Kodu	
Havayolu Airline	Yolcu+Bagaj Passenger+baggage	11-19	
	Kargo+posta Cargo+mail	21-29	
	Havaaracı + ramp handling Aircraft+ ramp handling	31-39	
	Teknik + havaaracı ekipmanları Technical+aircraft equipments	41-49	
	Havaaracı hasarı + operasyon bilgisayar arızası Aircraft damage + operation computer fail	51-59	
	Uçuş operasyonları Flight operations	61-69	
	Havayolu kaynaklı diğer gecikmeler Other airline related causes	Diğer	
	Havaalanı Airport	Variş havaalanındaki kısıtlama nedeniyle ATFM ATFM due to restriction at destination airport	83
		Göçmenlik, gümrük, sağlık Immigration, customs, health	86
		Havaalanı tesisleri Airport facilities	87
Variş havaalanındaki kısıtlamalar Restrictions at destination airport		88	
Kalkış havaalanındaki ATFM dahil/değil kısıtlamalar Restrictions at airport of dep.with/without ATFM		89	
Yol safhası En-Route	HTK yol talep kapasitesi nedenli ATFM gecikmeleri ATFM due to ATC En-Route demand capacity	81	
	Yoldaki HTK per./ekip. nedenli ATFM gecikmeleri ATFM due to ATC Staff/Equipment En-Route	82	
Çeşitli Misc	Çeşitli nedenler Miscellaneous	98-99	
Güvenlik Security	Zorunlu güvenlik Mandatory security	85	
Hava durumu Weather	Hava durumu Weather	71-79	
	Variş meydanının hava durumu nedeniyle ATFM ATFM due to Weather at Destination	84	
Reaksiyon Reactionary	Reaksiyon gecikmeleri (yolcu, mürettebat, uçak, yük) Reactionary Delays (pax, crew, aircraft, load)	91-96	

Kaynak: Eurocontrol, 2012b

Bu sınıflandırma gecikmelerin temel nedenlerini açıklayacak şekilde hazırlanmıştır. Gecikmeler havayolu, havaalanı, yol safhası, çeşitli, güvenlik kontrol, hava durumu ve reaksiyon nedenli gecikmeler olarak sınıflandırılmaktadır (Eurocontrolb, 2012). CODA Avrupa hava sahasında operasyon düzenleyen havayollarından operasyon verilerini alır ve CODA sınıflandırmasına göre zamanında kalkış performans raporları yayınlar (Eurocontrol CODA, 2012).

FAA (Federal Aviation Administration, Federal Havacılık İdaresi) gecikme sınıflandırmalarını havayolunun kontrolündeki, hava durumundan kaynaklı, NAS'tan (National Aviation System, Ulusal Havacılık Sistemi) kaynaklı, geç gelişten kaynaklı gecikmeler şeklinde sınıflandırmaktadır (Beek, 2000). ABD (Amerika Birleşik Devletleri) bölgesinde yapılan bir araştırmada gecikmelerin temel sebepleri dar ve yoğun hava sahası, havaalanı kapasitesinin sınırlı olması ve trafiğin sürekli artması olarak belirlenmiştir (Dixon, 2010)

Gecikmelerin temel sebeplerinin belirlenmesi ve kayıt altına alınması gecikmelerin önlenmesindeki en önemli adımlardan biridir. Sonraki adım gecikmeyi önleyecek (temel sebepleri ortadan kaldıracak) doğru yaklaşımın geliştirilmesidir.

2. Havayolu Hizmet Sunum Sürecindeki Gecikme Önleme Yaklaşımları

Havayolu hizmet sunum sürecindeki gecikme önleme yaklaşımları literatürdeki yaklaşımlar, uluslararası-bölgesel havacılık kuruluşlarının yaklaşımları ve havacılık işletmelerinin uygulamaları şeklinde sınıflandırılmıştır.

2.1. Literatürdeki Yaklaşımlar

HHSS'deki gecikmelerin önlenmesine yönelik geliştirilen literatürdeki yaklaşımlar nicel yöntemleri kullanmaktadır. Geliştirilen modeller gecikmeden sonra kaynakların tekrar planlanmasını esas alır. HHSS'deki gecikmelerin önlenmesine yönelik yaklaşımlar kaynakların planlanması bakımından havaaracı iyileştirme modelleri, mürettebat iyileştirme modelleri, yolcu akış modelleri şeklinde üç başlığa ayrılabilir (Kohl vd., 2004).

- **Havaaracı iyileştirme modelleri (aircraft recovery models):** Havayolu işletmelerinin en önemli kaynağı havaaraçlarıdır. Gecikmeye bağlı olarak uçuş tarifesinde bozulmalar meydana gelir. Havaaracı iyileştirme modelleri geciken uçak seferlerinin tarifeye tekrar atanması üzerine kurulmuştur. Bu modellerden

birisi havaaracı merkez havalimanı (hub airport) bağlantı uçuşlarının tekrar düzenlenmesi temeline dayanan filo atama yöntemidir (Rosenberger, Jhonson ve Nemhauser, 2004). Bir diğer model, tarife içerisinde uçak değişiklik tekniğini kullanarak gecikmeleri azaltan swap modelidir (Løve, Sørensen, Larsen ve Clausen, 2002). Swap modelleri genellikle sezgisel algoritmaları kullanmaktadır (Talluri, 1996). Bu modellerin başarısı uçak filosunun tek tür uçaktan oluşmasına bağlıdır (Slavica Dožić, 2012). Operasyon kısıtlamaları modellerin güncel hayata uygulanmasını engellemekte, hatta imkânsız hale getirmektedir. Çünkü gecikmelerin tarifeyi hangi noktalarda ne kadar değiştireceği kestirilememektedir. Bu yüzden geliştirilen modellerin bir kısmı düzensiz operasyonları temel alır ve olasılıklar üzerinde optimizasyon yapar (Abdelghany, Abdelghany ve Ekollu, 2007). Uçakların tarife içerisindeki değişikliği, başta bakım çizelgeleri olmak üzere uçak ile ilgili birçok planlamanın tekrar yapılmasını gerektirmektedir (Gopalan ve Talluri, 1998; Sachon ve Cornell, 2000). En iyi sonucu bulan bu modellerin, uçuş tarifesi her bozulduğunda yeni değişkenlere göre tekrar hesaplanması gereklidir (Jeng, 2012). Bu yüzden geliştirilen modellerin bir kısmı bilgisayar yazılımları yardımı ile uygulanabilir hale getirilebilmektedir (Sivaraman, 2007; TIBCO, 2007). Modellerin uygulanabilirliği, sanayi-üniversite işbirliğinde hazırlanan projeler ile desteklenmektedir (Kohl vd., 2004; Zhang, 2008). Gecikmelerin önlenmesinin önemli bileşenlerinden birisi olan gecikme temel sebeplerinin belirlenmesi için gerçek zamanlı döndürme hizmet (turnaround service) takibi yapan yazılımlar da kullanılabilmektedir (Wu, 2008). Gerçek zamanlı HHSS takibi gecikmenin çıktığı anda fark edilebilmesini ve gecikmenin tarife içerisindeki yayılımının önlenmesini sağlar. Son dönemdeki literatür çalışmaları gecikmenin tarife içerisindeki yayılımının önlenmesi üzerine istatistik (Sarkeshiki, Arjroody ve Zamani, 2010) ve matematik temelli modelleri içermektedir (Pyrgiotis, 2012; Cao ve Fang, 2012; Ding ve Li, 2012).

- **Mürettebat iyileştirme modelleri (crew recovery models):** Havayolu işletmelerinin en önemli kaynaklarından bir diğeri mürettebattır. Mürettebat planlamasında mürettebatın uçak tipi, uçulacak havalimanı sınıfı ve görev süresinin planlanan uçuş bacaklarını yapmaya yetmesi gibi operasyon kısıtları göz önüne anılır (Gao, Johnson ve Smith, 2009). Fakat gecikmeler mürettebat

planlarının bozulmasına neden olur. Gecikmelerin sonraki uçuşlara sıçramasını engellemek için mürettebatın yeni tarifeye göre tekrar atanması gerekir.

Gecikmeli uçuşlarda mürettebat atama modellerini;

- Maliyeti en aza indirecek atama modelleri (Ehr Gott ve Ryan, 2002),
 - Gecikmelerin uçuş tarifesinin büyük bölümünü etkilediği durumlar için mürettebat atamalarını en kısa zamanda düzeltecek modeller (Wei ve Yu, 1997),
 - Mürettebat görev süresini dikkate alarak tekrar atama yapan modeller (Nissen ve Haase, 2006),
 - KDS (Karar Destek Sistemi) yazılımı ile desteklenen modeller (Lettofsky, Johnson ve Nemhauser, 2000; Yu, Argüello, Song, McCowan ve White, 2003) şeklinde özetlemek mümkündür.
- **Yolcu akış modelleri (passenger flow model):** Havayolu hizmet sunum süreçlerinin temel amacı yolcu ve hava kargo göndericisine dolaylı veya doğrudan fayda sağlamaktır. Bunun için literatürdeki çalışmaların bir kısmı gecikmelerin yolcular üzerindeki etkilerinin azaltılması üzerine yoğunlaşmıştır (Sherry, 2012). Modellerin bir kısmı gecikmenin bağlantılı yolculara etkisini ve bağlantıların en kısa zamanda nasıl yapılabileceği ile ilgili öneriler sunarak çözümler üretir (Wang, Schaefer ve Wojcik, 2003). Modellerden bir diğeri uçak, mürettebat ve yolcu bağlantılarını göz önüne alarak maliyeti en aza indirecek bağlantı seçeneklerini sunabilmektedir (Bratu ve Barnhart, 2006). Bununla birlikte müşteri memnuniyetini dikkate alarak en kısa zamanda bağlantıların sağlanmasını ve geciken bağlantılı uçuşların tarifede yayılımını önleyecek modeller de vardır (Ahmadbeygi, Cohn, Guan ve Belobaba, 2008). Havayolu elektronik dağıtım kanallarının alt yapısını oluşturan şirketler literatür araştırmalarını destekleyerek üniversite-sektör işbirliği ile geliştirilen modelleri sistemlerine entegre etmektedir (Artigues vd., 2012; Clausen, 2007).

Yapılan literatür çalışmaları ile birlikte HHSS'ye katılan işletmelerin uygulamaları, uluslararası ve bölgesel havacılık kuruluşlarının kararları da gecikmelerin önlenmesinde önemli role sahiptir.

2.2. Uluslararası ve Bölgesel Havacılık Kuruluşlarının Yaklaşımları

Ulusal, bölgesel ve uluslararası havacılık kuruluşları gecikmelerin önlenmesine yönelik yaklaşımlar geliştirmekte ve bu konudaki çalışmaları desteklemektedir. HHSS yasal yapısının belirleyicileri olan uluslararası ve bölgesel havacılık kuruluşları stratejik seviyede sektör içerisindeki gecikmeleri ve gecikmelerin sektöre etkilerini izleyerek raporlar yayınlamaktadır. Yayınlanan rapor, yasa, yönetmelik ve tavsiyeler HHSS paydaşlarının geleceğe dönük yatırım ve kaynak planlamalarında referans olarak kullanılmaktadır. Taktik seviyede ise ulusal, bölgesel ve uluslararası havacılık kuruluşlarının belirledikleri yasal çerçeve ve hazırladıkları uygulama programları HHSS paydaşlarının operasyon uygulamalarının temelini oluşturmaktadır.

2.2.1. Uluslararası havacılık kuruluşlarının yaklaşımları

HHSS'lerin yasal çerçevesini devletler seviyesindeki kararlarda ICAO, ticari kararlarda ise IATA belirlemektedir. Her iki havacılık kuruluşunun gecikmelerin önlenmesine yönelik farklı uygulamaları vardır.

2.2.1.1. ICAO'nun gecikme önleme yaklaşımları

HHSS'ye katkıda bulunan havacılık işletmelerinin göz önüne alması gereken ICAO tarafından belirlenmiş amaçlar arasında operasyondaki etkinliğin artırılması ve hava taşımacılığının sürdürülebilirliğinin sağlanması yer almaktadır (ICAO-Doc: 9921, 2010). Ayrıca ICAO'nun stratejik hedefleri arasında çevreyi koruma ve sürdürülebilir hava taşımacılığı gelişiminin sağlanması vardır (ICAO, 2011c). Operasyon etkinliğini azaltan, maliyetleri arttıran, çevresel ve sosyal olarak olumsuz etkiler meydana getiren gecikmeler küresel seviyede operasyonların sürdürülebilirliği ve çevrenin korunmasının önündeki engellerden biridir. ICAO stratejik hedeflerini gerçekleştirebilmek için havacılık sektörünün tamamını kapsayan beş farklı program uygulamaktadır:

- Ekonomik analiz programı,
- Hava taşımacılığı yasal düzenlemeleri programı,
- Tahmin programı,
- Alt yapı yönetim programı,
- İstatistik programı.

Bu programlar ICAO'nun geliştirdiği tüm politikaların temel yapısını oluşturmaktadır. Ayrıca devletler bu programların çıktılarını sivil havacılık uygulamaları için rehber olarak kullanmaktadır. Bu programların altında;

- Seyrüsefer programı,
 - Dünya rota geliştirme stratejisi,
 - Trafik büyümelerindeki düzensizlikleri izleme programı.
- Eğitimi personel kapasitesi üzerine çalışmalar,
 - alışan lisanslı personel kapasitesi belirleme programı,
 - Lisanslı personel eğitim kapasitesi belirleme programı gibi dolaylı olarak havayolu gecikmeleri üzerinde duran programlar vardır.

Bunların yanında, ICAO tarafından yürütölen FAL (Facilitation Programme, Kolaylaştırma Programı) programı doğrudan havayolu gecikmelerini önleyecek standart ve tavsiye uygulamalarının geliştirilmesi için yürütölmektedir (ICAO, 2010). Havayolu gecikmelerinin çevreye olan etkileri de ICAO tarafından hesaplanarak dünyaya duyurulmaktadır (ICAO, 2011a).

2.2.1.2. IATA'nın gecikme önleme yaklaşımları

IATA tavsiye niteliğinde yayınları, üyelerini bağlayıcı nitelikte uygulama kararları, bölgesel nitelikteki faaliyetleri, çözüm öneri sistemleri, eğitim programları ve üye şletmelerce oluşturulmuş çalışma grupları ile havacılık sektöründe teknik ve ticari düzenlemeler yapmaktadır. Gecikmeler ile ilgili IATA'nın altında yer alan çalışma gruplarını aşağdaki gibi özetlemek mümkündür (IATA, 2012a):

- Havaaracı ve havayolu operasyonları çalışma grubu,
 - Uçuş operasyon grubu,
 - Operasyon komitesi,
 - Tarife hizmetleri komitesi,
 - Slot politikaları çalışma grubu,
- Havaalanı ve hava seyrüsefer çalışma grubu,
 - Yer hizmetleri konseyi,
 - Havaalanı hizmet komitesi,
 - Dünya havaalanları grubu,
 - Bölgesel havaalanı idare grubu,

- Yolcu ve ticari faaliyetler çalışma grubu,
 - Yolcu hizmet konferansları,
 - Tarife bilgilendirme standartları komitesi,

IATA tarifeli havayolu işletmelerine ait operasyonlarda uygulanacak gecikme usullerini, tarife yayınlama standartlarını, slot politikalarını havaaracı ve havayolu operasyonları çalışma grubu altında yürütmektedir. Gecikme temel sebeplerinin kayıt altına alınması başta olmak üzere, havaalanı sıkışıklıklarının önlenmesi, havaalanı hizmetlerinin daha hızlı çalışmasına yönelik uygulamalar, havaalanı ve hava seyrüsefer çalışma grubu altında geliştirilmektedir. Yolcu hakları ile ilgili yolcu ve ticari faaliyetler çalışma grubu altında düzenlemeler yapılmaktadır.

Gecikmeler IATA üyelerinin stratejik ve taktik planlarını bozduğundan, IATA çalışma grupları stratejik seviyedeki kararlarında gecikmeleri öncelikli olarak değerlendirmektedir. IATA tarafından yayınlanan referans kitaplar ve IATA çalışma gruplarının aldığı kararlar HHSS adımlarının şekillenmesinde önemli bir role sahiptir. Gecikme kod sistemi, istatistik veri standartları, kapasite hesaplama usulleri, kaynak planlama usulleri gibi IATA'nın geliştirdiği gecikme araçları taktik seviyede HHSS paydaşları için çözümler üretmektedir.

2.2.2. Bölgesel havacılık kuruluşlarının yaklaşımları

Dünya sivil uçak trafiğinin yaklaşık %70'i ABD ve AB bölgesinde gerçekleşmektedir (ICAO, 2011b). Bu yüzden bu bölgelerdeki havacılık otoritelerinin aldığı kararlar dünya sivil havacılık sektörünü önemli ölçüde etkiler.

2.2.2.1. AB bölgesinde gecikme önleme yaklaşımları

AB bölgesinde ekonomik büyüme ve sosyal gelişime katkıda bulunması için üye ülkeler, ulaştırma politikalarını AB parlamentosu altında yürütmektedir. Ulaştırma hizmet sunum süreçlerindeki aksaklıklar trafik sıkışıklığını arttırmakta, gecikme ve iptallere sebep olmaktadır. En önemli ulaşım türlerinden bir tanesi havayolu taşımacılık sektöründeki gecikmeler ekonomiye, çevreye ve AB üye vatandaşlarına zarar vermektedir. AB'de hava ulaştırma politikaları çerçevesinde oluşturulmuş kurumlardan birisi olan EASA (European Aviation Safety Agency, Avrupa Havacılık Güvenliği Ajansı) AB bölgesindeki sivil havacılık kural ve uygulamalarının belirlenmesinde ve denetlenmesinde ulusal havacılık

otoriteleri ile beraber çalışmaktadır. Yoğun hava trafiğine sahip AB bölgesinde hava trafik hizmetlerinin planlanması, sunulması ve geliştirilmesinden Eurocontrol sorumludur. Gecikmelerin önlenmesine yönelik kurallar EASA bünyesinde oluşturulurken Eurocontrol hava sahası için çeşitli projeler yürütmektedir.

AB hava sahası tasarımı, yönetimi ve düzenlenmesi için geliştirilen en önemli politika Tek Avrupa Hava Sahası (Single European Sky) politikasıdır. 2008’de alınan karar ile Tek Avrupa Hava Sahası kapsamında (Eurocontrol, 2010);

- Performans ve çevresel problemlerin aşılması için mevzuatın net bir şekilde ortaya konulması,
- SESAR (Single European Sky ATM Research, Tek Avrupa Hava Sahası Hava Trafik Yönetimi Araştırmaları) projesinin geleceğin teknolojilerini oluşturması,
- EASA yetkinliğinin havaalanları, hava trafik yönetimi ve seyrüsefer hizmetlerini kapsayacak şekilde genişletilmesi,
- Havaalanı kapasitesi, etkinliği ve emniyetine yönelik faaliyet planları ile yer kapasitesinin artırılmasının sağlanmasına yönelik dört alan belirlenmiştir.

HHSS etkinliğinin artırılması için önemli bu dört alanda Eurocontrol, uygulama kurallarının, teknik gerekliliklerin ve genel yapının oluşturulması için yetkilendirilmiştir. Bu kapsamda hava sahası ağının performans ölçümlerinin yapılabilmesi için Eurocontrol bünyesinde;

- İstatistik ve tahminleri,
- Hava sahası operasyonlarının izlenmesi ve raporlanması,
- CODA’yı içeren bir yapı oluşturmuştur (Eurocontrol, 2012c).

Bu yapı AB bölgesinde sivil hacılık sisteminin sürekli izlenmesini, kayıt altına alınmasını ve verilerin analiz edilmesini sağlayarak HHSS paydaşlarının geleceğe dönük çözümler geliştirmesine yardımcı olmaktadır.

Eurocontrol, HHSS paydaşlarının katılımı ile aksaklıkların kontrol alınması ve gecikmelerin önlenmesine yönelik bazı projeler geliştirmektedir. Operasyon etkinliğinin artırılmasını amaçlayan A-CDM gecikmenin azaltılmasına yönelik geliştirilen önemli projelerden birisidir (Modrego, Iagaru, Dalichamp ve Lane, 2009). A-CDM projesi HHSS paydaşlarının süreçlere yönelik bilgi paylaşımını sağlamak ve dakikliği arttırmak için

havayolu, havaalanı, yer hizmet işletmeleri ve EUROCONTROL birimlerinin bütün şeklinde karar verebileceği bir platform oluşturmaya çalışır (Eurocontrol, 2012a). ERUROCONTROL bölgesindeki bazı havaalanları proje kapsamına dâhil edilerek A-CDM kapsamında geniş bir pilot çalışma ile A-CDM felsefesi hakkında eğitilmektedir. A-CDM kapsamındaki havalimanları HHSS paydaşları ile A-CDM grupları oluşturarak bu felsefelinin uygulanabilirliğini sağlayacak projeler geliştirmektedir. Başarı sağlayan projeler deneyim aktarma toplantıları ve yıllık raporlar ile paylaşılmaktadır (Eurocontrol, 2012a). AB bölgesinde A-CDM kapsamında ayrılan bütçe 10,86 milyon Euro'dur. 2019 yılına kadar HHSS'nin iyileştirilmesi ile A-CDM projesinden beklenen getiri ise 90 milyon Euro olarak hesaplanmıştır (Eurocontrol, 2009).

2.2.2.2. ABD bölgesinde gecikme önleme yaklaşımları

ABD bölgesinde havacılığın geliştirilmesi için devlet tarafından yetkilendirilmiş kuruluşlar 1926'dan bu yana faaliyetlerini sürdürmektedir. FAA 1958 yılında daha emniyetli, daha etkili havacılık sisteminin nasıl olabileceği ile ilgili araştırmalar yapmak, kurallar koymak ve denetlemek üzere kurulmuştur (FAA, 2012b). ABD bölgesinde gecikmelerin azaltılmasına yönelik faaliyetler FAA tarafından yürütülmektedir. FAA bünyesinde gecikmelerin izlenmesi ve önlenmesi için ATCSCC'yi (Air Traffic Control System Command Center, Hava Trafik Kontrol Sistemi Kumanda Merkezi) kurmuştur. Bu merkez altında yer alan gecikmelerin önlenmesi ile ilgili sorumlu birimleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

- **Havaalanı rezervasyon ofisi:** Havaalanı rezervasyon ofisi slot uygulamasının olduğu havaalanlarında, slot paylaşımlarını yapmaktan sorumlu birimdir.
- **Birlikte karar verme:** CDM (Collaborative Decision Making, Birlikte karar verme), havacılık faaliyetlerinde HHSS paydaşları ve devletin birlikte hareket edebilmesi için oluşturulmuş bir yaklaşımdır.
- **Gelişmiş trafik yönetim sistemi:** Gelişmiş trafik yönetim sistemi hava trafik akış sistem kapasitesinin gerçek zamanlı izlenerek akışın düzenlenmesine yardımcı olan sistemdir.
- **Uluslararası operasyonlar ve prosedürler:** ATCSCC altındaki birim ve çalışanlara, uluslararası operasyon prosedürleri ile ilgili teknik destek sağlamak için oluşturulmuş birimdir.

- **Ulusal operasyon kontrol merkezi:** Ulusal operasyon kontrol merkezi operasyonların kesintisiz şekilde verilebilmesi için hava trafiğini sürekli izleyen ve veriler toplayan bir merkezdir. Bu merkez doğal felaketler gibi kritik durumlarda HHSS paydaşlarını harekete geçirme veya paydaşlara talimat verme yetkisi ile donatılmıştır.
- **Ağır hava şartları planı:** Havayolu hizmet süreçlerini etkileyecek şiddetli yağış, hortum, fırtına gibi hava şartları olan alanları belirleyip, hizmet süreç akışının devamını sağlamak için alternatif operasyon planlarının hazırlanmasından sorumlu olan birimdir.

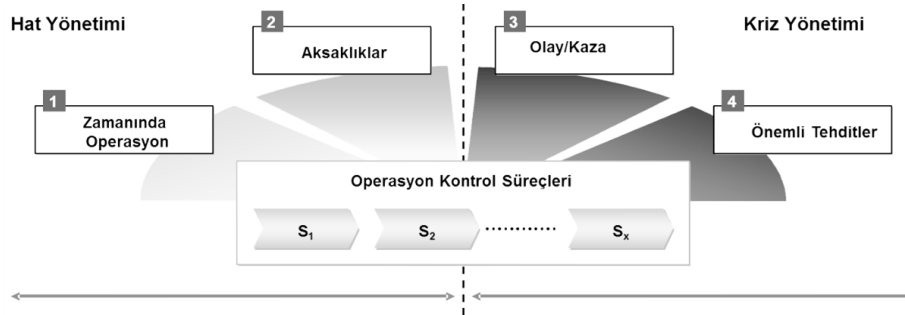
ATCSCC bağlı bu birimler özellikle hava tarafı faaliyetlerinin planlanan şekilde yürütülmesini sağlamak için oluşturulmuştur. ATCSCC ve alt birimlerinin yürütülen ve gecikmelerinin önlenmesine yönelik geliştirdikleri en önemli program “Yer Gecikme Programı”dır (FAA, 2012a). Yer Gecikme Programı kalkış meydanındaki hava araçlarının hareketlerini prosedür ve yazılımlar ile düzenleyerek, varış meydanındaki olası gecikmelerin yayılmasını önler. (FAA, 2009). Böylece dalga yayılımı (ripple effect theory)** etkisi ile gecikmenin büyümesi önlenmektedir. Yer gecikme programı hava durumu gibi nedenlerle havaalanı talep kapasite dengesi bozulduğunda kullanılmaktadır. Kontrollü gecikmeler hava araçlarının uçuş varış noktası değişikliklerinin (divert) önlenmesini, varış meydanındaki uçakların havada beklemesinden kaynaklı sıkışıklıkları ve diğer meydanların gecikmeden etkilenmesini önlemektedir. Yer gecikme programı Uçuş Tarifesi İzleme yazılımı ile entegre şekilde çalışır. Bu program uçuş tarife bilgilerini ve uçuş planlarını ARTCC veri tabanlarından alarak havalimanı arz talep dengesine göre uçuşları izler (Glover ve Ball, 2012). Eğer bir meydana kapasitenin, talebi karşılayamayacak seviyeye gelmesi öngörülüyor ise sistem uyarı vermektedir. Bu yazılım slot uygulamasının gerçek zamanlı şekilde yapılması prensibini içerir. Yazılım arz talep kapasitesi oluşuncaya kadar varış havalimanına gelecek uçuşları kontrollü bir şekilde geciktirir. Kontrollü geciktirme ile gecikmenin sisteme etkisinin en aza indirilmesi hedeflenir (Mukherjee, Hansen ve Grabbe, 2012; FAA, 2009).

** Dalga etkisi, çeşitli sebeplerden kaynaklı bir etkinin dışı doğru adım adım genişleme durumudur; tıpkı suya bir cisim düştüğünde dalgaların dairesel yayılması gibi etki dalga dalga sistem içerisinde yayılır.

2.3. Havacılık İşletmelerinden Uygulama Örnekleri

Literatür çalışmaları, uluslararası ve bölgesel havacılık kuruluşlarının yaklaşımlarının gecikme önlemedeki başarısı HHSS'ye katılan işletmelerin aksaklıkları önlenmesine bağlıdır. Havayolu hizmet sunum sürecinde havacılık işletmeleri operasyon planlarını uygularken Şekil 10'da görülen 4 farklı durumla karşılaşabilir:

- **Zamanında operasyon:** Planlandığı şekilde uçuşların devam ettiği operasyonlardır.
- **Aksaklık yaşanan operasyon:** Düzensizlikler nedeniyle planlanan operasyon süreç zamanlarında sapmaların meydana geldiği operasyonlardır.
- **Olay/kaza yaşanan operasyon:** Operasyonun farklı seviyelerinde olay (incident) veya kaza (accident) yaşandığı ve planlanan operasyon süreçlerinde sapmaların yaşandığı operasyondur.
- **Önemli tehditler:** İşletme dışından kaynaklı terörist saldırıları gibi nedenlerle planlanan süreç zamanlarından sapmaların meydana geldiği operasyondur.



Şekil 10. Havacılık İşletmelerinde Operasyon Kontrol Süreci
Kaynak: Ploog, 2005

Olay/kaza ve önemli tehditlerin yaşandığı operasyonlarda kriz yönetim birimleri karar almak ve uygulamaktan sorumludur. Bu birimler kriz durumunun içeriğine göre oluşturulur. İşletmelerin operasyon kontrol merkezleri ise kriz yönetim birimlerine teknik destek verir. Zamanında operasyon ve aksaklık yaşanan operasyonlarda ise operasyon kontrol merkezi çalışanları kararları alır ve uygular. Aksaklıklar yaşanan operasyonda, çalışanlar takoz çekmeden önce aksaklıkları sönmülmeye ve gecikmeyi önlemeye çalışır. Gün içerisinde operasyonda aksaklıklara sıklıkla rastlanabilir. Fakat aksaklık yaşanan her operasyon gecikmeye neden olmaz. Bazıları işletmelerin uyguladığı doğru yönetim yaklaşımları ile aksaklık gecikmeye neden olmadan önlenir. Bunun yanında önlenemeyen ve önemsiz gibi görünen birkaç dakikalık aksaklıklar uçakların dakikalarca

geç kalkmasına sebep olabilir. Geciken uçuşlar bir süre sonra uçuş tarifelerini tamamen bozarak iptalleri tetikleyebilir. Bu yüzden HHSS işletmeleri insan, yöntem, makina, materyal, ölçüm ve çevre faktörlerini kontrol ederek aksaklıkları gecikmeye neden olmadan önleyecek yönetim modellerini oluşturmaya çalışmaktadır. Havayolu işletmelerinde aksaklıkların önlenmesine yönelik uygulanan yöntemlerin bazıları aşağıdaki gibidir (Kohl vd., 2004:4):

- **Gevşek planlarla çalışmak:** Uçuş tarifesi oluşturulurken olası gecikmelerin olabileceği varsayılır ve en az yerde kalış zamanları ile planlama yapmak yerine uçuşlar arasında tampon zamanlar konulur. Böylece gecikmelerin önlenmesi sağlanır.
- **Mürettebatın, hava aracının ve diğer kaynakların izlenmesi:** Operasyon süreçlerinin izlenmesine dayanan kolay bir tekniktir. Havayolu işletmesi mürettebat, hava aracı gibi önemli kaynaklarını izler ve aksaklıkların büyümemesi için kaynaklardaki değişikliklere müdahale eder.
- **Dışarı çıkarma ve geri alma yöntemi:** Topla dağıtım ağ yapısını kullanan işletmelerin tercih ettiği bir yöntemdir. Merkez üs'ten dağıtım noktasına uçuş yapan uçağın gidiş geliş seferi iptal edilir. Böylece uçuş tarifesi ve mürettebat planları gecikmeden etkilenmez. İptal edilen uçak ve mürettebat diğer aksaklıkları önlemede kullanılabilir.
- **Yedekte mürettebat ve hava aracı bulundurmak:** Uçuş tarifesinden ayrı mürettebat veya uçak bulundurma gecikmelerin önlenmesinde faydalı olur. Bununla birlikte bu yöntemin maliyeti diğer yöntemlere göre daha yüksektir.
- **Yerde kalış sürelerine yedek zamanlar eklemek:** Planlama aşamasında sıklıkla geç kalan uçuşların durumu göz önüne alınarak bu uçuşların sonrasına ek tampon zamanlar konulur. Gecikme durumunda tampon zamanlar gecikmelerin tarife içerisinde yayılmasının önüne geçer. Fakat gecikme yaşanmadığı durumda bu boşluklar uçak ve mürettebat kullanım verimliliğinin düşmesine sebep olur.
- **Hava hızının artırılması:** Havayolu işletmeleri uçuş planlamasında ekonomik uçuş hızını tercih eder. Genellikle ekonomik uçuş hızı en yüksek hız seviyesinin altındadır. Gecikmelerin önlenmesi için uçağın hızı ekonomik hızın üzerine çıkarılarak gecikmenin havada kapatılması sağlanabilir. Bu yaklaşım özellikle uzun uçuşlarda oldukça etkilidir.

Havayolu işletmeleri yönetim ve rekabet stratejilerine bağlı olarak aksaklıkları önlemede farklı uygulama yöntemleri izlemektedir. Easy Jet, Ryanair gibi düşük maliyetli havayolu işletmeleri (Dutta, 2012; Fricke ve Schultz, 2009; Hunter, 2006):

- Farklı insan kaynakları politikaları,
- Olası durumlar göz önüne alınarak geliştirilmiş uygulama senaryoları,
- Tek tip filo ve teçhizat,
- Yalınlaştırılmış hizmet süreçleri,
- Sürekli ölçümler,
- Çevresel faktörleri en aza indirecek havaalanı seçimi gibi uygulamalarla başarı sağlamaktadırlar.

Bunun yanında, Lufthansa, Singapore, British Airways gibi farklılaşma stratejisini izleyen havayolu işletmeleri (Lufthansa Consulting, 2011; Singapore Airlines, 2012; BAA, 2002) :

- Eğitimli insan kaynağı,
- Stratejik ve taktik seviyede risk yönetimi,
- Filo planlama yazılımları,
- Karmaşık hizmet süreçleri için geliştirilmiş kalite standartları,
- Gerçek zamanlı izleme-karar desteği sunan araçlar,
- Diğer HHSS işletmeleriyle yaptıkları anlaşmalar gibi uygulamalarla gecikmeyi önlemektedirler.

Havayolu işletmelerinin dışında HHSS'ye katılan işletmeler de gecikmelerin önlenmesine yönelik yaklaşım ve uygulamalar geliştirmiştir. Münih, Frankfurt gibi havaalanı işletmeleri (Fraport, 2012; Eurocontrol, 2006; SITA, 2012; Airport Technology, 2011):

- İnsan kaynağının verimli kullanımı,
- Etkin bilgi paylaşımı,
- TAMS-SITA-INFORM gibi hazır veya havaalanına özgü geliştirilmiş yazılımlar,
- Kapasite kullanımının sürekli izlenmesi,
- Çevresel risklerin kontrolü gibi yöntemler ile gecikme önlemede başarı sağlamışlardır.

3. Havayolu Hizmet Sunum Sürecindeki Gecikmelerin Etkileri

Gecikmeler akademisyenler, uluslararası-bölgesel havacılık kuruluşları ve havayolu hizmet sunumu gerçekleştiren işletmelerce incelenerek önlenmeye çalışılmaktadır. Çalışmaların geniş bir alanda stratejik ve taktik seviyede sürdürülmesinin sebebi gecikmelerin ekonomik, sosyal ve çevresel etkileridir.

3.1. Ekonomik Etkiler

Gecikmelerin başta havayolu işletmesi olmak üzere diğer HHSS işletmelerine ekonomik etkileri vardır. Gecikmeler kısa vadede havayolu işletmelerinde (Barnhart, Fearing ve Vaze, 2010);

- Uçuş iptali,
- Uçuş varış noktası değişikliği,
- Bağlantıyı kaçırma,
- Bagaj sürecinde aksaklıklar,
- Rezervasyon kesintileri,
- Uçak tipi değişikliği,
- Yolcuya verilen tazminatlar,
- Uçuş birleştirmeleri gibi durumların ortaya çıkmasına neden olur.

Bu etkilerin meydana getirdiği maliyetleri havayolu işletmesi üstlenir ve uzun vadede yolcu biletlerine yansıtır. Gecikme nedeniyle kalkamayan uçaklar veya geç gelen uçaklar havaalanı kapı atama planlarında aksamaya, park pozisyonu kullanım verimliliğinin düşmesine, havaalanı yolcu kapasitesinin verimsiz kullanılmasına neden olur. Havaalanı işletmeleri düşen kapasite kullanım oranları nedeniyle oluşan maliyetlerin bir kısmını fazla park ücreti, slot cezaları, kapı kullanımının planlanan zamanda bitmemesinden kaynaklı cezalar gibi yöntemler ile havayolu işletmelerinden talep eder. Havayolu işletmesi ise havaalanı yer hizmet işletmesi ile yapılan anlaşmaların içeriğine ve gecikme temel sebebine bağlı olarak havaalanı yer hizmeti işletmelerinden gecikme maliyetlerinin bir kısmını karşılanmasını talep edebilmektedir. Gecikme durumunda ortaya çıkan maliyet kalemleri, farklı modeller ile hesaplanmaktadır. AB bölgesinde gecikmelerin hesaplanmasında Eurocontrol gecikme hesaplama modeli kullanılmaktadır (Cook, Tanner ve Anderson, 2004:24-26).

Tablo 5. Gecikmelerin Havayolu İşletmelerine Dakikalık Maliyeti

	Eurocontrol Modeli 2011	ATA ABD Taşıyıcı Modeli 2009	Airline Business Dergisi Araştırması	ITA çalışması 2000
Yakıt	X	X	X	X
Bakım	X	X	X	X
Mürettebat	X	X	X	X
Havaalanı Ücretleri	X	X	X	
Havaaracı Sahipliği	X	X	X	
Direkt Operasyon Maliyetleri		60,99\$		40-66€
Ekstra kapı ve yer personeli	X	X	X	
Yolcu tazminatları	X		X	X
Yolcu fırsat maliyeti	X			X
Dakikalık Gecikme Maliyeti	81€	98,55\$	66€	87-126€

Kaynak: Varfis ve Torshin, 2011:10; Cook, Tanner ve Anderson, 2004:24-26; Eurocontrol, 2011b:26

Eurocontrol gecikme maliyeti hesaplama modelinde yakıt fiyatı, yakıt harcama oranları, bakım maliyetleri, gecikmeden dolayı yolcuya verilen hizmetler, yük faktörü, havaalanı ücretleri gibi maliyetler farklı senaryolar kullanılarak hesaplanır ve dakikalık gecikme maliyetleri bulunur. Eurocontrol dışında dakikalık gecikme hesaplamalarında kullanılan maliyet modellerinin bir kısmını Tablo 5’te özetlendiği gibidir. Bu modellere göre havayolu gecikmelerinin dakikalık maliyetleri 66 ile 126 Euro arasında değişiklik göstermektedir. Eurocontrol gecikme hesaplamaları kullanılarak yapılan 2011 yılı hesaplamalarında AB bölgesinde gecikmelerin havayolu işletmelerine dakikalık maliyetinin 81 Euro, havacılık işletmelerine yıllık maliyetinin ise yaklaşık 7 milyar Euro olduğu hesaplanmıştır (Eurocontrol, 2011b:26, 4).

Tablo 6: Gecikmelerin Ekonomiye Toplam Maliyeti

Hesaplama Modeli Maliyet Kalemleri	TGEM (Milyar Dolar)	OEKM (Milyar Dolar)
Havayolu işletmelerine maliyeti	8,3	19,1
Yolculara maliyeti	16,7	12,1
Ekonomiye dolaylı etkisi	4,0	9,6
Talep kaybindan kaynaklı maliyet	3,9	-
Toplam	32,9	40,7

Kaynak: Ball vd., 2010:3

ABD bölgesinde ise gecikmelerin etkileri daha geniş bir çerçeve ile ele alınarak Toplam Gecikme Etkisi Modeli (TGEM) (Ball vd., 2010:14) ve Ortak Ekonomik Komite Modeli (OEKM) (Schumer ve Maloney, 2008) ile hesaplanır. Hesaplamalara göre havayolu gecikmelerinin ABD ekonomine yıllık maliyetinin 32,9 ile 40,7 milyar Dolar arasında olduğu tahmin edilmektedir.

3.2. Çevresel Etkiler

Gecikmeler ekonominin yanında çevreye de zarar vermektedir. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change, Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli) raporuna göre havacılıkta kullanılan yakıtın %18'den fazlası operasyonlardaki verimsizlik sonucunda boşa harcanmaktadır ve doğru operasyon yönetimi ile bu israf önlenebilir (ATAG, 2010).

Gecikmelerin çevreye vermiş olduğu etkiler yerdeki ve havadaki gecikmelerin etkileri olarak iki ayrı grupta değerlendirilmektedir. Yerdeki gecikmelerin çevresel etkilerinin bir bölümü uçağın park pozisyonunda beklerken ramp hizmetleri kapsamında ihtiyaç duyduğu ısıtma, soğutma, temizlik ve uçuşa hazırlık için kullanılan enerji kaynaklarının planlanandan fazla kullanılmasından kaynaklanır. Bir kısmı ise motor çalıştıran uçağın kalkış bekleme sırasında fazladan harcanan yakıttan kaynaklanmaktadır. AB bölgesinde yerdeki gecikmeler nedeniyle 25.500 ton fazla yakıt ve 1.100 ton zararlı gazın çevreye salındığı tahmin edilmektedir (Carlier vd., 2007). Uçuş sürecinde yaşanan kalkış, tırmanış, düz uçuş, yaklaşma ve son yaklaşma süreçlerinde hava trafiğinde yaşanan gecikmeler havadaki gecikmeler olarak adlandırılır. Havadaki gecikmeler uçağın havada planlanan süreden daha fazla kalması nedeniyle harcanan enerjinin meydana getirdiği etkileri içermektedir. AB bölgesinde havadaki gecikmeler nedeniyle yıllık 149.500 ton fazla yakıt harcandığı ve 3.400 tonluk zararlı gazın çevreye salındığı tahmin edilmektedir (Carlier vd. 2007).

3.3. Sosyal Etkiler

Gecikmelerin sosyal etkileri de olmasına rağmen etkilerin tam olarak hesaplanması mümkün değildir. Bununla birlikte gecikmelerin yolcuların satın alma, seyahat türünün değişmesi, refah düzeyinin düşmesi gibi dolaylı etkileri ekonometrik yöntemler ile tahmin edilmeye çalışılmaktadır (Britto, Dresner ve Voltes, 2012). Yapılan bir araştırmada gecikmelerin bilet fiyatlarını ortalama 1,42 dolar arttırdığı ortaya konulmuştur (Forbes, 2008:1218). ABD bölgesinde gecikmelerin talep üzerindeki olumsuz etkisinin yaklaşık 3,9 milyar dolar olduğu tahmin edilmektedir (Ball vd., 2010:14). Havayolu kullanıcılarının yanında gecikmelerin HHSS'ye katılan işletmelerde çalışan personel üzerinde de olumsuz etkilerinin olduğu tahmin edilmektedir.

Üçüncü bölüm

Atatürk Havalimanında Operasyondan Kaynaklı Gecikmelerin Önlenmesine Yönelik Karar Destek Sistemi Model Önerisi

1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Havacılık sektörü dünyada 56,6 milyon kişiye istihdam yaratmakta ve 2,2 trilyon dolar dünya GSYİH'na katkı sağlamaktadır (ATAG, 2013). 2008 Küresel Ekonomik Krizi sonrasında dünya havacılık sektörü küçülürken Türkiye'deki havalimanları önceki yıllara göre %8 oranında büyümüştür (Özbek, 2010). Havayolu taşımacılığı ekonomik ve siyasi krizler, petrol fiyatlarının değişimi, teknolojinin gelişimi gibi dış çevre etkenlerine karşı oldukça duyarlıdır. Havayolu sektöründe yer alan işletmelerin, sektörün dışından kaynaklı bu tür çevresel riskleri doğrudan yönetmesi mümkün değildir. Sektörün içerisinde kaynaklı risklerin doğru tanımlanması ve yönetilmesi ekonomik esnekliği düşük olan işletmelerin faaliyetlerini devam ettirebilmeleri açısından oldukça önemlidir. Bunun yanında, Türkiye'de sivil havacılık alanında yaşanmakta olan gelişimin yapılacak akademik çalışmalarla desteklenmesi de önem taşımaktadır.

Araştırmada sivil havacılık sektörünün en önemli problemlerinden biri olan gecikmeleri önlemeye yönelik, uygulama temelli, yenilikçi bir karar destek sistem modeli önerilmesi amaçlanmıştır. Gecikmeler hem HHSS paydaşlarına hem de ülke ekonomilerine büyük yük getirirken aynı zamanda kıt kaynakların verimsiz kullanımına ve ekolojik sistemin bozulmasına da neden olmaktadır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler ile aksaklık yaşanan operasyonlarda gecikmelerin önlenmesine yönelik bir karar destek sistem modeli önerilmiştir. Bu karar destek sistemi HHSS'de görevli operasyon personeline farklı birimlerde meydana gelen aksaklıkları göstermekte ve meydana gelebilecek olası gecikmelerden personeli haberdar etmektedir.

Önerilen model ile gecikmelerin önlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler akademik açıdan bilimsel bir temel oluşturmaktadır. Gecikmelerin önlenmesi işletme kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılmasına, ülke ekonomilerine zarar veren israfın azaltılmasına ve çevrenin korunmasına katkıda bulunacaktır.

2. Araştırma Problemi

Havayolu işletmeleri, havaalanı işletmeleri, yer hizmeti işletmeleri ve havaalanı terminal işletmeleri HHSS'deki ortak paydaşlardır. Gecikmeye neden olan aksaklıklar doğrudan bu işletmelerden veya işletmelerin dışındaki olaylardan kaynaklanabilmektedir. Gerek dış faktörler, gerekse paydaşlardan kaynaklanan iç faktörlerin sadece bir kısmı önlenebilir niteliktedir.

Hizmet sunum sürecinin en önemli özelliği sunum süreci ve tüketimin eş zamanlı olmasıdır. Literatürde “Disruption Management” olarak geçen “Aksaklık Yönetimi” konusu çalışma kapsamında farklı bir açıdan değerlendirilmiştir. Aksaklık Yönetimi konusu, HHSS paydaşlarının operasyon yönetim sürecine indirgenerek ele alınmıştır. Bu kapsamda “**Havayolu hizmet sunum sürecinde aksaklıklar gecikmeye neden olmadan nasıl önlenebilir?**” sorusuna cevap aranmıştır. Havayolu operasyon sürecinde operasyon personelinin verdiği kararlar ile aksaklıklar arasında bağlantı kurularak gecikmeleri azaltmaya yönelik bir karar destek sistem modeli önerisinde bulunulmuştur. Çalışma konusu kapsamında aşağıdaki **alt araştırma** problemlerine cevap aranmıştır;

- S1.** Sistem yaklaşımı bakış açısıyla, HHSS bir akış şeması ile nasıl gösterilebilir?
- S2.** Havayolu işletmeleri, havaalanı işletmeleri ve yer hizmeti işletmelerinin operasyon yönetim sürecindeki örgütsel yapılanmaları nasıldır?
- S3.** Operasyon yönetimi sürecinde hizmet sağlayıcı işletmelerin uyması gereken temel ulusal ve uluslararası kural ve tavsiyeler nelerdir?
- S4.** Havayolu operasyon yönetim sürecinde gecikmeye neden olan aksaklıklar nelerdir?
- S5.** Hizmet sağlayıcılarına göre gecikme nasıl sınıflandırılabilir?
- S6.** Gecikmelerin ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri nelerdir?
- S7.** Mevcut sistemde gecikmeleri önlemek ve en aza indirmek için hangi yöntemler kullanılmaktadır?
- S8.** Hangi aksaklıklar operasyon personeli tarafından sürecin yönetilmesi ile gecikmeye neden olmadan önlenebilir?
- S9.** Önlenebilir aksaklıkların gecikmeye neden olma sıklıkları nedir?
- S10.** İstanbul Atatürk Havalimanı'nda gecikmelerin önlenmesi için nasıl bir karar destek sistem modeli kullanılabilir?

3. Araştırmanın Kapsamı

Araştırma İstanbul Atatürk Havalimanı merkezli faaliyet gösteren HHSS'ye katılan havayolu işletmelerini, havaalanı işletmelerini ve havaalanı yer hizmeti işletmelerini kapsamaktadır. İstanbul Atatürk Havalimanında terminal işletmesi 1997 yılında “yap-işlet-devret” kiralama yöntemi ile özel bir işletmeye verildiği için (TAV, 2012) terminal işletmesi de araştırmaya ayrı bir başlık altında katılmıştır.

Araştırma evreni olarak, 2011 yılında İstanbul Atatürk Havalimanında HHSS'ye katılan tüm işletmelerin operasyonunda çalışan personel alınmıştır. Ana kütleden katmanlı örneklem yöntemi ile seçilen operasyon personeli ile anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışması ile gecikmeye neden olan aksaklıklar ve aksaklıklar karşısında operasyon personelinin kararlarını etkileyen faktörlerle ilgili veri toplanmıştır.

4. Araştırmanın Yöntemi

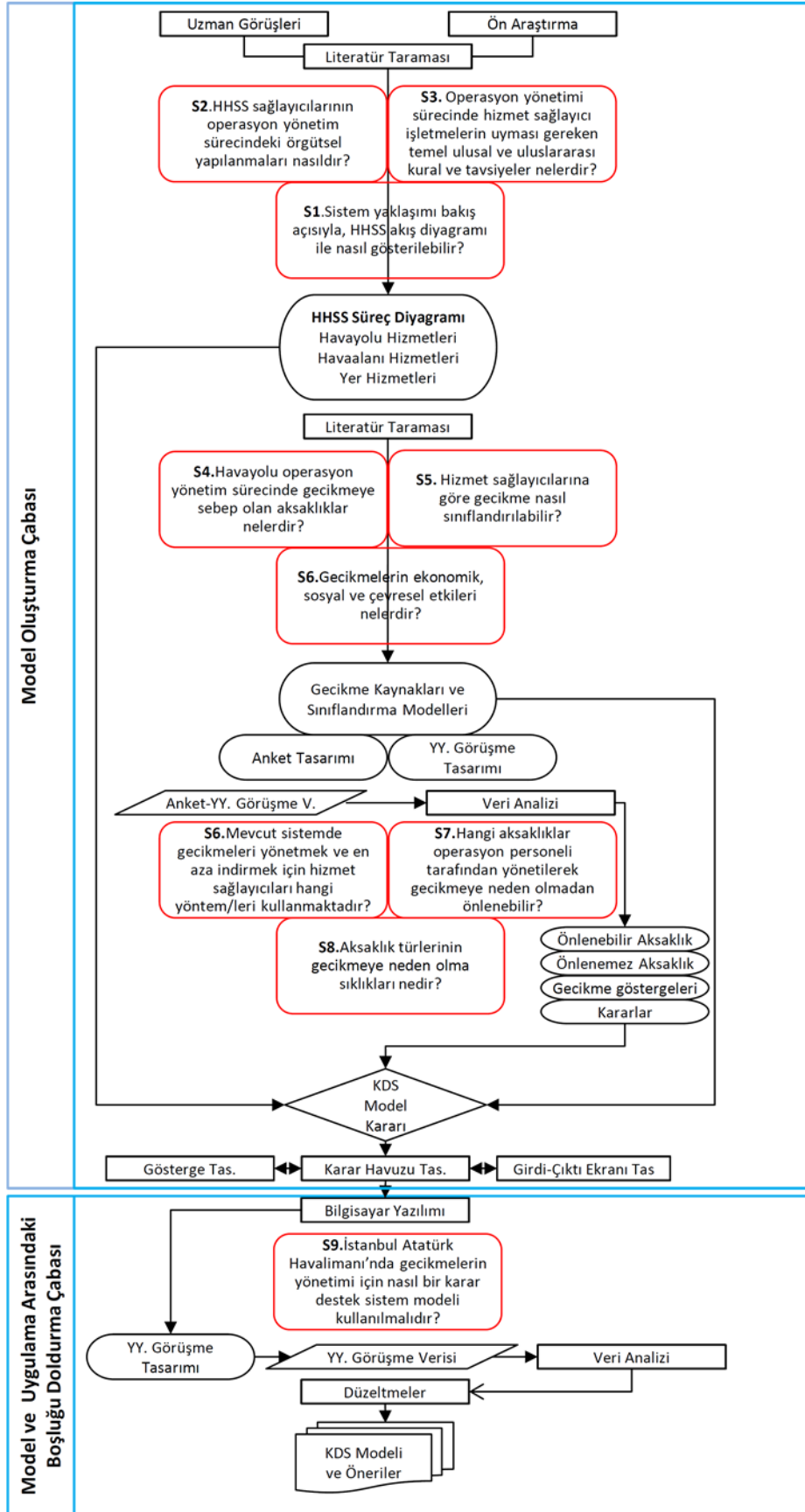
Bilgi sistemleri organizasyonların verimlilik ve etkinliğinin artırılmasını amaçlar. Bu amacın başarılmasında bilgi sistemlerinin kabiliyeti, organizasyonun karakteristiği, mevcut çalışan sistemler, insanlar ve bilgi sistemlerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında kullanılan araştırma yöntemleri önem taşımaktadır. (Hevner, March, Park ve Ram, 2004:75-76). Araştırma kapsamında nitel ve nicel araştırma yöntemlerini içeren karma yöntem belirlenmiştir. Nitel veri analizi kapsamında yapılan literatür taraması ve yarı yapılandırılmış görüşmeler Miles ve Huberman'ın veri indirgeme, verinin görsel hale getirilmesi, sonuç ve/veya doğrulama elde edilmesi yöntemi ile ele alınmıştır (Miles ve Huberman, 1994:10-11). İlk aşamada, görüşmelerden elde edilen verilerin önemli noktaları maddeler şeklinde sıralanmıştır. İkinci aşamada, veriler tablolar şeklinde özetlenmiştir. Üçüncü aşamada ise tablolardaki tema ve ilişkilerden yola çıkarak sonuçlar elde edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2008:223). Veri toplanması için tasarlanan anket formunun ölçeğinin geliştirilmesinde deneysel uygulamalar uygun olmadığından kapsam geçerlilik oranlarının (KGO) hesaplanmasında Lawshe'in yöntemi kullanılmıştır (Lawshe, 1975). Karar destek model önerisinin tasarlanmasında Henver'in “Bilgi Sistemleri Araştırmalarında Bilimsel Tasarım” adımları esas alınmıştır (Hevner, March, Park ve Ram, 2004). Araştırmaya özgü geliştirilen benzetim programı ve havaalanı otoritesinden alınan gerçek veriler ile farklı senaryolar deneyerek sonuçlar analiz edilmiştir.

4.1. Araştırma Yönteminin Uygulama Prensipleri

Araştırma problemi (havayolu hizmet sunum sürecinde aksaklıklar gecikmeye neden olmadan nasıl önlenebilir?) çerçevesinde uygulama İstanbul Atatürk Havalimanında yapılmıştır.

Araştırma iki temel bölümde uygulanmıştır (Şekil 11). Araştırmanın ilk bölümü model oluşturulmasını, ikinci bölüm ise model ve uygulama arasındaki boşluğun doldurulmasını içermektedir. Araştırma bölümleri toplam 5 adımı içermektedir. Her bir uygulama adımı araştırma alt problemlerini cevaplayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu adımlar;

- **Ön araştırma-Uzman görüşleri-Literatür taraması:** Alt araştırma problemlerinden S1, S2, S3 numaralı sorular bu adım kapsamında cevaplanmıştır. Elde edilen veriler ışığında HHSS sistem analizi, akış şeması, anket geliştirme ve KDS için veri sağlanmıştır.
- **Literatür taraması:** Alt araştırma sorularından S4, S5 ve S6 numaralı sorular literatür taraması adımı ile ortaya konulmuştur. Veriler ile gecikme kaynakları ve sınıflandırma modelleri ortaya çıkarılmıştır. Elde edilen veriler anket geliştirme ve KDS modeli için kullanılmıştır.
- **Yarı yapılandırılmış görüşme ve anket uygulaması:** Yarı yapılandırılmış görüşme ve anket uygulaması ile alt araştırma sorularından S7, S8 ve S9 cevaplanmış ve Atatürk Havalimanına özgü HHSS akış şeması geliştirilmiştir. Diğer adımlardan ve bu bölümden elde edilen veriler KDS modelinin yapılandırılması için kullanılmıştır.
- **Bilgisayar yazılımı:** Elde edilen veriler ile KDS modelini içeren bir bilgisayar yazılımı hazırlanmıştır. Yazılım, Atatürk Havalimanında gerçekleşmiş uçuş verilerine dayanan senaryolar kapsamında denenmiştir. Karar destek sistemi ve yazılımın çalışma prensipleri Atatürk Havalimanı'ndaki HHSS paydaşlarının operasyon yöneticileri ile değerlendirilerek önerilerde bulunulmuştur.



Şekil 11. Araştırma Problemi Akış Şeması

4.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Geliştirilme Aşamaları

Anket formu maddelerinin oluşturulması ve KDS modelinin belirlenmesi amacıyla konu/alan uzmanlarının görüşleri Ek-2'deki yarı yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Bunun yanında, yapılan görüşmeler ile literatür taramasından elde edilen HHSS akış şeması ile Atatürk Havalimanı'ndaki uygulamalar arasındaki farkların ortaya konulmasına çalışılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme soruları;

- Genel sorular,
- Operasyon yönetim süreci ile ilgili sorular,
- Gecikmelere yönelik sorular olmak üzere üç sınıfa ayrılmıştır.

Genel sorular görüşme yapılan uzmanın çalıştığı işletme türü, görev ve eğitim bilgilerinin değerlendirilebilmesi için sorulmuştur. Operasyon yönetim süreci ile ilgili sorular HHSS'deki çalışanların hizmet sunumunu nasıl gerçekleştirdiklerini anlamak için sorulmuştur. Bu amaçla görüşme yapılan kişiye HHSS akış şeması verilerek görüşleri alınmıştır. Gecikmelere yönelik sorular ise HHSS paydaşlarının gecikmeleri nasıl önlediğini açıklayabilmek için sorulmuştur.

4.3. Anket Ölçeğinin Geliştirilme Aşamaları

Konu ile ilgili daha önce geliştirilmiş bir ölçek olmaması nedeniyle araştırmanın yapısına özgü bir ölçek geliştirilmiştir. Davranış bilimlerinde ölçme işlemi uzmanlar tarafından geliştirilen davranışsal yapıyı ölçmeye yönelik ölçekler ile gerçekleştirilmektedir. Anket ölçeğinin geliştirilmesi aşamasında kuramdan uygulamaya doğru bir sıra izlenmiştir. Anket formunun oluşturulmasında uzman görüşlerine ve konu ile ilgili literatür taramasına ihtiyaç duyulmuştur (Yurdugül, 2005). Ölçek geliştirmede başarının sağlanması için geliştirilmek istenen ölçek ile ölçülmek istenen özellik arasındaki bağıntının tutarlı olmasına, oluşturulan kuramın doğru temellere dayandırılmasına ve ölçeğin oluşturulmasında bilimsel adımların izlenmesine dikkat edilmiştir (Tezbaşaran, 1996:9).

Anket formu geliştirme sürecinin ilk adımında literatür taraması yapılmıştır. Literatür taraması ile uluslararası ve ulusal sivil havacılık kuruluşlarının operasyon faaliyetleri ile ilgili bağlayıcı ve tavsiye niteliğindeki yayınlar incelenerek, işletmelerin operasyon yönetim süreçleri ve aksaklık sınıflandırma modelleri ortaya konulmuştur. İkinci aşamada, araştırma evrenine giren işletmelerdeki orta düzey operasyon yöneticileri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler ile Atatürk Havalimanında HHSS

akış şeması ve anket maddelerinin kuramsal yapısı oluşturulmuştur. Bu iki aşamada, anket maddeleri ile ölçülecek özellikler belirlenerek, elde edilen veri ve bilgiler Likert ölçeği ve betimsel soruları içeren 18 soruluk taslak anket formunun hazırlanmasında kullanılmıştır. Anket formunun kapsam ve geçerlilik oranlarının belirlenmesinde, Lawshe tarafından geliştirilen aşağıda yer alan adımlar kullanılmıştır (Yurdugül, 2005):

- Alan/uzman grubunun oluşturulması,
- Aday ölçek formlarının hazırlanması,
- Uzman görüşlerinin elde edilmesi,
- Maddelere ilişkin kapsam geçerlilik oranlarının elde edilmesi,
- Ölçeğe ilişkin kapsam geçerlilik indekslerinin elde edilmesi,
- Kapsam geçerlik oranları/indeksi ölçütlerine göre nihaî formun oluşturulması.

Taslak anket formunda yer alan sorular, doktora düzeyinde eğitim görmüş farklı bölümlerdeki 11 öğretim üyesi tarafından ayrı ayrı değerlendirilmiştir (EK-3).

KGO : Kapsam geçerlilik oranı

N_G : Maddeye gerekli diyen uzman sayısı

N : Maddeye görüş bildiren uzman sayısı

$$KGO = \frac{N_G}{N/2} - 1$$

İlgili maddeye uzmanlardan yarısı "Gerekli" yanıtını vermiş ise **KGO=0**

İlgili maddeye uzmanlardan yarısından fazlası "Gerekli" yanıtı vermiş ise **KGO>0**

İlgili maddeye uzmanlardan yarısından fazlası "Gerekli" yanıtı vermemiş ise **KGO<0** alınır.

11 uzman için KGO'ların minimum değeri=0,59 ($\alpha = 0,05$ anlamlılık düzeyinde)

KGI: Kapsam geçerlilik indeksi (Her bir madde için elde edilen KGO'ların, istatistiksel olarak anlamsız bulunanlar elendikten sonra geriye kalan maddeler üzerinden tüm KGO'ların ortalamalarıdır.)

Uzman sayısı= 11

Kapsam yeterlilik ölçütü= 0,59

KGI=0,91

KGI>=0,91 olduğu için oluşturulan tüm ölçeğin kapsam geçerliği istatistiksel olarak anlamlıdır sonucuna ulaşılmıştır.

Her bir maddenin gerekliliği, anlaşılabilirlik ve tekrar durumu sorgulanmıştır. Bu kapsamda ankette yer alan maddelerin 18'i de önceden belirlenmiş maddelerden farklı olarak

değerlendirilmiştir. Fakat anketin uygulanacağı hedef kitle (havacılık operasyon çalışanları) tarafından anlaşılması konusunda yazım hatası başta olmak üzere, anlatım bozukluğu ve terminoloji bakımından hatalı olan 11 sorunun ve Likert ölçeğindeki 2 maddenin ilgili kısımlarında değişiklikler yapılmıştır (bkz. Ek-4). Soruların gerekliliğinin sorgulanması kısmında gereksiz soru görülmemiştir. 8 soru ve Likert ölçeğindeki 3 madde için yararlı ancak yetersiz seçeneği işaretlenmiştir. KGO oranı düşük çıkan bu sorulara gelen “önem sıralaması yaptırılması”, “birden fazla seçeneğin işaretlenmesi”, “seçenek eklenmesi” gibi öneriler kapsamında 8 soruda değişiklik yapılmış, Likert ölçeğine yeni bir madde eklenmiş, 18. sorudaki ilk madde iptal edilmiştir.

Yapılan değişiklikler anket formuna eklenerek aday anket pilot çalışmaya tabi tutulmuştur. 105 kişinin katıldığı pilot anket uygulaması ile Likert ölçeğindeki maddeler değerlendirilerek ölçeğin uygulama için yeterli olduğu sonucuna varılmıştır (Ek-6).

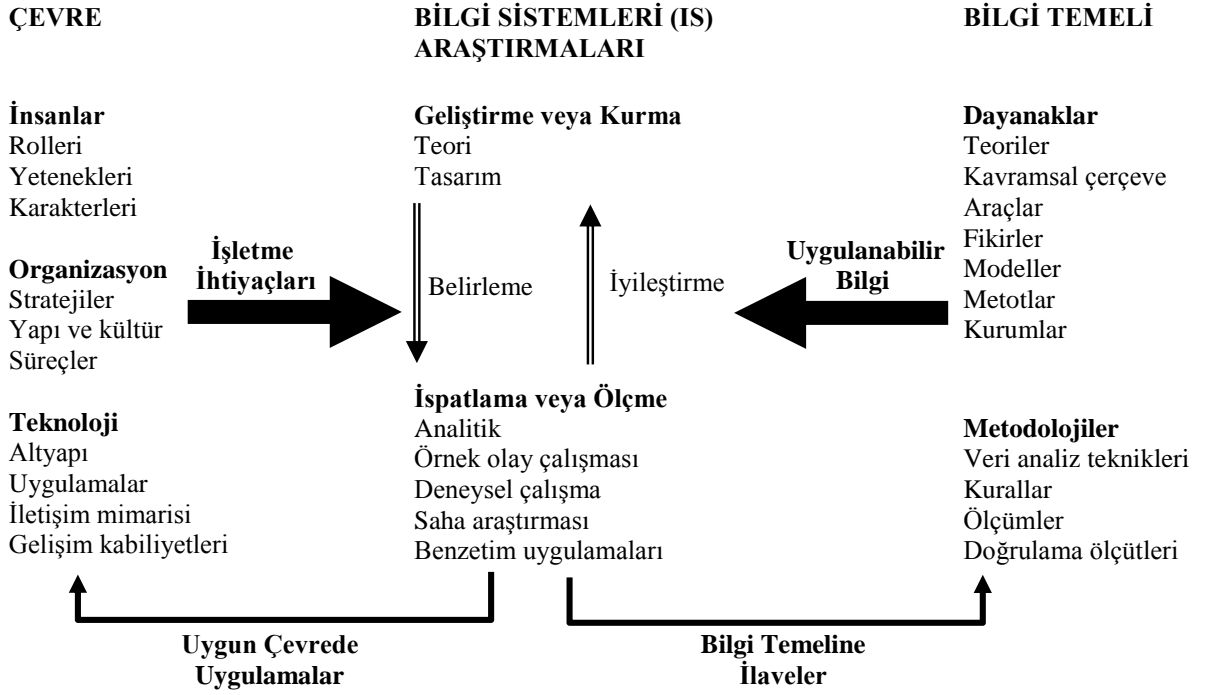
4.4. Karar Destek Sistem Modelinin Geliştirilme Aşamaları

KDS modelinin geliştirilmesinde Şekil 12’deki Bilgi Sistemleri Araştırmalarında Bilimsel Tasarım Adımları esas alınmıştır (Hevner, March, Park ve Ram, 2004). HHSS’de görev yapan mevcut insan, organizasyon ve teknolojiye ait bilgiler anket ve yarı yapılandırılmış görüşmeler ile toplanmıştır. Böylece işletme ihtiyaçları tespit edilmiş ve bu bilgiler ile KDS modeli tasarlanmıştır. KDS modelinin yazılımında Microsoft .NET 4 yapısı kullanılmıştır. ASPX, HTML, SQL kodlarının hazırlanmasında yazılım uzmanlarından danışmanlık desteği alınmıştır.^{††}

Bilgi sisteminin araştırmasında dayanakların belirlenmesinde havacılık alanına özgü yapılan literatür çalışmaları ile gecikmeyi önleyecek mevcut modeller, metotlar ve kurumların uygulamaları değerlendirilmiştir.

KDS modelinin etkinliğinin ölçülmesi aşamasında uygulama yazılımı operasyon yöneticileri ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler ile değerlendirilerek bu yöneticilerden yazılımın HHSS’de test edilmesi için izin istenmiştir. Fakat havacılık hizmet sunum sürecinde yazılımın test edilmesi işletmelerce uygun görülmemiştir. Yazılımın test edilememesindeki en önemli neden, HHSS’de yazılımdan kaynaklı problemlerde yasal açıdan işletmelerin sorumluluğu üstlenmesi gerekliliğidir.

^{††} Cihan Kaleli, Zeynep Özdemir, Burak Yavru ile 01 Nisan-09 Eylül 2012 tarihleri arasında 14 görüşme yapılmıştır.



Şekil 12. Bilgi Sistemleri Araştırmalarında Bilimsel Tasarım Adımları

Kaynak: Hevner, March, Park ve Ram, 2004:80

Bu nedenle, KDS model yazılımı havaalanı işletmesinden alınan Atatürk Havalimanına ait 7 günlük 3.630 gerçek uçuş verisi kullanılarak benzetim yazılımı ile denenmiştir. Benzetim yazılımının tasarlanmasında Microsoft .NET 4 Console Application uygulamasından faydalanılmıştır. Benzetim programı alan uzmanları ile değerlendirilerek farklı senaryolar ile denemeler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın son aşamada benzetim verilerinden elde edilen fayda maliyet analizleri ile KDS modelinin uygulanabilirliği tartışılmıştır.

5. Araştırma Kısıtları

Araştırmada sınırlı zaman ve bütçe bulunması nedeniyle HHSS işletmeleri havayolu, havaalanı, havaalanı terminal ve havaalanı yer işletmeleri ile kısıtlı tutulmuştur. Sürece doğrudan katılan bazı işletmeler ve birimler araştırma kapsamının dışında bırakılarak araştırmanın planlanan zamanda bitirilmesi hedeflenmiştir.

Yarı yapılandırılmış görüşme sürecinde katılımcı sayısını arttırmak için işletme adı ve kişi adları gizlenmesi taahhüdünde bulunulmuştur. Kişi isimleri yerine çalışılan işletmenin türü ve işletmedeki görevler verilmiştir. Görüşmecilerin isteği üzerine ses kaydı

alınmamıştır. Görüşmeciler, ilgilerini çekmeyen veya bilgi vermek istemedikleri bazı soruları yanıtlamamıştır.

Atatürk Havalimanı HHSS süreç şemasının hazırlanmasında odak olarak yolcu, uğurlayıcı, kargo, bagaj, mürettebat ve uçak alınmıştır. Gecikmeden daha az etkilenmesi nedeniyle diğer odaklar göz ardı edilmiştir. Süreç şemasında faaliyetlerin öncül-ardıl ilişkileri geliştirilerek basit ve yalın bir akış yaratılmıştır.

Zaman ve maliyet kısıtları nedeniyle anket ve yarı yapılandırılmış görüşmelerde ana kütlede örneklem alınmıştır. Anket uygulamasında örneklem yöntemi olarak HHSS'ye katılan işletmelerin türü belirlenmiştir. A grubu lisans sahibi yer hizmeti işletmelerinden 1, yerli havayolu işletmelerinden 3 tanesi araştırmaya katılmak istememiştir. Bu nedenle örneklem seçiminin alt tabakalara ayırma işleminde orantısal yöntem tam olarak kullanılamamıştır.

KDS yazılımının Atatürk Havalimanında denenecek veri toplanması yasal ve operasyonel açıdan mümkün olmadığından havaalanı işletmesinden veri talep edilerek senaryolar kapsamında KDS yazılımı denenmiştir. Atatürk Havalimanında gerçekleşen veriler için havaalanı işletmesinden Bilgi Edinme Hakkı Kanunu kapsamında İstanbul Atatürk Havalimanı operasyon verileri^{††} istenmiştir. Fakat genelgenin çok yeni olması nedeniyle gerçek zamanlı 7 günlük veri alınabilmiştir.

6. Gecikmelerin Önlenmesine Yönelik Verilerin Analiz Edilmesi

Gecikmelerin önlenmesine yönelik verilerin analiz edilmesinde yarı yapılandırılmış görüşme verileri ve anket verileri olmak üzere iki başlık altında analizler yapılmıştır. Bu analizlerin alt sınıflandırması soruların içeriğine göre belirlenmiştir.

6.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Verilerinin Analizi

Yarı yapılandırılmış görüşmeler Atatürk Havalimanında faaliyet gösteren HHSS paydaşlarının (havayolu, havaalanı yer hizmetleri, havaalanı ve havaalanı terminal işletmelerinin) operasyon bölüm yöneticileri ve diğer yöneticiler ile yapılmıştır. Yaklaşık 13 aylık sürede (09.05.2011-04.06.2012) Tablo 7'de gösterilen toplam 24 görüşme yapılmış

^{††} “Şubat 2012 tarihinde geçerli olan Havacılık Bilgi Genelgesi 17/11 Standart IATA mesajları (SITA messages) DHMİ Genel Müdürlüğü “ANKGMYF” SITA adresine gerçek zamanlı gönderim talimatı” kapsamında toplanan veriler kastedilmektedir.

olup bunlardan 22'si Atatürk Havalimanındaki HHSS'ye katılan işletmelerde çalışan yönetici ve uzmanlar ile gerçekleştirilmiştir. 2 görüşme ise Havalimanlarına ait istatistik ve araştırma verilerinin tutulmasından sorumlu şube yöneticileri ile yapılmıştır.

Tablo 7. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler ve İçerikleri

İşletmenin Türü	Pozisyonu	Görüşme İçeriği	Görüşme Tarihi
Hav. Yer Hiz. İşl.	İşletme Planlama Md.	BV/Dİ/	09.05.2011 ^(14:00)
Havayolu İşl.	Baş Dispeçer	BV/Dİ/	09.05.2011 ^(16:00)
Hav. Yer Hiz. İşl.	Ramp Md.	BV/Dİ/	10.05.2011 ^(09:00)
Hav. Yer Hiz. İşl.	Harekât Md.	BV/Dİ/BA	10.05.2011 ^(09:30)
Havayolu İşl.	Dispeçer	BV/Dİ/	10.05.2011 ^(12:00)
Hav. Yer Hiz. İşl.	Yolcu Hizmetleri Md.	BV/Dİ/BA	10.05.2011 ^(14:00)
Terminal İşl.	İş ve Strateji Gel Md.	BV/Dİ/YÖN	10.05.2011 ^(16:00)
Hav. Yer Hiz. İşl.	Kalite Uzmanı	BV/Dİ/	10.05.2011 ^(17:00)
Danışmanlık Şir.	İşletme Md.	BV/Dİ/	11.05.2011 ^(18:00)
Hav. Yer Hiz. İşl.	Ramp Md.	BV/Dİ/BA	11.05.2011 ^(09:00)
Hav. Yer Hiz. İşl.	Operasyon Md.	BV/Dİ/BA	11.05.2011 ^(12:00)
Havayolu İşl.	Performans Uzmanı	BV/Dİ/	11.05.2011 ^(12:00)
Hava Kargo İşl.	Performans Md.	BV/Dİ/	11.05.2011 ^(18:00)
Havaalanı İşl.	Başmüdür Yardımcısı	BV/Dİ/BA	23.05.2011 ^(09:00)
Havaalanı İşl.	FMP Şefi	BV/Dİ/BA	23.05.2011 ^(09:00)
Havayolu İşl.	İst.Kont.veKoord.Md.	BV/Dİ/BA	06.03.2012 ^(10:00)
Havayolu İşl.	Operasyon Takip Md.	BV/Dİ/	06.03.2012 ^(14:00)
Terminal İşl.	Yazılım Geliş. Uzm.	BV/Dİ/BA	07.03.2012 ^(16:00)
Havayolu İşl.	Baş Dispeçer	BV/Dİ/	10.03.2012 ^(11:00)
Hav. Yer Hiz. İşl.	Harekât Koordinat. Md.	BV/Dİ/BA	14.03.2012 ^(16:00)
Havayolu İşl.	Str. Pl.ve İş Gel.Md.	BV/Dİ/	13.05.2012 ^(10:00)
Hava Kargo İşl.	Uçuş Operasyon Md.	BV/Dİ/BA	11.05.2012 ^(18:00)
Havaalanı İşl.	İst.Arş. Şb.Md.Yrd.	BV/Dİ/VA	04.06.2012 ^(10:00)
Havaalanı İşl.	APK Daire Bşk.	BV/Dİ/VA	04.06.2012 ^(10:30)

Bilgi verme (BV), Destek isteme (Dİ) , Bilgi alma (BA), Yönlendirme (YÖN), Veri Alma (VA)

Görüşmelerde araştırma ile ilgili bilgi verme (BV), destek isteme (Dİ), bilgi alma (BA) ve veri alma (VA) amaçları güdülmüştür. Operasyon yoğunluğu ve sürenin kısıtlı olması nedeniyle bazı yöneticilerden bilgi alınamamıştır. Bu yöneticilere, araştırma ve operasyon sürecinin bütününe yansıtan HHSS akış şeması ile ilgili bilgi verilerek, yöneticilerden anket ve uygulama çalışmaları için destek istenilmiştir. Havayolu hizmet sunum sürecinin farklı bölümlerinde görev alan uzmanlardan 12'sine araştırma konusu ile ilgili sadece bilgi verilmiş ve destek istenmiştir. Havaalanı Terminal İşletmelerinde araştırma ile ilgili A-CDM projesi yazılım uzmanlarına yönlendirme gerçekleştirilmiştir. Havaalanı APK Daire Başkanlığı İstatistik Araştırma Şube'sinden Atatürk Havalimanı

işletmesi ile ilgili 2 yönetici ile görüşülerek araştırma hakkında bilgi verilmiş ve araştırmada kullanılacak istatistiki veriler alınmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşmede havaalanı, havayolu, havaalanı terminali ve havaalanı yer hizmetleri işletmelerinin operasyon müdürlüklerinde çalışan yaşları 30 ile 63 arasında değişen Tablo 8’de gösterilen 10 kişiden bilgi alınmıştır.

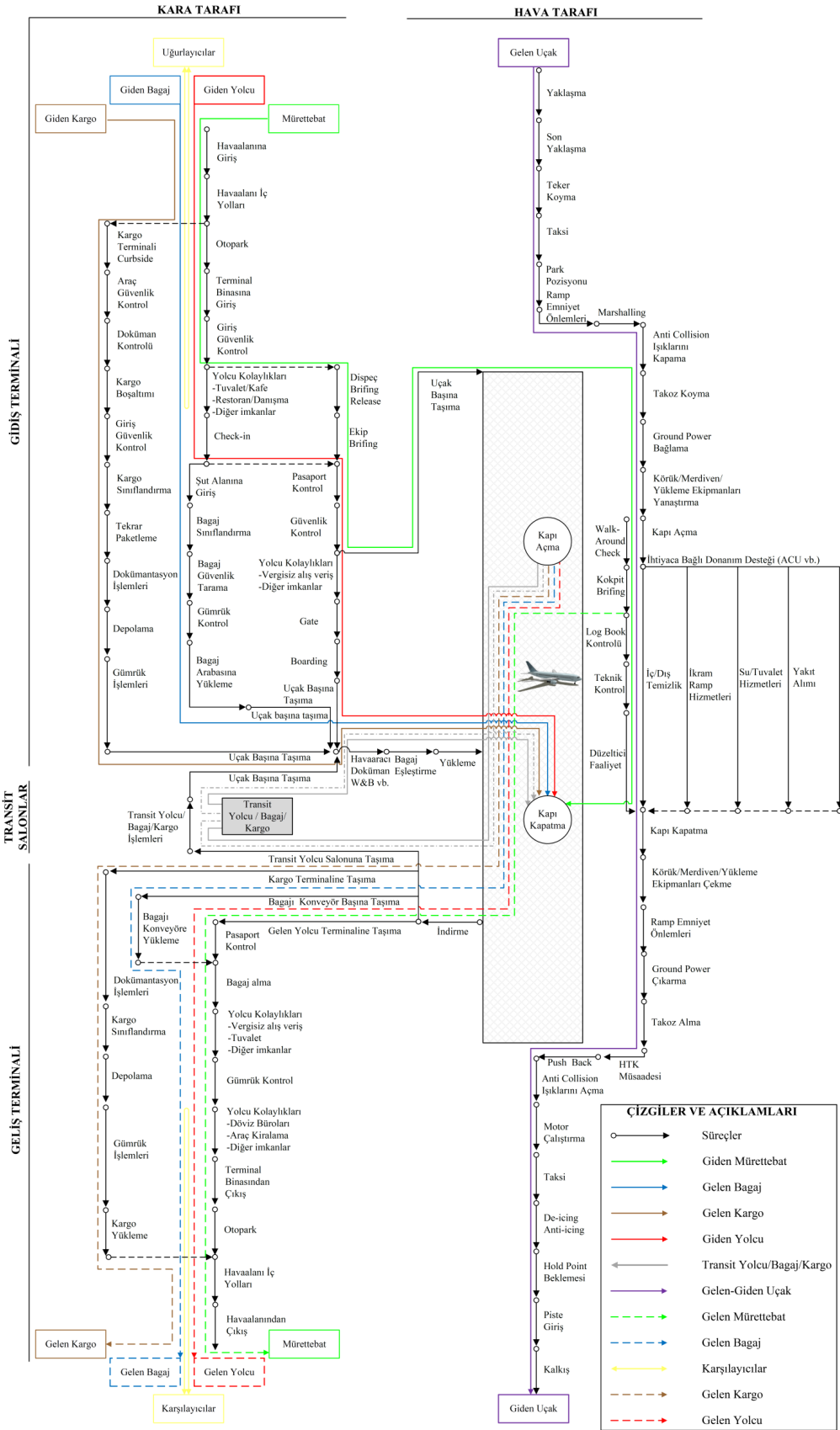
Tablo 8. Yarı Yapılandırılmış Görüşmecilerin Demografik Bilgileri

İşletmenin Türü	Pozisyonu	Yaşı	En Son Bit. Okul	Deneyimi
Hav. Yer Hiz. İşl.	Harekât Md.	45	Üniversite	22 Yıl
	Yolcu Hizmetleri Md.	32	Lise	17 Yıl
	Ramp Md.	31	Üniversite	9 Yıl
	Operasyon Md.	30	Üniversite	8 Yıl
	Harekât Koord. Md.	32	Üniversite	13 Yıl
Havaalanı İşl.	Başmüdür Yardımcısı	63	Üniversite	33 Yıl
	FMP Şefi	35	Üniversite	15 Yıl
Havayolu İşl.	İst.Kont.veKoord.Md.	43	Üniversite	26 Yıl
	Uçuş Operasyon Md.	52	Üniversite	17 Yıl
Terminal İşl.	Yazılım Geliş. Uzm.	36	Üniversite	8 Yıl

Görüşme yapılanların 1’i lise, 9’u üniversite mezunudur. Görüşme yapılanlar 8 ile 33 yıllık havacılık deneyimine sahiptir. Görüşme yapılan yöneticilerin 6’sı çalıştıkları bölümlerden farklı bölümlerde değişik kademelerde (memur, şef, müdür vb.) çalıştıklarını belirtmişlerdir. 4 yönetici sadece havaalanı yer hizmetleri işletmelerinde görev aldıklarını belirtmiştir. Diğer yöneticiler hava trafik kontrol birimi, havayolu, yer hizmetleri, havayolu işletmeleri gibi farklı işletmelerdeki farklı pozisyonlarda çalışarak buldukları pozisyona gelmişlerdir. Görüşmecilerin daha önce farklı şirket ve/veya bölümlerde çalışmaları, deneyimlerinin fazla olması ve operasyon yöneticisi seviyesinde olması operasyon süreçleri ve operasyondan kaynaklı gecikmeler ile ilgili bilgi almayı kolaylaştırmıştır.

6.1.1. Atatürk Havalimanı havayolu hizmet sunum süreci akışı

Görüşme yapılan yöneticiler, literatür taraması ile ortaya konan HHSS adımlarını gösterir Şekil 8’de farklılıklar tespit etmiştir. Her görüşmeden sonra görüşmecinin uygun gördüğü eklentiler yapılarak bir sonraki görüşmeciye gidilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler sonunda Atatürk Havalimanı Hizmet Sunum Sürecine özgü süreç akışını gösterir Şekil 13 geliştirilmiştir (Şekil 13, EK-9’da daha büyük olarak gösterilmiştir).



Şekil 13. Atatürk Havalimanının Faaliyet Tabanlı Havayolu Hizmet Sunum Süreci Ağ Şeması

Süreç şemasında yolcu, uğurlayıcı, kargo, bagaj, mürettebat ve uçak hizmet alan odak olarak belirlenmiştir. Bu odaklara verilen hizmetler, birbirlerini tamamlayan faaliyetler şeklinde gösterilmiştir. Bu süreçlerin öncül-ardıl ilişkilerindeki şirketlere özgü farklı uygulamalar dikkate alınmadan süreçler sıralanmış ve faaliyet akışı genelleştirilmiştir. Genelleştirilen bu faaliyetler farklı işletmeler tarafından verilmektedir (Tablo 9-Tablo 21).

Yolcu, kargo, bagaj, mürettebat ve uğurlayıcıların aldıkları hizmetler kara tarafı ve hava tarafı olarak iki grupta incelenmiştir. Odak grubun (yolcu, uğurlayıcı, kargo, bagaj, mürettebat ve uçağın) aldığı hizmetler farklı renkteki düz çizgiler ile kodlanarak verilmiştir. Bu çizgilerin yanlarında yer alan her bir ok, hizmet süreç adımlarını temsil etmektedir.

Giden yolcuya verilen hizmetler: Giden yolcuya verilen hizmetler, havaalanına giriş ve havaalanı iç yollarının kullanımıyla başlamaktadır. Yolcunun havaalanına erişim için kullandığı ulaşım türüne bağlı olarak otopark ihtiyacı olabilmektedir.

Tablo 9. Giden Yolcu Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler

Giden Yolcuya Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi	Diğer İşletmeler
Havaalanına Giriş	+				
Havaalanı İç Yolları Kullanımı	+				
Otopark Kullanımı		+			
Terminal Binasına Giriş		+			
Giriş Güvenlik Kontrol		+			+
Yolcu Kolaylıkları		+			
Check-in (Yolcu)				+	
Pasaport Kontrol					+
Güvenlik Kontrol		+			+
Yolcu Kolaylıkları		+			
Gate	+	+			
Boarding				+	
Uçak başına taşıma (Yolcu)				+	
Yükleme (Yolcu)		+	+	+	

Yolcu ve varsa uğurlayıcılar, terminal binasına girişte güvenlik kontrolüne tabi tutulur. Giriş güvenlik kontrolünden sonra yolcu; postane, banka, kafe, restoran gibi alanların olduğu yolcu terminaline ulaşır. Yolcu, check-in bankosuna giderek biniş kartı alır ve bagajını teslim eder. Yolcu ile uçak altına yüklenecek bagaj check-in işleminden sonra birbirlerinden ayrılır. Dış hat uçuşlarda yolcu, gümrük ve güvenlik birimlerince pasaport kontrolüne tabi tutulur ve sonrasında güvenlik kontrolünden geçer. Bu aşama,

uğurlayıcıların yolcu ile beraber gidebileceği son noktadır. Yolcu, yolcu kolaylıklarından yararlanarak biniş kartında yazan veya yolcu bilgilendirme panolarında belirtilen biniş kapısına geçer. Uçağa geçiş (boarding) işleminden sonra yolcu uçak başına taşınır ve uçağa biner. Giden yolcuya verilen hizmetlerden sorumlu işletmeler, Tablo 9’da görüldüğü gibidir.

Giden bagaja verilen hizmetler: Check-in sürecinde yolcudan ayrılan bagaj, taşıma bantları ile şut altında taşınır. Bagaj, sınıflandırılır ve güvenlik taramasına tabi tutulur. Eğer uçuş dış hat ise bagaj gümrük kontrolünden geçerek bagaj arabasına yüklenir. Bagaj arabasındaki bagajlar uçak başına taşınarak bagaj eşleştirmeden sonra uçağa yüklenir. Bu faaliyetlerden sorumlu işletmeler Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Giden Bagaj Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler

Giden Bagaja Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi	Diğer İşletmeler
Şut Alanına Giriş		+		+	
Bagaj Sınıflandırma		+			
Bagaj Güvenlik Tarama		+			+
Gümrük Kontrol					+
Bagaj Arabasına Yükleme				+	
Uçak başına taşıma (Bagaj)				+	
Bagaj eşleştirme				+	
Yükleme (Bagaj)				+	

Giden mürettebata verilen hizmetler: Mürettebat havaalanına girdikten sonra havaalanı iç yollarını kullanır, gerekiyorsa otoparktan faydalanarak terminal binasına geçer. Terminal binası girişinde mürettebat üyeleri, güvenlik kontrol işlemlerine tabi tutulur. Ardından, mürettebat uçuş için gerekli belge ve bilgileri almak için operasyon kontrolünden sorumlu bölüme (uçuş harekât ofis, operasyon kontrol merkezi vb.) geçer.

Uçuş harekât uzmanı (dispeçer) ve kokpit ekibi operasyon şartları ile ilgili kısa bir toplantı yaparak (dispeç briefing) planlanan uçuşun yapılabilirliğini onaylar (dispeç release). Onaydan sonra uçuşta beraber çalışacak kokpit ve kabin ekibi üyeleri bir araya gelir ve onaylanan uçuş şartlarını paylaşır (ekip briefing). Eğer uçuş dış hat ise mürettebat üyeleri pasaport kontrolünden geçmek zorundadır. Mürettebat yolcudan önce uçak başına giderek uçağı ve hizmet süreçlerini kontrol eder. Mürettebata verilen hizmetlerden sorumlu işletmeler Tablo 11’de görüldüğü gibidir.

Tablo 11. Giden Mürettebata Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler

Giden Mürettebata Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi	Diğer İşletmeler
Havaalanına Giriş	+				
Havaalanı İç Yolları Kullanımı	+				
Otopark Kullanımı		+			
Terminal Binasına Giriş		+			
Giriş Güvenlik Kontrol		+			+
Dispeç Brifing			+		
Dispeç Release			+		
Ekip Brifing			+		
Pasaport Kontrol					+
Güvenlik Kontrol		+			+
Uçak başına taşıma (Ekip)				+	
Yükleme (Ekip)		+	+	+	
Kokpit Brifing (Ekip değişim)					

Giden kargoya verilen hizmetler: Hava kargo gönderisinin kara tarafında aldığı hizmetler odak gruptaki diğer üyelerin (yolcu, bagaj, mürettebat, uğurlayıcı) aldığı hizmetlerden farklıdır. Hava kargo gönderisinin havaalanına gelişi, gönderi tipine bağlı olarak (özellikli kargo veya son dakika kargo) günlerce öncesinden 2 saat öncesine kadar sürebilir. Kargo gönderisi havaalanına girdikten sonra havaalanı iç yollarını kullanarak kargo terminaline gelir. Kargo terminal sahasına girişte kargo gönderisini taşıyan araç güvenlik kontrolüne tabi tutulur. Araçtan hava kargo gönderileri ile ilgili dokümanlar alınarak kontrol edilir. Sonrasında, gönderi kargo terminaline boşaltılır.

Tablo 12. Giden Kargoya Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler

Giden Kargoya Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi	Diğer İşletmeler
Havaalanına Giriş	+				
Havaalanı İç Yolları Kullanımı	+				
Kargo Terminali Curbside		+			
Araç Güvenlik Kontrol		+			
Doküman Kontrolü		+			
Kargo Boşaltma		+			
Giriş Güvenlik Kontrol		+			+
Kargo Sınıflandırma					+
Tekrar Paketleme			+	+	
Dokümantasyon İşlemleri			+	+	
Depolama		+			
Gümrük İşlemleri				+	+
Uçak başına taşıma (Kargo)				+	
Yükleme (Kargo)			+	+	

Gönderi kargo terminal binasına girişte güvenlik kontrolüne tabi tutulur. Gönderi, türüne (tehlikeli, değerli vb.) göre sınıflandırma ve ardından paketleme (paletleme, konteynıra yükleme vb.) işlemine tabi tutulur. Dokümanlar hazırlanarak gerekiyorsa gönderi depolanır. Gönderi uluslararası ise gümrüklenerek uçak başına taşınır ve uçağın ilgili kısımlarına yüklenir. Giden kargoya hizmet veren işletmeler Tablo 12’de özetlenmiştir.

Gelen yolcuya verilen hizmetler: Gelen uçaktan inen yolcu terminal binasına taşınır. Gelen yolcu dış hat bir uçuştan geldi ise pasaport kontrol işlemlerine tabi tutulur. Yolcu, uçuşa atanmış bagaj taşıma bandı başına geçerek bagajını alır. Dış hat uçuşlarda gelen yolcu vergisiz satış mağazaları gibi imkânlardan faydalanır ve gümrük kontrolüne tabi tutulur. Yolcu arındırılmış terminal sahasından sonra araç kiralama, banka gibi kolaylıklardan yararlanabileceği alana geçer. Eğer yolcunun karşılayıcıları varsa, bu noktadan itibaren karşılayıcılar yolcuya eşlik edebilir. Yolcu, terminal binasından çıkarak ihtiyaç duyuyorsa otoparkı kullanır ve havaalanı iç yollarını kullanarak havaalanından ayrılır. Gelen yolcuya verilen hizmet süreçlerine katılan işletmeler, Tablo 13’de görüldüğü gibidir.

Tablo 13. Gelen Yolcuya Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler

Gelen Yolcuya Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi	Diğer İşletmeler
İndirme (Yolcu)			+	+	
Yolcu Terminaline Taşıma (Yolcu)				+	
Pasaport Kontrol					+
Bagaj alma		+		+	
Yolcu Kolaylıkları*		+			
Gümrük Kontrol					+
Yolcu Kolaylıkları		+			
Terminal Binasından Çıkış		+			
Otopark		+			
Havaalanı İç Yolları	+				
Havaalanından Çıkış	+				

*Gümrük öncesi

Gelen bagaja verilen hizmetler: Gelen bagaj uçaktan indirilerek terminal binasına taşınır ve bagaj taşıma bantlarına yüklenir. İlgili faaliyetlerden sorumlu işletmeler Tablo 14’de görüldüğü gibidir.

Tablo 14. Gelen Bagaja Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler

Gelen Bagaja Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi
İndirme (Bagaj)				+
Bagaj Taşıma Bandına Taşıma				+
Bagaj Bandına Yükleme		+		+

Gelen mürettebata verilen hizmetler: Gelen mürettebat bir sonraki uçuşa devam etmeyecekse yolcu indirme işlemi tamamlanıp teknik ekibin uçağa gelmesinden sonra uçaktan inebilir. Gelen mürettebat yolcu terminaline taşınır. Dış hat uçuşlarda mürettebatın pasaport ve gümrük kontrolünden geçmesi zorunludur. Mürettebatın yaptığı uçuş ile ilgili teslim edilmesi gereken bir evrak yok ise (kaptan raporu vb.) mürettebat arındırılmış sahayı geçerek terminal binasını terk edebilir. Mürettebat gerekli ise otoparktan faydalanır ve havaalanı içi yollarını kullanarak havaalanından çıkış yapar. Gelen mürettebata verilen hizmetlerden sorumlu işletmeler Tablo 15'teki gibidir.

Tablo 15. Gelen Mürettebata Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler

Gelen Mürettebata Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi
İndirme (Ekip)			+	+
Yolcu Terminaline Taşıma (Ekip)				+
Pasaport Kontrol				+
Yolcu Kolaylıkları (Gümrük öncesi)		+		
Gümrük Kontrol				+
Yolcu Kolaylıkları (Varış salonu sonrası)		+		
Terminal Binasından Çıkış		+		
Otopark		+		
Havaalanı İç Yolları	+			
Havaalanından Çıkış	+			

Gelen kargoya verilen hizmetler: Gelen hava kargo gönderisi uçaktan indirildikten sonra kargo terminaline taşınır. Dokümantasyon işlemleri yapılarak gönderi sınıflandırılır ve gerekiyorsa depolanır. Eğer uçuş dış hat ise gümrük işlemlerine tabi tutulur. Ardından, kargo alıcıya ulaştırılması için karayolu araçlarına yüklenir. Havaalanı iç yollarını kullanarak gönderi havaalanını terk eder (Tablo 16).

Tablo 16. Gelen Kargoya Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler

Gelen Kargoya Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi	Diğer İşletmeler
İndirme (Kargo)			+	+	
Kargo Terminaline Taşıma				+	
Dokümantasyon İşlemleri			+	+	
Kargo Sınıflandırma					
Depolama		+			
Gümrük İşlemleri					+
Kargo Yükleme		+			
Havaalanı İç Yolları	+				
Havaalanından Çıkış	+				

Bağlantılı yolcuya verilen hizmetler: Yolcu veya kargo bağlantılı uçuşlarda varacağı son noktaya ulaşmak için ara meydana uçak değiştirir veya uçaktan indirilmeden uçağın içerisinde bir sonraki uçuşu bekler. Bu süreçte iç hat uçuştan dış hatta gidecek yolcu, ilk kalkış meydanında gümrük ve pasaport işlemlerinden geçtiyse başka gümrük ve pasaport işlemine tabi tutulmaz. Dış hattan gelip dış hatta gidecek uçuşa aktarılan yolcu, transit gümrük işlemlerinin ardından (gümrük mevzuatına bağlı olarak) gideceği uçuşa aktarılır. Eğer bağlantılı uçuş için süre uzunsa yolcular transit yolcu salonlarına taşınarak transit/transer işlemleri yapılır. İşlemleri tamamlanan yolcu uçuş saatinin gelmesi ile uçağa taşınır. Bağlantılı yolcuya verilen hizmetler Tablo 17’deki gibidir.

Tablo 17. Bağlantılı Yolcuya Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler

Bağlantılı Gelen Yolcuya Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi	Diğer İşletmeler
İndirme			+	+	
Transit Yolcu Salonuna Taşıma				+	
Transit/Transfer Yolcu İşlemleri		+	+	+	+

Bağlantılı Giden Yolcuya Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi	Diğer İşletmeler
Transit Yolcu İşlemleri	+	+	+	+	
Uçak başına taşıma				+	

Bağlantılı bagaja verilen hizmetler: Bağlantılı yolcuya ait bagaj gelen uçaktan indirildikten sonra transit/transer bagaj işlemleri uygulanır. Transit/transer işlemlerinden sonra bagaj bağlantılı uçağa yüklenir. Bu hizmetleri veren işletmeler Tablo 18’de gösterilmiştir.

Tablo 18. Bağlantılı Bagaja Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler

Bağlantılı Gelen Bagaja Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi	Diğer İşletmeler
İndirme				+	
Transit/Transfer Bagaj İşlemleri		+	+	+	+

Transit Giden Bagaja Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi	Diğer İşletmeler
Transit/Transfer Bagaj İşlemleri		+	+	+	+
Yükleme				+	

Bağlantılı kargoya verilen hizmetler: Bağlantılı gelen kargo uçaktan indirildikten sonra transit hava kargo gönderisi için transit kargo işlemleri yapılır. Bağlantılı uçuş bekleme süresi uzun ise kargo sınıflandırılarak depolanır ve bağlantılı uçuşun kalkışından önce uçağa yüklenir. Bağlantılı kargoya verilen hizmetlerden sorumlu işletmeler Tablo 19’da gösterilmiştir.

Tablo 19. Bağlantılı Kargoya Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler

Bağlantılı Gelen Kargoya Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi	Diğer İşletmeler
İndirme				+	
Transit Kargo İşlemleri		+	+	+	+

Bağlantılı Giden Kargoya Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi	Diğer İşletmeler
Transit Kargo İşlemleri		+	+	+	+
Yükleme				+	

Gelen uçağa verilen hizmetler: Gelen uçak havalimanına bağlı HTK (Hava Trafik Kontrol) biriminden yaklaşma ve son yaklaşma hizmetini alarak piste teker koyar. Uçak son yaklaşma sürecine başladığında (frekansa girdiğinde) havaalanı yer hizmetleri işletmesi hizmet ekipmanlarını park pozisyonuna yanaştırır ve ramp emniyet önlemlerini alarak uçağı bekler. Ramp emniyet önlemleri kapsamında FOD (Foreign Object Damage, Hasara Neden Olabilecek Yabancı Madde) taraması, duba koyulması ve uçak yönlendirme hizmeti verilmesi gibi faaliyetler vardır. Uçak taksi yaptıktan sonra park pozisyonuna geçer. Uçak park pozisyonuna yer hizmet veya havayolu personeli tarafından yönlendirilerek yanaştırılır (marshalling). Motorların kapandığına dair ışıklar (Anti Collision Işıkları) kokpit ekibince

kapatılır ve uçağa takoz konulur. Uçağın yerde geçireceği zamanda gerekli elektriğin alınması için GPU bağlanır. Yer hizmetleri personeli gelen uçakta hasar olup olmadığını uçağın etrafında yürüyerek kontrol eder (Walkaround Check). Bir hasar söz konusuysa uçağın karşı meydandan hasarlı geldiğine dair belgeler doldurulur ve durumla ilgili havayolu işletmesi bilgilendirilir. Bu süreçler devam ederken uçağa merdiven-körük, yükleme ekipmanları yanaştırılır ve uçak kapısı kabin ekibi-harekât personeli onayı ile açılır ve yolcular uçaktan indirilir. İndirilen yolcu ve yük terminal binasına taşınarak hava tarafındaki gelen uçak hizmet süreci tamamlanır. Gelen uçağa verilen hizmetlerden sorumlu işletmeler Tablo 20’de görüldüğü gibidir.

Tablo 20. Gelen Uçağa Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler

Gelen Uçağa Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi	Diğer İşletmeler
Yaklaşma	+				
Son Yaklaşma	+				
Teker Koyma	+				
Taksi	+				
Park Yerinde Pozisyon Alma			+	+	
Ramp Emniyet Önlemlerini Alma				+	
Marshalling				+	
Anti Collision Işıklarını Kapama			+		
Takoz Koyma				+	
Ground Power Bağlama				+	
Walkaround Check				+	
Körük/Merdiven Ekipmanları Yanaştırma				+	
Yükleme Ekipmanı Yanaştırma				+	
Kapı Açma			+	+	

Giden uçağa verilen hizmetler: Giden uçağın kalkışından önce kokpit ekibi tarafından gözle kontrol edilmesi (Walkaround Check) gereklidir. Yer hizmet işletmesinde çalışan harekât memuru giden uçak için yürüttüğü süreçler ve diğer konular ile ilgili bilgileri (yük miktarı ve özellikleri, yolcu sayısı gibi) kokpit ekibi ile kısa bir toplantı yaparak (kokpit briefing) paylaşır. Harekât memuru bu toplantıda kokpit ekibinden yakıt ve uçağın alacağı isteğe bağlı hizmetler hakkında bilgi alır (ihtiyaca bağlı donanım desteği). Harekât memuru yakıtın ve uçuş için gerekli ikramın (catering) yüklenmesini koordine eder. Bu süreçler devam ederken, uçuşta ihtiyaç duyulacak miktarda temiz su uçağa yüklenir ve kirli suyun uçaktan alınması sağlanır. Teknik ekip kokpit ekibi ile uçağın teknik durumu hakkında kısa

bir toplantı yapar (teknik brifing) ve uçağa ait teknik kayıtları (logbook) inceler. Bunlar sonucunda teknik ekip ve kokpit ekibi uçaktaki arızalar ile ilgili önleyici ve/veya düzeltici bakım faaliyetlerine karar verir. Uçağın yüklenmesinde kullanılacak dokümanlar, yolcu manifestosu, dış hat uçuş için gümrük belgeleri vb. dokümantasyon işlemleri eş zamanlı olarak tamamlanır. Uçağa yolcu alımı için kabin ekibinin onay vermesi beklenir. Kabin ekibi uçağın iç temizliği tamamlandıktan sonra uçağa yolcu alımı için onay verir. Uçağa yolcu alımı yakıt alımı ile eş zamanlı gerçekleştirilmesinin özel şartları olduğundan genellikle yakıt, yolcu uçakta değilken alınır. Yüklemenin ardından uçak kapısı, kabin ve harekât personeli kararı ile kapatılır.

Tablo 21. Giden Uçağa Verilen Hizmet Süreçlerine Katılan İşletmeler

Giden Uçağa Verilen Hizmetler	Havaalanı İşletmesi	Terminal İşleticisi	Havayolu İşletmesi	Yer Hizmeti İşletmesi
Walkaround Check (Kokpit)			+	
Kokpit Brifing (Harekât)				+
Kokpit Brifing (Teknik)			+	
Yakıt Alımı				+
İkram Ramp Hizmetleri				+
Kabin İçi/Dışı Temizlik				+
İhtiyaca Bağlı Donanım Desteği			+	+
Su/Tuvalet Hizmetleri				+
Log Book Kontrolü			+	
Teknik Kontroller			+	
Düzeltilici Faaliyetler			+	
Havaaracı Dokümantasyonu (W& B vb.)				+
Kapı Kapatma (Yolcu)			+	+
Kapı Kapatma (Kargo)			+	+
Yükleme Ekipmanı Çekme				+
Körük/Merdiven Ekipmanları				+
Ground Power Çıkartma				+
Ramp Emniyet Önlemleri				+
Takoz Alma				+
HTK Müsaadesi	+		+	
Push Back				+
Anti Collision Işıklarını Açma			+	
Motor Çalıştırma			+	
Taksi	+		+	
De-icing/Anti-icing				+
Hold Point Beklemesi	+			
Piste Giriş	+		+	
Kalkış	+		+	

Merdiven/körük ve yükleme ekipmanları çekilir harici tâkat ünitesi varsa bağlantısı uçaktan çıkartılır. Gerekliyorsa, uçak çalıştırma ünitesi kullanılır. Ramp emniyet önlemleri alınarak takoz çekilir. Hava trafik kontrol birimi tarafından onay alınarak itme (push-back), motor çalıştırma ve taksi süreçleri başlar. Motor çalıştırıldığına dair ışıklar (anti collision ışıkları) açılır. Uçak taksi yaptıktan sonra piste giriş noktasında (holding point) piste giriş için izin alır. Kış aylarında gerekli ise uçağa buz önleyici/temizleyici (de-icing/anti-icing) işlemler uygulanır. Uçak müsaade aldıktan sonra piste girer ve kalkış gerçekleşir. Giden uçağa verilen hizmet süreçlerine katılan işletmeler Tablo 21’de görüldüğü gibidir.

6.1.2. Havayolu hizmet sunum sürecinde kullanılan el kitapları

Havayolu hizmet sunum sürecinde kullanılan el kitapları yarı yapılandırılmış görüşmede sorulmuştur. Elde edilen yanıtlar ile HHSS adımlarının yasal çerçevesini oluşturan el kitapları ortaya konulmuştur. Bunun yanında, görüşme verilerinin bir kısmı anket sorularının tasarımında ve KDS model önerisinde de kullanılmıştır. HHSS sürecine katılan işletmelerde kullanılan el kitapları işletmelerin türü ve bölüme göre farklılıklar göstermektedir (Tablo 22).

Tablo 22. Operasyon Sürecinde Kullanılan El Kitapları

İşletmenin Türü	Pozisyonu	El Kitapları
Hav. Yer Hiz. İşl.	Harekât Md.	Müşteri SGHA/ İşl. GOM
	Yolcu Hizmetleri Md.	Müşteri SHGA/ İşl. GOM
	Ramp Md.	IATA AHM
	Operasyon Md.	IATA AHM/ SHGA/GOM
	Harekât Koordinat. Md.	IATA AHM/ GOM
Havaalanı İşl.	Başmüdür Yardımcısı	ICAO-Annex 14-15
	FMP Şefi	AIP-Doc 9859
Havayolu İşl.	İst.Kont.veKoord.Md.	JEP-MMEL-EUOPS
	Uçuş Operasyon Md.	JEP-MMEL-EUOPS-PMAN
Terminal İşl.	Yazılım Geliş. Uzm.	

Havaalanı yer hizmeti işletmelerinin harekât, ramp ve yolcu hizmetleri bölümlerinde SHGA ve havayolu işletmelerinin yayınlamış olduğu GOM'lara göre hizmet süreçleri belirlenmektedir. IATA tarafından yayınlanmış AHM, operasyon süreçlerindeki standartların belirlenmesindeki bir diğer dokümandır.

Havaalanı işletme personeli ICAO tarafından yayınlanan havaalanı yapım ve işletim el kitabı (ICAO Annex 14) ve bu el kitabının alt dokümanları ile çalışmaktadır. Bunun

yanında, hava trafik ve slot koordinasyonun sağlanması için ICAO tarafından yayınlanan Doc 9859, Havacılık Bilgi Servis El kitabı Ek 15 (ICAO Annex 15) ve ülkelerin sivil havacılık otoriteleri tarafından yayınlanan AIP'leri de (Aeronautical Information Publication, Havacılık Bilgi Paketleri) kullanılmaktadır.

Havayolu işletmeleri Avrupa hava sahasında ağırlıklı olarak operasyonlarını düzenledikleri için EU-OPS'ları referans almaktadır. Havaalanı temel bilgilerini içeren uçuş planlamasında kullanılan Jeppesen gibi firmaların yayınladıkları dokümanlar uçuş planlama ve izleme sürecinde havayolu işletmeleri tarafından kullanılmaktadır. Havayolu işletmeleri tarafından uçak performans bilgilerinin yer aldığı PMAN (Performans Manuel, Performans El Kitapları) ve planlanan uçağın ekipman kabiliyetlerini gösteren MMEL (Master Minimum Equipment List, Ana Asgari Teçhizat Listesi) gibi el kitapları da sıkça kullanılan dokümanlar arasındadır.

6.1.3. Havayolu hizmet sunum süreç yönetiminde kullanılan yardımcı araçlar

Havayolu hizmet sunum sürecinde operasyon kararına yönelik bilgilerin toplanmasında, alınan kararların diğer işletme ve bölümlere yayınlanmasında bir birlerinden farklı özelliklerdeki araçlar kullanılmaktadır. HHSS'deki aksaklıkların tespit edilmesi için görüşmecilere kullandıkları araçlara yönelik sorular sorulmuştur.

Tablo 23. HHSS'de Karar Desteği ve İletişim İçin Kullanılan Araçlar

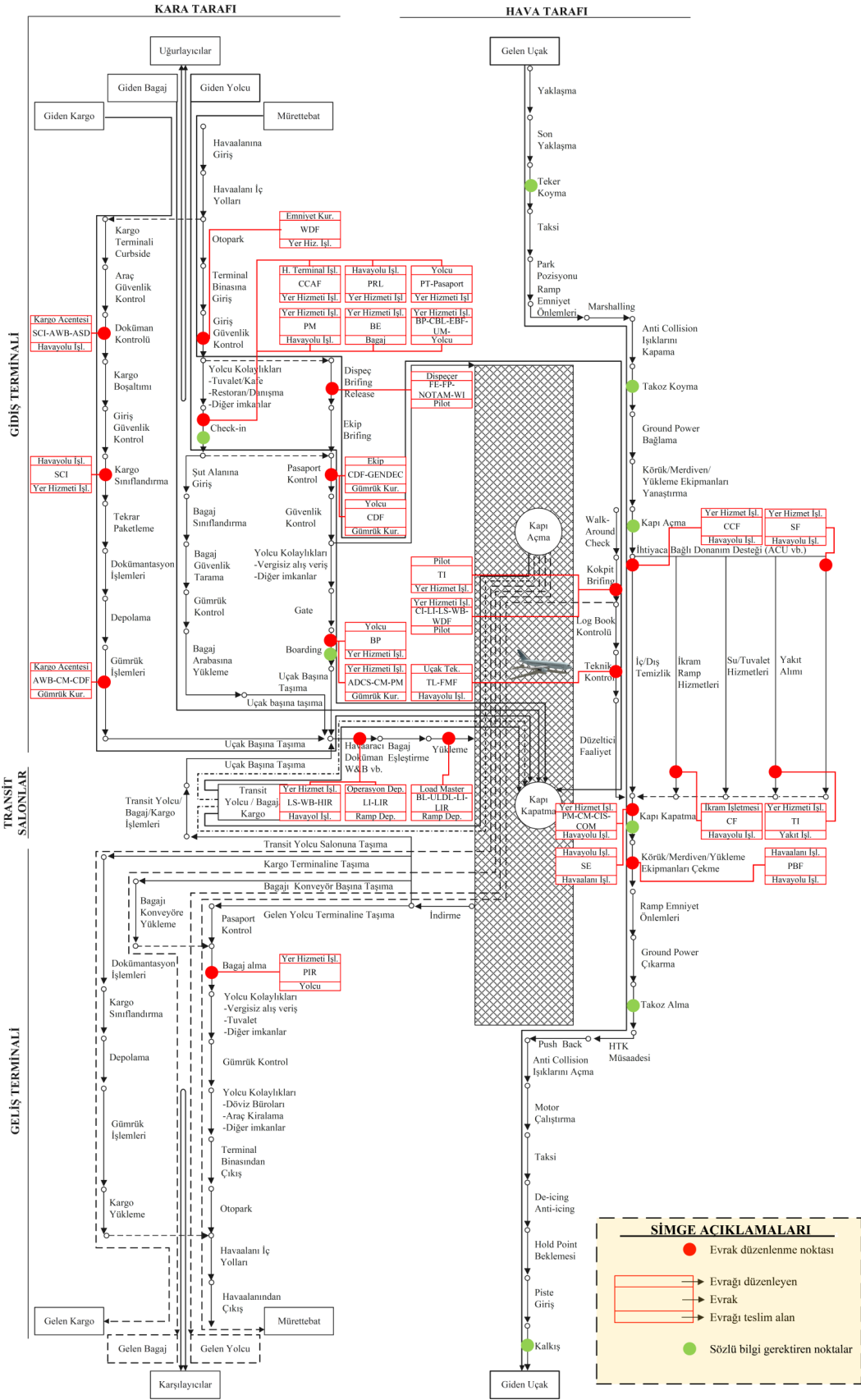
İşletmenin Türü	Pozisyon	Araçlar
	Harekât Md.	Telsiz-Telefon-SITA-OBS
	Yolcu Hizmetleri Md.	Telsiz-Telefon- SITA-SAP-OBS
Hav. Yer Hiz. İşl.	Ramp Md.	Telsiz-Telefon-SITA
	Operasyon Md.	Telefon- Telsiz-İnternet-SITA
	Harekât Koord. Md.	UHKM-SITA-ACARS-Telsiz-Telefon
Havaalanı İşl.	Başmüdür Yardımcısı FMP Şefi	
	İst.Kont.veKoord.Md.	UHKM-ACARS-FWZ-Telsiz
Havayolu İşl.	Uçuş Operasyon Md.	NETLINE-CFMU-Telefon-SITA- İnternet
Terminal İşl.	Yazılım Geliş. Uzm.	Uçuş Bilgi Ekranı-SAP

Tablo 23'de de görüldüğü gibi farklı işletme ve bölümlerde operasyon yönetiminde kullanılan ortak araçlar telsiz, telefon ve SITA (Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques) olarak belirlenmiştir. Telsiz taşınabilir nitelikte olması, farklı kanallar ile sınıflandırma imkânı ve maliyetinin düşük olması gibi nedenlerle

tercih edilmektedir. Menzilinın sınırlı olması ve aynı kanalda tek seferde sadece bir kullanıcıya hizmet edebilmesi gibi kısıtlayıcı özellikleri de vardır. SITA havacılık işletmeleri için geliştirilmiş, bilgilerin belirli bir formatta paylaşılmasını sağlayan bir iletişim ağıdır. Bunun yanında, telefon HHSS'ye katılan işletmeler tarafından operasyonda tercih edilen iletişim araçlarındandır. Yaygınlaşmış ağ yapısı, maliyetlerin düşük olması, gerçek zamanlı paylaşım imkânları, gibi sebepler havacılık operasyon yönetiminde internet alt yapısını kullanan araçları da yaygınlaştırmıştır.

Havacılık işletmeleri. operasyon ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde geliştirdikleri UHKM (Uçuş Harekât Kontrol Merkezi Sistemi) gibi OBS (Operasyon Bilgi Sistemi) araçlarını kullanmakta veya diğer havacılık işletmelerinin kendileri için geliştirdikleri (FWZ-Sabre f:wz, NETLINE-Lufthansa IT Systems NETLINE vb.) araçları işletmelerine uyarlamaktadır. Operasyon ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte gelişime açık hazır paket programları içeren SAP gibi kurumsal kaynak planlama yazılımları da işletmelerce tercih edilmektedir. ACARS (Aircraft Communications Addressing and Reporting System, Uçak Haberleşme Adresleme ve Raporlama Sistemi) gibi uçağa entegre edilen sistemler de alternatif araçlardandır. HHSS işletmelerinin yolcu ile iletişim kurmasında kullanılan temel sistem, uçuş bilgi ekranlarıdır. HHSS'de işletmelerin kullandıkları bu araçlar işi ve iletişimi kolaylaştırmaktadır.

İşletmeler hizmet sunum sürecinde iletişimi yazılı ve sözlü olarak yapmaktadır. Sözlü iletişim ile önemli bilgiler işletme içine veya dışına yayınlanır. Sözlü iletişimde check-in'den geçen yolcu sayısı, bagaj miktarı ve check-in işleminin bitiş zamanı paylaşılan önemli bilgilerdendir. Bunun yanında, boarding'in başlangıç ve bitiş zamanı da diğer birim ve işletmelerle paylaşılmaktadır. Şekil 14'te yeşil renkte gösterilen uçağın piste teker koyma zamanı, takoz koyma zamanı, kapı açma zamanı, kapı kapama zamanı, takoz çekme zamanı ve uçağın teker kesme zamanları diğer işletme ve birimler ile paylaşılmaktadır (Şekil 14, EK-10'da daha büyük olarak gösterilmiştir). Bu noktalar dışında ihtiyaç duyulan diğer süreç bilgileri de paylaşılabilir. HHSS işletmeleri yasal ve operasyon gereklilikleri nedeniyle süreçlerde yaptıkları işleri farklı farklı evraklarla kayıt altına almakta ve bu evrakları diğer bölümler ile bazen de diğer işletmeler ile paylaşarak sisteme bilgi girdisi sağlamaktadır. Operasyonda kullanılan evraklar, yasal gereklilikler nedeniyle aynı içeriğe sahiptir.



Şekil 14. Havayolu Hizmet Sunum Sürecindeki İletişim Noktaları

6.1.4. Gecikmeye sebep olan aksaklıklar

Gecikmelere sebep olan aksaklıklar görüşmecilere sorularak elde edilen yanıtlar Tablo 24'deki gibi sınıflandırılmıştır.

Tablo 24. Aksaklık Temel Sebepleri

İşletmenin Türü	Pozisyon	Aksaklık Temel Sebepleri
Hav. Yer Hiz. İşl.	Harekât Md.	Havaalanı alt yapı problemleri / İnsan faktöründen kaynaklı hatalar
	Yolcu Hizmetleri Md.	İnsan faktöründen kaynaklı hatalar
	Ramp Md.	Havaalanı alt yapı problemleri/ İletişim problemi
	Operasyon Md.	
Havaalanı İşl.	Harekât Koord. Md.	Havaalanı alt yapı problemleri
	Başmüdür Yardımcısı	
	FMP Şefi	
Havayolu İşl.	İst.Kont.veKoord.Md.	Havaalanı alt yapı problemleri/ Aksaklığın temel sebeplerinin ve etkilerinin gerçekte bilinmemesi
	Uçuş Operasyon Md.	
Terminal İşl.	Yazılım Geliş. Uzm.	İletişim problemleri

Aksaklıkların temel sebebi olarak havaalanı alt yapı problemleri en fazla dile getirilen problemlerdir. Havaalanı alt yapısından kaynaklı aksaklıkların başlıcaları PAT sahasından kaynaklı problemler, terminal binası ve şut altından kaynaklı problemlerdir. Atatürk Havaalanı'nda güney yönlü rüzgar esmesi durumunda iniş-kalkıştaki pist kapasitesinin azalmasından kaynaklı aksaklıklar ve paralel pistlerin aynı anda kullanılmamasından kaynaklı problemler havaalanı pist problemlerine örnek verilmiştir. Bunun yanında, alt yapı problemlerinden bir tanesi park pozisyon sayılarının yoğun sezonlarda zaman zaman yetmemesidir. Apronda malzeme ceplerinin yetersizliği ve apron kara araçlarının kullandığı yolların zaman zaman tıkanması aksaklık sebepleri olarak tanımlanmıştır. Terminal binası içerisinde iç hat-dış hat transit yolcu bağlantısında yaşanan problemler, terminal-hava tarafı bağlantısında önemli bir role sahip körüklerin az olması, şut altı akışında zaman zaman yaşanan problemler vb. HHSS işletmeleri tarafından havaalanı alt yapı problemlerinden kaynaklı aksaklık sebepleri olarak görülmektedir.

Aksaklıkların diğerk bir temel sebebi insan faktöründen kaynaklı hatalardır. İnsan kaynağı eksikliği, mevcut insan kaynağındaki eğitim problemleri, kültürel problemler, insan kaynağının HHSS'ye bütün olarak bakamaması, çalışanların görev aldığı hizmet sürecinde yaptığı hatanın diğerk süreçlerde hangi aksaklıklara sebep olduğunu bilmemesi, personelin fizyolojik-psikolojik problemlerinden kaynaklı hatalar bu temel sebebe verilen örneklerdir.

Aksaklığın temel sebeplerinden bir diğerk iletişim problemleri olarak tanımlanmıştır. Kullanılan iletişim araçlarının yetersizliği, son dakika değışikliklerinin etkin şekilde diğerk birimlere iletilmemesi, yolcunun kapı değışikliklerinden doğrudan haberdar edilememesi ve çalışanların birden fazla iletişim aracını eş zamanlı takip etmek zorunda kalmaları bu temel sebebin alt sebeplerine örnek olarak verilmiştir.

6.1.5. Gecikmeyi önleyecek kararı etkileyen faktörler

HHSS'ye katılan tüm işletmelerde farklı süreçlerde aksaklıkların yaşandığı bilgisine ulaşılmıştır. Tablo 25'te görüldüğü gibi aksaklık karşısında düzeltici karar alırken işletme yöneticileri farklı etkenleri göz önüne almaktadır.

Tablo 25. Düzeltici Karar Alırken Göz Önüne Alınan Etkenler

İşletmenin Türü	Pozisyon	Aksaklık Kaynakları
Hav. Yer Hiz. İşl.	Harekât Md.	Havayolu İstekleri
	Yolcu Hizmetleri Md.	Yolcu/Havayolu Memnuniyeti
	Ramp Md.	Havayolu İstekleri ve Şirket Politikaları
	Operasyon Md.	Atatürk havalimanında malzeme cepleri oldukça yetersiz durumdadır
	Harekât Koord. Md.	Yolcu/Mürettebat Memnuniyeti/Rakipler
Havaalanı İşl.	Başmüdür Yardımcısı	Ülke ve Sivil Havacılık Sistemi Menfaati
	FMP Şefi	
Havayolu İşl.	İst.Kont.veKoord.Md.	Operasyonel kısıtlar
	Uçuş Operasyon Md.	Operasyonel kısıtlar
Terminal İşl.	Yazılım Geliş. Uzm.	

Görüşme yapılan havaalanı yer hizmeti işletmelerinin tümünde süreçlerde sıklıkla aksaklıklarla karşılaşıldığı belirtilmiştir. Düzeltici kararların alınmasında yolcu ve mürettebat memnuniyeti dikkate alınan önemli etkenler olarak belirlenmiştir. Bunların yanında, şirket politikaları ve rakipler de düzeltici karar alırken göz önüne alınan etkenler arasında yer almaktadır. Havaalanı slot koordinasyon bölümünde ise aksaklıklar karşısında karar alınırken ülke menfaatleri ve havacılık emniyeti göz önüne alınmaktadır. Havayolu işletmelerinin uçuş operasyon ve koordinasyon bölümlerinde düzeltici kararları en çok

etkileyen operasyon kısıtlarıdır. Genel olarak değerlendirildiğinde düzeltici karar etkenlerinin işletmelere ve işletme içerisindeki bölümlere göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

6.1.6. Gecikmeyi önleyecek karar destek sisteminden beklentiler

Araştırma kapsamında görüşmecilere hazırlanmakta olan karar destek sistem modeli ile ilgili beklentileri sorulmuştur. Elde edilen yanıtlar aşağıdaki gibi sınıflandırılmıştır.

- **İnsan (Sürece katkı sağlayan insan ile ilgili öneriler ve beklentiler)**
 - Personelin aktif katılımının sağlandığı bir sistem modeli geliştirilmelidir.
 - Çok paydaşlı KDS projelerinin (CDM v.b. gibi) başarıya ulaşması için sistem kullanıcılarının kültürel değişiminin sağlanması gerekmektedir.
 - Personele KDS'nin önerdiği kararın öneri niteliğinde olduğu, alınan kararlardan ve sonuçlarından personelin sorumlu olacağı önceden bildirilmelidir.
 - KDS'yi kullanacak insan kaynağına yönelik eğitimler planlanmalıdır.
 - Çalışanların gönüllülüğü ve paylaşımcılığının sağlanması için öncelikle işletme yöneticilerinin samimiyetle sürece katılımı sağlanmalıdır.
- **Yöntem (Sürecin nasıl çalışacağı ve süreci gerçekleştirmek için gerekli politika, prosedür, kural, uygulama ve kanunlar ile ilgili öneri ve beklentiler)**
 - Operasyon süreçleri eş zamanlı izlenebilmelidir.
 - KDS katılımcı şirketlerin üzerinde bir otorite tarafından yönetilmelidir.
 - KDS operasyon sürecindeki güncel durumu gösterebilmelidir.
 - Verilerin paylaşılmasından kaynaklı hukuki engelleri aşacak bir yöntem geliştirilmelidir.
 - Şirket içi ve şirket dışında bilgi paylaşımı sağlayacak yöntemler geliştirilmelidir.
 - KDS proaktif önlemler almaya yardımcı olacak yapıda olmalıdır.
 - KDS gecikmeye yönelik önerilerinde sistemin tümü için en iyi sonuç üretmelidir.

- **Makina (Tüm ekipmanlar, bilgisayar gibi işi yapmak için gerekli araçlar ile ilgili beklentiler ve öneriler)**
 - Geliştirilecek KDS şirketlerin kullandığı OBS'ler ile uyumlu çalışabilmelidir.
 - KDS'nin takibi ve girişi için hafif ve kolay çalışabilen terminal donanımları tercih edilmelidir.
 - Operasyon bilgileri bazen 5 dakika sonra geçerliliğini yitirmektedir. Bu yüzden kullanılacak araçlar verileri hızlı paylaşabilmelidir.
 - Belgelerin kâğıtlara yazılması arşivleme ve tekrar bulma konusunda çok ciddi sıkıntılar vardır. Taşınabilir bilgisayarlarda belgeler doğrudan bilgisayar ortamında üretilmelidir.
 - Araştırma kapsamında hazırlanan KDS Eurocontrol A-CDM projesine entegre edilebilir olmalıdır.
 - KDS sunucuları HHSS'ye katılan işletmelerde değil bulut sunucularda olmalıdır.
- **Materyaller (Ham materyaller, parçalar, kağıt gibi son ürün için gerekli parçalar ile ilgili öneriler ve beklentiler)**
 - KDS ile bilgi ve özellikle de deneyim toplanarak diğer şirketler ile de paylaşılabilir hale getirilmelidir.
 - Hizmet sunum sürecinde kullanılan evrak ve araçların özelliklerini (havaalanı, emniyet, gümrük vb.) içerir bir KDS geliştirilmelidir.
 - Operasyon süreçleri tek bir sistemden izlenerek telsiz, telefon, SITA vb. ile kaybedilen süre azaltabilir. Böylece doğru ve hızlı karar vermek kolaylaştırır.
 - KDS ile bilgi ve süreçler şeffaf hale getirilebilmelidir.
 - KDS'ye girecek veri standartları tanımlanmalıdır. Veri tekrarı ve veri kirliliği önlenmelidir.
 - Geliştirilecek sistemlerde havalimanı fiziksel şartları göz önüne alınmalıdır.

- **Ölçümler (Süreçten elde edilen ölçümler ile ilgili beklenti ve öneriler)**
 - Aksaklık kaynaklarının bilinmesi ve konu ile ilgili istatistiki verilerin toplanması planlayıcılar açısından çözüm üretmekte kullanılabilir.
 - KDS'den elde edilen bilgiler ile gecikmeler reaktif yaklaşımla analiz edilebilir olmalıdır.
- **Çevre (Yer, zaman, sıcaklık kültür gibi sürecin yürütülmesinde etkili olan çevre ile ilgili beklenti ve öneriler)**
 - Şirket içerisinde yapılan yanlışların veya gecikmelerin diğer şirketler tarafından görülmesi oldukça büyük bir problem yaratabilir. Bu durum şirketleri dürüst davranmamaya itebilir.
 - KDS'nin tek bir havalimanında gecikmeleri önlenmesi yeterli değildir. Diğer havalimanlarında da aksaklıkları hesaplayabilmelidir.

6.2. Anket Verilerinin Analizi

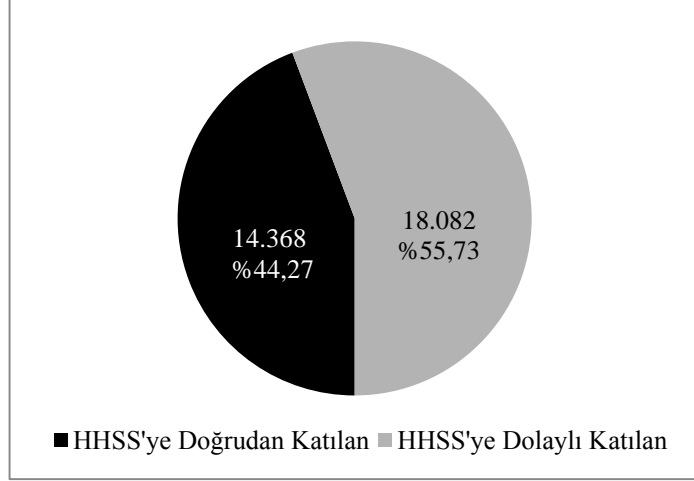
Gecikmeyi önleyecek kararlar ile ilgili verilerin toplanması için anket ile veri toplanmıştır. Elde edilen verilerin analiz edilmesi için öncelikle ana kütle ve örneklem seçim yönteminin tanımlanmasında fayda vardır. Analizin bir sonraki aşamasında dağıtılan anketlerden geri dönüş oranı incelenmiştir. Son aşamada anket formunda yer alan her bir soru ayrı başlık altında ayrıntılı şekilde analiz edilmiştir.

6.2.1. Ana kütlelerin analizi

Araştırma evreni 2011 yılında İstanbul Atatürk Havalimanında HHSS'ye katılan işletmelerin operasyonunda çalışan personeldir. Ana evrenin çerçevesinin belirlenmesi amacıyla 09/10/2003 tarihli ve 4982 sayılı Bilgi Edinme Hakkı Kanunu kapsamında:

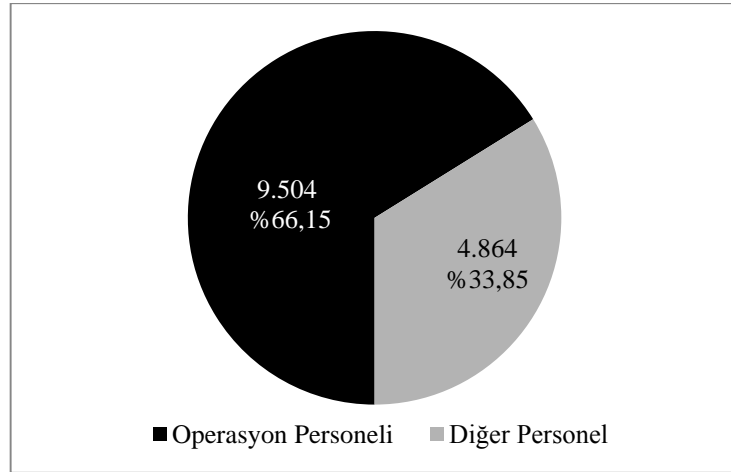
- UBAK (Ulaştırma Bakanlığı),
- SHGM (Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü),
- DHMİ (Devlet Hava Meydanları İşletmesi)'ye kişisel başvuru yapılmıştır.

İlgili kurumların yönlendirmesi ile İçişleri Bakanlığı İstanbul Valiliği Atatürk Havalimanı Mülki İdare Amirliğinden Atatürk Havalimanındaki personelin apron giriş kartı verileri alınmıştır (T.C. İstanbul Valiliği Atatürk Havalimanı Mülki İdare Amirliği, 2012).



Şekil 15. Atatürk Havalimanındaki İşletmelerin HHSS'ye Katılım Durumuna Göre Personel Dağılımı

Atatürk Havalimanında Apron giriş kartı verilen 817 kuruluşta toplam 32.450^{§§} kişi görev yapmaktadır. Bu kişilerden %44,27'si Şekil 15'te görüldüğü gibi HHSS'ye doğrudan katılan havayolu işletmeleri, havaalanı işletmeleri, havaalanı terminal işletmeleri ve havaalanı yer hizmeti işletmeleri personelidir. HHSS'ye dolaylı olarak katılan turizm acenteleri, yolcuya yönelik hizmet veren mağazalar, araç kiralama işletmeleri, sağlık kuruluşları, temizlik şirketleri, banka ve postane gibi havaalanında yer alan işletmelerde çalışanlar toplam personelin %55,73'ü bölümünü oluşturmaktadır.



Şekil 16. HHSS'ye Doğrudan Katılan İşletmelerin Personel Dağılımı

^{§§} SHGM tarafından verilen "Tüm Meydanlar Apron Giriş Kartlı" personelin hangi havalimanında çalıştığı tam olarak belirlenemediğın bu kartı kullanan personel göz ardı edilmiştir.

HHSS'ye doğrudan katılan işletmelerde çalışan 14.368 personelin %66,15'i; harekât, yer hizmetleri, dispeçerlik, kontuar tahsis gibi uçağa verilen hizmetlerde karar alıcı ve/veya uygulayıcı pozisyonundaki işlerde çalışmaktadır. Toplam personelin %33,85'lik bölümü ise idari ve yardımcı hizmetlerde çalışmaktadır (Şekil 16).

HHSS'ye doğrudan katılan işletmelerin sayısı Tablo 26'da görüldüğü gibi 90'dır. Havayolu işletmeleri ana kütle içerisinde yerli ve yabancı havayolu işletmeleri şeklinde sınıflandırılmıştır^{***}. Yabancı havayolu işletmelerinin sayısı 43 olmasına rağmen çalışan sayısı sadece 283'tür. Bunun sebebi bu işletmelerin Atatürk Havalimanında merkez üssü (hub) bulunmamasıdır. Havaalanı yer hizmetlerinden A grubu lisans sahibi 3 işletme bulunmasına rağmen operasyon personeli sayısı, toplam operasyon personelinin %85'ini kapsamaktadır. C grubu lisans sahibi 27 işletmede çalışan operasyon personeli sayısı 991'dir. B grubu lisans, havayolu işletmelerine verildiğinden listede gösterilmemiştir (bkz. 2.3.1. Havaalanı yer hizmeti işletmelerinin yasal yapısı). Atatürk Havalimanında 1 havaalanı işletici ve 1 havaalanı terminal işleticisi vardır.

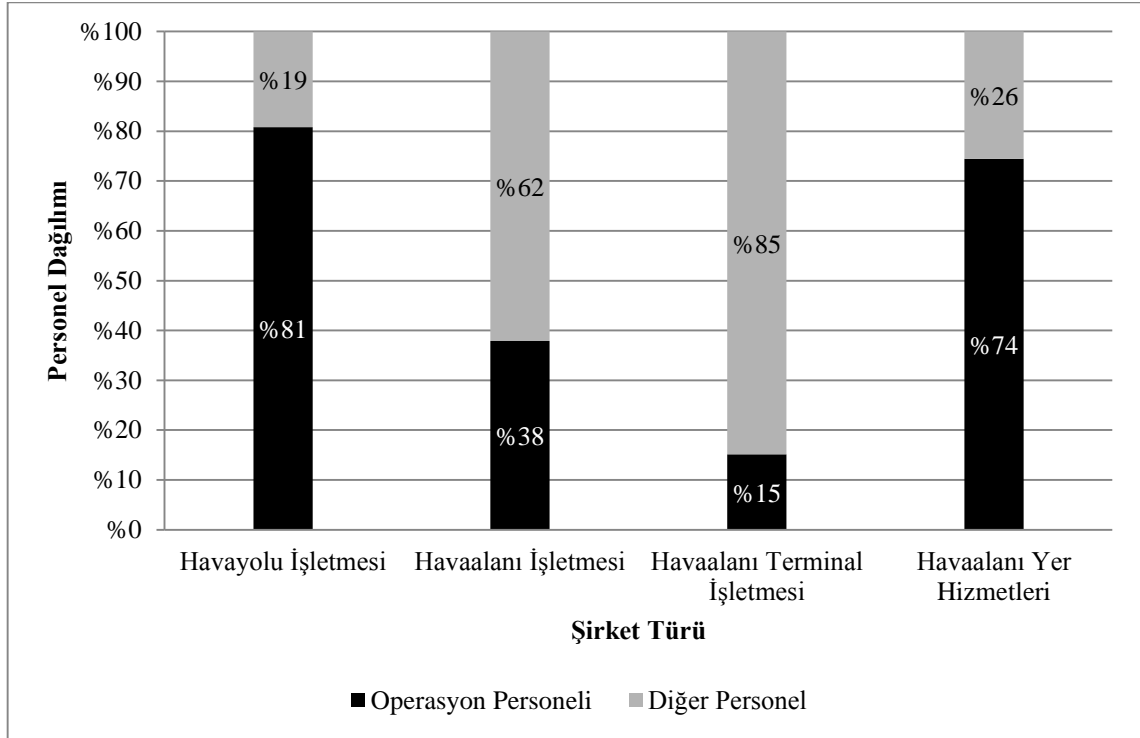
Tablo 26. HHSS'ye Doğrudan Katılan İşletmelerin Sayıları ve Operasyon Personel Sayısı

İşletme Türü	İşletme Sayısı	Personel Sayısı
Havayolu İşletmesi		
Yerli Havayolu İşletmesi	15	1.876
Yabancı Havayolu İşletmesi	43	283
Havaalanı Yer Hizmeti İşletmeleri		
A Grubu Lisans Sahibi	3	5.739
C Grubu Lisans Sahibi	27	991
Havaalanı İşletmesi	1	354
Havaalanı Terminal İşletmesi	1	261
Toplam	90	9.504

Havaalanı terminal işletmelerinde çalışan personelin büyük bölümü kara tarafında yolcu kolaylıkları bölümünde çalışmaktadır. Bu nedenle havaalanı terminal işletmesinde çalışan operasyon personelinin toplam personele oranı %15'tir. Havalimanı terminal işletmesinde operasyona yönelik karar alıcı ve/veya uygulayıcıların çoğu kontuar planlama, kontuar tahsis gibi bölümlerde çalışan personeldir. Havaalanı işletmesinde operasyon bölümlerinde çalışan personelin toplam personele oranının %38 olmasının sebebi seyrüsefer, elektronik, hasılat, mali işler daireleri gibi bölümlerde çalışan idari personel sayısının fazla

^{***} Sınıflandırmada SHGM ruhsatlandırması ölçüt olarak alınmıştır.

olmasıdır. Havaalanı işletmelerinde operasyona yönelik karar alıcılar ve/veya uygulayıcılar apron yönetim birimi, hava trafik kontrol, AIM (Aviation Information Management, Havacılık Bilgi Yönetimi) gibi bölümlerde çalışmaktadır. Havayolu ve havaalanı yer hizmetleri işletmelerinde toplam personelin yarısından fazlası operasyona yönelik işlerde karar alıcı ve/veya uygulayıcı işlerde çalışmaktadır.



Şekil 17. HHSS'ye Doğrudan Katılan İşletmelerin Operasyon Personeli Dağılımı

Havayolu işletmelerinde toplam personelin %81'i Operasyon Kontrol Merkezlerine bağlı çalışan personelden oluşmaktadır. Havaalanı yer hizmetleri işletmelerinde ise toplam personelin %74'ü harekât, yolcu hizmetleri, ramp, kargo bölümlerinde çalışan personelden oluşmaktadır (Şekil 17).

Elde edilen veriler ve değerlendirmeler ile üzerinde araştırma yapılacak ana evren Atatürk Havalimanında 2011 yılında HHSS'ye katılan işletmelerde çalışan DHMİ apron giriş kartı sahibi 9.504 kişilik operasyon personeli olarak belirlenmiştir.

6.2.2. Örneklem seçimi

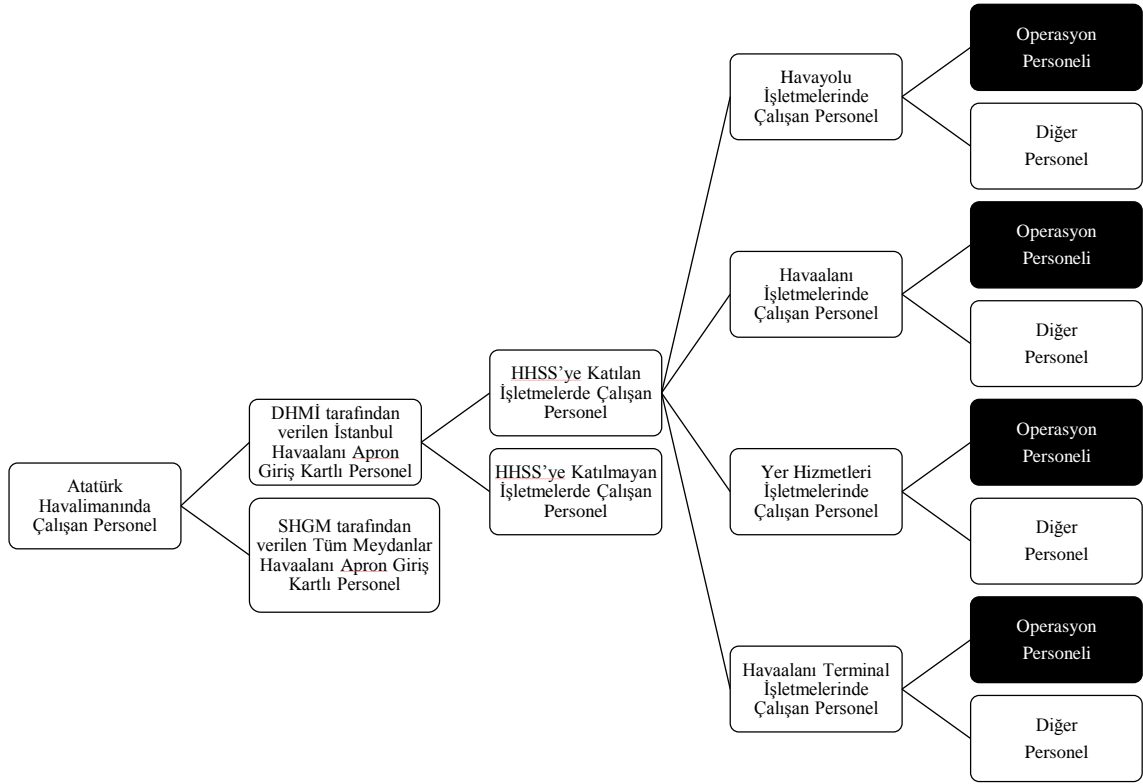
Araştırma yapılacak ana kütlede operasyona yönelik karar alıcı ve/veya uygulayıcı personelin yer aldığı şirketler bir birlerinden bağımsız niteliktedir. Bir operasyon

personelinin aynı anda birden fazla şirketten “DHMI apron giriş kartı” alması yasal olarak mümkün değildir (DHMI, 2012). Evren heterojen olduğundan tabakalı örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Tabakalı örnekleme aşamaları aşağıdaki gibi uygulanmıştır (Özmen, 2000, s. 130):

- **Şirket türlerine göre tabakalama:** Ana kütlede birbirine benzeyen birimlerden oluşacak şekilde alt evrenler ayrılarak havayolu işletmesi, havaalanı işletmesi, havaalanı yer hizmetleri işletmesi ve havaalanı terminal işletmesi, HHSS’ye katılmayan işletme çalışanları tabakaları oluşturulmuştur.
- **Çalışanların şirket türlerine göre atanması:** Ana kütlede homojen alt evrenlerin ayrılması için araştırmacı daha önce tabakalara ayrılmış personeli görevlerine göre sınıflandırmıştır. HHSS’ye katılmayan personel evren içerisinden çıkartılmıştır. Bu ayrılmanın sonucunda evrendeki her bir birimin yalnız bir tabakaya ait olmasını ve hiçbir birimin açıkta kalmamasını sağlayacak şekilde personel, operasyon ve diğer personel olmak üzere iki alt tabakaya bölünmüştür. Operasyon personelinin seçiminde araştırmacı yargısal olarak ayırma gitmiştir. Personelin “HHSS adımlarında karar alıcı ve/veya uygulayıcı pozisyonda olup olmadığı” na bakılarak Ek-6’teki tablo oluşturulmuştur.
- **Alt örneklemin oluşturulması:** Tabakalardan örneklemlerin oluşturulması amacıyla Tablo 27 ve Şekil 18 hazırlanmıştır.

Atatürk Havalimanında çalışan personel DHMI ve SHGM’nin vermiş olduğu apron giriş kartlı personel olarak iki tabakaya ayrılmıştır. SHGM tarafından verilen “Tüm Meydanlar Havaalanı Apron Giriş Kartlı Personel” ana kütle dışında bırakılmıştır. DHMI tarafından verilen İstanbul Havaalanı Apron Giriş Kartlı Personel HHSS’ye katılan ve katılmayan işletmelerde çalışan personel olarak iki alt tabakaya ayrılmıştır. Bu tabakalardan ana kütle içerisine giren HHSS’ye katılan işletmelerde çalışan personel havayolu, havaalanı, havaalanı yer hizmetleri işletmesi, havaalanı terminal işletmesi olarak araştırma ile ilgili 4 alt tabakaya ayrılmıştır. Bu işletmelerde çalışan operasyon personelinden(ana evrenden) 4 alt tabakaya göre örnekleme seçilmiştir. Fakat işletme isimleri ile alt tabakalara ayırım yöntemi kullanılmamıştır. Bunun sebebi işletme sayısının 90 olması ve ana kütle içerisinde HHSS’ye katılan bazı işletmelerde operasyon personel sayısının sadece 1 olmasıdır. Bunun

yanında, ankete katılan işletme isimlerinin gizli tutularak katılımın artırılabilceği öngörülmüştür.



Şekil 18. Atatürk Havalimanında Çalışan Personelin Tabakalara Ayrılması

Tablo 27. Ana Kütlenin Alt Örneklem Tabakaları

Tabakalar	Personel Sayısı	
	Tüm Personel	Operasyon Personeli
HHSS'ye Katılan İşletmeler	14.368	9.504
Havayolu İşletmesi	2.671	2.159
Havaalanı İşletmesi	935	354
Havaalanı Terminal İşletmesi	1.721	261
Havaalanı Yer Hizmetleri İşletmesi	9.041	6.730
HHSS'ye Katılmayan İşletmeler	18.082	0
Toplam	32.450	9.504

Atatürk Havalimanında çalışan ana kütleye giren personel sayısı $N=9.504$ olarak belirlenmiştir. Ana kütlede tabakalı örneklem yöntemi ile örneklem seçilmiştir. Nitel bir araştırma yapılacağı için örneklem seçiminde aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (Bartlett, Kotrlık ve Higgins, 2001:47).

$$n = \frac{N * t^2 * p * q}{(N - 1) * d^2 + t^2 * p * q}$$

t: Sonsuzluk serbest derecesinde alfa yanılma düzeyinde teorik tablo değeri,

p: İlgilene olayın toplumda görölme yüzdesi,

q: İlgilene olayın toplumda görölmemeye yüzdesi,

d: Etki büyüklüğü daha önceki elde edilmiş sonuçlardan kabul edilebilir sapma,

$$n = \frac{9.504 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{(9.504 - 1) * 0,05^2 + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 369,27 \cong 369$$

Örneklemede %5 hata payı ile %95 güvenirlilik sınırları içinde örneklem seçimi için **t** değeri **1,96** olarak alınmıştır. Daha önce aynı ölçek ile araştırma yapılmadığından ilgilenen olayın toplumda görölme yüzdesini gösteren **p** değeri en geniş aralık olan **p=0,5** şeklinde kullanılmıştır. İlgilene olayın toplumda görölmemeye yüzdesi ise en geniş aralık olan **q=0,5** şeklinde alınmıştır. Ölçeğin etki büyüklüğünün hesaplanmasında kabul edilebilir sapma %5 aralık için **d=0,05** şeklinde alınmıştır. 9.504 kişi için elde edilen örneklem sayısı 369 olarak belirlenmiştir.

Alt tabaka sayısının fazla olması ve “5. Araştırma Kısıtları” başlığı altında anlatılan nedenlerden ötürü kolayda ve yargısal yöntemler kullanılarak seçilen örneklem tabakalara dağıtılmıştır.

6.2.3. Anket dağıtımı ve geri dönüş oranlarının analizi

Anketlerin dağıtımında internet ve basılı dağıtım yöntemi tercih edilmiştir. İnternet anketi dağıtımı <http://ssates.home.anadolu.edu.tr> internet adresi üzerinden yapılmıştır. İnternet adresinin duyurulmasında SİMED'ten (Sivil Havacılık Mezunu Derneği) destek alınmıştır. Basılı anket dağıtımı yapılan işletmeler de internet adresinden haberdar edilerek geri dönüş sayısının arttırılması hedeflenmiştir. Basılı anket ile internet anketi sorularında temel olarak farklılık yoktur. Bunun yanında, internet anketinde fiziksel dağıtım olmadığından anketi cevaplayanın çalıştığı havaalanı ek soru olarak sorulmuştur. Analizin tüm aşamalarında Atatürk Havalimanı dışından gelen anket cevapları göz ardı edilmiştir. Basılı anket Atatürk Havalimanında faaliyet gösteren işletmelere elden ve posta yolu ile dağıtılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme yapılarak destek verme taahhütlünde bulunan işletmeler başta olmak üzere Atatürk Havalimanındaki örnekleme giren işletmelere dağıtım yapılmıştır. Basılı anketin dağıtımında ana kütlelin tabakalara (N_h) oranıtısı dikkate alınmıştır (Tablo 28).

Tablo 28. Basılı Anketin Tabakalara Dağılımı

Tabakalar	N_h	N_h oranı	Dağıtılan Anket Sayısı	Toplam Dağıtılan Anket Sayısına Oranı
Havayolu İşletmesi (n_1)	2.159	%23	182	%23
Havaalanı İşletmesi (n_2)	354	%4	30	%4
Havaalanı Terminal İşletmesi (n_3)	261	%3	22	%3
Havaalanı Yer Hizmetleri İşletmesi (n_4)	6.730	%70	566	%70
Toplam	9.504	100%	800	%100

İnternet anketinden e-posta ile haberdar edilen 800 havacılık çalışanından toplam 189 geri dönüş sağlanmıştır. 189 anketin 152'si Atatürk Havalimanından elde edilen geçerli anket niteliğindedir. E-posta ile bilgi verilen çalışanlardan geçerli geri dönüş oranı %19'dur. Basılı olarak dağıtılan 800 anketin yaklaşık %35'inden geri dönüş elde edilmiştir. Geri dönen anketlerin toplamının tabakalara dağılımı (n_h) Tablo 29'daki gibidir.

Tablo 29. Anket Geri Dönüş Oranı

Tabakalar	Örneklem Sayısı			
	N_h	N_h oranı	n_h	n_h oranı
Havayolu İşletmesi (n_1)	2.159	%23	203	%46
Havaalanı İşletmesi (n_2)	354	%4	20	%5
Havaalanı Terminal İşletmesi (n_3)	261	%3	24	%6
Havaalanı Yer Hizmetleri İşletmesi (n_4)	6.730	%70	185	%43
Toplam	9.504	%100	432	%100

İşletme sayısının fazla olması ve e-posta ile bilgilendirilenlerin ağırlıklı olarak havayolu işletmelerinde çalışması nedeniyle Havayolu işletmesinden anket geri dönüş oranı (n_{h1}) diğer işletmelere göre daha yüksek olmuştur. Bunun yanında, A grubu lisans sahibi havaalanı yer hizmeti işletmelerinden birisinin anket araştırmasına katılmaması geri dönüş oranını (n_{h4}) %43'e düşürmüştür. Havaalanı işletmesi tabakasından %5, terminal işletmesinden ise %6'lık bir katılım gerçekleştirilmiştir. Bu işletmelerden geri dönüş oranı Tablo 29 dikkate alındığında (N_h oranı dağılımları ile n_h karşılaştırıldığında) yeterlidir.

Basılı anketlerde %35'lik geri dönüş oranının sağlanmasında işletmelerle ön görüşmeler yapılmış olması, gecikme konusunun Atatürk Havalimanı için güncel bir sorun olması, işletme ve şahıs isimlerinin gizli tutulması etkili olmuştur.

Yarı yapılandırılmış görüşmede destek taahhüt edip anket uygulaması yapmayı reddeden işletmeler, süre ve maliyet kısıtları, anketin soru sayısının fazla olması gibi nedenler ise anket geri dönüşünün tabakalara orantılı olmasını engellemiştir.

6.2.4. Görev türleri

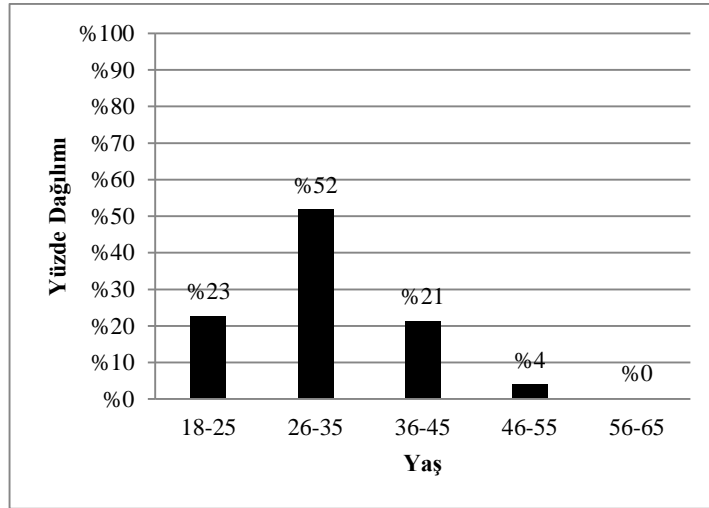
Anket verilerinin işletme ve çalışan personelin görevine göre dağılımı Tablo 30'da görüldüğü gibidir. Anketi cevaplayan 432 kişiden 428'i işletmedeki görevini belirtmiştir. Havayolu işletmelerinden anketi toplam 201 kişi cevaplamıştır. Havayolu işletmesinde gecikmelerin önlenmesi ve sürecin yönetilmesi dispeçerin, uçak teknisyenin, operasyon ve uçucu personelin (kokpit, kabin, yükleme uzmanı, uçuş teknisyeni vb.) kararlarına bağlıdır. Havayolu işletmelerinden en fazla katılım %25 ile dispeçerlerden (uçuş harekât uzmanı) sağlanmıştır. Anketi cevaplayanlardan uçucu personel olarak çalışanların katılım oranı %17, operasyon bölümü çalışanlarının katılım oranı %15, yer işletme bölümü çalışanlarının katılım oranı ise %13'tür. Havaalanı yer hizmetlerinin denetlenmesi, gözetimi ve temsili gibi faaliyetler yer işletme bölümü tarafından yürütülmektedir. Bunun dışında, B grubu lisans sahibi havayolu işletmelerinin yer hizmet bölümünde çalışanlar da bu bölümde yer almaktadır. Havaalanı yer hizmeti işletmelerinden ankete katılanların %52'si operasyon (harekât) bölümü çalışanlarıdır. Operasyon bölümleri diğer birimler ile koordinasyonun sağlanması, yük-denge formlarının hazırlanması ve haberleşme görevlerini üstlenir. Bu açıdan süreçteki aksaklıkların önemli bölümü operasyon bölümlerince yönetilir. Havaalanı yer hizmeti işletmelerinden ankete katılanların %13'ü ramp, %19'u yolcu hizmetleri, %6'sı ise kargo birimlerinde çalışan personeldir. Ramp, yolcu hizmetleri ve kargo bölümleri havaalanı yer hizmetleri işletmelerinde gecikmeden etkilenen ve gecikmeyi etkileyen birimlerdir. Havaalanı işletmelerinden ankete katılanların %85'i Hava trafik kontrol biriminde, %15'i ise apron yönetim biriminde çalışan personeldir. Havaalanı terminal işletmelerinden ankete katılanların %42'si kontuar tahsis gibi operasyon bölümleri çalışanları iken, %58'i diğer bölümlerde çalışan personeldir.

Tablo 30. İşletme Türü ve İşletmedeki Görev Dağılımı

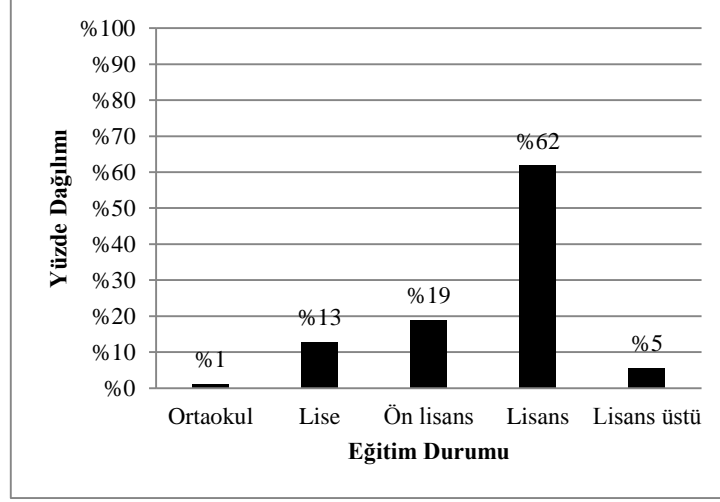
İşletme Türü	İşletmedeki Görev								
	Dispeçer	Kokpit/ Kabin/ Yük.Uz.	Ops. Bölümü	Ramp	Kargo	Yolcu Hiz.	Yer İşl.	Diğer	Top.
Havayolu İşl.	51 %25	35 %17	31 %15	1 %1	6 %3	4 %2	26 %13	47 %24	201 %100
Hav. Yer Hiz. İşl.	-	-	96 %52	24 %13	11 %6	34 %19	9 %5	9 %5	183 %100
Havaalanı İşl.	-	-	-	-	-	-	3 %15	17 %85	20 %100
Hav. Terminal İşl.	-	-	10 %42	-	-	-	-	14 %58	24 %100

6.2.5. Yaş, eğitim ve havacılıktaki deneyim

Ankete katılanların 427'si yaş ile ilgili soruyu cevaplamıştır. En fazla katılım %52 ile 26-35 yaş aralığındaki personelden sağlanmıştır. 18-25 yaş aralığından %23, 36-45 yaş aralığından %21, 46-55 yaş aralığından %4'lük bir katılım sağlanmıştır. 56-65 yaş aralığından ise ankete katılan olmamıştır (Şekil 19).

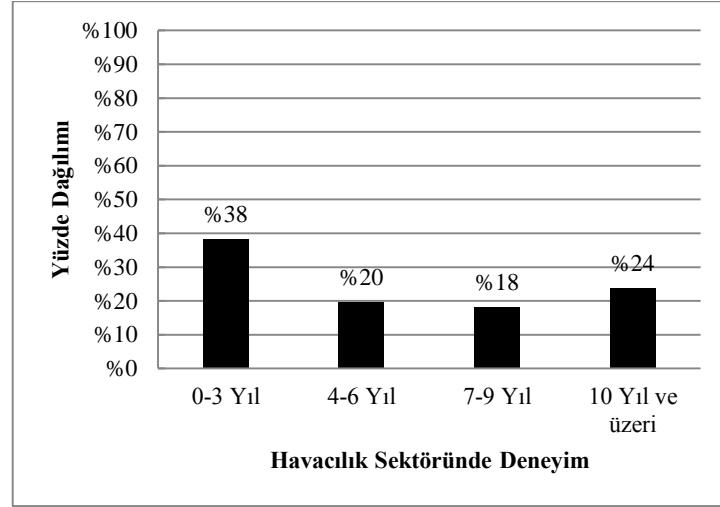


Şekil 19. Yaş Dağılımı.



Şekil 20. Eğitim Durumu

Eğitim durumu ile ilgili soru 424 kişi tarafından cevaplanmıştır. Bu soruyu cevaplayanların %14'ü lise ve altında eğitim seviyesine sahiptir. Şekil 20'de görüldüğü gibi ankete katılanlardan Lisans eğitim seviyesindeki personelin tüm personele oranı %62'dir.



Şekil 21. Sivil Havacılık Deneyimi

Ankete katılanların 396'sı havacılıktaki çalışma deneyimlerini belirtmiştir. Soruyu cevaplayanların %38'i 0-3 yıllık, %20'si 4-6 yıllık, %18'i 7-9 yıllık, %24'ü ise 10 yıl ve üzerinde havacılık sektöründe deneyime sahiptir (Şekil 21).

6.2.6. Operasyonda kullanılan iletişim araçları

Operasyon personelinden, görevlerini yaparken kullandıkları iletişim araçlarını kullanım sıklığına göre sıralaması istenmiştir.

Tablo 31. HHSS’de Kullanılan İletişim Araçları ve Sıralaması

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	Kullanım	Sıralamayan
	Sıra	Sıra	Sıra	Sıra	Sıra	Sıra	Sıra	Sıra	Sıra	toplamı	
AFTN	6	13	11	14	22	11	19	13	3	112	320
E-Posta	98	69	70	44	31	14	3	1	1	331	101
Faks	6	4	9	24	26	44	16	10	0	139	293
İnternet	82	72	60	42	22	3	8	2	3	294	138
SITA	44	66	78	38	11	4	0	4	2	247	185
Telefon	84	138	103	38	14	5	1	4	4	391	41
Telsiz	170	48	23	17	15	14	8	2	1	298	134
Teleks	3	2	4	8	16	5	16	14	5	73	359
Diğer	8	0	2	0	1	2	4	1	3	21	411

Görev yaparken 1. sırada en fazla tercih edilen iletişim aracı telsizdir (170). Telsiz anlık verilerin takip edilmesi ve taşınabilir olması nedeniyle operasyonda tercih edilen araçlardandır. Bunun yanında havaalanı dışındaki OCC merkezi, diğer meydanlar ve Eurocontrol gibi uzak mesafe iletişimi için operasyon süreçlerinde e-posta (98), telefon (84), internet tabanlı programlar (82) ve SITA (44) 1. sırada en çok tercih edilen iletişim araçlarıdır. Görev yaparken kullanılan araçlar arasında teleks’i 359, AFTN’i 320, faksı 293 kişi hiç sıralamaya dahil etmemiştir. Teknoloji bakımından daha eski olan bu araçlar, operasyon personelinin görevlerini yaparken en az tercih ettikleri araçlarıdır. Tercih sırası göz ardı edilerek toplam kullanıma bakıldığında en fazla kullanılan iletişim araçlarının telefon ve e-posta olduğu daha sonra sırasıyla telsiz, internet tabanlı programlar ve SITA’nın kullanıldığı görülmüştür (Tablo 31).

6.2.7. Gecikmelerin önlenebilir ve önlenemez sınıflaması

HHSS sürecindeki operasyon personelinin aksaklıkları yöneterek gecikmeyi önleyebileceği varsayılmaktadır. Anketi cevaplayanlardan çalıştıkları bölümdeki operasyon deneyimlerini göz önüne alarak gecikmeleri önlenebilir veya önlenemez şeklinde sınıflandırmaları istenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen veriler KDS modelinin karar öneri sisteminin tasarlanmasında kullanılmıştır.

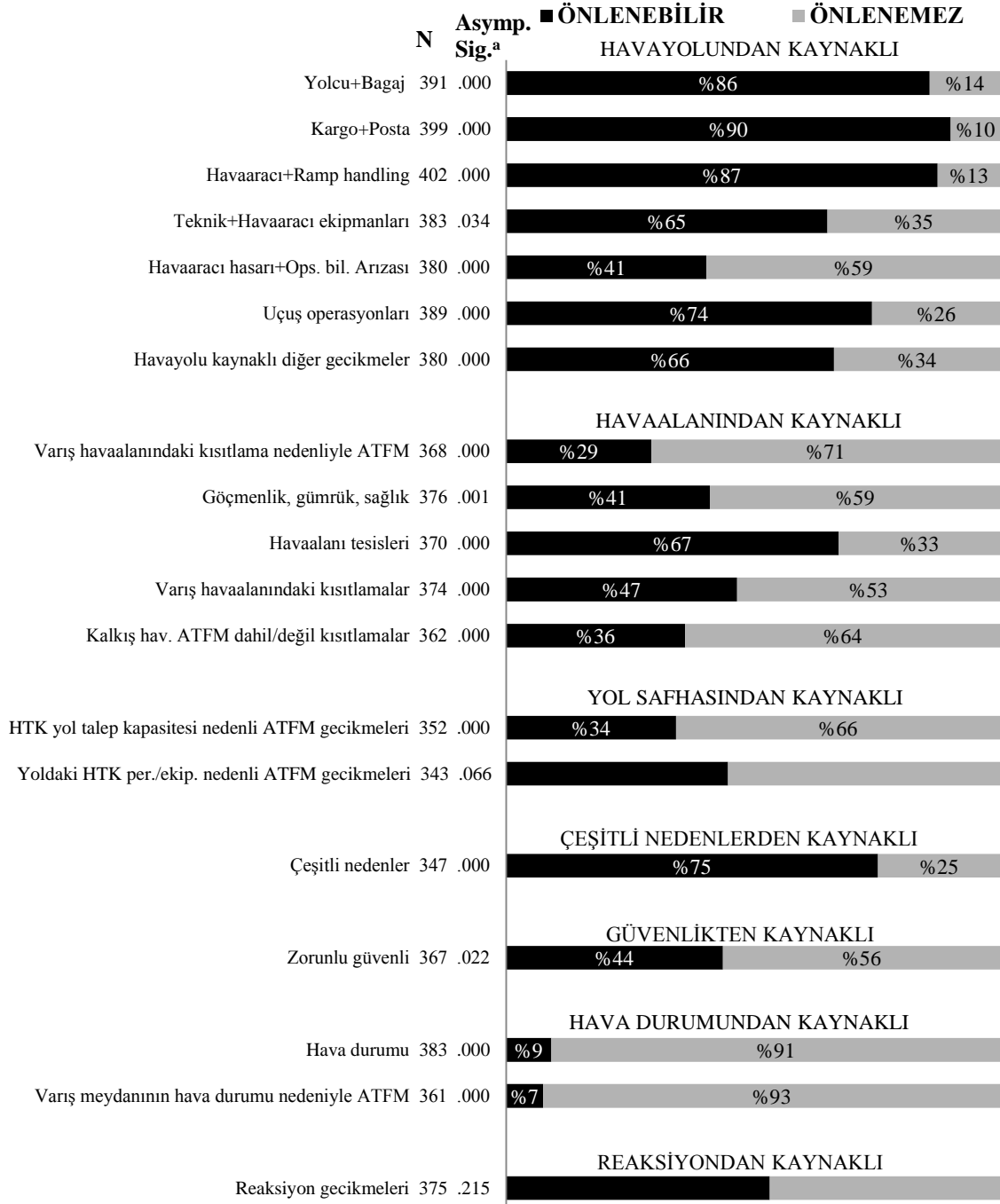
“Analiz için öncelikle gecikme sebebi önlenebilir/önlenemez sınıflandırılmasındaki dağılım eşittir midir?” sorusunun cevabı %50 olasılıkla çift kuyruk binom testi ile araştırılmıştır ($H_0 : \mu = 0,5$; $H_1 : \mu \neq 0,5$). İstatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olduğu ($\alpha = .05$) gecikme maddelerinde sınıflandırma yapılması amaçlanmıştır.

Sınıflandırmada anlamlı farklılık görünen gecikme sebeplerinden önlenebilir nitelikteki gecikmelerin belirlenmesi için sol kuyruk binom testi ile “Araştırma hipotezi “H0: Gecikme sebebinin sınıflandırılması önlenebilir olasılığı %50’ye eşittir, H1:Gecikme sebebinin sınıflandırılması önlenebilir olasılığı %50’den düşüktür.” hipotezi sınanmıştır (H0 : $\mu = 0,5$; H1 : $\mu < 0,5$; Ek-7).

- **Havayolu işletmesinden kaynaklı gecikmeler:** “Havaaracı hasarı ve operasyon bilgisayar arızası” nedeniyle yaşanan gecikmeler cevap verenlerin %59 tarafından önlenebilir olarak sınıflandırılmıştır (H1 : $\mu < 0,5$, N:399 p=.000). Şekil 22’de görüldüğü gibi diğer gecikme kaynakları doğru yönetildiklerinde önlenebilir nitelikte gecikmeler olarak değerlendirilmiştir(H1 : $\mu < 0,5$).
- **Havaalanından kaynaklı gecikmeler:** Cevaplayanların %67’si havaalanı tesislerinden kaynaklı gecikmelerin, süreçlerin doğru yönetilmesi durumunda önlenebileceğini belirtmiştir. Bunun dışında kalan havaalanından kaynaklı gecikmeler, personelin %50’sinden fazlası tarafından süreçler doğru yönetilse bile önlenebilir şekilde sınıflandırılmıştır(p<=.001).
- **Yol Safhasından kaynaklı gecikmeler:** Cevaplayanların %66’sı HTK yol talep kapasitesi nedeni ATFM gecikmelerini önlenebilir olarak değerlendirmiştir(H1 : $\mu < 0,5$, N:352 p=.000). Yoldaki HTK personeli/ekip nedeni ATFM gecikmelerinde ise güvenilirlik seviyesi düşük olduğu için sınıflandırma dikkate alınmamıştır (H0: $\mu = 0,5$, N:343, p=.066).
- **Çeşitli nedenlerden kaynaklı gecikmeler:** IATA kodlarının içerisinde tanımlanamayan gecikmeler çeşitli nedenler altında yer almaktadır. Cevaplayanların %75’i tarafından çeşitli nedenler önlenebilir gecikme olarak sınıflandırılmıştır (H0 : $\mu > 0,5$, N:347 p=.000).
- **Güvenlikten kaynaklı gecikmeler:** Zorunlu güvenlikten kaynaklı gecikmeler, önlenebilir gecikme olarak sınıflandırılmaktadır (H1 : $\mu < 0,5$, N:367 p=.022). Binom testinden çıkan anlamlılık orta düzeydedir (.000<p<.05).
- **Hava durumundan kaynaklı gecikmeler:** Hava durumundan kaynaklı gecikmeler cevaplayanların %90’nından fazlası tarafından yüksek anlamlılık düzeyinde önlenebilir gecikme olarak sınıflandırılmıştır (H1 : $\mu < 0,5$, N>361 p=.000).

- **Reaksiyon gecikmeleri:** Reaksiyon gecikmeleri ile ilgili sınıflandırmanın güvenilirlik seviyesi %95'ten düşük olduğu için sınıflandırma dikkate alınmamıştır

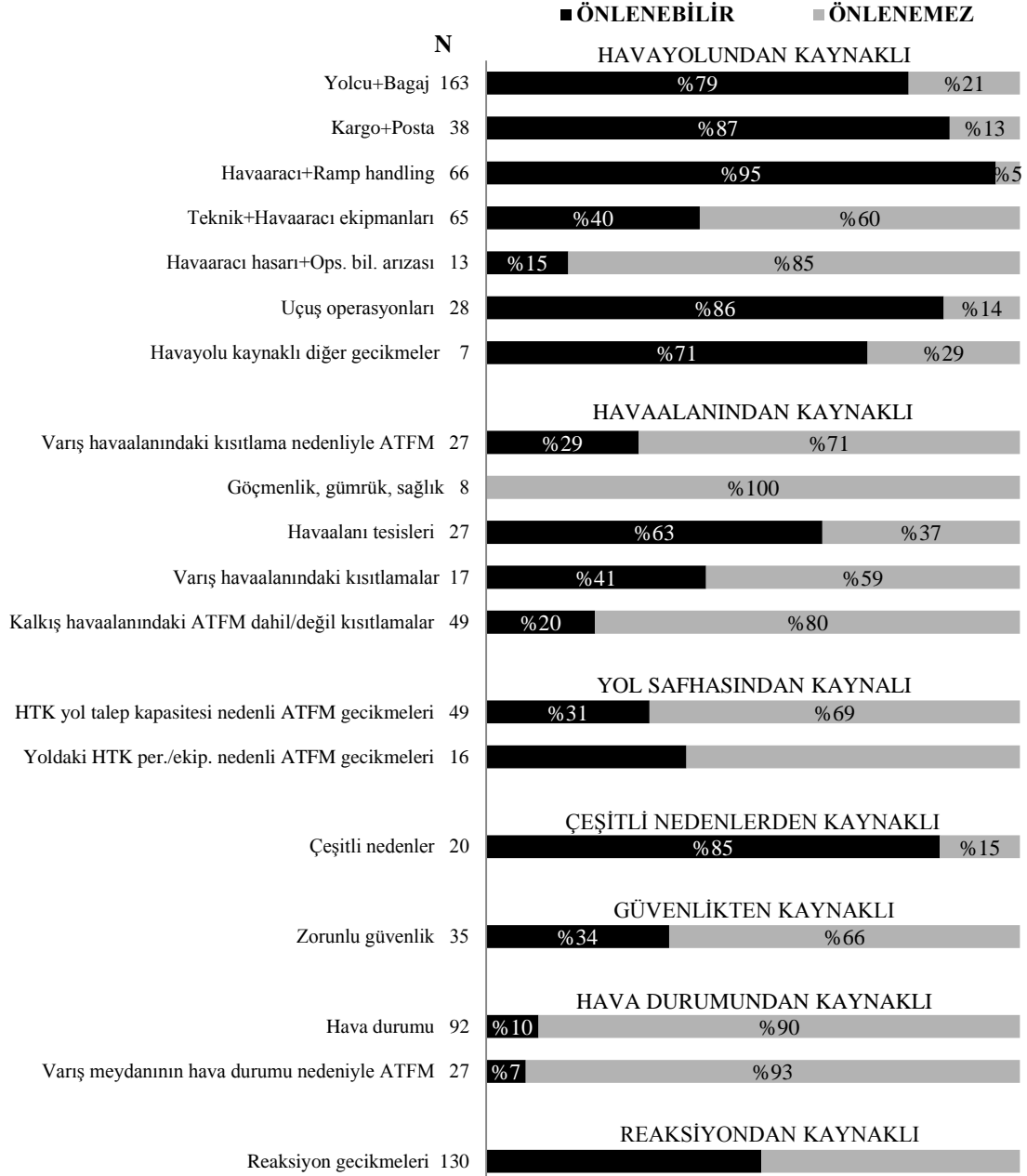
(H0: $\mu = 0,5$, N:375, p=.215).



^a Based on Z Approximation.

Şekil 22. Gecikmelerin Sınıflandırılması

Çalışanlara operasyonda en sık karşılaştıkları gecikmelerin nedenleri sorulmuştur. Elde edilen veriler kişi bazında “gecikmelerin sınıflandırılması” sorusuna verilen yanıtlar ile beraber değerlendirilmiştir.



Şekil 23. Sık Karşılaşılan Gecikmelerin Sınıflandırılması

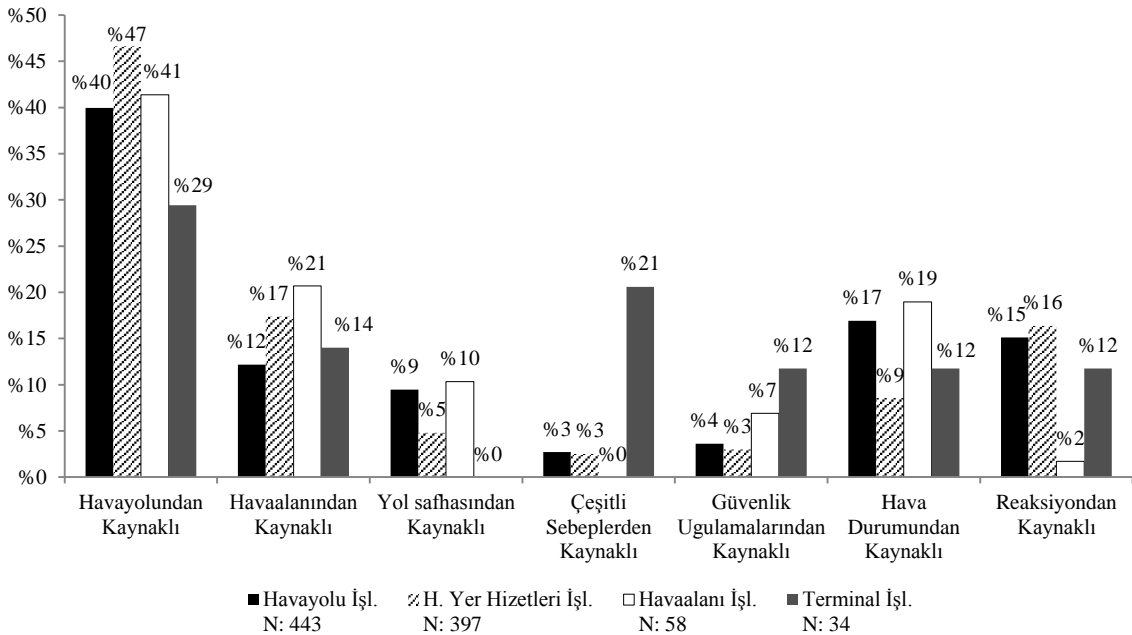
Analizdeki temel varsayım çalışanların nadiren veya hiç karşılaşmadıkları gecikmeler ile ilgili görüşlerinin göz ardı edilmesidir. Örneğin, anketi cevaplayan bir yolcu hizmetleri çalışanın en sık karşılaştığı gecikme yolcu bagaj gecikmeleri ise, bu kişinin sadece

yolcu bagaj gecikmesi ile ilgili cevabı dikkate alınmış, diğer gecikme nedenleri ile nadiren veya hiç karşılaşmadığı varsayılmıştır. Bazı hücrelerdeki grup gözlem sayısı yeterli olmadığı için ($n < 5$) binom testi uygulanamamıştır. Gecikme sebebine cevap verenlerin oranı dikkate alınarak Şekil 23 hazırlanmıştır.

Hazırlanan her iki şekildeki (Şekil 22-Şekil 23) sınıflandırma “teknik ve havaaracı ekipmanlarından kaynaklı gecikmeler” dışında benzerdir. Teknik ve havaaracı ekipmanlarından kaynaklı gecikmeler Şekil 22’de önlenabilir olarak sınıflandırılırken (önlenebilir =%65, önlenemez=%35), Şekil 23’te önlenemez olarak sınıflandırılmıştır(önlenebilir =%40, önlenemez=%60). Binom testinden elde edilen alfa katsayısının %95 güvenirlilik sınırları içerisinde olduğu ($H_1 : \mu < \mu_0, N:383 p=.034$). göz önüne alınarak Gecikme modelinde teknik ve havaaracı ekipmanlarından kaynaklı gecikmelerin önlenabilir şeklinde sınıflandırılmasına karar verilmiştir.

6.2.8. Sık karşılaşılan gecikmeler

Anket ile çalışanlara operasyonda sıklıkla karşılaştıkları gecikmelerin neler olduğu sorulmuştur. Elde edilen yanıtlar HHSS süreci paydaşlarına göre (hava yolu, havaalanı, yer hizmetleri ve havaalanı terminal işletmeleri) oranlanarak Şekil 24 hazırlanmıştır.



Şekil 24. Sık Karşılaşılan Gecikmelerin HHSS Paydaşlarına Göre Sınıflandırılması

- **Havayolu işletmeleri:** Havayolu işletmelerinde çalışanların sık karşılaştıkları gecikmelerin %40'ı havayolundan, %17'si hava durumundan, %15'i reaksiyondan, %12'si havaalanından, %9'u ise yol safhasından kaynaklı gecikmelerdir. Geriye kalan %7'si ise diğer gruplardan kaynaklanmaktadır.
- **Havaalanı yer hizmet işletmeleri:** Havaalanı yer hizmet işletmelerinin en sık karşılaştığı gecikmelerin %47'si havayolundan, %17'si havaalanından, %16'sı reaksiyondan, %9'u hava durumundan, %5'i ise yol safhasından %6'sı ise diğer gruplardan kaynaklıdır.
- **Havaalanı işletmeleri:** Havaalanı işletmesinde en sık rastlanan gecikmelerin %41'i havayolundan, %21'i havaalanından, %19'u hava durumundan, %19'u diğer gruplardan kaynaklı gecikmelerdir.
- **Havaalanı terminal işletmeleri:** Havaalanı terminal işletmelerinde en sık karşılaşılan gecikmelerin %29'u havayolundan, %21'i çeşitli sebeplerden, %14'ü havaalanından kaynaklı gecikmelerdir. Geriye kalan %36'sı ise diğer gruplardan kaynaklı gecikmelerdir.

Genel olarak bakıldığında operasyonda çalışan personelin en sık karşılaştığı gecikmelerin ilk sırasında havayolundan kaynaklı gecikmeler vardır. Havayolundan kaynaklı gecikme grubundan yolcu+bagaj, posta+kargo, havaaracı+ramp handling, teknik+havaaracı ekipmanları, uçuş operasyonları ve havayolundan kaynaklı diğer gecikmeler operasyon personeli tarafından önlenebilir olarak sınıflandırılmaktadır. Sıkça karşılaşılan gecikmelerin önlenebilir sınıfında yer alması, Atatürk Havalimanında araştırma kapsamında geliştirilen KDS modelinin operasyonda kullanılabilirliğini göstermektedir. İlgili anket maddesinin analizi sonucunda KDS modelinin özellikle havayolundan kaynaklı gecikmeler üzerinde yoğunlaşmasına karar verilmiştir.

6.2.9. Gecikme önleme yöntemleri

Operasyon personelinden gecikmeleri önlemek için kullandıkları yöntemlerden en az üçünü yazması istenmiştir. Anket maddesini 266 kişi yanıtlamıştır. Elde edilen yanıtlar sınıflandırmaya tabi tutularak Tablo 32 hazırlanmıştır. Anketi cevaplayan operasyon personeli tarafından % 14,25 ile en fazla tercih edilen yöntemlerden birisi tarifede planlanmış uçak veya mürettebatın değiştirilmesidir (Swap). Uçak değişikliği, teknik veya hizmet

süreçlerinden kaynaklı aksaklıklarda, tarifede tarifedeki uçakların değiştirilmesi olarak özetlenebilir. Mürettebat swaplama ise mürettebattan kaynaklı aksaklık yaşandığında (uçuşa geç kalma, görev süresinin dolması vb.) mürettebatın planlanmış uçuşları arasındaki değişimdir. Tercih edilen diğer bir yöntem %10,44 ile check-in kontuar sayısını attırarak operasyon sürecini hızlandırmaktır. Ek personel ve ekipman talep yöntemleri toplamda %11,42 oranda kullanılan iki farklı yöntemdir. İletişim kanallarını kullanıp bilgi paylaşımı %9,59, hizmet süreçlerinde aksaklık yaşanması muhtemel uçaklarda ön hazırlık yapmak %6,06, yedek uçak kullanımı ise %5,22 oranında tercih edilen yöntemlerdir. %1 oranının altındaki önlemler diğer başlığı altında toplanmıştır.

Analiz sonucunda elde edilen gecikme önleme yöntemleri KDS yazılımının denenmesinde kullanılmıştır.

Tablo 32. Gecikme Önleme Yöntemleri

Gecikme Önleme Yöntemleri	Sayı	Yüzde
Alternatif rota planlaması	24	%3,39
Deneyimli personel talep etmek	14	%1,97
Ek ekipman talebi	20	%2,82
Ek kontuar açma	74	%10,44
Ek personel talebi	61	%8,60
Erken anons	22	%3,10
Erken boarding	20	%2,82
Hava durumunun anlık takibi	10	%1,41
Hızlandırılmış operasyon	24	%3,39
Hızlı ve emniyetli yükleme	20	%2,82
İletişim kanallarını kullanıp bilgi paylaşımı	68	%9,59
Operasyon öncesi brifing	33	%4,65
Ön hazırlık yapmak	43	%6,06
Swap yapma	101	%14,25
Uçağı önceden teslim almak	12	%1,69
Yakıtın itfaiye ile yapılması	15	%2,12
Yedek uçak kullanma	37	%5,22
Diğer	111	%15,66
Toplam	709	%100

6.2.10. Gecikmelerin temel sebepleri

Ankete katılan personele gecikmelerin temel sebebinin ne olduğu ile ilgili görüşü sorulmuştur. Elde edilen 313 yanıt sınıflandırılarak Tablo 33'de verilmiştir. Ankete katılanların %15'i operasyondaki gecikmelere insan faktörlerinden kaynaklı hataların neden olduğunu söylemiştir. Katılanların %14'ü gecikmelerin havaalanı donanım ve faaliyetleri

yetersizliğinden, %11'i personel eksikliğinden kaynaklandığını belirtmiştir. Gecikmelerin koordinasyon eksikliğinden kaynaklandığını düşünenlerin oranı %9, iletişim eksikliğinden kaynaklandığını düşünenlerin oranı ise %7'dir.

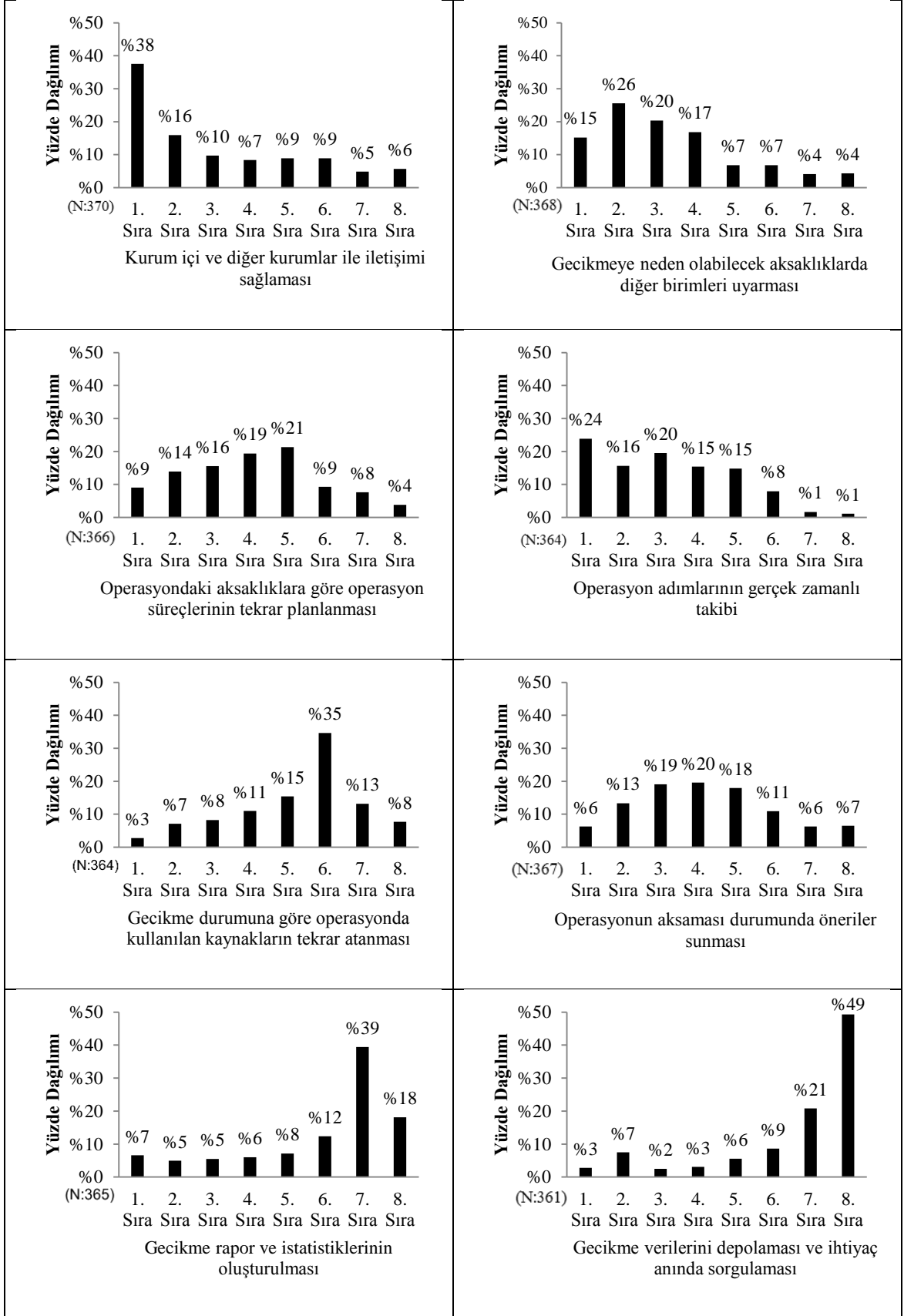
Analiz sonucunda KDS'nin insan faktörlerinden kaynaklı hatalar, iletişim ve koordinasyon eksikliği sonucunda ortaya çıkan aksaklıkları önleyecek şekilde tasarlanmasına karar verilmiştir.

Tablo 33. Gecikmelerin Temel Sebebi

Gecikmelerin Temel Sebepleri	Sayı	Yüzde
Ekipman yetersizliği	8	%3
Ground time yetersizliği	6	%2
Hava durumu	26	%8
İletişim eksikliği	24	%7
İnsan faktöründen kaynaklı hatalar	47	%15
Koordinasyon eksikliği	29	%9
Personel eksikliği	33	%11
Ramp hizmetlerinin yetersizliği	20	%6
Teknik arızalar	18	%6
Uçağın geç gelmesi	14	%4
Yolculardan kaynaklı problemler	27	%9
Havaalanı donanım ve faaliyetlerinin yetersizliği	43	%14
Diğer	18	%6
Genel Toplam	313	%100

6.2.11. Gecikme önlemede kullanılacak karar destek sisteminden beklentiler

Operasyon personeline KDS modelinde yer alması planlanan özellikler verilerek sıralama yapılması istenmiştir. Soruyu cevaplayan personelin KDS'den 1. sıradaki beklentisi KDS'nin kurum içi-dışı iletişimi(%38) ve operasyon süreç takibini(%24) sağlamasıdır. KDS modelinin 2. sıradaki en fazla tercih edilen beklenen özelliği gecikmeye neden olabilecek aksaklıklar ile karşılaşılması durumunda diğer birimleri uyarmasıdır (%26). KDS modelinin gecikme verileri depolanması(%49, 8.sıra), gecikme rapor ve istatistiklerini oluşturulması(%39, 7.sıra), gecikme durumuna göre operasyonda kullanılan kaynakları tekrar atanması (%35, 6.sıra) özellikleri ise en son sıralarda tercih edilen özellikleridir. Operasyonun aksaması durumunda öneriler sunması ve operasyondaki aksaklıklara göre operasyon süreçlerinin tekrar planlanması 3-5. sıralarda en fazla tercih edilen KDS özellikleridir.



Şekil 25. Gecikme Önlemede Kullanılacak KDS Modelinden Beklentiler

Anket verilerinin analiz edilmesi sonucunda, anlık operasyon bilgilerinin takibini yapan, kurum içi-dışı iletişimi sağlayan, gecikmeye neden olabilecek aksaklıklarda diğer birimleri uyararak ve operasyon durumunu değerlendirerek karar önerileri sunan bir KDS modeli tasarlanmasına karar verilmiştir. Bunun yanında KDS modelinde sorgulama, raporlama, istatistiklerin tutulması ve kaynakların tekrar atanmasına yönelik işlevlerin temel seviyede tutulmasına karar verilmiştir.

6.2.12. Aksaklıklarda düzeltici karar vermekten sorumlu kişiler

Anketi cevaplayan operasyon personeline, aksaklık durumunda düzeltici karar vermekten genellikle kim veya kimlerin sorumlu olduğu sorulmuştur. Aksaklık yapısına bağlı olarak, birden fazla kişinin karardan sorumlu olabileceği göz önüne alınmıştır. Aksaklıklar karşısında operasyon personelinin kararlarını etkileyebilecek faktörlerin değerlendirilebilmesi için öncelikle cevaplayanın karar verme yetkisine sahip olup olmadığı sorgulanmıştır.

Tablo 34. Düzeltici Kararı Vermekten Sorumlu Kişiler

Karar Verici	Yüzde	Frekans	N
Ben	%58	250	432
Bir üst yöneticim	%71	307	432
Farklı bir bölüm çalışanı	%20	86	432
Farklı işletmenin çalışanı	%10	42	432
Diğer	%8	35	432

Ankete katılanların %58'i aksaklık karşısında düzeltici kararı vermekten kendisinin, %71'i bir üst yöneticisinin, %20'si farklı bir bölüm çalışanının, %10'u farklı işletme çalışanının, %8'i ise bu seçeneklerin dışındaki bir kişinin sorumlu olduğunu belirtmiştir (Tablo 34). Bir üst yönetici seçeneğinin diğer seçeneklere oranla yüksek olması, karar yetkisinin tam olarak operasyon personeline olmadığını göstermektedir.

6.2.13. Düzeltici kararların uygulamasını etkileyen faktörler

Aksaklıklar karşısında düzeltici karar verirken referans alınan temel faktörler anket maddelerinde verilmiş ve cevaplayanlardan önem sıralaması yapması istenmiştir. Aksaklıklarda düzeltici karar vermekten sorumlu kişi için "ben" seçeneğini işaretleyenlerin cevapları dikkate alınarak Tablo 35 hazırlanmıştır.

Düzeltilici karar vermede ve kararların uygulamasında göz önüne alınan faktörlerin 1. sırasında el kitapları (manueller)ve kişisel tecrübe-sezgi yer almaktadır. 2, 3. ve 4. sırada en fazla göz önüne alınan faktörler şirket politikaları ve yönetici direktifleridir.

Tablo 35. Düzeltilici Kararın Uygulamasını Etkileyen Faktörlerin Sıralaması

Kararların uygulamasını etkileyen faktörler	1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra	N
Kişisel tecrübem ve sezgilerim	%35	%20	%18	%24	%3	230
Şirket politikaları	%16	%32	%26	%25	%1	237
Yöneticimin direktifleri	%12	%31	%32	%24	%1	233
İşimle ilgili manueller	%37	%20	%22	%18	%3	227
Diğer	%7	%2	%7	%5	%79	57

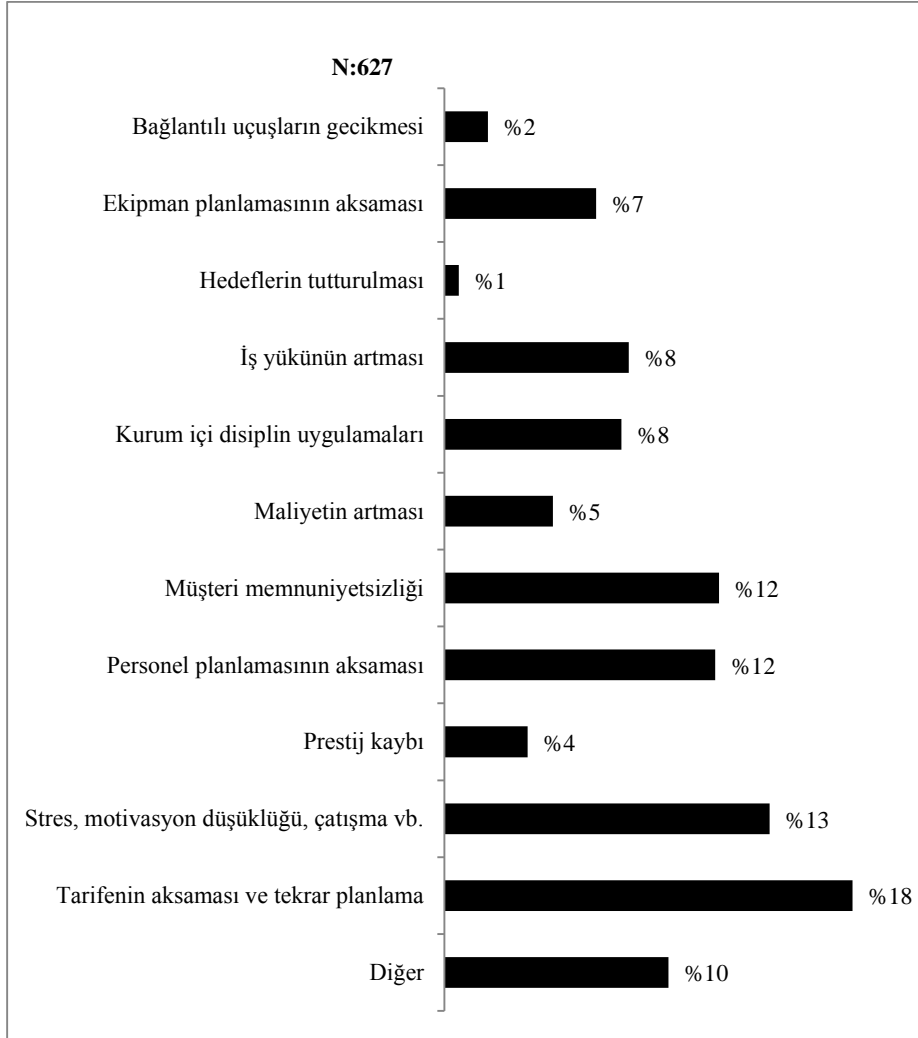
Sivil havacılık işletmelerinin yasal çerçevesini belirleyen el kitapları karar vermede göz önüne alınan en önemli faktör olarak görülmüştür. Analiz sonucunda karar önerileri seçeneklerinin el kitaplarına uygunluğunun denetlenebilir olmasına karar verilmiştir. Bunun yanında karar vericilerin tecrübe ve sezgilerinin aksaklıkları önlemede önemli bir araç olduğu görülmüştür. Operasyondaki tecrübeleri kayıt eden ve benzer durumlarda diğer personel ile bunu paylaşabilen bir KDS modeli tasarlanmasına karar verilmiştir.

6.2.15. Gecikme durumunda ortaya çıkan olumsuzluklar

Anket katılanlara gecikmeler sonucunda ortaya çıkan olumsuz durumlardan en önemli üç tanesi açık uçlu soru biçiminde sorulmuştur. Ankete katılanların 276'sı gecikme durumunda ortaya çıkan 627 olumsuz durum belirtmiştir. Olumsuzluklar 11 farklı başlık altında gruplandırılarak Şekil 26 hazırlanmıştır.

Ankete verilen cevapların %18'i gecikmelerin tarifeyi aksatması ve planlamanın tekrar yapılması ile ilgilidir. Cevapların %13'ü stres, motivasyon düşüklüğü, kaygı, çatışma gibi personel psikolojisini etkileyen olumsuz durumları, %12'si müşteri memnuniyetsizliği, %12'si personel planlamanın (duty time vb.) bozulması ile ilgili olumsuzlukları içermektedir. Yapılan sınıflandırmalardan hiçbirisine girmeyen cevaplar diğer başlığı altında toplanmıştır. Gecikmeler durumunda iş yükünün artması ve kurum içi disiplin uygulamaları nedeniyle ceza alma, cevapların %8'ini oluşturmaktadır. Gecikmelerin en önemli sonuçlarından biri maliyetlerin artmasıdır. Fakat cevapların sadece %5'i maliyetler ile ilgilidir. Bu durum gecikmelerin işletmeye doğurduğu ek maliyetler ile ilgili personel farkındalığının yetersiz olduğu şeklinde yorumlanabilir. Bunun yanında, cevapların

%12'sinin müşteri memnuniyetsizliği ile ilgili olması operasyonda çalışanların müşteri memnuniyetini önemsendiğini göstermektedir. Gecikmeler durumunda ortaya çıkan diğer olumsuz durumlar Şekil 26'da görüldüğü gibidir.



Şekil 26. Gecikme Durumunda Ortaya Çıkan Olumsuz Durumlar

6.2.14. Düzeltici kararın uygulamasındaki doğal engeller

En iyi sonucu verse bile aksaklıkları önleyecek kararların alınması veya uygulanmasının önünde engeller vardır. Bu engellerden sıkça rastlananlar maddeler halinde verilerek, maddelerin sıralaması istenmiştir (Tablo 36).

Karar vermede veya kararların uygulanmasındaki engellerin 1. sırasında prosedür gereği bazı kararların alınamaması yer almıştır. Diğer personelin engelleme seçeneği 5. sırada en fazla tercih edilmiştir.

Tablo 36. Düzeltici Karar Uygulanmalarının Önündeki Engeller ve Sıralaması

Engeller	1. Sıra	2. Sıra	3. Sıra	4. Sıra	5. Sıra	6. Sıra	N
Alınan kararın tarifedeki birden fazla uçuşu etkilemesi	%27	%26	%16	%19	%11	%1	348
Prosedür gereği bazı kararların alınamaması	%35	%22	%29	%10	%4	%0	358
Uygulama maliyetlerinin yüksek olması	%16	%26	%25	%24	%7	%2	350
Tesis ve ekipman yetersizliği	%22	%16	%21	%26	%12	%3	359
Diğer personelin engellemesi	%6	%9	%8	%14	%47	%16	388
Diğer	%21	%7	%0	%10	%62	%0	29

Alınan kararın tarifedeki birden fazla uçuşu etkilemesi, tesis ve ekipman yetersizlikleri, uygulama maliyetlerinin yüksek olması benzer dağılım göstermiştir.

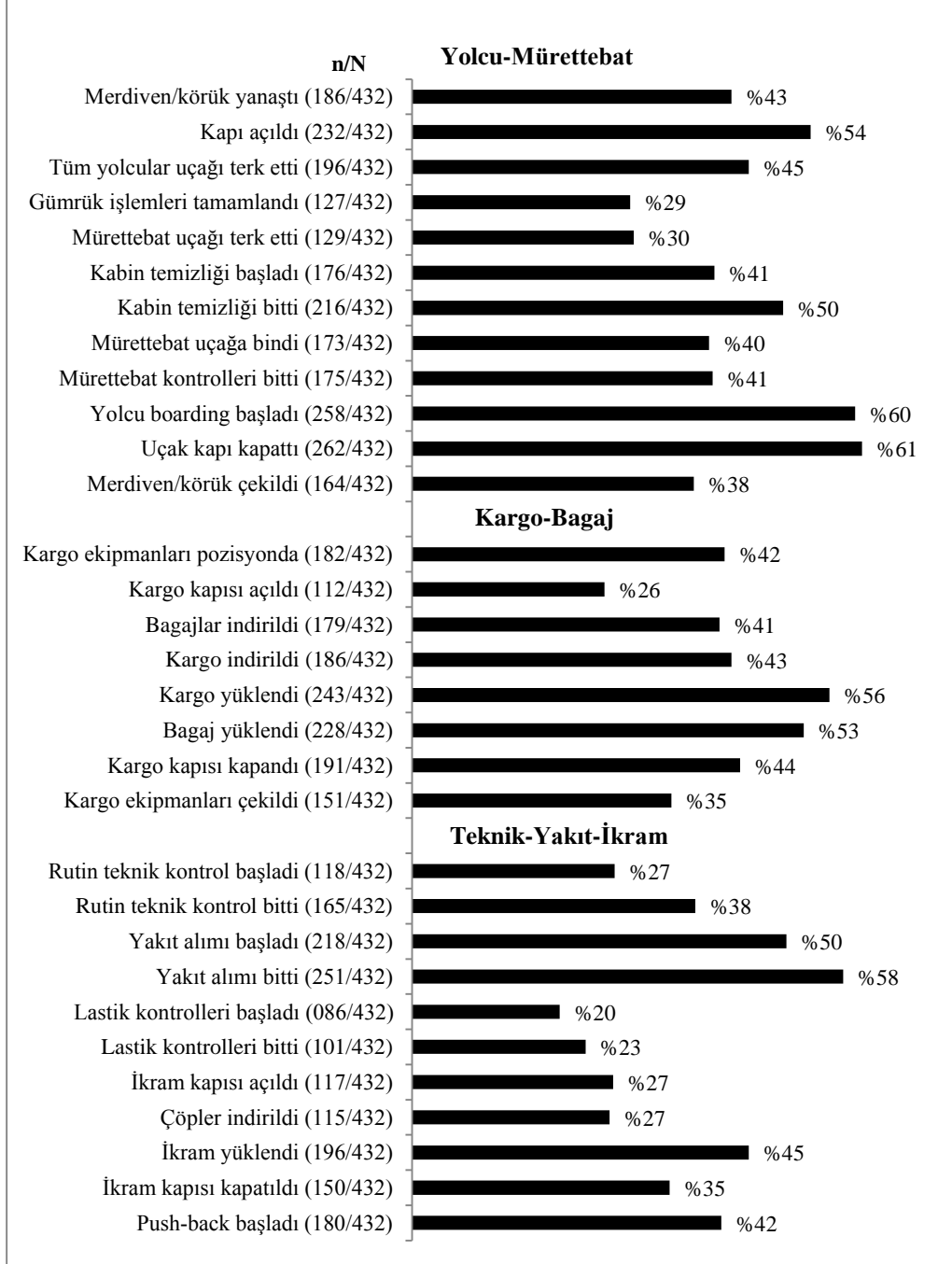
Analiz sonucunda sivil havacılık sektöründeki yasal düzenlemelerin karar vermede en önemli doğal engel olduğu görülmüştür. Ayrıca takım çalışmasının çok önemli olduğu ve operasyon süreçlerinde alınan kararların diğer personel tarafından engellenmediği sonucuna varılmıştır.

6.2.16. Operasyonda karar verirken ihtiyaç duyulan bilgiler

Operasyon faaliyetleri yolcu-mürettebat, kargo-bagaj, teknik-yakıt-ikram ile ilgili faaliyetler olmak üzere 3 temel başlıkta gruplandırılmıştır. Her grup altında, operasyon açısından bilinmesi önemli faaliyetlerin bilgileri verilerek personele operasyon sürecinde ve gecikme önleyici karar vermede bu bilgilerden hangilerine ihtiyaç duyduğu sorulmuştur. Elde edilen yanıtlar ile Şekil 27 hazırlanmıştır.

- **Yolcu-mürettebat:** Anketi cevaplayanların, operasyonda karar alırken en fazla yolcu-mürettebat grubu altındaki faaliyet bilgilerine ihtiyaç duyduğu ortaya çıkmıştır. Ankete katılan personelin yarısından fazlası, operasyon kararı almak için uçak kapı kapattı(%61), yolcu boarding başladı(%60), kapı açıldı(%54) ve kabin temizliği bitti(%50) bilgilerine ihtiyaç duymaktadır. Bu grup altında operasyon kararı açısından en az ihtiyaç duyulan bilgi gümrük işleri tamamlandı(%29) bilgisidir.
- **Kargo-bagaj:** Operasyon süreçlerinde ve aksaklık karşısında karar verilirken kargo yüklendi(%56) ve bagaj yüklendi(%53) bilgileri bu grup altında en fazla ihtiyaç duyulan bilgilerdir. Kargo kapasitesi kapandı(%26) bilgisi ise bu grup altındaki en az ihtiyaç duyulan bilgidir.

- **Teknik-Yakıt-İkram:** Bu grup içerisinde en fazla ihtiyaç duyulan bilgiler; yakıt alımı bitti(%58), yakıt alımı başladı(%50), ikram yüklendi(%45) ve itme (push-back) başladı(%42) bilgileridir. Lastik kontrolleri başladı(%20) ve lastik kontrolleri bitti(%23) bilgileri ise en az ihtiyaç duyulan bilgilerdir.



Şekil 27. Operasyonda Karar Verirken İhtiyaç Duyulan Bilgiler

Analiz sonucunda, çalışanların operasyon sürecinde ve gecikme durumunda karar alırken ihtiyaç duyduğu bilgilerin değişkenlik gösterdiği görülmüştür. En az ihtiyaç duyulan gümrük işleri tamamlandı, lastik kontrolleri başladı ve lastik kontrolleri bitti bilgileri dışındaki tüm bilgilerin KDS’de yer almasına karar verilmiştir.

6.2.17. Tutum ölçeği

Personelin HHSS’deki tutumlarının ölçülmesi için 16 maddelik Likert ölçeği geliştirilmiştir. Likert ölçek maddeleri Tablo 37’te görüldüğü gibidir.

Tablo 37. Likert Ölçek Maddeleri

Madde	Tutum Cümleleri
Madde 1	Anlık operasyon değişikliklerini takip etmem operasyonu düzenli bir biçimde yönetmem için önemlidir.
Madde 2	Operasyonda aksaklık çıktığı anda müdahale edersem gecikme giderilir.
Madde 3	Karar alırken uçağın bir sonraki uçuşunu göz önünde bulundururum.
Madde 4	Alacağım kararların gecikmeyi ne kadar azaltacağını bilirsem karar vermem kolaylaşır.
Madde 5	Yaz sezonunda gecikmelerin önlenmesi işletmem açısından daha önemlidir.
Madde 6	Dış hat uçuşlarda gecikmelerin önlenmesi işletmem açısından daha önemlidir.
Madde 7	Bağlantılı uçuşlarda gecikmelerin önlenmesi işletmem açısından daha önemlidir.
Madde 8	Yolcuların operasyon adımları ile ilgili bilgilendirilmesi gecikmeyi azaltmada yardımcı olur.
Madde 9	Yolcu bilgilendirme ekranları ve anons sistemi yolcuya ulaşmam için yeterli değildir.
Madde 10	Operasyon bilgisini diğer bölümler ile paylaşmam gerektiğinden iş yaparken dikkatim dağınık.
Madde 11	Operasyonda aldığım kararların kayıt altına alınmasından rahatsızlık duyarım.
Madde 12	Kullandığım iletişim araçları, operasyonu takip etmem için yeterlidir.
Madde 13	Kullanacağım karar destek sistemi aracının taşınabilir yapıda olmasını tercih ederim.
Madde 14	Benzer aksaklıklar karşısında benimle aynı işi yapan diğer personelin aldığı kararları bilirsem doğru karar vermem kolaylaşır.
Madde 15	Gecikmeyi azaltmada yardımcı olacak bir karar destek sistemi kullanmak isterim.
Madde 16	Karar destek sistemi ek iş yükü getireceğinden faydası ne olursa olsun kullanmayı tercih etmem.

Ölçek maddelerinin daha az sayıda madde ile ifade edilmesi için faktör analizi tekniği uygulanmıştır. Faktör analizi tekniğinin uygulanması kararı, KMO(0,709) Bartlett (0,001 düzeyinde manidar) test değerlerine göre verilmiştir. Faktör öz değeri (eigenvalue), yamaç dağılım grafiği ve geliştirilen ölçek yapısı dikkate alınmış ve ölçeğin 4 faktörlü yapıda olduğuna karar verilmiştir (açıklanan varyans=%56). Öz değerler ve faktör yükleri bir arada değerlendirilmiştir. Faktör yükleri 0,30’dan, faktör yük farkları 0,10’dan küçük olan 3 madde ölçekten çıkartılmıştır. Faktörler arası korelasyonlara bakılmış ve faktörler arasında herhangi bir ilişki olmadığı görülerek Varimax dik döndürme yöntemi kullanılmıştır (Tablo 38).

Tablo 38. Döndürölmüş Yöklömler Matrisi

Maddeler Nu.	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4
Madde 6	0,804			
Madde 7	0,773			
Madde 5	0,731			
Madde 15		0,801		
Madde 14		0,722		
Madde 8		0,554		
Madde 13		0,544		
Madde 12		0,411		
Madde 2			0,728	
Madde 4			0,579	
Madde 1			0,544	
Madde 11				0,863
Madde 10				0,847

Elde edilen faktörlerden birincisi kritik operasyon durum kararları olarak adlandırılmıştır. Kritik operasyon kararları yaz sezonu, bağlantılı uçuş, dış hat uçuşların olduğu operasyonlarda yaşanan aksaklık ve gecikmelerdeki kararları içerir. Kritik operasyon durumundaki karar tutumlarının uçak, mürettebat, bakım gibi kaynak ve hizmet planlarına etkisi diğer operasyon durumlarından daha fazladır.

İkinci faktör, aksaklık önleyici KDS'den beklentiler olarak adlandırılmıştır. Araştırmanın temel konusu olan karar destek sisteminden beklentilerin ölçülmesine yönelik tutumlar bu faktör içerisinde toplanmıştır. Gecikmeyi azaltmada yardımcı karar destek sistemi kullanma isteği, KDS ile yolcuların operasyon adımları ile ilgili bilgilendirilmesinin faydası, KDS'nin aracının taşınabilir yapıda olması tercihi, kullanılan iletişim araçlarının operasyon takibi için yeterliliği ikinci faktör altında toplanmıştır.

Üçüncü faktör, aksaklık durumunda karar verme tutumları olarak adlandırılmıştır. Aksaklık çıktığı anda müdahale etme durumu, kararların gecikmeyi azaltma etkisinin bilinmesi, anlık operasyon değişikliklerini takip etme durumu üçüncü faktör altında toplanmıştır.

Dördüncü faktör operasyonda kişileri olumsuz etkileyen durumlar olarak adlandırılmıştır. Operasyon bilgisini diğer bölümler ile sürekli paylaşmanın dikkati dağıtması, kararların kayıt altına alınmasından duyulan rahatsızlık dördüncü faktör altında toplanmıştır.

6.2.18. Liderlik ölçeği

Lider, grubun davranışlarını etkileyen ve grubu yönlendirme gücüne sahip kişidir. Gecikmelerin önlenmesi kısıtlı zaman içerisinde operasyon seviyesinde kararlar alınmasını ve kararların diğer çalışanlarca etkin ve verimli uygulanmasını gerektirir. Bu anlamda operasyon seviyesinde karar alıcıların süreçteki çalışanlara liderlik yapması gerekir. Liderlik boyutlarının ölçülmesinde farklı ölçekler kullanılır. Bu ölçeklerden küçük gruplarla çalışılan ve dayanak noktası olarak çalışan katılımını içeren yaklaşım Lewin yaklaşımıdır. Lewin bir liderin liderlik başarısı göstermesinde kesin, belirli kişisel özelliklerin olmadığını, onun yerine daha çok kişisel özelliklerden bağımsız olan liderlik tarzının liderlik başarısında belirleyici rol oynadığını kanıtlamıştır. Lewin otokratik ve demokratik liderlik stili olmak üzere grubun yönlendirilmesinde iki tür liderlik belirlemiştir. Otokratik liderlik stili, bir gurubu sıkı bir şekilde yönlendiren ve idare eden bir lider ile karakterize edilir. Açık bir şekilde bireylerin amaç ve hareketlerine emirler verilmesi ve bireyler yönetme amaçlarından haberdar edilmemesi otokratik liderliğe örnek olarak verilebilir. Demokratik liderlik stili ise otokratik liderliğe tamamiyle zıttır. Demokratik liderlerin genel amaçları bireyler tarafından erişilebilir ve görülebilirdir. Çalışanlar için bu stildeki liderlerin rolü emir vericiden çok danışman ve rehber gibidir (Lumpe, 2008:12).

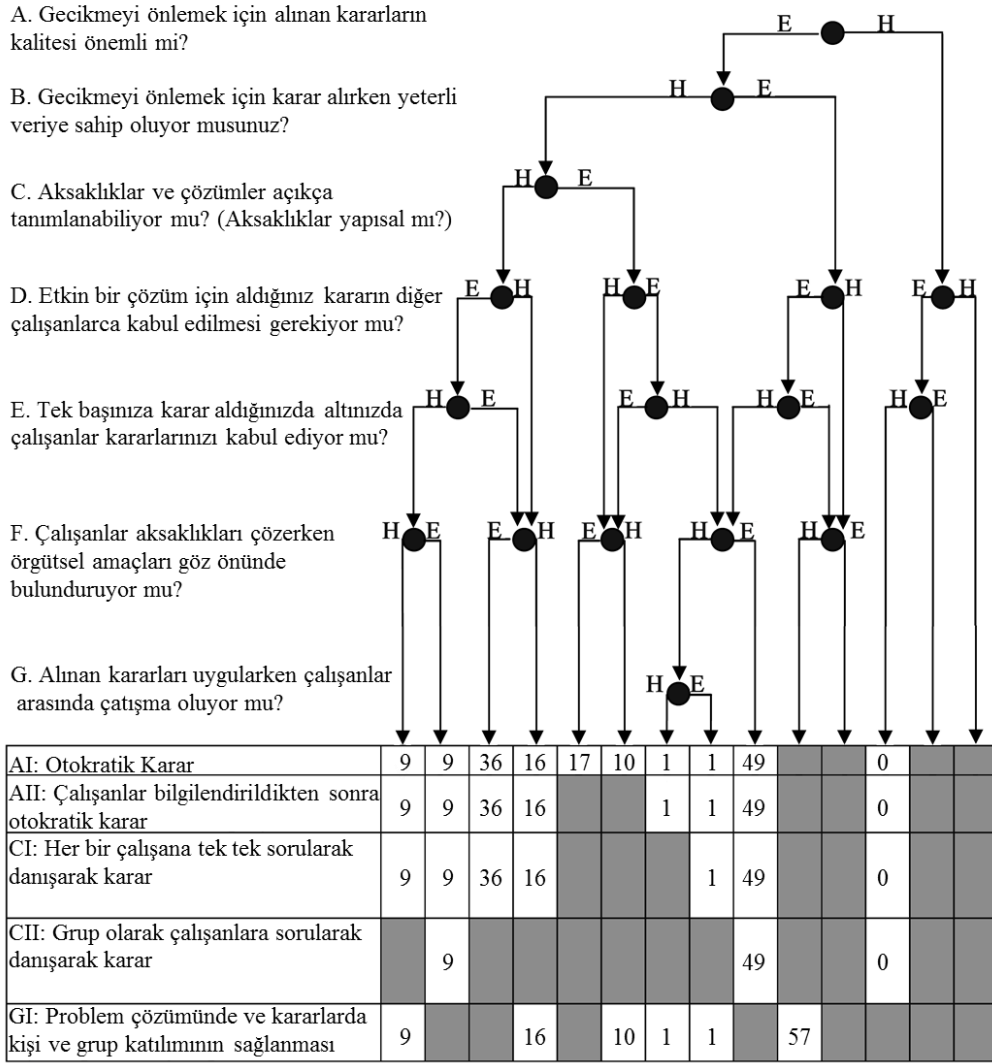
Gecikme durumunda en uygun liderlik stilinin araştırılması için Vroom ve Yetton'un liderlik ölçeği araştırma probleminde uyarlanarak ankete konulmuştur. Vroom ve Yetton liderlik ölçeği Lewin'in yaklaşımını esas alır. Bu ölçek her karar durumunda en verimli liderlik stilini seçme konusunda yardımcı olmak üzere tasarlanmış bir araçtır. Vroom ve Yetton çalışanların katılımını bir değişken olarak alır. Model durumla bağlantılı uygun liderlik stilinin seçimine yardımcı olmayı amaçlar. Model 3 faktörü birleştirmektedir. Bunlar (Lumpe, 2008:12);

- **Liderlik stil alternatiflerinin sayısı:** AI, AII, CI, CII, GI.
- **Liderlik durum belirleyicilerinin sayısı:** A, B, C, D, E, F, G.
- **Karar kuralları sayısı:** 7 karar kuralının kullanılmasıyla gerçekleştirilir.
 - **Bilgi Kuralı:** Eğer yüksek kalitede bir karar gerekiyorsa ve üst pozisyondaki kişiler yeterli bilgiye sahip değilse, AI stili kullanılamaz.
 - **Güven Kuralı:** Eğer kararın kalitesi yüksekse ve çalışanların amaçları organizasyonunkinden ayrıysa, GI kullanılamaz.

- **Yapılanmamış Problem Kuralı:** Eğer kararın kalitesi yüksekse ve üst pozisyondaki kişiler problemi çözmek için yeterli bilgiye sahip değilse, yani problem yapılanmamışsa; AI, AII ve CI kullanılamaz.
- **Kabul Kuralı:** Eğer çalışanlar tarafından kararın kabulü karar verilen konunun uygulanması açısından önemli ise ve otokratik bir karara bağlı değilse; AI ve AII kullanılamaz.
- **Çatışma Kuralı:** Eğer çalışanlar tarafından kararın kabulü karar verilen konunun uygulanması açısından önemli ise ve otokratik bir karara bağlı değilse, ayrıca grup çalışanları içerisinde farklı fikirler söz konusuysa; AI, AII ve CI kullanılamaz.
- **Adillik Kuralı:** Eğer kararın kalitesi önemli değilse fakat çalışanlar tarafından kabulü önemli ise ve ayrıca otokratik bir karara bağlı değilse, AI, AII, CI, CII kullanılamaz.
- **Kabul Öncelik Kuralı:** Eğer kararın kabulü çalışanlar tarafından önemli ise fakat otokratik bir karara bağlı değilse, organizasyon ve çalışanların muhtemel amaçları birbiri ile uyumluysa; AI, AII, CI, CII kullanılamaz.

Karar kuralları neyin yapılmaması gerektiğini belirttiği gibi, 14 tane çözümden 8 tanesi birden fazla liderlik stilinin uygulanmasına izin verir.

Ölçeğin uygulanması sonucunda elde edilen anket değerlendirildiğinde en fazla yanıtın GI alanında toplandığı bu alanın Vroom ve Yetton modelindeki yapılanmamış problem kuralının uygun olduğu görülmektedir. Bu liderlik modelinde problem çözümünde ve kararlarda kişi ve grup katılımı sağlanarak liderlik yapılması esastır. Çünkü aksaklıkların yönetilmesi ve gecikmelerin önlenmesinde taktik ve operasyonel seviyede yapılandırılmamış kararlar vardır.



Şekil 28. Vroom ve Yetton Liderlik Ölçeği Karar Ağacı

Kaynak: Lumpe, 2008:12

Karar verici rasyonel karar vermek için bilgiye ihtiyaç duyar. İşletme politikaları, yasal çerçeve ve operasyon yapısı içerisinde en uygun kararı vermekten sorumludur. Mutlak bir doğru yoktur ve alınacak kararın sonuçları kesin olarak kestirilemez. Bazı durumlarda alınan karar gecikmeyi önler, bazen de alınan karar aksaklıkları çözmez ve yeni aksaklıkların çıkmasına sebep olur.

Elde edilen analiz sonuçlarına dayanarak KDS modelinde kişilerin katılımını sağlayacak, operasyon durumu ile ilgili bilgi verecek bir yapı tasarlanmasına karar verilmiştir.

7. Havayolu Hizmet Sunum Sürecinde Gecikme Önleyici Karar Destek Sistemi Modeli

Olağan havayolu hizmet sunum sürecinde operasyon görevlilerinin yapması gereken işler (süreç adımları) referans havacılık kitaplarında ve şirket dokümanlarında ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Süreç adımlarında zaman zaman aksaklıklar meydana gelebilmektedir. Süreçlerde yaşanan aksaklıklar her zaman gecikmeye neden olmaz. Bu aksaklıkların bir kısmı öncül ve ardıl süreç adımları arasındaki zaman boşluklarında kendiliğinden sönümlenir. Bazı durumlarda ise aksaklıkların gecikmeye neden olmadan önlenmesi için operasyonel seviyede kararlar alınması gerekir. Meydana gelen aksaklıklar karşısında alınacak düzeltici kararlar olağan operasyon sürecindeki faaliyetler gibi belirli değildir. Karar verici ve uygulayıcıların deneyimi, aksaklığın sebebi, karar ortamı gibi birçok faktör aksaklığı önleyici kararın seçimini ve sonucunu etkiler. Araştırma kapsamında operasyon düzeyindeki belirsizlik ortamında gecikme önleyici kararlara destek olacak bir KDS modeli önerisinde bulunulmuştur.

Aksaklık karşısında alınabilecek karar seçenekleri yasal çerçevede içerisinde olmak kaydıyla sonsuz sayıda olabilir. Belirsizlik ortamında KDS modeli yaklaşık çözümler üretebilmektedir. Karar verici benzer aksaklıklarda daha önce alınmış kararları ve etkilerini görerek karar verir. Fakat karar seçeneğinin daha önce yaşanmış aksaklıklarda fayda sağlamış olması her zaman fayda sağlayacağı anlamına gelmez. Operasyon seviyesindeki kararlar kısa vadeli kararlar olup yöneltme ve kontrol ağırlıklı faaliyetleri içerir. Gecikmenin önlenmesi için operasyon seviyesindeki kararların doğru, etkili ve hızlı bir şekilde verilmesi ve uygulanması gereklidir. Doğru ve etkili karar verebilmek için karar vericinin aksaklığın temel sebeplerini bilmesi, aksaklığın olası sonuçlarını değerlendirmesi, aksaklığı çözecek karar alternatiflerini oluşturması ve bu alternatifler arasından en uygun olanını seçmesi gerekir. Kararın en kısa zamanda verilerek uygulamaya geçilmesi aksaklık etkilerinin hızlı bir şekilde düzeltilebilmesini ve olası gecikmelerin önlenmesini sağlayacaktır.

Model önerisinin tasarlanması ve etkilerinin değerlendirilmesinde uygulama alanı olarak Atatürk Havalimanı belirlenmiştir. Önerilen modelin varsayımları, modelin temel fonksiyonları ve çalışma prensipleri ayrıntılı şekilde aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

7.1. Model Varsayımları

Operasyon seviyedeki kararların etkinliğinin artırılabilmesi varsayımdan hareketle model önerisinde bulunulmuştur. Bilimsel araştırma yöntemleri sonucunda elde edilen görüşme, anket ve literatür taraması verileri doğru varsayılarak, bu veriler modelin tasarlanmasında kullanılmıştır.

Faaliyet gösterilecek alanın geniş ve karmaşık olması, gecikmeye yönelik kararlarda yapılanmamış problem kuralının kullanılması (bkz.6.2.18. Liderlik Ölçeği), gecikmeyi önleyici kararlarda insan unsurunun çıkarılmaması, modelin amacının karar desteği sağlaması gibi nedenlerle model Karar Destek Sistem Modeli çerçevesinde değerlendirilmiştir (Turban ve Watkins, 1986).

Model tasarımı, havayolu hizmet sunum sürecinin en önemli parçası olan insan temeli üzerine kurulmuştur. HHSS’de operasyon seviyesindeki kararlar ile ilgili farklı bilgi sistemlerinin geliştirilebileceği fakat insan unsurunun hizmet sunumundaki rolünün tamamen ortadan kaldırılamayacağı ön görülmüştür. Gecikmeye neden olabilecek aksaklığın tanımlanabilmesi ve önleyici faaliyetlerde nihai kararların verilebilmesi için insana ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca modeldeki insan unsurunun yenilikçi kararlar ile modeli sürekli geliştireceği varsayılmıştır. Modelde insan unsuru olduğu için hataların tamamen yok edilemeyeceği de varsayımlar arasındadır.

Karar Uyg. Dön.	Karar Kul Yön İşl	Karar Ortamı	Karar Tipi			
Uzun	Stratejik Karar	Planlama	Ceo	Belirsizlik	Geçmişe Dönük Bilgi Birikimi	Programlanamaz
Orta	Taktik Karar	Örgütlenme	G.M.	Yönetmel Risk Altında		
			Müd.			
			Md.Yrd			
Kısa	Operasyonel Karar	Yönetim Kontrol	Opr.Yön.	Operasyonel Risk Ortamı	Anlık Bilgi	Programlanabilir
			Opr.Pers.			

Karar Türü ve Say. Yönetim Seviyesi Kararda Kul. Bilgi

Şekil 29. Gecikme Önlemeye Yönelik Kararlardaki Temel Varsayımlar

Kaynak: Nas, 2006:65; Schermerhorn, 1993’den uyarlama

Operasyon yöneticileri ve inisiyatif kullanabilme yetkisine sahip operasyon çalışanları modeldeki karar vericiler olarak kabul edilerek karar destek sistem modeli tasarlanmıştır. Karara yönelik diğer varsayımlar Şekil 29’da kırmızı renkte gösterildiği gibidir. Modelin amacı gecikmeleri önleyecek kararların etkinliğinin artırılması ve

havayolu taşımacılık hizmetinin zaman faydasının korunmasıdır. Son olarak modelde farklı işletmelerin verdiği hizmet sunum sürecindeki faaliyet adımları bir bütün olarak değerlendirilmiştir.

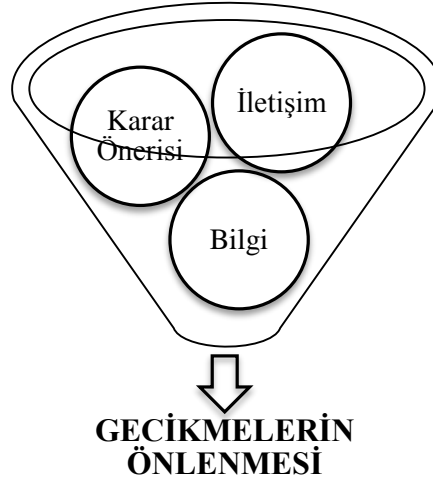
7.2. Model Fonksiyonları

Literatür taraması, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve anket verilerinin analiz edilmesi ile HHSS'deki gecikmeleri önleyecek KDS modelinin temel fonksiyonlarının iletişim, bilgi ve karar önerisi olmasına karar verilmiştir.

İletişim en genel anlamıyla duygu, düşünce veya bilgilerin akla gelebilecek her türlü yolla başkalarına aktarılması olarak tanımlanır. HHSS'deki operasyon bilgisinin karar vericiye tam zamanında iletilmesi gereklidir. Aksi takdirde bilgiler geçerliliğini yitirir. HHSS'deki adımlarda ortaya çıkan aksaklığın önlenmesi için 2 dakika içerisinde kararın verilmesi ve kararın operasyon ekibi tarafından uygulanmaya başlanması gereken durumlar vardır. Bu yüzden iletişim fonksiyonu, modelin temel fonksiyonları arasında yer almaktadır. Operasyon yönetiminde yöneltme ve kontrol faaliyetlerinin zamanında yapılabilmesi için KDS'nin iletişim fonksiyonun hızlı şekilde gerçekleştirilmesi gerekir. Bunun yanında operasyon durum bilgisinin tam zamanlı aktarılması karar etkinliğini arttıracaktır. İletişimin ilgili alıcı ve vericiler arasında olması da iletişim fonksiyonun doğru çalışmasını sağlayacaktır.

KDS modelinin bir diğer fonksiyonu bilgidir. Çünkü operasyon kararlarındaki olası risklerin azaltılması ve kararın başarıya ulaşmasında karar vericiye iletilen bilgilerin içeriği ve doğruluğu önemli bir faktördür. Bunun yanında karar vericinin operasyon durumu ile ilgili deneyimi de önemli bir başarı faktörüdür. KDS modelinde operasyon bilgileri ve karar vericinin kararları depolanarak gerektiğinde tekrar sunulmak üzere saklanabilmektedir.

Gecikmenin önlenmesi için karar vericinin operasyon durumuna ve gecikme nedenine bağlı olarak alternatif çözümler üretmesi ve bu çözümlerden birisini seçerek uygulaması gerekir. Bu yüzden modelin temel fonksiyonlarından bir diğeri karar önerisi sunması olarak belirlenmiştir. KDS modeli, karar vericiye operasyonun durumuna göre alternatif çözüm önerilerini faydaları ile birlikte önererek kararın etkinliği arttırmayı ve gecikmeleri azaltmayı amaçlar.



Şekil 30. Gecikmeyi Önleyecek KDS Modelinin Temel Fonksiyonları

İletişim, bilgi ve karar önerisi fonksiyonlarını içeren bir KDS modeli gecikmelerin önlenmesini sağlayabilecektir (Şekil 30).

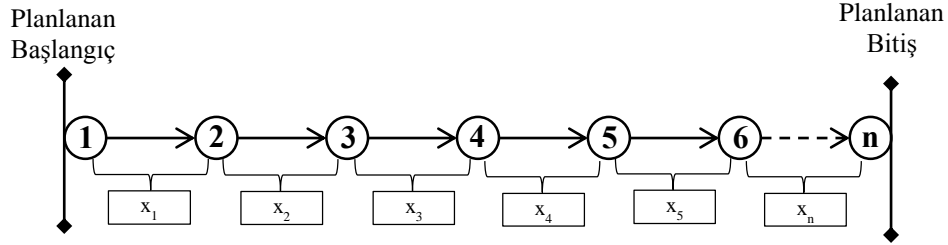
7.3. Modelleme Prensipleri

KDS modelleme prensiplerinin ortaya konulması için öncelikle HHSS'nin farklı durumları tek tek tanımlanmıştır. Ardından KDS modelinin HHSS içerisindeki işlevleri model akış şeması ile gösterilmiştir. Son olarak KDS modelinin kullandığı istatistiksel yöntem, örneklerle açıklanmaya çalışılmıştır.

7.3.1. Havayolu hizmet sunum süreçlerinin modellenmesi

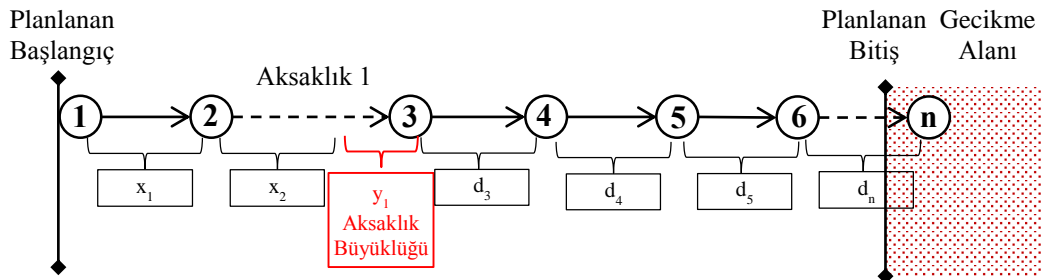
Yerde kalma süreleri havayolu işletmesi tarafından Yer Hizmet El Kitaplarında yayınlanır ve bu sürelere bağlı olarak uçuş tarifesi geliştirilir. Uçuş tarifesi havayolu hizmet sunum sürecindeki uçak takoz koyma ve uçak takoz çekme zamanlarını şehir çiftleri ile beraber gösteren bir tablodur. HHSS A noktasından B noktasına yolcu, yük ve kargonun havayolu ile taşınması sırasında verilen hizmetlerin bütünü (HHSS adımlarını) kapsar. HHSS adımları tarife içerisinde hesaplanmasına rağmen ayrıntıları tarifede yer almaz. Adımların ayrıntılı süre ve kaynak atamaları havayolu, havaalanı, havaalanı yer hizmeti işletmesi, havaalanı terminal işletmesi ve diğer işletmelerin birbirlerinden farklı bölümleri tarafından takoz koyma ve takoz çekme zamanına bağlı olarak planlanır. HHSS adım sayısı ve süresi hizmetin içeriğine, uçak üreticisinin belirlediği standartlara, havaalanı slot kısıtlamalarına, uçak üretici firmasının uçak tipine bağlı olarak yayınladığı yer hizmet sürelerine, havaalanı yer hizmeti işletmesi ile yapılan anlaşmanın içeriğine ve diğer faktörlere

bağlı olarak belirlenir. HHSS'deki planlanan operasyon basitleştirilmiş olarak Şekil 31'de gösterildiği gibi planlanan hizmet sunum süreci adımlarının başlangıcından, süreçteki son adımın bitişine kadar verilen n tane hizmetin sürelerinin toplamı olarak ifade edilebilir



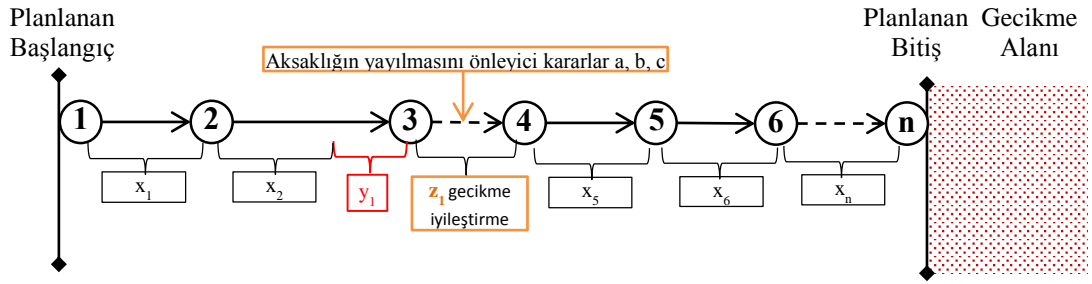
Şekil 31. Planlanan Operasyon Süreci

Planlanan operasyon adımlarının bazılarında zaman zaman aksaklıklar yaşanır ve adımlar için planlanmış zamanlardan sapmalar meydana gelir. Operasyon sürecindeki sapma önlenmez ise aksaklık yaşanan adımdan sonra gelen adımların başlangıç ve bitiş zamanları domino teorisinde açıklandığı gibi ötelenir. HHSS'deki gecikme planlanan takoz çekme zamanından 15 dakikadan fazla olan saplar şeklinde tanımlanır. Gecikme kaynağı HHSS adımlarında yaşanan ve önlenmeyen aksaklıklardır. Bu açıdan gecikme planlanan takoz çekme zamanından sapma olarak tanımlansa da genellikle gecikmeler süreçteki bu son hizmet adımdan kaynaklanmaz (Şekil 32).



Şekil 32. Aksaklık Yaşanan Operasyon Süreci

HHSS'de görevli operasyon yöneticileri ve karar verme inisiyatifine sahip personel aksaklıkların etkilerini telafi edici karar almaktadır. Süreçlerde yaşanan aksaklığın etkileri ardıl adımlarda alınan kararlar ile önlenmeye çalışılır. Alınan kararlarla süreç adımının yapılış biçimi değiştirilerek süreç adımlarının bitiş zamanları öne çekilmeye çalışılır. Böylece aksaklığın etkisi telafi edilerek aksaklık etkilerinin diğer süreç adımlarına yayılması önlenir(Şekil 33).



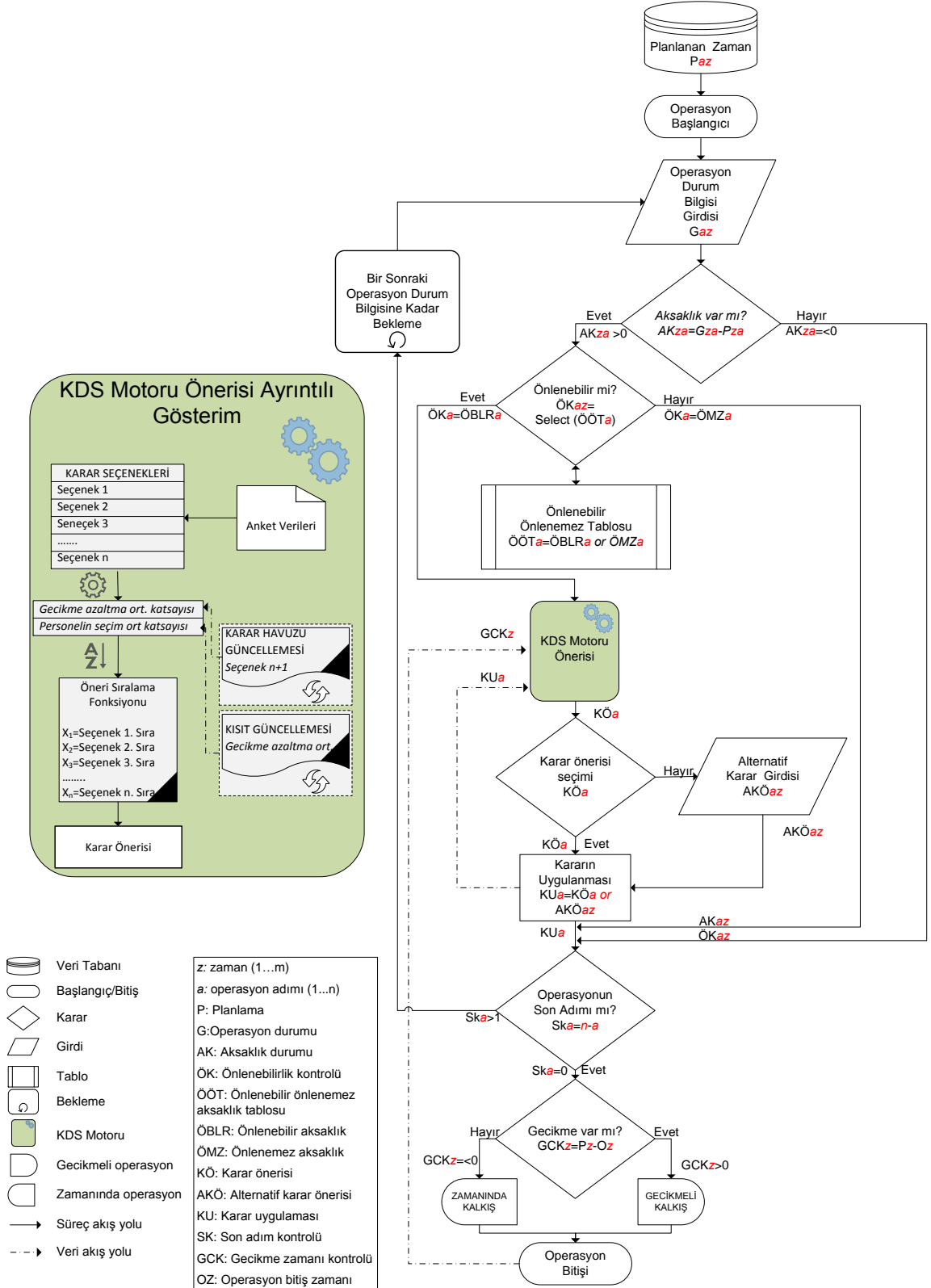
Şekil 33. Aksaklıkların Telafi Edilerek Gecikmenin Önlendiği Operasyon

HHSS süreç adımlarının işleyişinin temeli yukarıda anlatıldığı gibidir. Fakat operasyonda eş zamanlı başlaması veya bitmesi gereken, öncül ve/veya ardılları olan adımlar vardır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde (Şekil 13) bu ilişkilerin durumu sorgulanmış ve model için genel bir yapı elde edilmiştir. Geliş ve gidiş uçuş hizmeti alan bir uçağın hizmet adımlarının örnek zaman planlaması Şekil 34’te görüldüğü gibidir.

7.3.2. Model akış şeması ve analizi

Karar destek sistem modelinde HHSS adımlarına ait planlanan adım zamanları tek bir veri tabanına operasyon başlangıcından önce kayıt edilir. Operasyon başlangıcı uçuş tipine göre değişiklik gösterir. Örneğin, gelen uçuşa hizmet verilecekse operasyon başlangıcı olarak son yaklaşma adımı alınır. Uçak zaten yerde ve giden uçuş hizmetleri verilecekse süreç başlangıcı olarak kapı açma adımı alınır. Operasyondaki hizmet adımlarının verilmesinden sorumlu personel KDS yazılımının çalıştığı taşınabilir donanımlar kullanır. Personel operasyonla ilgili bilgileri KDS'ye girer. Operasyon durum bilgisi (Gaz) sistem tarafından sorgulanarak operasyonda aksaklık olup olmadığına (AKza) karar verilir. Eğer operasyonda her hangi bir aksaklık yoksa ($AKza < 0$) hizmet sürecindeki bir sonraki adım bilgisinin girişi beklenir.

Eğer operasyonda bir aksaklık varsa ($AKza > 0$) sistem aksaklığın önlenip önlenemeyeceğini sorgular. Gecikme kötü hava şartları gibi önlenemez nitelikteyse (bkz. 6.2.7. Gecikmelerin önlenebilir ve önlenemez sınıflaması) KDS öneride bulunmaz. Eğer aksaklık önlenebilir nitelikteyse KDS'nin öneri sistemi çalışarak karar almaya yetkili personele hizmet adımında gecikme etkilerini azaltacak öneri seçeneklerini sunar. Bu noktada KDS yetkili personelden bir öneri seçmesini veya hizmet adımında gecikme etkilerini azaltacak alternatif bir seçenek oluşturarak sisteme girmesini ister. Eğer bu adım HHSS'nin son adımı ise KDS adımlarda yaşanan uçuşla ilgili aksaklıkları, alınan veya alternatif olarak girilen kararları, kararların faydalarını ve diğer bilgileri veri tabanına kayıt eder. Sistem her uçuştan sonra karar havuzunu ve aritmetik ortalama cinsinden kararların gecikmeyi azaltma ortalama yüzdesini ve karar sıralamasını günceller. Böylece karar yetkisine sahip personel her uçuşta önceden denenmiş karar önerilerini faydalara göre sıralanmış olarak görebilir. (Şekil 35).



Şekil 35. Karar Destek Sistem Modeli Akış Şeması

7.3.3. Karar öneri sisteminde tek yönlü varyans analizi kullanımı

Power, KDS'de kullanılan temel kriterlere göre 4 karar destek sistemi türü tanımlamaktadır (Power, 2002:90):

- İletişim temelli KDS,
- Veri temelli KDS,
- Bilgi temelli KDS,
- Model temelli KDS.

Model temelli KDS'ler istatistiksel, finansal, optimizasyon veya benzetim modellerinden birini kullanarak çalışan sistemlerdir (Gökçen, 2011:74). Model temelli yapı veri ve parametreleri kullanarak bir durumla ilgili analizleri karar vericilere yardım amacıyla sunar (Power, 2002:158). Veri temelli KDS'ler ise sorgular yardımıyla büyük veri havuzlarından verileri çeker ve kullanıcıya karar desteği sağlar (Shiry, 2012).

Gecikmeyi önleyici karar öneri sistemi modeli için istatistiksel model ve veri temelli KDS'ler beraber kullanılmıştır. Gecikmeyi önleyici modelde karar öneri sistemi açık sistem olarak tasarlanmıştır. Karar seçenekleri, modeldeki parametrelerdir. Kullanıcılar bu seçeneklere yenilerini ekleyebilme yetkisine sahiptir. Başka bir deyişle kullanıcının aksaklığı azaltmak için uygulayacağı karar, seçenekler arasında yoksa kullanıcı alternatif bir karar girerek karar seçenekleri arasına yenisini ekleyebilmektedir. Araştırmada fayda fonksiyonu olarak, aksaklığı azaltma yüzde ortalaması alınmıştır. Fayda fonksiyonun aksaklık azaltma yüzde ortalaması olarak alınmasının sebebi karar seçeneklerinin aynı parametrelerde denendiğinde her uçuşta aksaklık büyüklüğünün ve karar seçeneğinin aksaklığı telafisinin farklı olmasıdır. Örneğin, "boarding" adımıdaki kullanıcı "check-in" adımından kaynaklı "12 PL" kodlu 10 dakikalık muhtemel bir aksaklık ile karşılaştığında "yolcu isminin önceden belirlenmesi ve önlem alınması" kararını uygulamıştır. Kullanıcı bu seçeneği seçtiğinde muhtemel aksaklık 9,8 dakika iyileşmiş, yani aksaklıkta %98 (9,8dk. / (10dk. x 100)) azalma kaydedilmiştir. Farklı bir uçuşta aynı adımda aynı kodlu "check-in" adımından kaynaklı 17 dakikalık aksaklıkta, aynı karar seçeneği seçildiğinde, yine 9,8 dakikalık iyileşme sağlamıştır. Bu durumda aksaklığın %57'si (9,8dk. / (17dk. x 100)) aynı seçenek ile azaltılmıştır. Her iki durumda da karar seçeneği 9,8 dakikalık iyileştirme sağlanmasına rağmen, kararın faydaları farklı uçuşlarda birbirlerinden farklıdır.

Öneri sistemi modeli, temel istatistik yöntemlerinden aritmetik ortalama yöntemini kullanmaktadır. Model karar alıcıya, karar seçeneklerini kararların ortalama iyileştirme

yüzdeleri ile verir. Yukarıda verilen örnek için, “yolcu isminin önceden belirlenmesi ve önlem alınması” seçeneğinin yanında “ortalama %79 oranında” fayda sağlamaktadır bilgisi de verilir. Böylece seçeneklerin faydalarının karşılaştırabileceği ve operasyon durumuna uygun en fazla faydayı sağlayacak seçeneğin tercih edilebileceği varsayılmıştır. Fakat farklı frekanslardaki ortalamaların karşılaştırılması için istatistiksel anlamlılığa bakılması gerekir. Örneğin, benzer durumlardaki üç karar seçeneğinden :

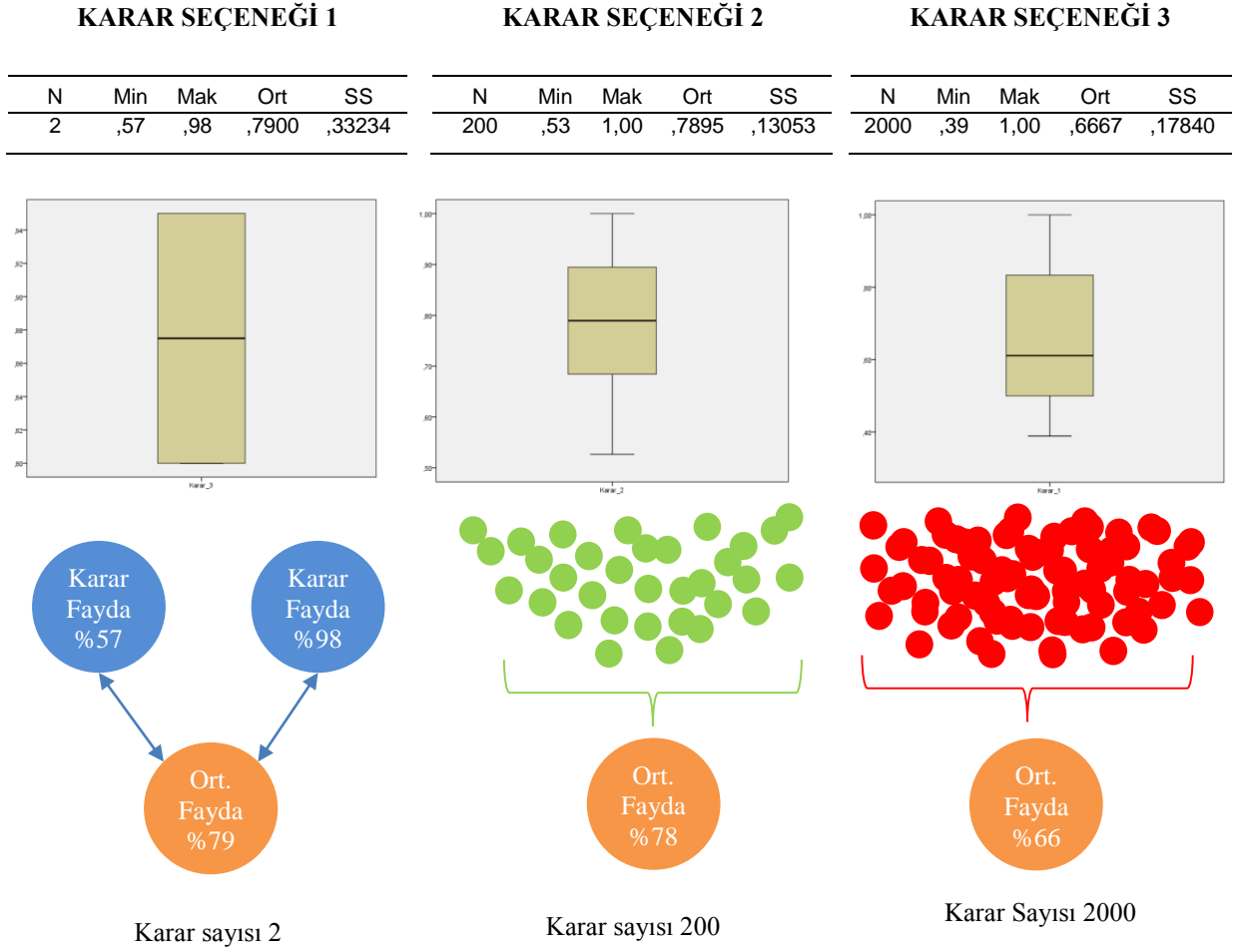
- Karar seçeneği 1, “yolcu isminin önceden belirlenmesi ve önlem alınması” 2 uçuşta seçilmiş ve ortalama %79 oranında fayda sağlamışken,
- Karar seçeneği 2, “yolcunun anons ile bilgilendirilmesi seçeneği” 200 uçuşta seçilmiş ortalama %78 oranında fayda sağlamış,
- Karar seçeneği 3, “yolcu bagajlarının uçağa yüklenmemesi talimatının verilmesi” ise 2000 uçuşta tercih edilmiş ve ortalama %66 fayda sağlamıştır.

Bu durumda operasyonda görevli personel en fazla fayda sağlayacak seçeneğin “yolcu isminin önceden belirlenmesi ve önlem alınması” olarak algılar. Fakat standart sapma değerleri bir birlerinden çok farklı seçeneklerin birbirleriyle karşılaştırılması bu durumda anlamsızdır ve karar vericiyi yanlış yönlendirebilir (Şekil 36).

Bu yüzden öneri modeli, karar alıcıya seçenek faydalarının parametrik olarak karşılaştırılabilirliği konusunda bilgi de sunmaktadır. Bunun için ortalamaların karşılaştırılabilirliğine yönelik istatistiksel yaklaşımlar ve bu yaklaşımların karar destek sistemi modellerindeki uygulamaları (Cummings, 2004:174; Montano, McDermid ve Cairns, 2011; Hong, Koo ve Jeong, 2012) incelenmiştir. Sonuç olarak, tek yönlü ANOVA (one-way analysis of variance) hesaplamasına dayalı araştırmaya özgü bir karar öneri modeli geliştirilmiştir.

Tek yönlü varyans analizi üç veya daha fazla grubun ortalamalarının karşılaştırılabilirliği için yapılır. Karşılaştırmaların yapılabilmesi için öncelikle verilerin normal dağılması ve varyansların türdeş olması gereklidir (Lind, Marchal ve Wathen, 2010:408).

Gauss dağılımı olarak da bilinen normal dağılım teorisi çok sayıda birbirinden bağımsız etkinin ayrı ayrı toplam olarak katkılarının dağılım olasılığının çan biçimindeki bir eğriye benzeyeceğini savunur (Şenesen, 2006:21). Modelde karar seçenekleri bir birlerinden bağımsız şekilde normal dağılım testine tabi tutulur.



Şekil 36. Karar Öneri Sistemi İstatistiksel Anlamlılık Örneği

Karar seçenekleri alınan her kararda güncellenmektedir. Bu yüzden karar seçeneklerinin normallik testinde Kolmogorov-Smirnov (KS) Testi ve Shaphiro-Wilk (W) testi beraber kullanılmıştır. Çünkü W testi normallik testleri içerisinde en güçlü testlerden birisidir. Ancak karar seçenekleri 2000 ve altındaki uygulandıysa W testi kullanılabilir. Karar seçeneği 2000'in üzerinde uygulandıysa normalliğin test edilmesinde KS testi kullanılabilir. K testi için üst sınırlama yoktur (Acar, 2012; Şencan, 2005:193). Normal dağılım gösteren toplumdaki rasgele seçilen n birimlik $X_{(i)}$ gözlemlerinin normal dağılıp dağılmadığı W istatistiği ile test edilir. W test istatistiği, gözlenen $X_{(i)}$ değerinin büyüklük sırasına dizilmiş gözlemlerinin sıra istatistiklerinden hesaplanan ortalama, varyans ve kovaryansları aracılığı ile belirlenen a_i ağırlıkları aracılığı ile aşağıdaki gibi hesaplanır(Özdamar, 2010:274).

$$W = \frac{\sum_{i=1}^n a_i X_i}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}_i)^2}$$

W testi sapan değerlere aşırı duyarlı bir testtir. Bu yüzden karar öneri sisteminde karar faydası 0 olan uç değerler modele girmeden önce elenmiştir.

KS tek örneklem testi, teorik yığılımlı yoğunluk fonksiyonu (NCDF) ile deneysel yığılımlı yoğunluk fonksiyonu (ECDF) arasındaki farkların değerlendirilmesi üzerine kurulu bir testtir. KS testi için n birimlik örnekten elde edilen sıralı gözlemlerin Z dönüşüm değerlerine dayalı Teorik Yığılımlı Standart Normal Yoğunluk Fonksiyonu $F_0(X)$ ve sıralı gözlemlerin Gözlemsel Yığılımlı Yoğunluk Fonksiyonu $S_n(X)$ bulunur.

$$KS = \frac{X_i - \bar{X}_i}{s}, D_{MAX} = \text{Max}/F_0(X) - S_n(X)/$$

Her iki yığılımlı yoğunluk fonksiyonunun mutlak farkları belirlenir ve bu farklardan Maksimum mutlak fark, D_{MAX} alınır. D_{MAX} değerinin önemliliği $D_{MAX}=0,05$ için aşağıdaki formül ile bulunur. Eğer, $D_{MAX} < D_{(0,05)}$ veya $p > 0,05$ ise örnek dağılımın normal olduğuna karar verilir.

$$D_{MAX} = \frac{1,36}{\sqrt{n}}$$

Karar seçeneklerindeki verilerin varyanslarının türdeşliğinin test edilmesi için Levene testi uygulanmıştır. Levene testi (L) bağımsız iki karar seçeneğinin varyansının türdeşliğini test etmek için kullanılır (Özdamar, 2010:308).

$$L = \frac{(N - 2) \sum_{i=1}^2 n_i (\bar{Z}_i - \bar{Z})^2}{\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^{n_j} (Z_{ij} - \bar{Z}_i)^2}$$

Levene test istatistiği sd_1 ve sd_2 serbestlik dereceli F dağılımı gösterir ($L \cong F(sd_1, sd_2)$) ve önemliliği $F(\alpha, sd_1, sd_2)$ kritik değerlerine göre belirlenir. Levene istatistiği önemli ise örnek varyanslarının türdeş olmadıklarına, değilse türdeş olduklarına karar verilir (Özdamar, 2010:309).

Eğer kararların normal dağılım ve varyans homojenlik koşulu sağlanıyorsa tek yönlü varyans analizi (ANOVA) testine tabi tutulur. Bu analizde gruplar arası (Between) ve Gruplar İçi (Within) varyans değerleri hesaplanır. Değişim kaynaklarının değeri Kareler

Toplamı ile hesaplanır (*GKT*). Gruplar arası (Between) Kareler Toplamı (*GAKT*) ve Gruplar içi (Hata, Within) Kareler Toplamı (*GİKT*, *HTK*) hesaplandıktan sonra Gruplar Arası Serbestlik Derecesi (*gasd*) ve Hata Serbestlik Derecesi (*hsd*) ile F istatistiği bulunur.

$$F_{(gasd,hsd)} = \frac{\left(\frac{GAKT}{gasd}\right)}{\frac{HTK}{hsd}} = \frac{Grup\ Varyansı}{Hata\ Varyansı} = \frac{S_G^2}{S^2}$$

Teorik F dağılım olasılık değerleri tablosu kullanılarak elde edilen $F_{0,05; sd_1; sd_2} \leq F$ veya $p < 0,05$ ise analiz sonucunda karar seçenekleri ortalamaları bir birinden önemli düzeyde farklıdır sonucuna varılır (Özdamar, 2010:327).

ANOVA testinin modele uyarlanmasında tüm karar seçeneklerinin varyansları birbirleri ile ve karar seçeneklerinin tümünün varyansı kendi içerisinde karşılaştırmaya tabi tutulur. Karar seçenekleri ile F test istatistiği hesaplanır ve bu değer F tablosu ile karşılaştırılır. %95 güvenirlilik düzeyinde F tablosundan istatistik kontrol edilerek ($p < 0,05$) karar seçeneklerinden en az birinin diğerlerinden farklı fayda sağladığı sonucuna varılır.

Tek yönlü ANOVA testi karar seçeneklerinin faydalarının karşılaştırılabilirliği ve faydaların en az birinin farklı sonuç üreteceğini istatistiki olarak kanıtlayarak kullanıcıya sunar. Tek yönlü ANOVA testinin en büyük dezavantajı karar seçenekleri arasında sıralama yapamamasıdır.

Bu istatistiksel model ile karar vericinin farkındalığının artırılması sağlanmaya çalışılmıştır. Nihai karar, karar verici tarafından yasal çerçevede izin verilen operasyon koşullarına göre belirlenir.

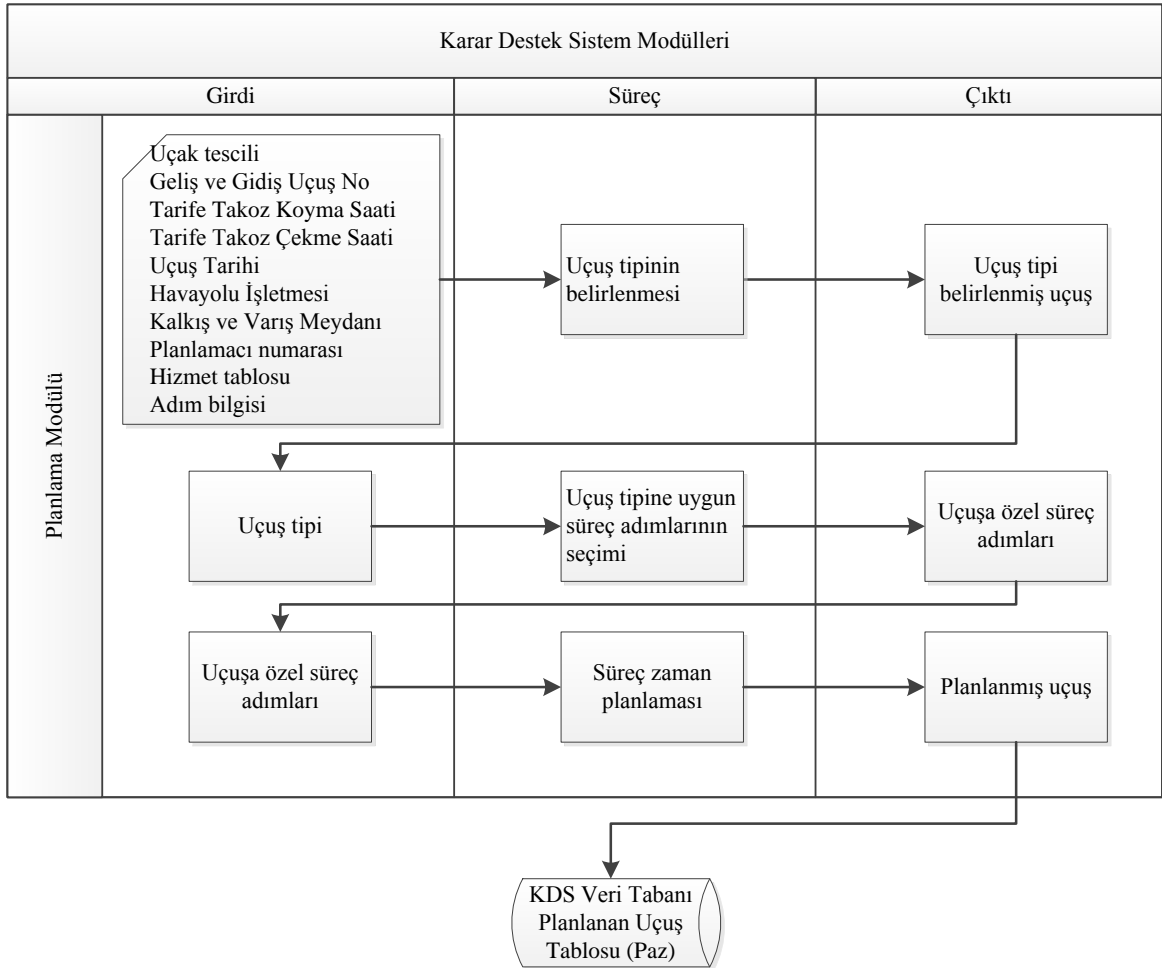
7.4. Karar Destek Sistem Modeli Yazılımı

KDS modelinin yazılımında Microsoft Visual Studio NET 4 platformu kullanılmıştır. ASPX, HTML, SQL kodlarının hazırlanmasında danışmanlık desteği alınmıştır. KDS modelinin yazılıma dönüştürülmesindeki temel amaç modelin uygulanabilirliğinin Atatürk Havalimanında test edilmesi ve operasyon yöneticilerinin görüşlerinin yarı yapılandırılmış görüşme ile toplanmasıdır. İşletmeler tarafından model yazılımı test edilemediğinden model yazılımı görüşmelerde kullanılmıştır.

KDS model yazılımı planlama, kullanıcı, izleme ve yönetici modülünden oluşmaktadır. Planlama modülü HHSS'ye katılan işletmelerde süreç ve kaynakları planlamaktan sorumlu kişiler için tasarlanmıştır. Bu modül, Planlanan Zaman veri

tablosunun (bkz. Şekil 35) oluşturulmasını sağlar. Kullanıcılar veri tablosunun oluşturulabilmesi için;

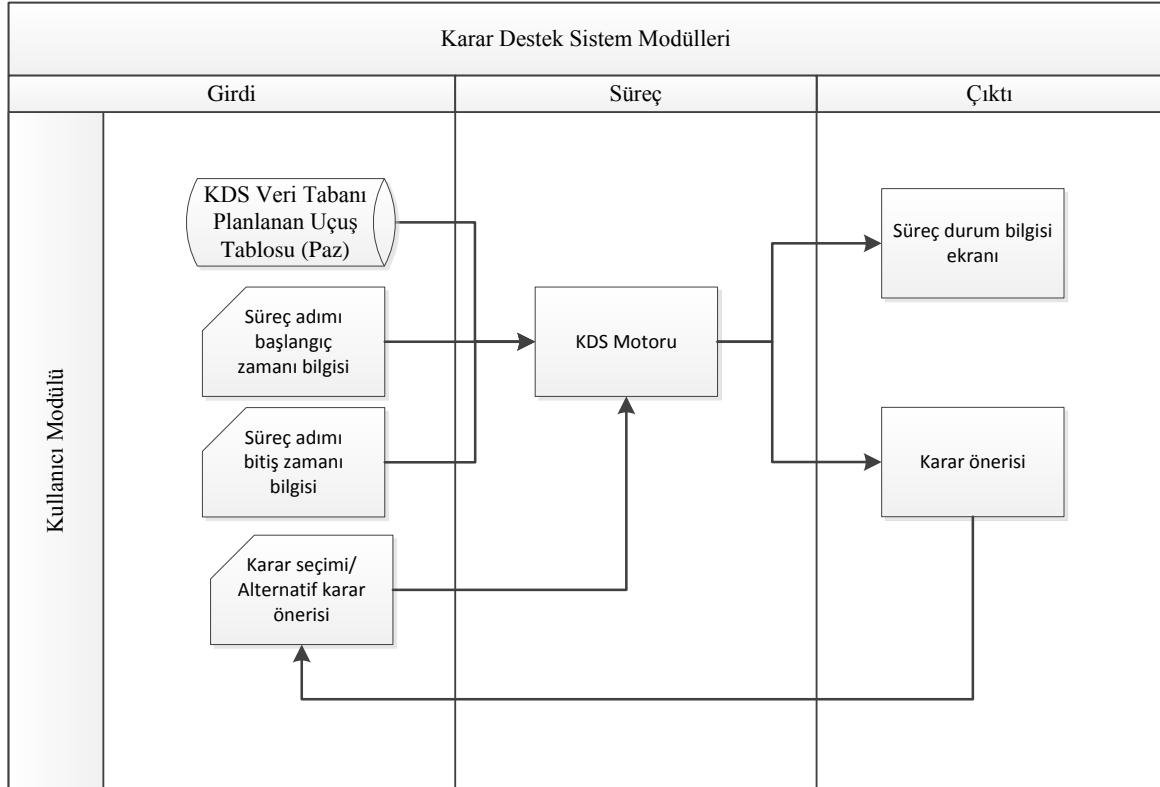
- Uçak tescilini,
- Geliş ve gidiş uçuş numarasını,
- Tarifedeki takoz koyma ve çekme saatini,
- Uçuş tarihini,
- Havayolu işletmesini,
- Kalkış ve varış meydanını,
- Planlayıcı tanımlama numarasını,
- Hizmet tablosu bilgilerini sisteme girer.



Şekil 37. Planlama Modülü

Hizmet tablosu bilgileri HHSS adımlarının belirlenmesi için tasarlanmıştır. Hizmetin içeriği uçuşun yolcu, kargo, geliş, gidiş, iç hat, dış hat, direkt, transit/transfer, mürettebat değişimi bilgilerine göre belirlenir. Hizmet tablosu bilgileri yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler ile tasarlanmıştır. Alt hizmet adımlarının belirlenmesinde yarı yapılandırılmış görüşme verileri ile oluşturulan tablolardan hizmet içeriğine göre veriler süzülür. 6.1.1. bölümde alt adım süreçleri, bu süreçleri vermekten sorumlu işletmeler ve süreç ilişkileri ayrıntıları ile anlatıldığından bu bölümde tekrar değinilmeyecektir.

KDS yazılımı örnek uçuşun süresine göre alt adım süreçlerini ve sürelerini kullanıcılara sunar. Böylece kullanıcılar alt süreç adım verilerini baştan oluşturmak yerine hazır gelen örnek uçuş şablonu üzerinde değişiklik yaparak uçuş tipine uygun süreç adımlarının seçimini gerçekleştirir. Bu şablon statik bir yapıda olup sadece kullanıcıya fikir vermektedir. Uçuş tipine uygun süreç adımlarının seçimi tarifede yayınlanmış takoz koyma ve takoz çekme zamanlarına göre süreç zaman planlaması ile geliştirilir. Süreç planlama verileri KDS yazılımı veri tabanında planlanan uçuş tablosuna kayıt edilir (Şekil 37).



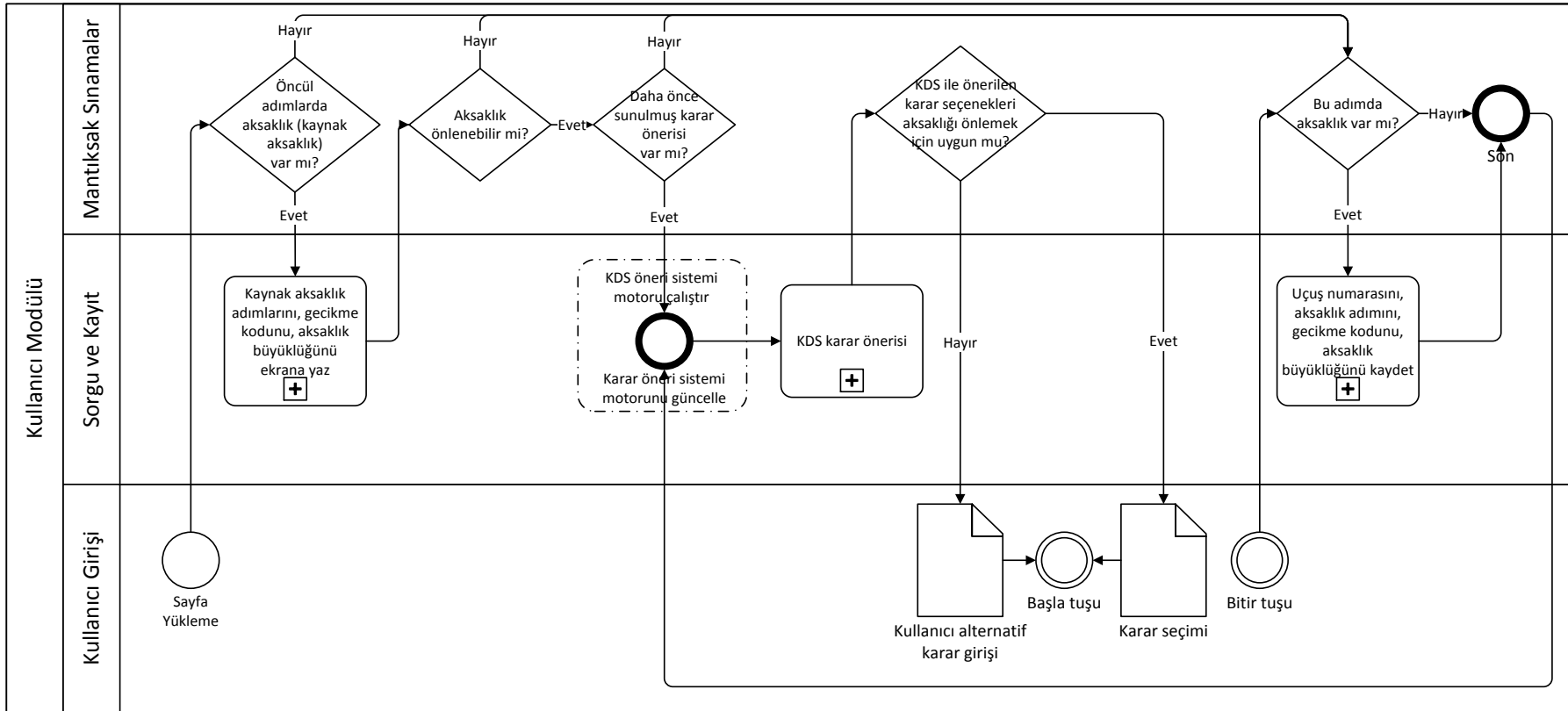
Şekil 38. Kullanıcı Modülü

Kullanıcı modülü HHSS adımlarında karar verme yetkisine sahip operasyon personeli tarafından kullanılır. Kullanıcılar görevli oldukları süreç adımının başlangıç ve bitiş zamanını KDS yazılımına girer. KDS motoru süreç durum bilgi ekranını (izleme modülü) günceller ve daha önceki adımlarda aksaklık varsa kullanıcıya karar önerisi sunar. Kullanıcı aksaklığın etkisini azaltmaya yönelik karar önerilerinden birisini seçer veya sisteme alternatif bir karar girer (Şekil 38).

Kullanıcıların elinde HTML tabanlı yazılımın kullanılmasına elverişli taşınabilir donanımlar bulunur. Kullanıcı, işe başlamadan önce bu donanımlar ile KDS yazılımına girer. Kullanıcı modülü sayfası yüklenirken C# yazılımı ile hazırlanan akış gerçekleşir (Şekil 39).

Kullanıcı modülü yazılımda kaynak aksaklık ve etkilenen aksaklık olarak iki tür aksaklık tanımlanmıştır. Kaynak aksaklık öncül adımın planlanan zamanda başladığını fakat sürecin planlanan bitiş zamanında bitmediğini gösterir. Kaynak aksaklık olması durumunda ardıl adımlarda da aksaklık yaşanabilir. Diğer bir aksaklık türü etkilenen aksaklıktır. Etkilenen aksaklık, süreç adımının öncülünde aksaklık olduğunu ve bu yüzden planlanan zamandan daha geç başladığını gösterir. Etkilenen aksaklık adımında süreç adımının başlangıcı kaynak aksaklık nedeniyle gecikir.

Model yazılımı öncelikle, öncül adımlarda aksaklık olup olmadığını (kaynak aksaklığı) sorgular. Öncül adımlarda aksaklık varsa aksaklık adımlarını, aksaklık temel sebebini (gecikme kodunu), muhtemel başlangıcın ne kadar gecikeceğini ekrana yazar. KDS yazılımı bir sonraki adımda aksaklık kaynağının önlenip önlenemeyeceğini (6.2.7. Önlenebilir gecikme tablosu) sorgular. Eğer aksaklık önlenebilir nitelikteyse KDS yazılımı daha önceden denenmiş karar seçeneklerinin olup olmadığına bakar. Veri tabanında karar seçenekleri varsa karar öneri sistemi motoru çalıştırılır ve aksaklığı önleyecek karar önerisinde bulunulur. Kullanıcı bu önerilerden birisini seçer veya alternatif bir karar girer. Yazılım bu kararı kayıt eder. Kullanıcı süreç adımına başladığında yazılımdaki “Başla” tuşuna basar. Kullanıcı “Bitir” tuşuna bastığında bu adımda aksaklık olup olmadığı ve bitiş zamanı veri tabanındaki tablolara yazılır.

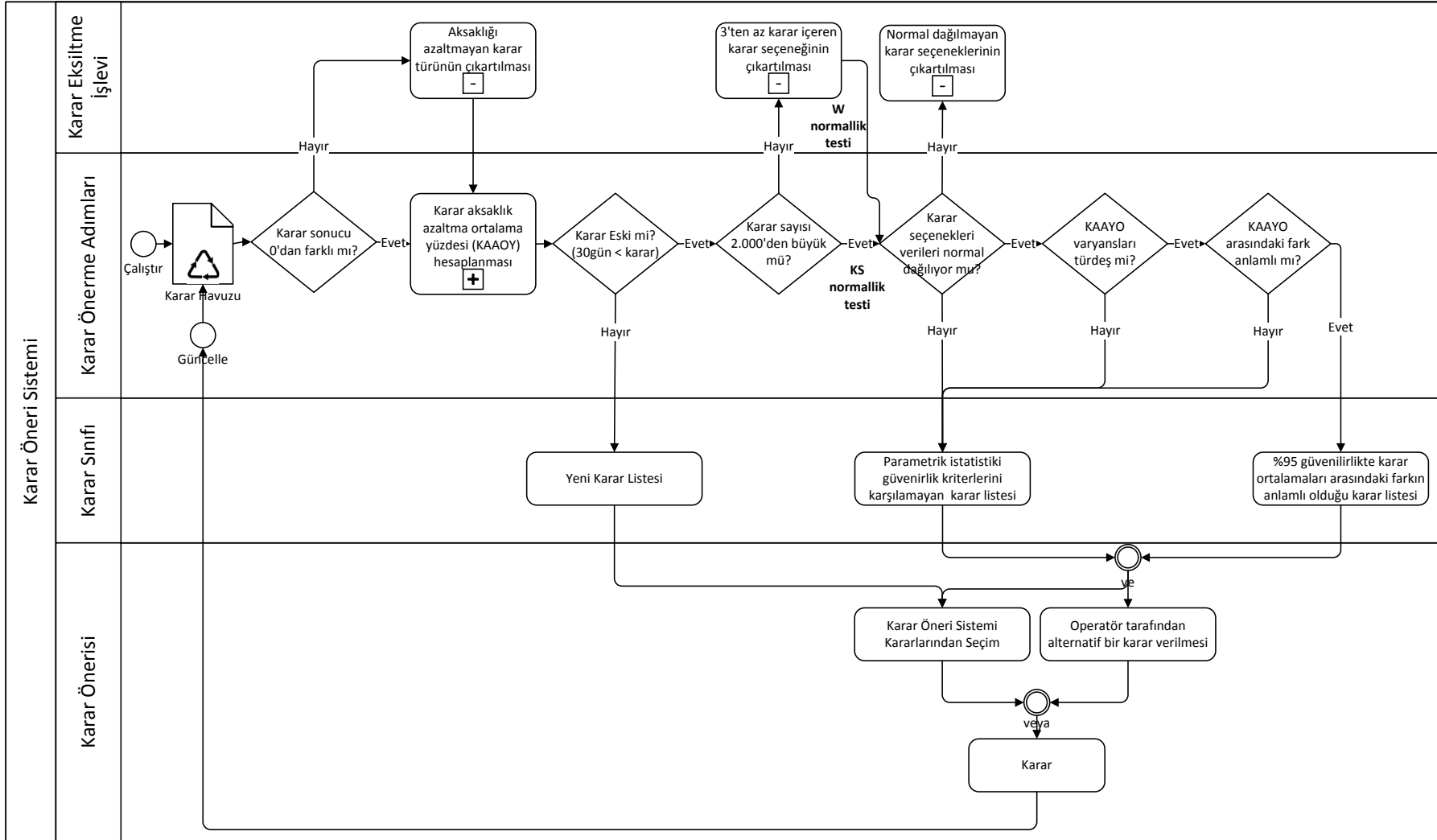


Şekil 39. Kullanıcı Modülü Akış Şeması

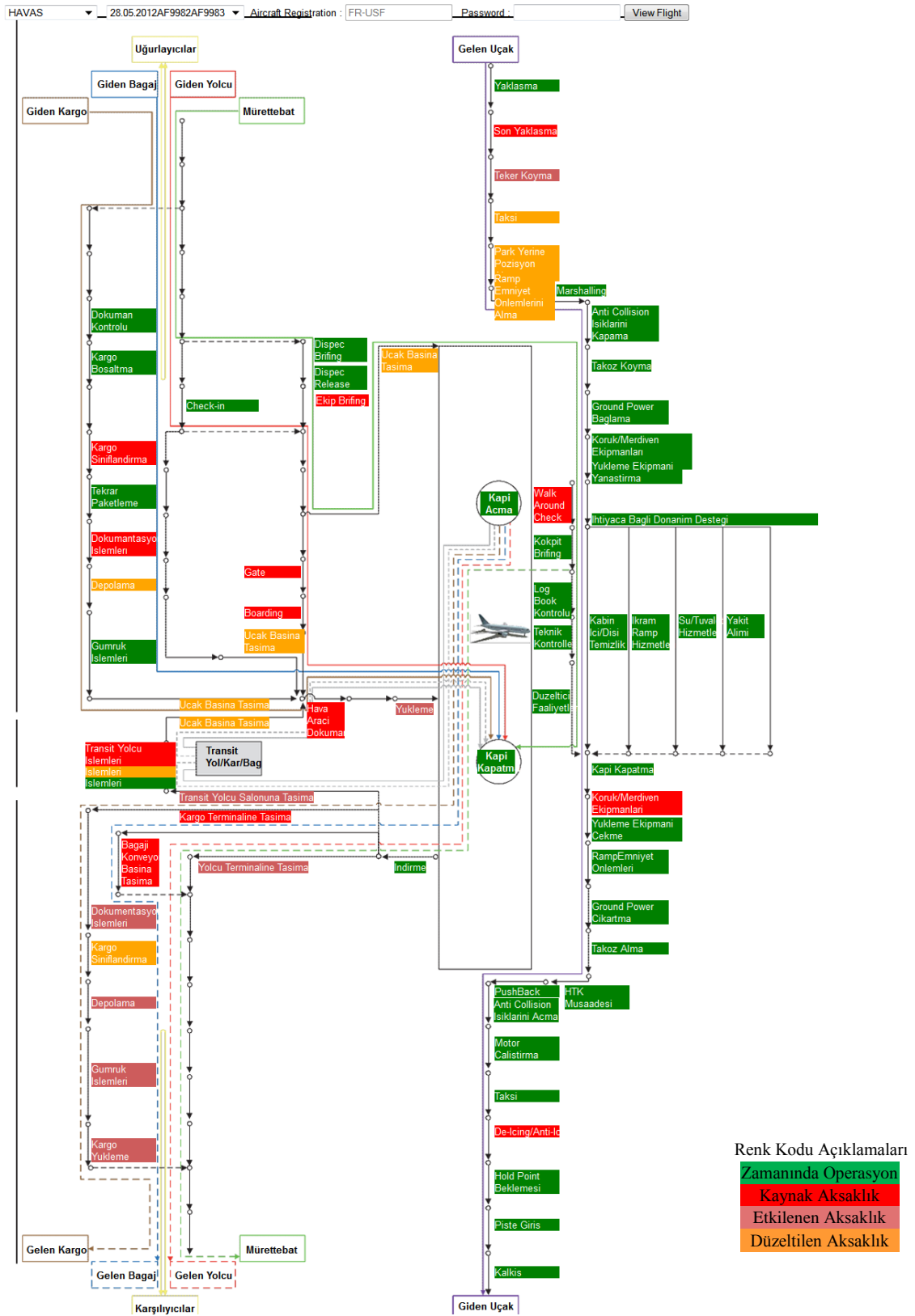
KDS yazılımında kullanıcı modülünün altında karar öneri sistemi motoru çalışmaktadır. Daha önce kayıt edilmiş karar seçenekleri karar havuzundan seçilir. Öneri sistemi karar fonksiyonu olarak karar seçeneklerinin aksaklıkları azaltma yüzde ortalamasını (KAAYO) hesaplar. Karar seçeneklerinin arasında aksaklığı çözmeyen karar seçenekleri olabilir. Örneğin, Check-in aşamasından kaynaklı aksaklıkta boarding adımı görevli personele “yolcunun kapılara yönlendirilmesi için personel görevlendirmesi” seçeneği sunulmuş ve bu seçenek fayda sağlamamıştır. Karar öneri sistemi seçenekler arasından bu seçeneği eksiltir.

Eğer karar seçenekleri fayda sağlıyor ise karar seçeneğinin ne zaman sisteme yüklendiği kontrol edilir. Karar eşiği olarak 30 günlük süre tanınmıştır. Böylece kullanıcı tarafından önerilmiş yenilikçi kararların denenmesi için imkân yaratılır. Yenilikçi kararlar kullanıcı ekranına yeni kararlar listesi ile sunulur. Bu listede istatistiki bilgi verilmez. Kullanıcılar operasyon süreçlerindeki aksaklığın çözümü için bu kararlardan birisini seçebilir. Böylece 30 günlük süreçte yenilikçi karar listesindeki seçenekler ile ilgili istatistiki veri toplanmış olur.

Bir sonraki adımda 30 günden daha eski olan karar seçeneklerinin daha önce kaç kez seçildiği kontrol edilir. Parametrik test eşik ölçütü 2.000 olarak alınmıştır. 2.000 ve daha az sayıda denenmiş karar varsa normallik testi için W, eğer 2.000’den fazla denenmiş karar varsa tek yönlü KS testi kullanılır. Eğer karar sayısı 3’den az ise istatistik hesaplamalara dâhil edilmez ve seçenekler arasından çıkartılır. Normal dağılmayan karar seçenekleri istatistiki güvenilirlik kriterlerini karşılamayan karar seçeneklerine atılır. Aksaklık çözüme, karar günü, karar sayısı kısıtları sağlanan seçenekler istatistiksel analize tabi tutulur. Kararlar normal dağılım, varyansların homojenliği ve tek yönlü Anova testinden başarı ile geçerse %95 güvenirlilikte kararlar arasında karşılaştırmanın anlamlı olduğu karar listesine eklenir. Eğer bu testlerden her hangi birisinden geçemez ise karar seçenekleri parametrik istatistiki güvenilirliği karşılamayan karar listesinde kullanıcıya sunulur. Kullanıcılar karar seçenek listelerinden birisini seçerek uygulayabilir. Kullanıcının uygulamayı planladığı karar, seçenekler arasında yer almıyorsa kullanıcı sisteme yeni bir seçenek girebilir. Karar öneri sistemi, kararı ve aksaklığı telafi süresini sisteme kayıt ederek karar havuzunu günceller. Bir sonraki uçuşta aynı süreçte sisteme bağlanan kullanıcı güncellenmiş KAAYO değerlerini görür.



Şekil 40. Karar Öneri Sistemi Akış Şeması



Şekil 41. İzleme Modülü

Karar destek sistem yazılımında izleme modülü HHSS süreçlerinin gerçek zamanlı izlenmesinde kullanılmaktadır. HHSS adımlarının başlangıç-bitiş bilgisi ve kaynak-etkilenen aksaklık adım bilgileri süreç yönetiminden sorumlu personele renk kodları ile özetlenerek sunulur. Süreç yönetiminden sorumlu personel Şekil 41’de görüldüğü gibi yer hizmet şirketi, uçuş tarihi-uçuş numarası veya uçak kayıt numarası ile sisteme girerek uçuş adımlarını izleyebilir.

Karar destek sistemi yazılımında tasarlanan bir diğer modül yönetici modülüdür. Yönetici modülü model yazılımının teknik ayarlarının yapılması için kullanılır. Süreç adımlarının artçı-öncül adım bilgilerinin değiştirilmesi, adım ekleme ve çıkarma işlemleri, gecikme kodu ekleme, çıkarma, değiştirilmesi gibi işlemler için bu modül kullanılır. Yönetici modülü ile karar seçeneklerinde ekleme, silme ve değiştirme işlemleri yapılabilir. Böylece sisteme öneri olarak girmiş, fayda sağlayan fakat yasal açıdan, işletme politikaları açısından veya operasyon açısından uygun olmayan karar seçenekleri yönetici modülünü kullanmaya yetkili personel tarafından silinebilmektedir. Bu modül ayrıca karar seçenekleri faydalarının sorgulanması, gecikme adımları ile ilgili istatistiki verilerin çağırılmasında da kullanılabilir. Böylece aksaklığın sürekli yaşandığı noktalar tespit edilip uzun vadeli iyileştirmeler yapılabilir.

8. Karar Destek Sisteminin Atatürk Havalimanında Uygulanabilirlik Değerlendirmesi

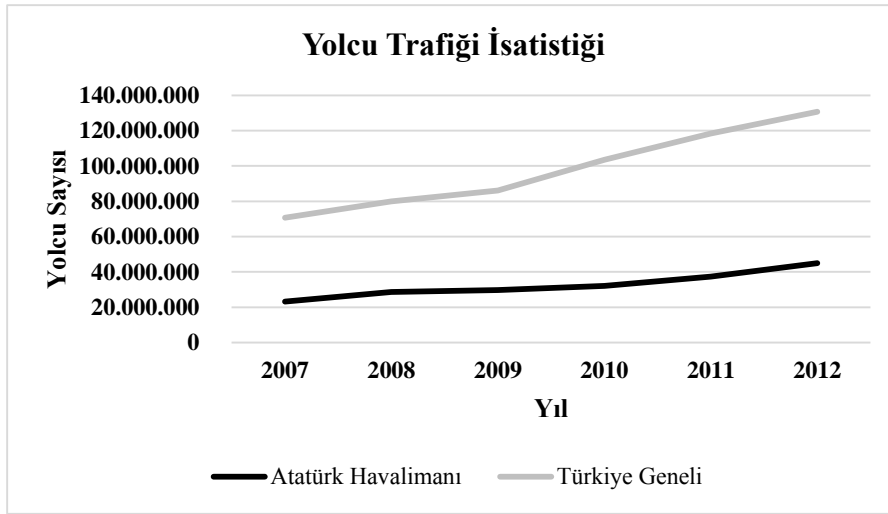
2003 yılında yurt içi hava taşımacılığının serbestleşmesi kararı Türk sivil hava taşımacılığı sektöründe hızlı bir yükseliş döneminin başlangıcı olmuştur. Ekonominin uzun vadeli sürekli büyümesi, istikrarlı ulaştırma politikaları, dünya ve Avrupa ortalamasının üzerindeki yıllık yolcu taşıma artışı ile Türkiye önemli havacılık pazarlarından birisi haline gelmiştir (Boeing, 2012). Türkiye’de 2012 yılında toplam 130 milyon yolucuya 15 havayolu işletmesi, 45 havalimanı ile hizmet verilmiştir (SHGM, 2013). Türkiye hava trafiği bakımından %10’luk büyüme ile 2011 yılında Avrupa’da en fazla artış yaşanan ülkedir (Eurocontrol, 2011:4).

Hızla gelişen Türk sivil hava taşımacılığı sektörünün en önemli problemlerden birisi gecikmelerdir. Türkiye’nin en yoğun meydanlarından birisi olması, gecikmelerle sık karşılaşılması nedeniyle Atatürk Havalimanı gecikmeyi önleyici karar destek sistem modelinin uygulama alanı olarak seçilmiştir.

8.1. Atatürk Havalimanının Mevcut Operasyon Analizi

Atatürk Havalimanı İstanbul'un ilk hava meydanı olarak, askeri amaçla 1912 yılında hizmete girmiştir. 1944 yılında imzalanan Chicago sözleşmesinden beri uluslararası sivil hava trafiğine hizmet vermektedir. Gelişen hava kargo taşımacılığı nedeniyle 1993 yılında Atatürk Havalimanı Kargo Terminali Tesisleri hizmete açılmıştır. Artan yolcu trafiği nedeniyle 2000 yılında Yap-İşlet-Devret modeliyle dış hatlar terminali, 2005 yılında genel havacılık terminali ve 3. Pist hizmete açılmıştır. Atatürk havalimanı 2007 yılında Eurocontrol A-CDM projesine katılmıştır. Genişletme ve yenileme çalışmaları sonucunda havalimanı kapasitesi 25.500.000 dış hat ve 12.800.000 iç hat olmak üzere toplam 38.200.000 yolcu/yıl'dır.

2011 yılında 32 milyon yolcuya hizmet veren Atatürk Havalimanı Avrupa'nın 8. en yoğun havalimanı olmuştur (Wikipedia, 2012). İstanbul Atatürk Havalimanı Türkiye'de en fazla yolcu, yük ve kargo trafiğinin olduğu meydandır. 2012 yılında Atatürk Havalimanında yaklaşık 45 milyon yolcuya hizmet verilmiştir. Türkiye havayolu yolcu taşımacılığının %34,45'i Atatürk Havalimanından gerçekleşmiştir (Şekil 42).



Şekil 42. Yolcu Trafiği İstatistiği

Kaynak: DHMİ, 2013

2012 yılında Türk hava kargo trafiğinin %22,23'ü ve uçak trafiğinin %33,40'ı Atatürk Havalimanından yapılmıştır (DHMİ, 2013).

Atatürk Havalimanı ATFM (Air Traffic Flow Management, Hava Trafik Akış Yönetimi) gecikmeleri bakımından Avrupa'da 16. sıradadır. Hava trafik akış yönetimi

bakımından Atatürk Havalimanında yaşanan gecikmelerin en önemli nedeni havaalanı alt yapısı olarak gösterilmektedir. Bunun yanında hava durumu, hava trafik kapasitesi de diğer Hava trafik akış yönetimi gecikmeleri arasındadır. 2011 yılında Atatürk havalimanında her uçuşta ortalama 1,1 dakikalık gecikme yaşanmıştır (Eurocontrol, 2011:8). Gecikmelerin temel sebebi olarak pist konfigürasyonunun optimum kullanımı engellemesi ve slot uygulamaları gösterilmektedir (Eurocontrol, 2011:16).

8.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşmeler ve Analizi

KDS yazılımının Atatürk Havalimanında uygulanabilirliğinin araştırılması için KDS modeli ve yazılımın ayrıntılı kullanımını içeren bir sunum hazırlanmıştır. Hazırlanan sunum ile 13.08.2012-16.08.2012 tarihleri arasında operasyon yöneticisi seviyesindeki 10 yönetici ile görüşme gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerde yarı yapılandırılmış görüşme adımları izlenmiştir (Ek- 8).

Tablo 39. Uygulanabilirlik Değerlendirme Görüşmesi Yapılan Yöneticilerin Bilgileri

İşletmenin Türü	Pozisyonu	Yaşı	Mezuniyet	Deneyim	Görüşme Tarihi
Hav. Yer Hiz. İşl.	Ramp Dep.Müd.	33	Lisans	9 Yıl	15.08.2012 ^(11:00)
	Harekât Müd.	45	Lisans	22Yıl	13.08.2012 ^(13:30)
	Harekât Koor. Müd.	40	Lisans	15Yıl	15.08.2012 ^(16:00)
Havayolu İşl. (Kargo)	Charter Tic. Bşk.	39	Lisans	22 Yıl	14.08.2012 ^(14:30)
	Flt. Ops. Knt. Müd.	55	Lisans	25 Yıl	16.08.2012 ^(14:00)
Havayolu İşl. (Yolcu-Kargo)	OCC Müd.	36	Lise	18 Yıl	13.08.2012 ^(10:00)
	Ramp Hiz. Müd.	37	Lisans	10Yıl	15.08.2012 ^(14:00)
	Kalite Emniyet Bşk.	43	Y.Lisans	10 Yıl	14.08.2012 ^(15:00)
Terminal İşl.	Operasyon Müd.	34	Lisans	8 Yıl	13.08.2012 ^(15:30)
	Ramp Kule	31	Lisans	5Yıl	14.08.2012 ^(16:00)

Görüşmeler havaalanı yer hizmeti işletmeleri, havaalanı terminal işletmesi ve yolcu-kargo taşımacılığı yapan havayolu işletmelerinin operasyon yöneticileri ile gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılan yöneticiler 31-55 yaş aralığında olup 3 ile 25 yıl arasında değişen havacılık deneyimlerine sahiptir (Tablo 39).

Elde edilen yanıtlar değerlendirildiğinde KDS modelinin temel bileşenleri olan iletişim, bilgi birikimi ve karar desteği sağlanması 9 yönetici tarafından yeterli görülmüştür (Tablo 39). Gecikmeyi önleyici KDS model önerisinin iletişimi sağlaması ve karar desteği ile ilgili 1 yönetici yetersiz görüşü bildirmiştir. Bilgi birikiminin oluşturulması ile ilgili ise 1 yönetici görüş bildirmek istememiştir. KDS model yazılımının modüllerinden öneri modülü 2 yönetici tarafından yetersiz olarak değerlendirmiştir. Modüller içerisinde süreç

izleme modülü 9 yönetici tarafından yeterli görülmüştür. İzleme modülü operasyon yöneticileri tarafından en fazla beğenilen modül olmuştur. Ara yüz ile ilgili 9 yönetici yeterli görüşü vermiş ve tasarımın ara yüzünün anlaşılabilir ve kullanışlı olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 40. KDS'nin Uygulanabilirlik Değerlendirme Tablosu

	Yeterli	Yetersiz
Operasyonel iletişimin sağlanması	9	1
Operasyonel bilgi birikiminin oluşturulması	9	0
Operasyonel karar desteği sağlanması	9	1
Aksaklığın önlenmesi	9	0
Öneri modülünün içeriği	7	2
Uçuş planlama modülünün içeriği	8	1
Süreç izleme modülünün içeriği	9	0
Yönetici modülünün içeriği	6	0
Ara yüz tasarımı	9	0
Kullanım kolaylığı	8	0

Görüşme yönteminin esnekliğinden yararlanılarak KDS modeli ve yazılım ile ilgili yöneticilerin önerileri de toplanmıştır. Yöneticilerin büyük bölümü sistemin uygulama testlerinin yapılması durumunda operasyon yönetiminde fayda sağlayabileceğini bildirmişlerdir. Öneriler kapsamında izleme modülü renklerinde ve öncül adım sıralamasında değişiklik yapılmıştır. KDS modeli ile ilgili diğer öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Modeldeki insan faktörü devreden çıkartılmalı veya rolü azaltılmalıdır.
- İzleme modülünün kullanımında operasyondaki her uçak için bir monitöre ihtiyaç duyulduğundan birkaç uçağı izleyecek yöntem geliştirilmelidir.
- Kullanıcı modülünde gecikme raporlarının otomatik olarak verilmesi sağlanmalıdır. Bu şekilde gecikme rapor güvenilirliği artması ve personelin motive olması sağlanır.
- Karar desteğinin apronda çalışanlara değil OCC yöneticilerine verilmesi ve OCC yöneticilerinin sahadaki personeli yönlendirmesi etkinliği arttıracaktır.
- Tek bir meydan için sistemin çalışması gecikmenin tam olarak önlenmesinde yeterli olmayabilir. Sistemi tüm meydanlar uygularsa ve uçuşlar birbirlerine bağlı olursa gecikme önleme etkinliği artacaktır.
- Yolcunun havayolu kültürü edinmesi de gecikmeleri önlemede yardımcı olabilir. Bununla ilgili de bir modülün geliştirilmesi faydalı olacaktır.

- Sistemin işlemleri için eğitim desteği gereklidir.
- Hizmet süreçlerinin belirlenmesinde uçak tipinin de bir faktör olarak alınması ve bazı hizmet adımlarının uçak tipine göre belirlenmesi faydalı olabilir.

KDS modelinin genelinde büyük değişim gerektiren yukarıda verilen öneriler zaman ve kaynak kısıtları nedeniyle uygulanamamıştır. Bunun yanında konu ile ilgili daha sonra yapılacak araştırmalara ışık tutması amacıyla öneriler yukarıdaki gibi listelenmiştir.

8.3. Benzetim Yoluyla KDS Modelinin Denenmesi

Gecikmeyi önleyici KDS model yazılımı Atatürk Havalimanında HHSS'ye katılan işletmelerde denenemediği için sistemin benzetim yolu ile test edilmesine karar verilmiştir. Sistem modüllerinden planlama ve karar öneri modülü Atatürk Havalimanı gerçek verilerini temel alan 3 farklı senaryo ile çalıştırılmıştır. Benzetim yazılımı ile aksaklığın operasyon süreçlerindeki etkileri ve KDS modelinin olası uygulanabilirliği ile ilgili veriler oluşturulmuştur.

8.3.1. Benzetim yazılımı

KDS modelinin benzetim yazılımında Microsoft .NET 4 Console Application uygulamasından faydalanılmıştır. KDS model yazılımında kullanılan C# kodlaması benzetim yazılımının çekirdeğini oluşturmuştur. KDS yazılımından farklı olarak istatistiki hesaplamaların yapılmasında NMath 5.2 ve NMath Stats 3.5 hazır dll (Dynamic-link library) kodlarından faydalanılmıştır. Böylece elde edilen sonuçların istatistiki güvenirliliğinin tam olarak sağlanması hedeflenmiştir.

Havaalanı işletmesinden “Şubat 2012 tarihli hareket mesajlarının SITA adresine gerçek zamanlı gönderim talimatı” kapsamında toplanan veriler istenmiştir. Havaalanı işletmesi ile yüz yüze görüşme sırasında 26.05.2012-02.06.2012 tarihleri arasında Atatürk Havalimanında gerçekleşen 3.630 uçuş verisi dijital ortamda alınmıştır.

Havaalanı işletmesinden alınan veriler tarih, varış-kalkış meydanı ICAO kodu, takoz saati (koyma veya çekme), teker kesme saati, tahmini varış saati ve diğer bilgileri içermektedir. Havaalanı işletmesi tarafından veriler Tablo 41’de görülen formatta verilmiştir. Bu veriler HHSS’ye katılan havaalanı yer hizmetleri işletmeleri veya havayolu işletmelerince ilgili yönetmelik kapsamında gönderilen hareket mesajlarından elde

edilmektedir. Havaalanı işletmesi adresine gelen hareket mesaj formatları, bilgi işlem dairesince düzenlenerek mali kayıtların kontrolü için kullanılır. Havaalanı işleticisinden alınan veri tablosunda;

- Havaaracı tescili (aircraft registration),
 - Geliş ve gidiş uçuş numarası,
 - Havayolu ismi,
 - Havayoluna hizmet veren havaalanı yer hizmet işletmesi
- Havayolu işletmesinin aldığı hizmetlere ait bilgiler yer almamaktadır.

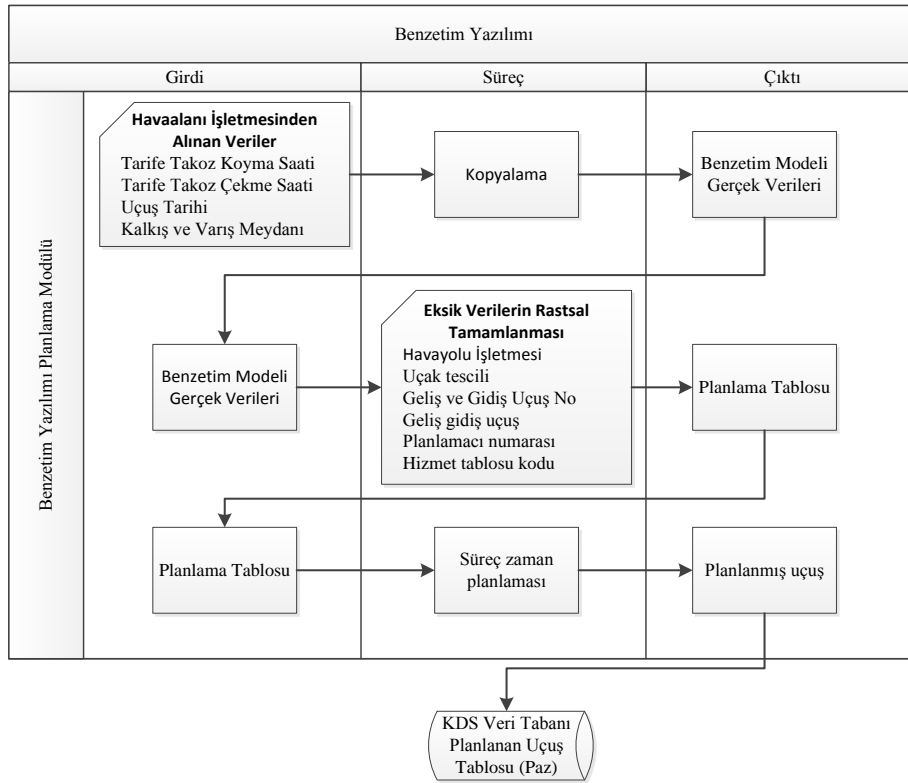
Tablo 41. Havaalanı İşletmesinden Alınan Veri Tablosu Örneği

Tarih	Variş	Kalkış	Takoz	Teker Kesme	Tah. Variş	Diğer Bilgiler
28.05.2012	LTCN	LTBA	07:18	08:27	09:42	/ISTKCM11NF2PCS BAGS LEFT BEHIND DUE TO MISSINGSENT ISTBTTK ISTKLTk ISTOLTK ISTGPTK KCMKLT
28.05.2012	LTAI	LTBA	07:27	08:35	09:35	/ISTAYT5INF1PCS BAGS LEFT BEHIND DUE TO MISSINGSENT ISTBTTK ISTKLTk ISTOLTK ISTGPTK AYTKLT
28.05.2012	UKOO	LTBA	07:25	08:30	09:40	/DC/072
28.05.2012	LPPT	LTBA	07:52	08:38	13:16	/STLIS2PCS BAGS LEFT BEHIND DUE TO MISSINGSENT ISTBTTK ISTKLTk ISTOLTK ISTGPTK LISKZTK LISTZTK LIST
28.05.2012	LTAT	LTBA	07:45	08:28	10:05	/DUE TO HEAVY GROUND TRAFFI
28.05.2012	LTBJ	LTBA	08:20	08:45	09:50	/DUE TO HEAVY GROUND TRAFFI
28.05.2012	OEJN	LTBA	08:10	08:40	12:01	/STJEDSENT ISTBTTK ISTKLTk ISTOLTK ISTGPTK JEDTZZ
28.05.2012	LTAU	LTBA	07:26	08:42	09:43	/153EDL89/0006DLA09C/93W/89Z/SENT ISTBTTK ISTKLTk ISTOLTK ISTGPTK ASRKLTK ASRTZZ
28.05.2012	LTAI	LTBA	08:30	08:48	10:10	/DUE TO HEAVY GROUND TRAFFI
28.05.2012	EGLL	LTBA	07:39	08:47	12:09	/STLHR11NF1PC BAG LEFT BEHIND DUE TO MISSINGSENT ISTBTTK ISTKLTk ISTOLTK ISTGPTK LHRKZTK LONTZTK
28.05.2012	LTBA	URMM	08:00	08:10	10:00	/3
28.05.2012	LTBA	HLLB	08:13	08:19	10:12	/BENISTSENT ISTKLTk ISTOLTK ISTGPTK ISTBTT

KDS benzetim yazılımı Planlama modülünün çalışması için gerekli olan ve havaalanı işletmesi tarafından paylaşılmayan verileri rastsal olarak tamamlamaktadır. Benzetim yazılımı havaalanı işletmesinden alınan Tablo 41'deki veriler planlama veri tablosuna aşağıdaki işlemler ile dönüştürür (bkz. EK11):

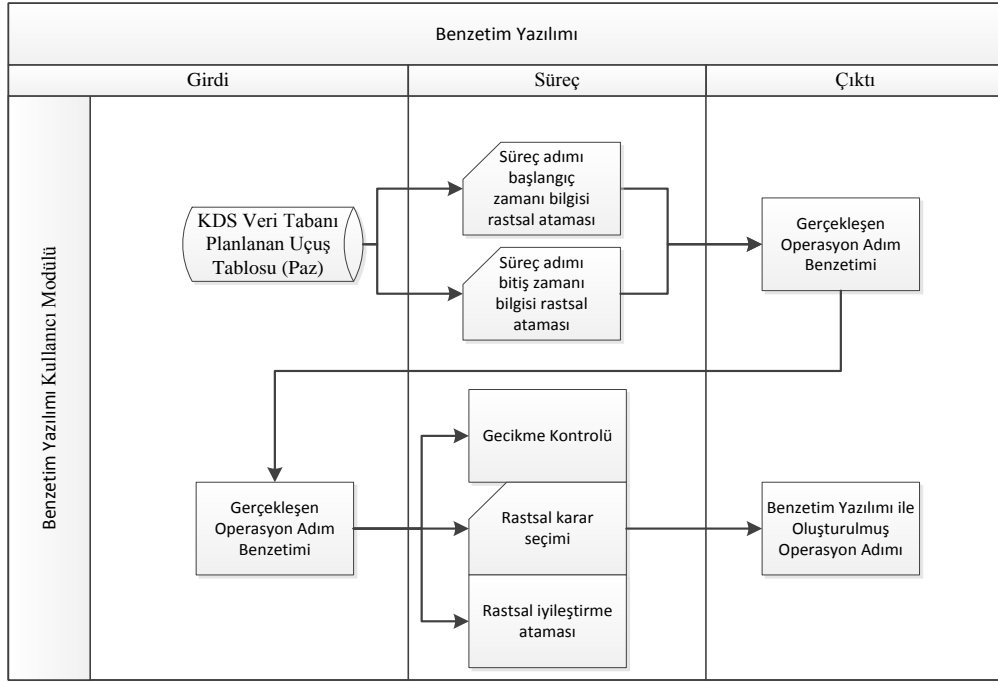
- Havaalanı işletmesinden alınan verilerin kopyalanması (uçuş tarihi, takoz koyma-çekme zamanı, geliş-gidiş meydana)
- Her bir sütundaki uçuşun gelen uçuş-giden uçuş şeklinde ayrılması,
- Uçuşun ICAO bölge koduna göre iç-dış hat şeklinde ayrılması,
- Uçuşun iç-dış hat olma durumuna göre rastsal havayolu işletmesi atanması,
- Havayolu işletmesine ve uçuş tarihine bağlı olarak uçuş numarası üretilmesi,
- Havayolu işletmesine bağlı olarak bir havaaracı kayıt numarası üretilmesi,

- Havayolu işletmesine ve geliş-gidiş uçuş bilgisine bağlı olarak geliş-gidiş uçuş numarası atanması,
- Havayolu işletmesine bağlı havaalanı yer hizmet kuruluşu atanması,
- Havayolu işletmesine, geliş-gidiş uçuş bilgisine, iç-dış hat bilgisine ve rastsal atamalara bağlı olarak hizmet tablosu ile ilgili kod oluşturma,
- Geliş uçuş bilgisine bağlı olarak rastsal gidiş bilgisi oluşturma.



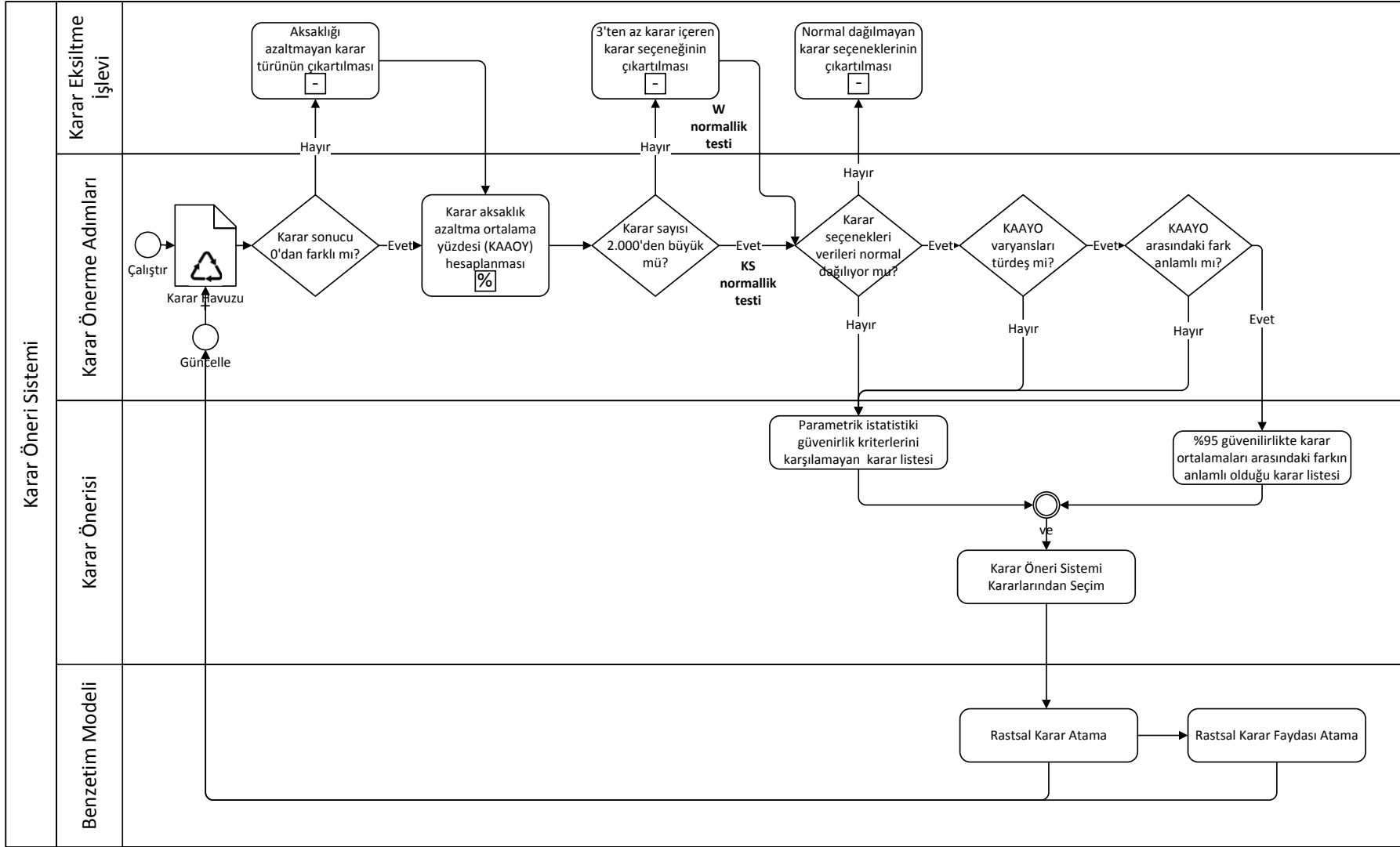
Şekil 43. Benzetim Yazılımı Planlama Modülü

Planlanan veri tablosu süreç zaman planlamasında takoz koyma ve takoz çekme zamanlarını referans alarak planlama yapar. Alt adım süreçleri rastsal olarak oluşturulan hizmet koduna göre belirlenir ve daha önce girilmiş örnek uçuş adım süreç zamanlarına göre planlama yapılır. Süreç zaman planlaması tamamlandıktan sonra KDS Veri Tabanı Planlanan Uçuş Tablosuna kayıt edilir (Şekil 43).



Şekil 44. Benzetim Yazılımı Kullanıcı Modülü

KDS Veri Tabanı Planlanan Uçuş Tablosu verileri, kullanıcı modülünün başlangıç girdilerini oluşturur. Benzetim yazılımı, planlanan uçuş tablosu adım bilgilerini referans olarak adımların rastsal başlangıç-bitiş zamanını sisteme girer. Böylece gerçekleşen operasyon adımı verileri yapay olarak üretilir. Gerçekleşen operasyon adımı benzetim verileri bir sonraki süreçte gecikme kontrolüne tabi tutulur eğer adımda gecikme varsa gecikmenin türü tespit edilir. Etkilenen gecikmeler için karar havuzundan rastsal karar seçimi yapılır. Sistem karar iyileştirmesini de rastsal olarak belirler. Böylece operasyon adımı elde edilir ve karar öneri sistemi çalıştırılır (Şekil 44). Öncelikle daha önce sisteme kayıt edilmiş KAAYO değerlerine bakılır. KAAYO hesaplanmasında etkisiz elemanlar (sonucu 0 olan kararlar) çıkartılır. Çünkü bir karar seçildiğinde sonuçları 0 ise bu kararın ortalaması, standart sapması, normallik testi yapılamaz. Bir sonraki adımda Karar seçeneklerindeki KAAYO değerlerinin normal dağılımı, varyansların türdeşliği ve ANOVA testi yapılır. Karar seçenekleri bu üç testten geçerse %95 güvenilirlikte karar ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu karar listesine kayıt edilir. Eğer testlerin her hangi birinde problem yaşanırsa Parametrik istatistikî güvenilirlik kriterlerini karşılamayan karar listesine karar seçenekleri atanır. Sistem rastsal olarak bu seçeneklerden bir tanesini seçer ve rastsal olarak iyileştirme değeri atar. KDS modelinin benzetim yazılımı farklı senaryolar ile denenerek operasyon sürecindeki aksaklıkların gecikmeye etkisi ve KDS modeli karar öneri sisteminin etkileri ile ilgili veriler elde edilmeye çalışılmıştır.



Şekil 45. Benzetim Yazılımı Karar Seçimi ve Gecikme Atama Akışı

8.2.2. Uygulama senaryoları

Uygulama senaryolarının tasarlanmasında Pareto ilkesi^{†††} varsayımından hareket edilmiştir. Pareto ilkesi etkilerin yaklaşık % 80'inin etkenlerin, % 20'sinden kaynaklandığını varsayar. Uygulama senaryolarında HHSS'yi oluşturan süreç adımlarının %20'sine kadarlık kısmında aksaklık olabileceği varsayımından hareket edilmiştir. Adımların en fazla %20'sine kadar, en fazla X dakikaya kadar aksaklık ataması rastsal olarak yapılmıştır. Atama işleminde öncelikle %20 değeri sabit rastsallık değeri olarak atanır. Bir sonraki adımda %20'ye kadar olan uçuş adımlarının değeri belirlenir. Ardından X dakikaya kadar olan aksaklıklar, belirlenen adımlara atanır. Son adımda aksaklıklar planlanan zaman listesine dağıtılır. Rastsallık formülünün C# dili kodlaması aşağıda gösterildiği gibidir:

```
int rast=20
rnd_for= rnd.Next(1,rast)*(last_flight_step-first_fligth_step)/100

for(int i=1; i<rnd_for+1; i++)
{
int rnd_delay=rnd.next(1,X)
delay_step_list.Add(rnd_delay.ToString()+rnd.Next (first_fligth_step,
last_flight_step).ToString())
}
```

X değişkenine göre gecikmelerin 20, 40 ve 60 dakikaya kadar aksaklığın olduğu üç farklı senaryo oluşturulmuştur.

Gecikmelerin 20 dakikaya kadar olduğu durum senaryosunda en fazla 20 dakikaya kadar aksaklık ataması yapılmıştır ($X \leq 20$). Gecikmelerin 40 dakikaya kadar olduğu durum senaryosunda, en fazla 40 dakikaya kadar ($X \leq 40$), gecikmelerin 60 dakikaya kadar olduğu durum senaryosunda ise en fazla 60 dakikaya kadar aksaklık ataması yapılmıştır ($X \leq 60$).

Aksaklıkların meydana geldiği adımların ve aksaklık sürelerinin sürekli tekdüze (uniform) dağılım gösterdiği varsayımı ile hareket edilmiştir. Karar öneri sisteminin benzetiminde gerçek uçuş verileri, anket verileri ve rastsal atamalar kullanılmıştır. Karar öneri havuzundaki karar seçenekleri için Tablo 32 referans alınmıştır.

Benzetim modelinin karar öneri modülünü bir örnek ile açıklamak gerekirse:

^{†††}Ekonomist Vilfredo Pareto'nun nüfustaki gelir ve zenginlik dağılımı üzerine yaptığı araştırmalar gelirin %80'inin nüfusun %20'sinde bulunduğunu tespit etmiştir. Ekonomi dışında birçok alanda sistem dağılımında dengesizliğin orta noktası 80-20 değeri olarak kabul edilir.

“İniş-kalkış gerçekleştirecek bir uçak son yaklaşma adımında (kaynak aksaklık adımı=son yaklaşma) 20 dakikalık aksaklık yaşamıştır (aksaklık büyüklüğü=20dakika). İniş, taksi, yanaştırma ve gelen yolcuların indirilmesi faaliyetinden sonra uçak temizlik faaliyeti başlayacaktır. Kabin temizlik faaliyetinin olağan planlaması 25 dakikadır. 30 dakikalık aksaklık devam ettiğinde kabin temizlik adımının (etkilenen aksaklık) başlangıcı 30 dakika aksayacaktır. Benzetim yazılımı kabin temizliğinde karar vermekten sorumlu personele Tablo 33’deki karar seçeneklerini sunar. Rastsal olarak kabin temizlik personelinin uygulaması gereken yöntemlerden birisini benzetim programı seçer. Amaç kabin temizlik adım süresinin planlanandan daha kısa sürede bitirilmesidir. Üç olasılık vardır.

Olasılık 1: Uygulanan karar kabin temizlik süreci planlamasında olumlu veya olumsuz bir etki oluşturmayabilir. Kabin temizliği karar uygulanmasına rağmen planlandığı sürede yani 25 dakikada biter. Çünkü planlanan adımlardaki faaliyet sürelerinin kısaltılması yasal veya operasyonel sebeplerle her zaman mümkün olmayabilir. Bu durumda önerilen karar seçeneği olumlu veya olumsuz etki oluşturmadığından etki istatistiksel hesaplamalardan çıkarılır. Çıkarma işleminde karar seçeneği değil (tablo 33), sadece kararın etkisinin 0 olduğu uçuşa ait veri çıkarımı yapılır (bkz. 7.3.3. Karar öneri sisteminde tek yönlü varyans analizi kullanımı). Benzetim programında karar seçeneklerinin 1/10 oranında olumlu veya olumsuz etki oluşturmama olasılığı atanmıştır.

Olasılık 2: Uygulanan karar, kabin temizlik sürecinin planlanan zamandan daha önce bitmesini sağlayabilir. Karar seçeneği uygulandığında temizlik süreci benzetim modelinin belirlediği rastsal karar faydası kadar kısa zamanda tamamlanır. Temizlik 20 dakikada tamamlandıysa (rastsal karar faydası=20 dakika) kabin temizlik sürecinden sonra gelen ardıl adımlar 10 dakikalık aksaklık etkisi ile karşılaşır (aksaklık büyüklüğü- rastsal karar faydası (30-20=10 dakika)). Kabin temizlik sürecinin kısaltılmasında kullanılan en fazla değer planlanan zaman kadardır. Kabin temizlik süreci en fazla 25 dakika kısaltılabilir. Yani uçak kabin temizlik faaliyetini hiç almaz.

Olasılık 3: Kabin temizlik süreci planlanan zamandan daha geç bitebilir. Kabin temizlik faaliyeti seçilen karar seçeneğine göre uygulanırken yeni bir aksaklıkla karşılaşılabilir. Benzetim programı rastsal olarak senaryoda belirlenen dakikalarda aksaklığı faaliyete atar. Bu örnek için kabin temizlik faaliyeti 5 dakika aksadıysa (kaynak aksaklık+etkilenen (30+5=35 dakika) ardıl adımlar 35 dakikalık aksaklıkla başlar.”

Benzetim programındaki iyileştirme atamalarında eşit olasılıklı rastsallıkta (uniform) atama yöntemi kullanılmıştır. Benzetim yazılımında iyileştirme için kullanılan C# kodu aşağıdaki gibidir.

```

if (delay_step_index.Contains(i) == false)
{
    if (rnd.Next(0, 10) == 1
        rnd_recovery = 0;
    else
        rnd_recovery = rnd.Next(1, step_time);
}

```

8.2.3. Uygulama senaryolarının sonuçlarının analiz edilmesi

Benzetim yazılımında sadece aksaklık büyüklüğü değiştirilmiştir. 20, 40 ve 60 dakikaya kadar olan aksaklıklardan KDS benzetim yazılımı ile elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Senaryolarda havaalanı işletmesinden alınan Atatürk havalimanında gerçekleşmiş toplam 3.630 uçuş verisi kullanılmıştır. Veriler 1 haftalık Atatürk Havalimanı uçuşunun bir kısmını içermektedir. Veriler benzetim programı ile analiz edilerek sadece iniş, sadece kalkış, iniş-kalkış şeklinde 3 gruba ayırmıştır. Sadece iniş ve sadece kalkış bakım, tarife düzenlemesi vb. nedenlerle HHSS'deki iniş ve kalkış adımlarının birbirlerini izlemediği durumları ifade etmektedir. İniş-kalkış, uçağın havalimanına inişinden belirli bir süre sonra kalkışının olduğunu, HHSS'deki iniş ve kalkış hizmetlerinin bir bütün olarak verildiğini gösterir. Her iniş ve her kalkış bir uçuş bacağıdır. 3 senaryo içerisinde en fazla uçuş bacağı sırasıyla 40 dakikaya kadar olan, 60 dakikaya kadar olan ve 20 dakikaya kadar olan aksaklık senaryosunda gerçekleşmiştir (Tablo 42).

Tablo 42. Aksaklık Senaryolarındaki Uçuş Bacaklarının Analizi

Aksaklık Büyüklüğü	Sadece İniş	Sadece Kalkış	İniş- Kalkış	Toplam Uçuş Bacağı
20 dk'ya kadar	512	543	2.575	6.205
40 dk'ya kadar	553	523	2.554	6.184
60 dk'ya kadar	600	533	2.497	6.127

40 ve 60 dakikaya kadar olan aksaklık senaryolarında kalkış sayıları iniş sayısından fazladır. Bu durum benzetim yazılımı çalışmasını bitirdiğinde havaalanında olan uçakların benzetim yazılımının işleme başladığından fazla olduğunu gösterir. İnen uçakların bakım, tarife vb. nedenlerle kalkış yapmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 43. İniş Kalkış Durumuna Göre Uçuş Bacakları

Aksaklık Büyüklüğü	İniş	Kalkış	Toplam Uçuş Bacağı
20 dk'ya kadar	3.087	3.118	6.205
40 dk'ya kadar	3.107	3.077	6.184
60 dk'ya kadar	3.097	3.030	6.127

Bunun yanında 20 dakikaya kadar olan aksaklık senaryosunda ise benzetim programı başladığında yerde hizmet alan uçakların sayısı, benzetim yazılımı durduğundan daha fazladır. Bu ise bakım teknik vb. nedenlerle beklemekte olan uçuşların kalkış yaptığı şeklinde yorumlanabilir (Tablo 43).

Benzetim yazılımı tarifeyi analiz ederek uçuş bacaklarını iç hat ve dış hat olacak şekilde iki guruba ayırmıştır. Uçuşlar için;

- İç hattan gelip, iç hat devam eden,
- İç hattan gelip, dış hat devam eden,
- Dış hattan gelip, iç hat devam eden,
- Dış hattan gelip, dış hat devam eden uçuşlar şeklinde 4 olasılık vardır.

Her üç senaryoda iç hat iniş sayısı 1042'dir. İç hat gelen uçakların sayısı, iç hat kalkış yapan uçak sayısından fazladır (Tablo 44). Bu Atatürk Havalimanına iç hat gelen uçuşların çoğunlukla dış hatta devam ettiğini göstermektedir. Bu durumda uçaklarda transit ve transfer yolcular için ayrıca hizmetler verilmektedir.

Tablo 44. Uçuş Bacaklarının İç ve Dış Hatta Göre Ayrımı

Aksaklık Büyüklüğü	İç Hat Uçuş		Dış Hat Uçuş		Toplam Uçuş Bacağı
	İniş	Kalkış	İniş	Kalkış	
20 dk'ya kadar	1.042	960	2.045	2.158	6.205
40 dk'ya kadar	1.042	933	2.065	2.144	6.184
60 dk'ya kadar	1.042	930	2.055	2.100	6.127

Gelen ve giden uçaklara verilen hizmetler iç-dış hat, geliş-gidiş, transit-transfer, yolcu-kargo taşıma durumu, mürettebat değişim durumuna göre farklılaşmaktadır. Örneğin, dış uçuşlarında mürettebat ve yolcu pasaport kontrolünden geçer. Dış hat kargo taşınması durumunda kargo gümrük işlemlerine tabi tutulur. Eğer mürettebat değişecekse uçağı devralacak mürettebat uçak başına geçmeden yolcu alımı başlamaz. Farklılaşmaya neden

olan her durum farklı HHSS adımının verilmesini gerektirir. Benzetim yazılımı her bacadaki uçuş için transit-transfer, yolcu-kargo taşıma durumu, mürettebat değişim durumunu rastsal olarak oluşturur. Oluşturulan senaryolar hizmet adımları açısından değerlendirildiğinde en fazla HHSS adımı sırasıyla 20 dakikaya kadar olan, 40 dakikaya kadar olan ve son olarak 60 dakikaya kadar olan aksaklık senaryolarında gerçekleştirilmiştir (Tablo 45).

Tablo 45. Uçuş Bacaklarının Alt Hizmet Adım Sayıları

Aksaklık Büyüklüğü	İniş Uçuşu Alt Adım Sayısı	Kalkış Uçuşu Alt Adım Sayısı	Toplam Alt Adım Sayısı
20 dk'ya kadar	73.139	143.366	216.505
40 dk'ya kadar	73.316	141.476	214.792
60 dk'ya kadar	73.225	139.065	212.290

Uçuş senaryolarının HHSS'deki kaynak aksaklık verileri SPSS programı aracılığı ile analiz edilmiştir. Kaynak aksaklığın belirlenmesi için adım bitiş sürelerine bakılmıştır (finish delay). Her üç senaryodaki alt adım bitiş süreleri Kolmogorov Smirnov Lilliefors ile test edilmiştir. Senaryolardaki alt adım bitiş süresinin normal dağılmadığı görülmüştür ($p < 0,001$) (Tablo 46). Bunun nedeni uniform rastsallığın uç değerlere neden olması ve normal dağılımı bozmasıdır.

Tablo 46. Alt Adım Bitiş Zamanlarının Normallik Testleri

Names	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
FinishDelay 20 dk'ya	,352	216505	,000
40 dk'ya	,419	214792	,000
60 dk'ya	,321	212290	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Elde edilen sonuçların senaryolara göre betimleyici analizlerine göre 20 dk'ya kadar olan aksaklıklarda en fazla 54, 40 dk'ya kadar olan aksaklıklarda 85, 60 dk'ya kadar olan aksaklıklarda 226 dakika aksaklık meydana gelmiştir (bkz. Tablo 42). Bunun nedeni kaynak aksaklık yaşanan adımın ardıllarında da aksaklık meydana gelmesi ve aksaklık süresinin kartopu gibi büyümesidir (Tablo 46).

Bazı durumlarda ise uçuş operasyonları erken tamamlanabilmektedir. Örneğin, 10 dakikalık kaynak aksaklık yaşanan adımın ardılı olan kabin temizlik adımında alınan karar,

kabin temizlik sürecini 15 dakika azaltmıştır (kaynak aksaklık süresi– adıl adım iyileşmesi; 10-15=-5). Bu durumda kabin temizlik adımının ardıl adımı planlanandan 5 dakika önce başlayabilir. KDS benzetim yazılımı sonuçları analiz edildiğinde 20 dk'ya kadar olan aksaklıklarda sürecin en erken tamamlanması 30), 40 dk'ya kadar olan aksaklıklarda 2460 dk'ya kadar olan aksaklıklarda 27 dakikadır. Ortalama kaynak aksaklık süresine bakıldığında operasyonda yaşanan ortalama aksaklık 20 dk'ya kadar olan aksaklıklarda 1,66, 40 dk'ya kadar olan aksaklıklarda 1,81, 60 dk'ya kadar olan aksaklıklarda 11,75 dakikadır. 60 dakikaya kadar olan aksaklıklarda ortalama aksaklık süresi diğer senaryolara göre yüksektir.

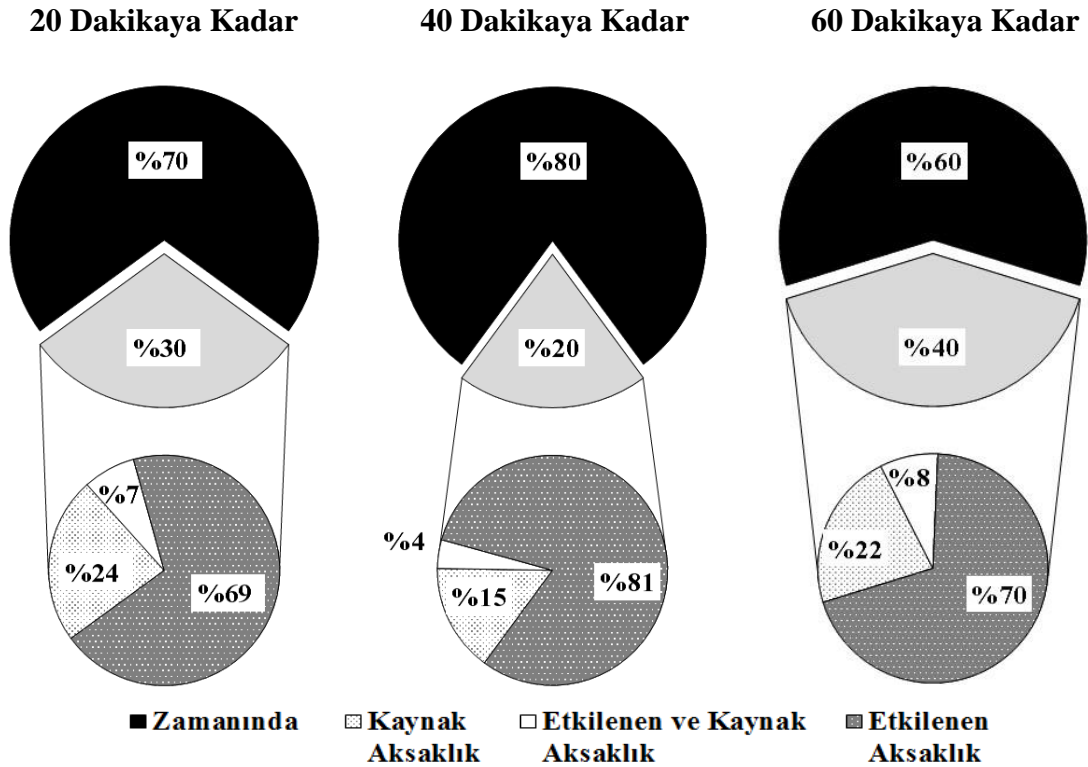
Tablo 47. Alt Adım Bitiş Zamanlarının Betimleyici Analizleri

Names			Statistic	Std. Error
FinishDelay	20 dk'ya	Mean	1,66	,012
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	1,64 1,68
	5% Trimmed Mean	1,22		
	Median	,00		
	Variance	32,819		
	Std. Deviation	5,729		
	Minimum	-30		
	Maximum	54		
	Range	84		
	Interquartile Range	1		
	Skewness	1,878	,005	
	Kurtosis	6,633	,011	
	40 dk'ya	Mean	1,81	,016
			95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound
5% Trimmed Mean		,88		
Median		,00		
Variance		57,218		
Std. Deviation		7,564		
Minimum		-24		
Maximum		85		
Range		109		
Interquartile Range		0		
Skewness		2,999	,005	
Kurtosis		11,976	,011	
60 dk'ya		Mean	11,75	,048
			95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound
	5% Trimmed Mean	8,93		
	Median	,00		
	Variance	484,253		
	Std. Deviation	22,006		
	Minimum	-27		
	Maximum	226		
	Range	253		
	Interquartile Range	18		
	Skewness	2,276	,005	
	Kurtosis	6,201	,011	

60 dk'ya kadar olan senaryoda aksaklık ortalamasının diğer senaryolardan daha fazla olmasının nedenin anlaşılması için Tablo 48 ve Şekil 46 hazırlanmıştır. Aksaklık yaşanan operasyonlar kaynak aksaklık, etkilenen aksaklık, hem etkilenen hem de kaynak aksaklığın olduğu operasyon şeklinde 3'e ayrılmıştır. Alt adım planlanan zaman sürecinde tamamlandıysa bu adım olağan operasyon şeklinde sınıflandırılmıştır. Senaryoların toplam alt adım sayısı ile kaynak aksaklıklar karşılaştırıldığında, en fazla kaynak aksaklığın %9 ile 60 dk'ya kadar olan senaryoda gerçekleştiği görülmüştür.

Tablo 48. Alt Adım Aksaklık Sürelerinin Analizleri

Aksaklık Büyüklüğü	Aksaklık Yaşanan Operasyon			Olağan Operasyon Zamanında	Toplam Alt Adım Sayısı
	Aksaklık Kaynağı	Etkilenen + Aksaklık Kaynağı	Etkilenen Aksaklık		
20 dk'ya kadar	15.156	4.757	44.805	151.787	216.505
40 dk'ya kadar	6.580	1.740	35.006	171.466	214.792
60 dk'ya kadar	19.133	7.018	59.656	126.483	212.290



Şekil 46. Alt Adım Aksaklık Sürelerinin Analiz Şekli

Kaynak aksaklık sayısı ile etkilenen aksaklık arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu yüzden 60 dk'ya kadar olan senaryoda etkilenen aksaklık adım sayısının

diğer senaryolardan daha fazla olduğu görülmüştür. Tüm bunların yanında senaryodaki en fazla gecikmenin 60 dk'ya kadar olması da gecikmenin ortalamasının fazla olmasına etken olmuştur.

Elde edilen analizden çıkarılabilecek sonuç, HHSS'de aksaklık süresinin büyüklüğünün, aksaklık adım sayısının gecikmelerde önemli bir etken olduğudur. Gecikmelerin önlenmesi için öncelikle operasyon süreç adımlarının aksamaması sağlanmalıdır. Eğer süreç adımında bir aksaklık yaşandıysa aksaklığın mümkün olduğu kadar kısa zamanda çözülmesinde fayda vardır. Buradan hareketle KDS izleme modülünün aksaklığı çıktığı anda göstermesi ve ardıl süreç adımlarındaki personeli uyarmasının, KDS modelinin gecikmeleri önlemede başarı sağlayabileceği sonucu çıkarılabilir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen sonuçlarda benzer şekilde modelin en önemli parçasının izleme modeli olduğu ortaya çıkmıştır.

Senaryolardan elde edilen veriler, takoz koyma ve takoz çekme durumuna göre analiz edilmiştir (Tablo 49). Bu noktada HHSS'deki aksaklıkların gecikmeye neden olma durumu sorgulanmıştır. Takoz çekme adımı tüm yer hizmet süreç adımlarının sonlanıp uçağın kalkış işlemlerine geçtiği son noktadır.

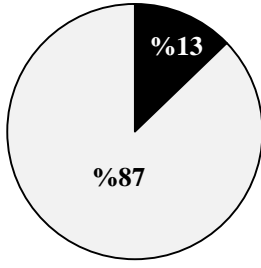
Tablo 49 Gecikmeli Kalkış Sayıları

Aksaklık Büyüklüğü	Gecikmeli Kalkış (GK>PK + 15dk.)	Zamanında Kalkış (GK<=PK + 15dk.)	Gerçekleşen Toplam Kalkış
20 dk'ya kadar	399	2.719	3.118
40 dk'ya kadar	667	2.410	3.077
60 dk'ya kadar	2.313	717	3.030

PK (Planlanan Kalkış) GK (Gerçekleşen Kalkış)

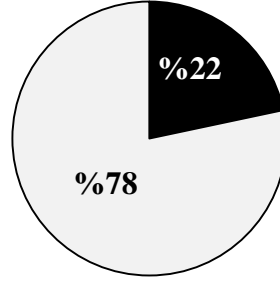
Gecikmeli takoz çeken uçuş sayısı 60 dk'ya kadar olan gecikmelerde diğer senaryolara oranla 3 kattan fazladır. Bunun temel sebebi 60 dk'ya kadar olan senaryoda HHSS adımlarının birinde uçağın yer zamanı kadar veya daha fazla aksaklık olması ve diğer alt adımlarda bu kaynak aksaklık etkisinin telafisi edilememesidir. Bunun yanında yukarıda anlatıldığı gibi etkilenen aksaklıkların da fazla olması bir diğer nedendir. Örneğin, kalkış uçağı 45 dakikalık yer zamanında teknik arızadan dolayı 50 dakika aksaklık yaşarsa bu adımın ardıllarının tümü gecikir. Ardıl HHSS adımlarında bu aksaklığı önlemek mümkün değildir. Çünkü tek bir kaynak aksaklık uçağın tüm yer zamanını almıştır. Bu yüzden ardıl adımlar planlandığı zamanda başlayamaz.

20 dk'ya Kadar Aksaklık Senaryosu



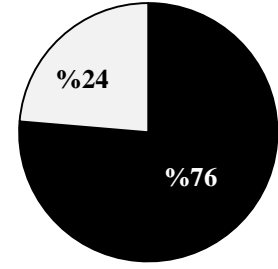
■ Gecikmeli Kalkış
□ Zamanında Kalkış

40dk'ya Kadar Aksaklık Senaryosu



■ Gecikmeli Kalkış
□ Zamanında Kalkış

60dk'ya Kadar Aksaklık Senaryosu

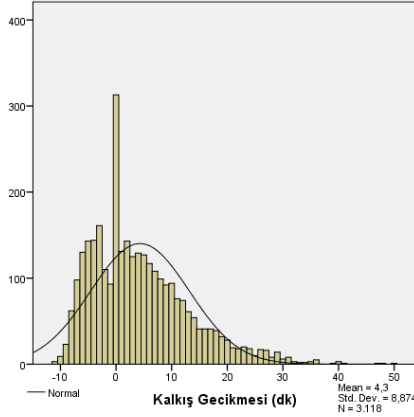


■ Gecikmeli Kalkış
□ Zamanında Kalkış

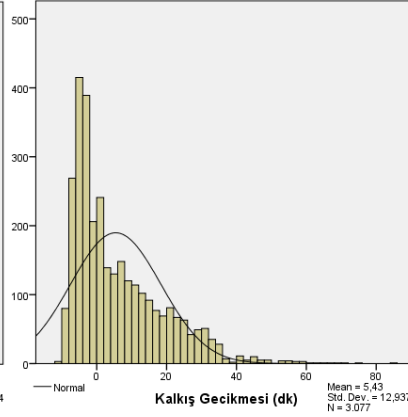
Şekil 47. Gecikmeli ve Zamanında Kalkışların Uçuş Sayısına Oranları

Kalkış gecikmeleri daha ayrıntılı analiz edildiğinde 20 dk'ya kadar olan senaryoda 3.118 kalkışın %13'ünde, 40 dk'ya kadar olan senaryoda 3.077 kalkışın %22'sinde, 60 dk'ya kadar olan senaryoda ise 3.030 kalkışın %76'sında gecikme olduğu görülmüştür (Şekil 47).

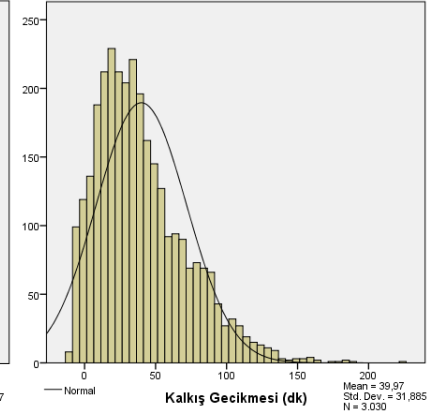
20 dk'ya Kadar Aksaklık Senaryosu



40dk'ya Kadar Aksaklık Senaryosu



60dk'ya Kadar Aksaklık Senaryosu



Şekil 48. Gecikmeli Kalkan Uçakların Frekans Histogramları

Gecikmeli kalkan uçuş senaryolarının her üçü de histogramlar ile analiz edilmiştir (Şekil 48). 20 dk'ya kadar olan ve 40 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosunda kalkan uçakların çoğunun zamanında veya zamanından önce takoz çektiği (planlanan takoz çekme +15 dk <= gerçekleşen takoz çekme) görülmektedir. 60 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosunda ise kalkışların büyük bölümü ortalama 45 dakika civarında gecikmiştir. Her üç senaryoda da normal dağılım sağlanamamaktadır ($p < 001$) (Tablo 50).

Tablo 50. Kalkış Gecikmelerinin Normallik Dağılım Testleri

Names	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
FinishDelay 20 dk'ya	,104	3118	,000	,935	3118	,000
40 dk'ya	,159	3077	,000	,871	3077	,000
60 dk'ya	,092	3030	,000	,937	3030	,000

a. Lilliefors Significance Correction

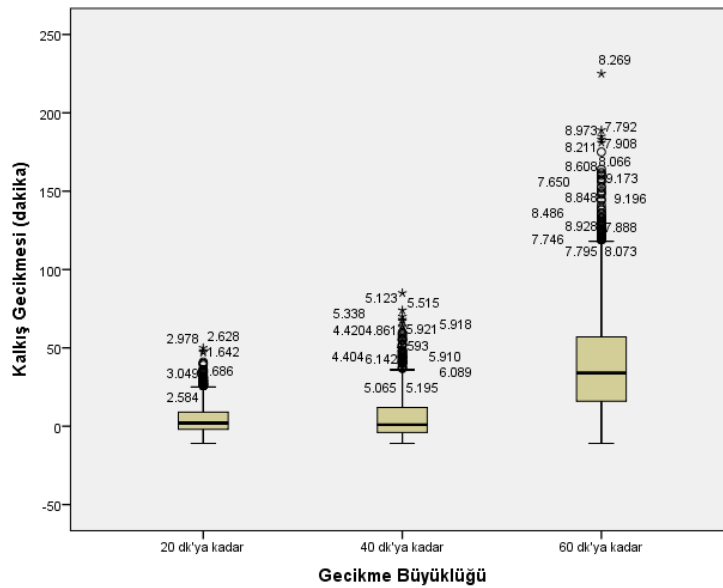
Tablo 51. Kalkış Gecikmelerinin Betimleyici Analizleri

Names	Statistic	Std. Error	
FinishDelay 20 dk'ya	Mean	4,30	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3,99
		Upper Bound	4,62
	5% Trimmed Mean	3,70	
	Median	2,00	
	Variance	78,740	
	Std. Deviation	8,874	
	Minimum	-11	
	Maximum	50	
	Range	61	
	Interquartile Range	11	
	Skewness	1,028	,044
	Kurtosis	1,205	,088
	40 dk'ya	Mean	5,43
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	4,98
		Upper Bound	5,89
5% Trimmed Mean		4,33	
Median		1,00	
Variance		167,370	
Std. Deviation		12,937	
Minimum		-11	
Maximum		85	
Range		96	
Interquartile Range		16	
Skewness		1,356	,044
Kurtosis		2,116	,088
60 dk'ya		Mean	39,97
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	38,83
		Upper Bound	41,10
	5% Trimmed Mean	37,92	
	Median	34,00	
	Variance	1016,653	
	Std. Deviation	31,885	
	Minimum	-11	
	Maximum	225	
	Range	236	
	Interquartile Range	41	
	Skewness	1,021	,044
	Kurtosis	1,282	,089

Kalkış gecikmelerinin betimleyici analizleri incelendiğinde 20 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosunda en fazla 50 dakikalık kalkış gecikmesi yaşadığı, ortalama kalkış gecikmesinin 4,30 dakika olduğu görülmektedir. 40 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosunda en fazla geciken uçuşun 85 dakika geciktiği, uçuşların ortalama 4,98 dakika geciktiği

görülmüştür. Bu iki senaryodaki ortalama kalkış gecikmelerinin birbirlerine yakın olmasının sebebi 40 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosunda HHSS alt adımlarındaki aksaklıkların, 20 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosundaki aksaklıklardan yarı yarıya daha az olmasıdır (bkz. Tablo 48). Diğer senaryolardan farklı olarak 60 dk'ya kadar olan aksaklıklarda en fazla gecikme 225 dakikaya kadar yaşanmış olup ortalama gecikme 39,97 dakikadır.

HHSS adımlarında kaynak aksaklığın fazla olması (bkz. Şekil 46) ve aksaklık büyüklüğünün fazla olması sistemdeki uçuşların büyük bölümünün gecikmesine neden olmuştur. Hava durumu gibi aksaklık sayısı ve aksaklık sürelerinin fazla olduğu durumlarda uçuşların büyük bölümünün gecikmeye neden olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Aksaklık kaynağının sebebi (hava durumu gibi) düzelse bile sistemdeki aksaklığın etkisi yayılmaya devam etmektedir. Bu yüzden aksaklık yaşanan adım sayısının fazla ve aksaklık süresinin fazla olduğu durumlarda sistemin faydası için uçuşların iptal edilmesi faydalı olabilir. Böylece gecikmelerin sistem içerisinde yayılması önlenir. Literatür taraması ile elde edilen kaynaklar da bu görüşü desteklemektedir. Her üç aksaklık senaryosunda kalkışların planlanandan en erken 11 dakika önce bittiği gözlemlenmiştir (Tablo 51).



Şekil 49. Senaryoların Kutu Büyük Grafiği

Her üç senaryonun daha kolay karşılaştırılabilmesi için kutu büyük grafiği çizilmiştir (Şekil 49). 20 ve 40 dk'ya kadar olan aksaklık senaryolarının medyan ve Q1-Q3 bakımından benzer yapıda olduğu uç değerlerde farklılıkların olduğu görülmektedir. 60 dk'ya kadar olan

aksaklık senaryosunun bu iki senaryodan medyan, Q1-Q3 ve uç değerler olarak farklı olduğu görülmektedir.

Kalkış gecikme sayılarının yanında dakika cinsinden gecikme büyüklükleri de analiz edilmiştir. Gecikmelerin senaryolarda kalkışta yaşanan gecikmelerin toplam kaç dakika olduğu Tablo 52’de görüldüğü gibidir.

Tablo 52. Kalkış Gecikmelerinin Senaryolara Göre Toplamı

Aksaklık Büyüklüğü	Kalkış Gecikmesi (dk)
20 dk'ya kadar	17.801
40 dk'ya kadar	23.438
60 dk'ya kadar	121.827

20 dk’ya kadar aksaklıkların olduğu senaryoda kalış gecikmelerinin toplamı 17.801 dakika, 40 dk’ya kadar olan aksaklıkların olduğu senaryoda kalkış gecikmelerinin toplamı 23.438 dakika, 60 dk’ya kadar olan aksaklık senaryosunun toplam gecikmesi ise 121.827 dakikadır. 60 dk’ya kadar olan aksaklık senaryosundaki toplam gecikme diğer iki senaryodan 5 kattan fazladır.

Tablo 53. HHSS Alt Adımlarında Önlene Aksaklık

Aksaklık Büyüklüğü	Kaynak Aksaklık (dk)	Önlene Kaynak Aksaklık (dk)	Önlenemeyen Kaynak Aksaklık (dk)
20 dk'ya kadar	128.426	121.909	6.517
40 dk'ya kadar	106.858	100.944	5.914
60 dk'ya kadar	468.246	134.380	333.866

Senaryolardaki aksaklık ve gecikmelerin analizinden sonra, karar öneri modülünün faydası araştırılmıştır. Analiz için öncelikle HHSS’de alt adımlarda önlene aksaklıkların dakika cinsinden karşılaştırılabileceği bir tablo oluşturulmuştur (Tablo 53). Elde edilen sonuçlar tüm senaryolarda benzerdir. Bu tablo KDS modeli ile önlenebilecek aksaklıkların sabit bir üst sınırının olduğunu göstermektedir. Senaryolardaki aksaklık büyüklüğü ve aksaklık sayısı farklı olmasına rağmen KDS modelinin toplam faydası birbirine çok yakındır. Çünkü KDS modelinin aksaklık önlenmesindeki temel prensibi olan sonraki adımların yapılış biçiminin değiştirilmesi ve sürelerinin azaltılması, aksaklık etkilerinin önlenmesinde kısıtlı bir alanda fayda sağlamaktadır. KDS modelinin toplam faydasının 121

bin dakika ile 134 bin dakika arasında değiştiği görülmüştür. Bunun nedeni KDS modelindeki temel prensip olan etkilenen aksaklık adımlarının yapılış biçiminin değiştirilmesinin sağlayacağı faydanın bir üst limitinin olmasıdır. Kaynak aksaklık meydana geldikten sonra etkilenen aksaklıkta alınabilecek en radikal karar etkilenen aksaklığın HHSS'den çıkartılarak bu adımın uygulanmamasıdır (bkz. 8.2.2. Uygulama Senaryoları Olasılık 2). Bunun yanında birçok adımda operasyonel veya yasal nedenlerden try yapılış biçimi değiştirilememektedir. Bu durum benzetim modelinde 1/10 olasılıklı rastsallıkta kurgulanmıştır.

Karar neri sistemi içerisinde çalışan istatistiksel modelin karar seçenekleri faydalarının türdeşliği (HOV) Levene testi ile, ortalamaların karşılaştırılabilirliği ANOVA testi ile %95 güvenirlikte test edilmiştir. Elde edilen test sonuçları karar öneri modülünün analizi için kullanılmıştır. Her üç senaryoda etkilenen aksaklık adımımda benzetim modelinin rastsal olarak seçtiği karar seçenekleri ve karar seçeneği için rastsal olarak atanan faydalar temel alınmıştır. KDS modelinde fayda analizi yapıldığı için faydası olmayan karar verileri analizden çıkartılmıştır. Benzetim sistemi, karar seçeneklerinin daha önce sağladığı faydaları dikkate alarak;

- Seçeneklerin kaçının normal dağıldığını,
- Normal dağılan karar seçeneklerinin varyanslarının türdeş olup olmadığını (HOV okey, Hov Not Okey)
- Türdeş karar seçeneklerinin (HOV Okey) ortalamalarının %95 güvenirlikte parametrik olarak karşılaştırılıp karşılatılamayacağı sonuçlarını (oneway ANOVA) tablo olarak kayıt etmektedir.

Tablo 54. Karar neri Modülü İstatistik Modeli Sonuçları Tablosu rneği

Gecikme Büyüklüğü	Alt Adım No	Not		HOV	ANOVA	Etkilenen Aksaklık	Kaynak Aksaklık	Gecikme Kodu
		Normal	Normal					
20'yeKadar	87594	0	0	Other	Other	-	-	-
20'yeKadar	87593	0	0	Other	Other	-	-	-
				Not				
20'yeKadar	87592	6	2	Okey	Other	A/C_Dep_26	A/C_Dep_23	99A
20'yeKadar	87591	4	4	Okey	Not Okey	A/C_Dep_25	A/C_Dep_23	99A
20'yeKadar	87590	3	5	Okey	Not Okey	A/C_Dep_24	A/C_Dep_23	99A
20'yeKadar	87589	0	0	Other	Other	-	-	-
20'yeKadar	87588	0	0	Other	Other	-	-	-

Kayıt edilen tablolarda gecikme büyüklüğü, alt adım numarası, alt adımda normal dağılan karar seçenek sayısı, normal dağılmayan karar seçenek sayısı, karar seçeneklerinin karar faydalarının Levene test sonuçları (HOV), ANOVA test sonuçları, etkilenen aksaklık, kaynak aksaklık ve gecikme kodu yer almaktadır (Tablo 54).

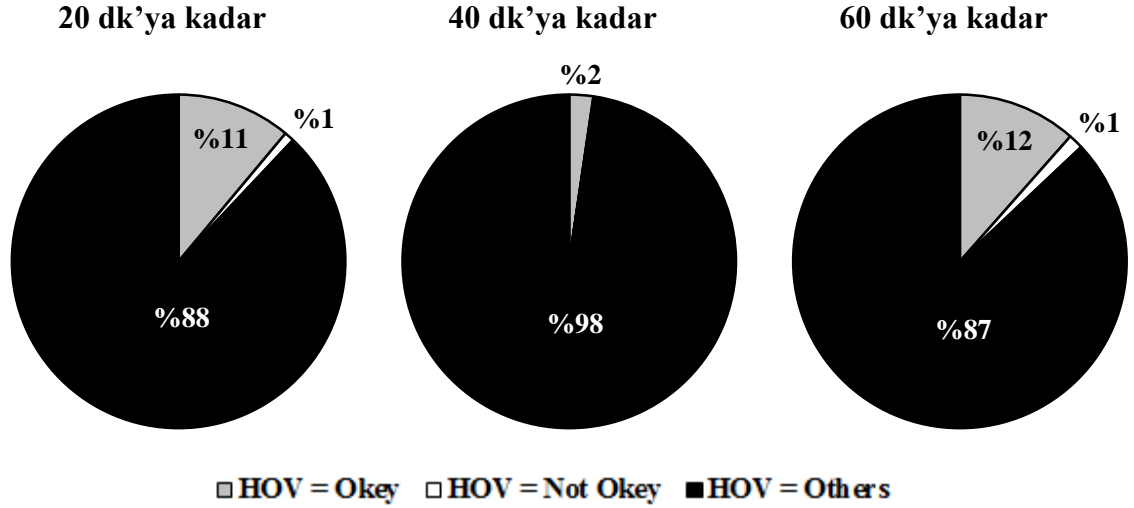
Tablo 55. Senaryoların HOV Sonuç Tabloları

20 dk'ya Kadar	Cases						
	Valid		Missing		Total		
	HOV	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Number	Okey	9704	100,0%	0	0,0%	9704	100,0%
	Not Okey	834	100,0%	0	0,0%	834	100,0%
	Others	77055	100,0%	0	0,0%	77055	100,0%

40 dk'ya Kadar	Cases						
	Valid		Missing		Total		
	HOV	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Number	Okey	1608	100,0%	0	0,0%	1608	100,0%
	Not Okey	39	100,0%	0	0,0%	39	100,0%
	Others	67693	100,0%	0	0,0%	67693	100,0%

60 dk'ya Kadar	Cases						
	Valid		Missing		Total		
	HOV	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Number	Okey	11272	100,0%	0	0,0%	11272	100,0%
	Not Okey	1410	100,0%	0	0,0%	1410	100,0%
	Others	85146	100,0%	0	0,0%	85146	100,0%

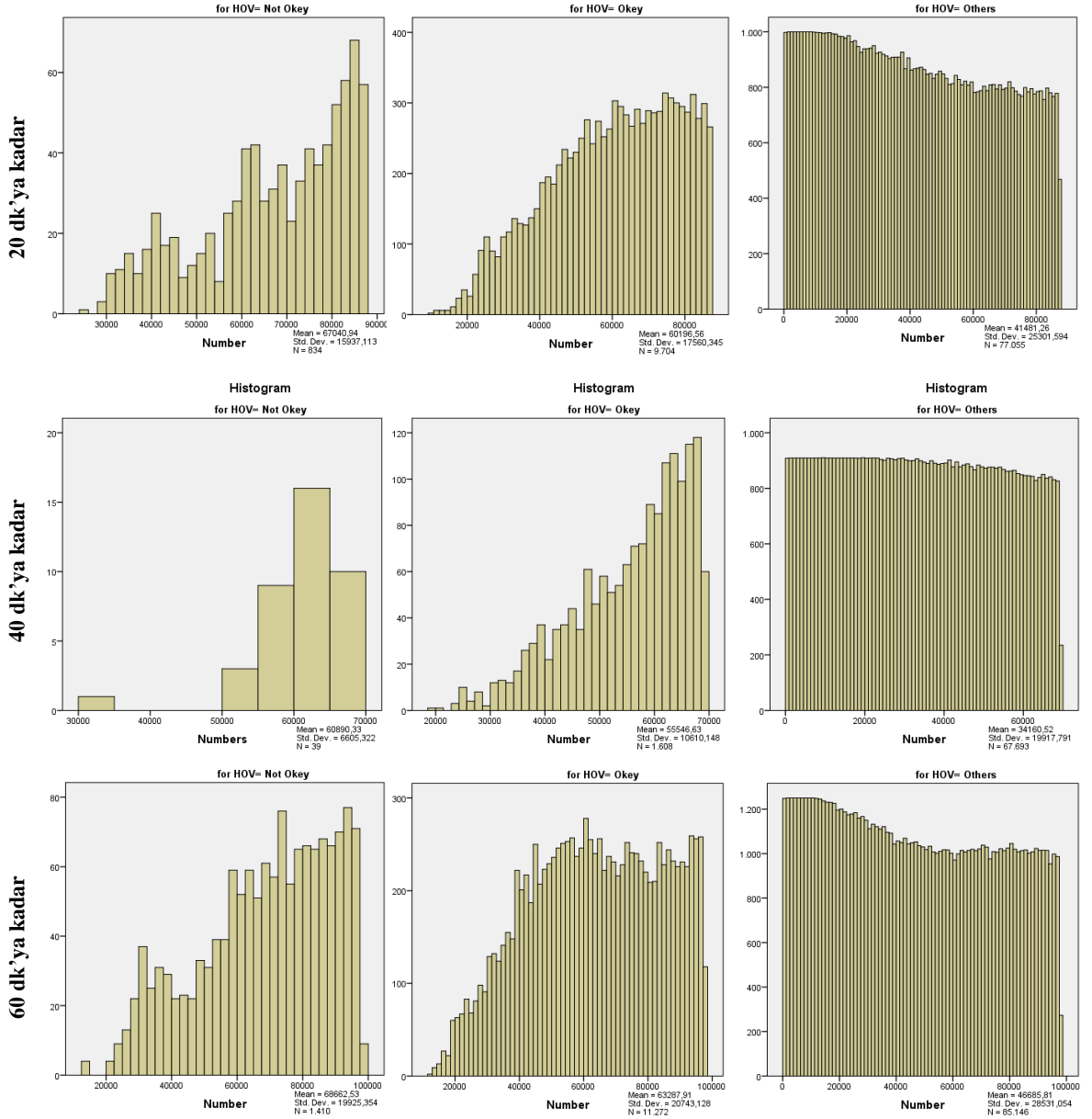
SPSS analiz programı yardımı ile karar öneri modülü istatistik modeli sonuçları tablosu (Tablo 55) analiz edilmiştir. 20 dk'ya kadar aksaklıkların olduğu senaryoda karar seçeneklerinin türdeşliği bakımından (HOV) toplam 10.538 adımdaki karar seçeneği Levene testine tabi tutulmuştur. 7.055 adımda (Others) karar seçeneği içerisindeki karar sayısının 3'ten az olması, karar seçeneklerindeki kararların hiç birisinin olumlu veya olumsuz fayda sağlamaması, kararların normal dağılamaması gibi sebeplerle Levene testi yapılamamıştır. Levene testine tabi tutulan adımlardan 9.704'ü Levene testini geçmiştir (Tablo 51). 40 dk'ya kadar aksaklıkların olduğu senaryoda 1.647 HHSS adımında karar seçenekleri Levene testine tabi tutulmuştur. 39 adımda Levene testine giren kararların seçenekleri türdeşlik testinden geçememiştir (HOV= Not Okey). 67.693 adımda diğer nedenlerden türdeşlik testine tabi tutulamamıştır. 60 dk'ya kadar aksaklıkların olduğu senaryoda 11.272 adımda KDS tarafından önerilen karar seçenekleri türdeşlik testini geçmiştir (HOV= Not Okey). Kararların 1.410'u türdeşlik testini geçememiştir. 85.146 adım diğer nedenlerden ötürü türdeşlik testine girememiştir.



Şekil 50. Senaryoların HOV Sonuçları Pasta Grafikleri

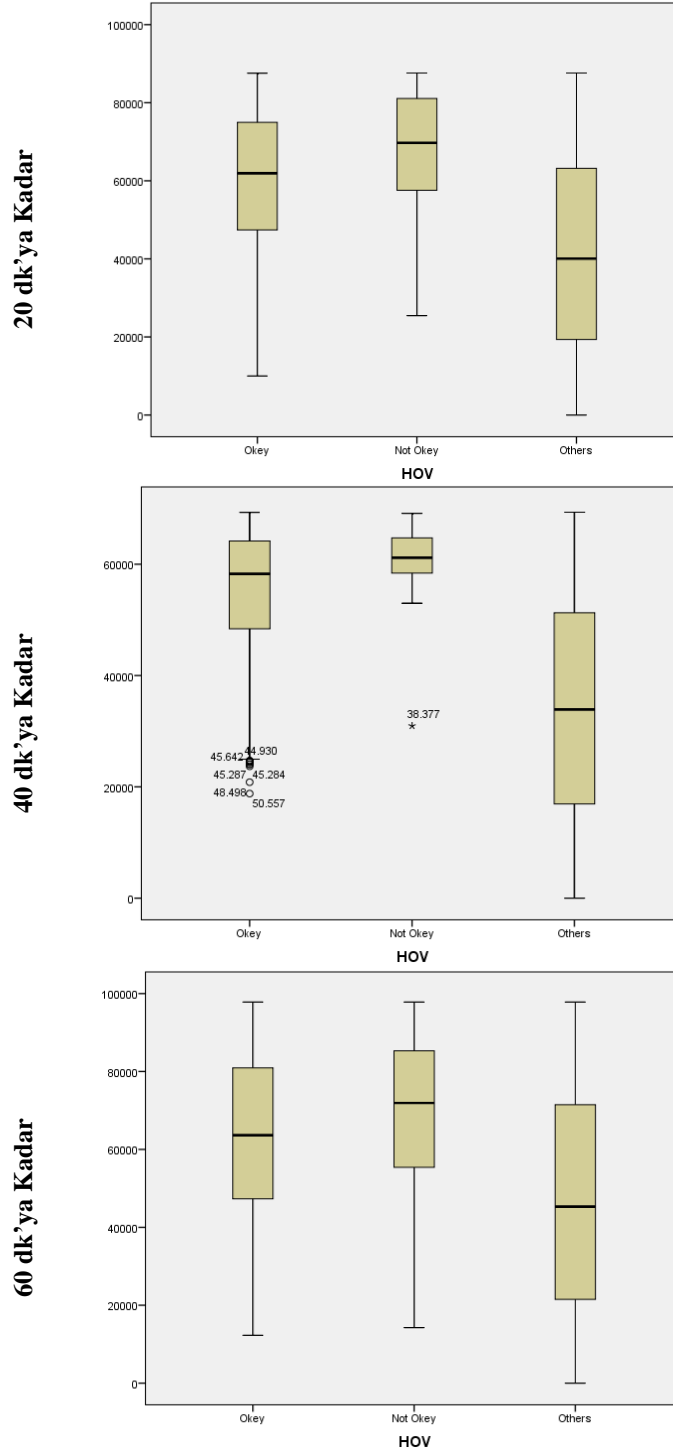
Şekil 50'de görüldüğü gibi karar seçeneklerinin büyük bölümü diğer seçeneği içerisinde varyansların türdeşliği testine tabi tutulmaktadır. Bu durumun daha ayrıntılı analiz edilebilmesi için uçuş alt adımları sırası dikkate alınarak karar seçeneklerinin varyanslarının türdeşlik testi sonuçlarından histogramlar hazırlanmıştır. Amaç adımların bir zaman serisi şeklinde kullanılarak istatistiki sonuçların daha ayrıntılı analiz edilmesidir. Histogramlarda karar seçeneklerinin HHSS adım sırası (number) ve türdeşlik testlerinin frekansları kullanılmıştır (Şekil 51). Uçuş adım sayısı 1 olan adım benzetim modelinin başladığı ilk adımı, 88 bininci adım benzetim programının sonlandığı adımı göstermektedir.

Her üç senaryoda karar seçenekleri HHSS adımlarında denedikçe türdeşlik testine daha fazla girdiği görülmektedir. Çünkü adım sayısı arttıkça karar seçenekleri ile ilgili daha fazla veri toplanmaktadır. Böylece karar seçenekleri karar sayısının 3'ten az olması, kararların normal dağılamaması, karar seçeneklerinin olumlu ya da olumsuz fayda sağlamaması gibi diğer nedenlerden (HOV=Others) daha az elenmektedir. Diğer nedenlerden dolayı en fazla elenen seçenek 40 dk'ya kadar aksaklığın olduğu senaryoda gerçekleşmiştir. Bunun nedeni 40 dk'ya kadar olan senaryodaki aksaklık sayısının (bkz. Tablo 48) diğer senaryolara göre daha az olmasıdır. Varyansların türdeşliği testinden geçen karar seçenekleri (HOV=Okey) her üç senaryoda negatif çarpıklık göstermektedir. Bu durum uçuş sayısı arttıkça daha çok karar seçeneğinin varyansların türdeşliği testinden geçtiğini göstermektedir. En çok aksaklığın yaşandığı 60 dk'ya kadar aksaklıkların olduğu senaryoda 60 bin adımdan sonra karar seçenekleri varyansların türdeşliği testinden geçmeye başlamıştır.



Şekil 51. Senaryoların HOV Sonuçlar Histogram Grafikleri

Şekil 52'de de görüldüğü gibi 20 dk'ya kadar aksaklığın olduğu senaryoda 9.986 adımdan, 40 dk'ya kadar aksaklığın olduğu senaryoda 18.785 adımdan, 60 dk'ya kadar aksaklığın olduğu senaryoda 12.286 adımdan sonra karar seçenek faydalarının varyansları türdeşlik testine tabi tutulmaya başlanmıştır. Bu durum KDS öneri modülünün belirli bir süre kullanıcılara normallik testi dışında istatistik üretmediğini göstermektedir. Benzetim programının ilk çalışmaya başladığı adımdan başlayarak, benzetim programının sonlandığı adıma kadar seçeneklerin istatistik veri üretme olasılığı vardır (Others). Fakat istatistik üretme eğilimi karar seçeneklerinin deneme sayısı arttıkça azalmaktadır.



Şekil 52. Senaryoların HOV Sonuçları Kutu Bıyık Grafiği

Varyansların türdeşliği testinde istatistiki olarak anlamlı bulunan adımlarda karar seçenekleri faydaları, ANOVA testine tabi tutulmuştur. 20 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosunda varyans türdeşlik testini geçen 9.704 adımdaki karar seçeneği, 40 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosunda 1.608 adımdaki karar seçeneği, 60 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosunda 11.272 adımdaki karar seçeneği ANOVA testine tabi tutulmuştur (Tablo 56).

Tablo 56. Senaryoların ANOVA Sonuç Tabloları

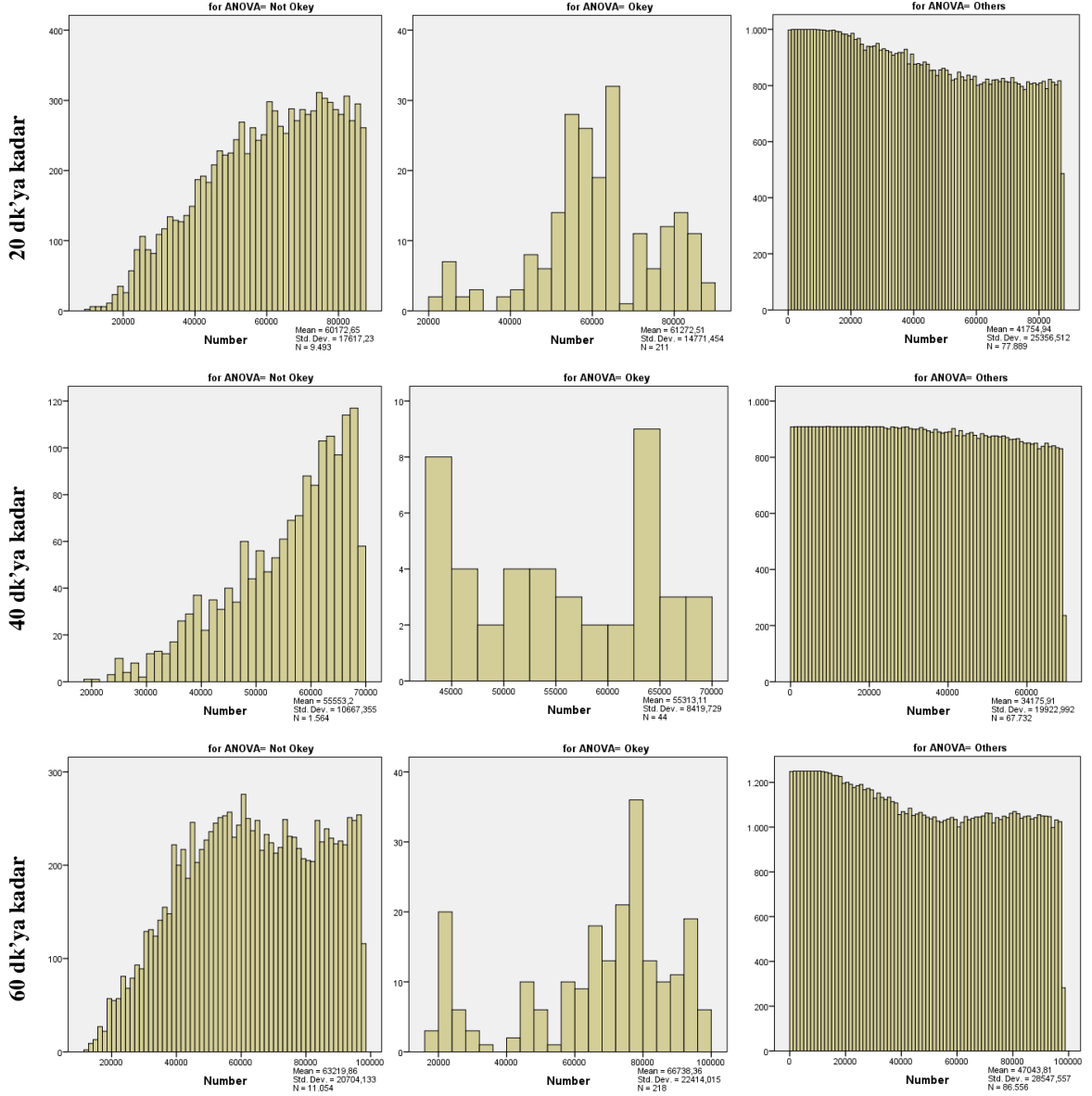
20 dk'ya Kadar	Cases							
	ANOVA		Valid		Missing		Total	
			N	Percent	N	Percent	N	Percent
Number	Not Okey		9493	100,0%	0	0,0%	9493	100,0%
	Okey		211	100,0%	0	0,0%	211	100,0%
	Others		77889	100,0%	0	0,0%	77889	100,0%

40 dk'ya Kadar	Cases							
	ANOVA		Valid		Missing		Total	
			N	Percent	N	Percent	N	Percent
Number	Not Okey		1564	100,0%	0	0,0%	1564	100,0%
	Okey		44	100,0%	0	0,0%	44	100,0%
	Others		67732	100,0%	0	0,0%	67732	100,0%

60 dk'ya Kadar	Cases							
	ANOVA		Valid		Missing		Total	
			N	Percent	N	Percent	N	Percent
Number	Not Okey		11054	100,0%	0	0,0%	11054	100,0%
	Okey		218	100,0%	0	0,0%	218	100,0%
	Others		86556	100,0%	0	0,0%	86556	100,0%

20 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosunda ANOVA testini geçen adım sayısı 211, 40 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosunda 44, 60 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosunda 218'dir (ANOVA Okey). ANOVA testini geçen adımlarda karar seçeneklerinin fayda ortalamalarının karşılaştırılması istatistiki açıdan anlamlıdır. Yani 211 HHSS adımında karar seçeneklerinin en az birinin faydalarının diğerlerine göre farklı olduğu %95 güvenirlkte parametrik test sonucuna göre kanıtlanmıştır. Geriye kalan 9.493 adımda sunulan karar seçeneklerinin birbirleri arasında ortalama faydaları bakımından karşılaştırmak istatistiki olarak doğru değildir. Karar alıcı karar alırken ve karar seçeneklerinin faydalarını değerlendirirken bu istatistiki sonuçları göz önüne alır. Böylece karar alıcının durum farkındalığının artırılması sağlanmıştır.

Her üç senaryoda elde edilen verilerin histogram dağılımları incelendiğinde karar seçeneklerinin normallik testini geçememesi, olumlu veya olumsuz fayda sağlamaması, varyansların türdeş olmaması gibi nedenlerle (ANOVA=Others) elenmesi deneme sayısı arttıkça azalmaktadır (Şekil 53). Bu KDS modeli için kurulan istatistiki modelin deneme sayısı arttıkça daha fazla karar seçeneğinin ortalamasının karşılaştırıldığını göstermektedir. Bunun yanında ANOVA testinden geçemeyen alt adımlar negatif çarpıklık göstermektedir. Yani karar seçeneklerinin ortalamalarının anlamlılığının karşılaştırıldığı verilerin sayısı arttıkça ANOVA testinden geçemeyen karar seçeneklerinin sayısı da artmaktadır (ANOVA=Not Okey).



Şekil 53. Senaryoların ANOVA Sonuç Histogram Grafikleri

ANOVA testinden geçen karar seçeneklerinin normallikten uzak bir dağılım gösterdiği gözlemlenmiştir. Bunun sebebinin anlaşılabilmesi için benzetim senaryosunun ürettiği verilerden bir kesit alınarak gecikme kodu, kaynak aksaklık adımı ve etkilenen aksaklık adımı aynı olan farklı uçuşlardaki KDS modelinin işleyişi izlenmiştir (Tablo 57).

94.766 adımı numaralı HHSS adımı toplam 7 karar seçeneği vardır. Bu karar seçeneklerinin 3'ü normal dağılım göstermemektedir (Not normal =3). Bu yüzden 3 karar seçeneği varyansların türdeşliği ve ANOVA testine tabi tutulmamıştır. Normal dağılan 4 karar seçeneğinin faydaları varyansların türdeşliği (HOV) için yapılan Levene testinden geçmiştir. Fakat karar seçeneklerinin fayda ortalamalarının karşılaştırılabilirliği için yapılan

ANOVA testinden geçememiştir. Farklı bir uçuşta aynı gecikme kodu, kaynak aksaklık ve etkilenen aksaklıkta (alt adım no 94.830) karar seçenekleri kullanıcının önüne gelmiştir ve bir öncekine benzer şekilde karar seçeneklerinin faydasının 4'ü normallik ve varyansların türdeşliği testini geçmiş, ANOVA testini geçememiştir.

Tablo 57. Senaryolardaki ANOVA Sonuç Tablolarından Örnek Veri Kesiti

Gecikme Büyüklüğü	Alt Adım No	Not		HOV	ANOVA	Etkilenen Aksaklık	Kaynak Aksaklık	Gecikme Kodu
		Normal	Normal					
30 dk'ya kadar	97252	4	3	Okey	Not Okey	İndirme (Yolcu)	Son Yaklaşma	81 AT
30 dk'ya kadar	96718	4	3	Okey	Not Okey	İndirme (Yolcu)	Son Yaklaşma	81 AT
30 dk'ya kadar	96705	4	3	Okey	Not Okey	İndirme (Yolcu)	Son Yaklaşma	81 AT
30 dk'ya kadar	95668	5	2	Okey	Okey	İndirme (Yolcu)	Son Yaklaşma	81 AT
30 dk'ya kadar	96360	5	2	Okey	Okey	İndirme (Yolcu)	Son Yaklaşma	81 AT
30 dk'ya kadar	96206	5	2	Okey	Okey	İndirme (Yolcu)	Son Yaklaşma	81 AT
30 dk'ya kadar	95668	5	2	Okey	Okey	İndirme (Yolcu)	Son Yaklaşma	81 AT
30 dk'ya kadar	94830	4	3	Okey	Not Okey	İndirme (Yolcu)	Son Yaklaşma	81 AT
30 dk'ya kadar	94766	4	3	Okey	Not Okey	İndirme (Yolcu)	Son Yaklaşma	81 AT

Her iki uçuş adımında kullanıcı aynı karar seçeneğini seçmiştir. Böylece seçilen karar seçeneğinin faydası ile ilgili sisteme 2 veri daha eklenmiştir. Benzer gecikme kodu, kaynak aksaklık ve etkilenen aksaklık durumunda (Karar seçeneği 96.206) toplanan yeni verilerle sg_0058, sg_0060, sg_0062, sg_0064, sg_0066 numaralı 5 karar seçeneği normallik testinden (W) başarıyla geçmiştir ($p > .005$) (Tablo 58).

Tablo 58. Karar Öneri Modülü Örnek Veri Kesiti Normallik Dağılımı Test Sonucu(a)

ImprovementPercent	SuggestionId	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	Sg_0056	,415	4	.	,716	4	,017
	Sg_0058	,239	4	.	,969	4	,838
	Sg_0060	,242	8	,186	,824	8	,051
	Sg_0062	,375	3	.	,773	3	,052
	Sg_0064	,290	3	.	,925	3	,471
	Sg_0066	,298	4	.	,806	4	,114
	Sg_0068	,479	6	,000	,530	6	,000

a. Lilliefors Significance Correction

Normallik testini geçen 5 karar seçeneği ($df=4$) için yapılan Levene test sonucunda verilerin varyansların türdeşliği şartını sağladığı görülmüştür ($p > .005$) (Tablo 59).

Tablo 59. Karar Öneri Modülü Örnek Veri Kesiti Normallik Dağılımı

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
5,450	4	17	,005

Beş karar seçeneğinin tek yönlü ANOVA sonucu istatistiki olarak anlamlıdır ($p < .005$) 96.206 numaralı adımda görevli operasyon yöneticinin önüne gelen seçeneklerin fayda ortalamaları %95 güvenirlkte parametrik olarak karşılaştırılabilir yapıdadır (Tablo 60).

Tablo 60. Karar Öneri Modülü Örnek Veri Kesiti ANOVA Testi

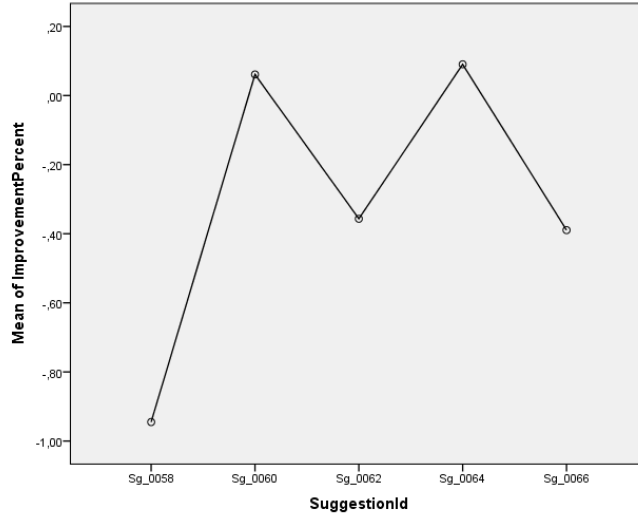
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3,164	4	,791	3,182	,040
Within Groups	4,226	17	,249		
Total	7,390	21			

Grafiksel olarak karar seçeneklerinin dağılımı incelendiğinde Sg_0058 ile kodlanan karar seçeneği aksaklığı ortalama %95 oranında arttırmaktadır. Karar seçeneğinin faydası olumsuzdur ve yolcu indirilme adımı (etkilenen aksaklık) daha önce 4 kez bu karar seçeneğine göre düzenlenmiştir ve bu durum yeni aksaklıklara neden olmuştur. Sg_0060 numaralı karar seçeneği daha önce 8 kez denenmiş ve kaynak aksaklığı ortalama %6 çözmüştür. Sg_0064 numaralı karar seçeneğinin aksaklığı azaltma ortalaması ise %5'dir. Her iki karar seçeneğinin faydaları birbirlerine çok yakındır. Sg_0062 ve Sg_0066 kodlu karar seçenekleri aksaklığı ortalaması %35 ve %38 oranında arttırmakta yani yeni aksaklıklara neden olmaktadır.

Tablo 61. Karar Öneri Modülü Örnek Veri Kesiti Normallik Dağılımı Test Sonucu(b)

SuggestionId	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ImprovementPercent						
Sg_0056	,415	4	.	,716	4	,017
Sg_0058	,239	4	.	,969	4	,838
Sg_0060	,242	8	,186	,824	8	,051
Sg_0062	,375	3	.	,773	3	,052
Sg_0064	,390	4	.	,716	4	,018
Sg_0066	,298	4	.	,806	4	,114
Sg_0068	,479	6	,000	,530	6	,000

a. Lilliefors Significance Correction

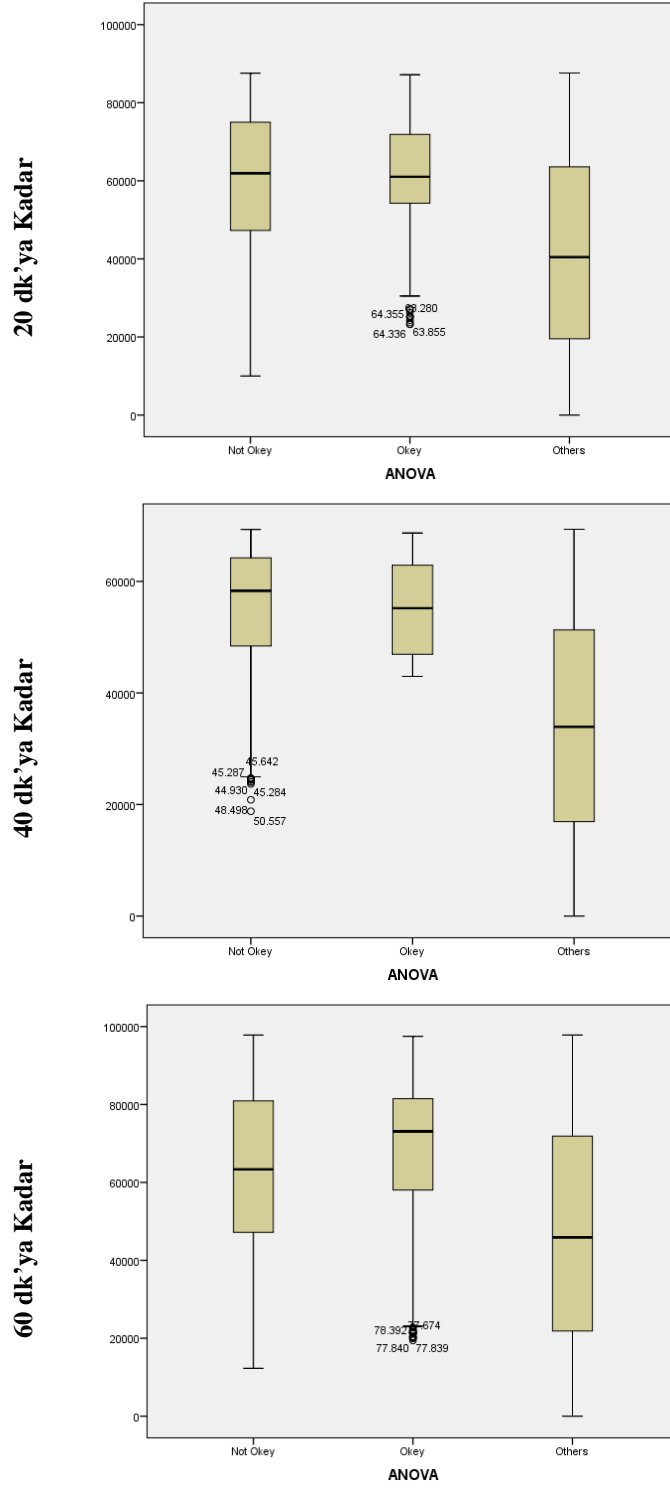


Şekil 54. Karar Öneri Modülü Örnek Veri Kesiti ANOVA Testinin Yamaç Dağılımı

Bu durumda karar verici operasyon durumunu değerlendirerek uygulamak için bir seçeneği seçer. Seçenek ve etkisi veri tablolarına kayıt edilir. Örnek veri kesitin 95.668 numaralı alt adımlarda da benzer aksaklıkla karşılaşıldığında karar seçeneklerinin istatistiki açıdan farklı olduğu görülmüştür. Bu adımda seçilen Sg_0064' numaralı kararın sonucunda kaynak aksaklık %96 gibi büyük bir oranda artmış, yani karar seçeneği yeni bir aksaklığa neden olmuştur (Tablo 61 ve Şekil 54).

Bu uç değer normalliği bozmaktadır. KDS modeli bu kararın seçeneğinin güvenilir sonuç üretmediği için bu karar seçeneğini karar seçeneklerinden çıkartılmıştır. Diğer 4 karar seçeneğinin faydaları verilerin türdeşliği ve ANOVA testine tabi tutulmuştur. 96705, 96719, 97252 numaralı adımlarda bu 4 karar seçeneğinin faydaları arasında istatistiki bir fark bulunamamıştır. Bu durum ANOVA testinden geçen karar seçeneklerinin dalgalanmasına neden olmaktadır.

Senaryoların ANOVA sonuçları kutu bıyık grafiğine bakıldığında her üç senaryoda karar seçenekleri benzetim programının çalışmaya başladığı andan, programın bittiği ana kadar diğer nedenlerle (ANOVA= Others) elenebilmektedir. 20 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosunda karar seçenekleri 23.240 adımda denendikten sonra, 40 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosunda 42.969 adımda denendikten sonra, 30 dk'ya kadar olan aksaklık senaryosunda 19.438 adımdan sonra ANOVA testinden geçmeye başlamıştır. Her üç senaryoda ANOVA testinden geçen adımların medyan, Q1-Q3 ve uç değerleri birbirlerine benzer yapıda olduğu görülmektedir (Şekil 55).



Şekil 55. Senaryoların ANOVA Sonuçları Kutu Bıyık Grafiği

Sonuç

Araştırma kapsamında havaalanı yer hizmet süreçlerindeki aksaklık kaynaklarını tespit edecek ve bu aksaklıkların diğer hizmet süreçlerine yayılmasını önleyecek bir KDS modeli önerilmiştir. Türkiye'deki havayolu gecikmelerinin en çok yaşandığı Atatürk Havalimanı araştırma uygulama alanı olarak seçilmiştir. Araştırmada havayolu hizmet sunum sürecine doğrudan katkıları en fazla olan havayolu, havaalanı, havaalanı yer hizmetleri ve havaalanı terminal işletmelerine odaklanılmıştır.

Havayolu gecikmesi, planlanan takoz çekme zamanının 15 dakikadan fazla gecikmesi olarak tanımlanmaktadır. Havayolu taşımacılığındaki en önemli hizmet sunum hatalarından birisi olan gecikmeler havayolu hizmetinin zaman faydasını azaltır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda işletme türü, işletmelerin stratejileri ne olursa olsun havacılık işletmelerinin en önemli problemlerinden birinin gecikmeler olduğu ortaya çıkmıştır.

Gecikmelerinin havayolu işletmelerine dakikalık maliyeti 66 ile 126 Euro arasında değişmektedir. Avrupa bölgesinde havayolu gecikmeleri nedeniyle yıllık 175.000 ton fazla yakıt harcandığı ve bunun sonucunda 4.500 tondan fazla zararlı gazın doğaya salındığı belirlenmiştir. Uzun vadede bilet fiyatlarını arttıran gecikmelerin sosyal maliyetleri henüz tam olarak ortaya konulamamıştır. Atatürk Havalimanında gecikme önlemeye yönelik operasyonel kararlarda karar vericinin gecikmelerin maliyetlerini diğer etkenlere göre daha az göz önünde bulundurduğu tespit edilmiştir. Bu yüzden operasyon personeline gecikme maliyetleri konusunda durum farkındalığını arttıracak eğitimlerin planlanması faydalı olabilir.

Havayolu gecikmelerinin önlenmesi ve yarattığı etkilerin belirlenebilmesi için süreçlerin analiz edilmesi ve süreç kontrol sistemi geliştirilmesi gerekir. Çünkü havayolu hizmet sunum süreci birbirlerinden farklı nitelikteki çok sayıda işletme tarafından verilen bir bütündür. Süreç adımlarındaki aksaklıklar süreçlerin planlanan zamanda bitmesini engeller. Planlanandan daha geç biten bir süreç, ardından gelen süreçlerin başlangıç ve bitiş zamanlarını domino taşının devrilmesi gibi geciktirir. Aksaklıklar sonucunda yer hizmet sürecinin son adımı olan takoz çekme adımı gecikir. Aksaklıkların kaynağı havayolu hizmet sunum süreç adımlarındaki insan, yöntem, makina, materyal, ölçüm ve çevreden kaynaklanır. Ortalama 45-60 dakikalık yer zamanında gecikmeye neden olan aksaklıkların nedenini tam olarak belirlemek her zaman mümkün değildir. Yapılan araştırmada havayolu

işletmelerinin tarife belirlerken tampon zamanlar koymaması gibi planlama hatalarının gecikmelere neden olduğu belirlenmiştir. Çünkü uçuş tarifesi sürece katılan diğer işletmelerin hizmet süreçlerinin belirleyicisidir. Bunun yanında özellikle havaalanı yer hizmetleri işletmelerindeki operasyon personelinin devir hızının yüksek olması hizmetlerde aksaklıklara neden olmaktadır. Araştırma sonucunda aksaklıkların önlenmesi için deneyimli ve eğitimi personelin önemli bir gereklilik olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Atatürk Havalimanının kuruluşunun 1912'lere dayanması, günümüze kadarki süreçte havaalanı gelişim ve yatırımında referans olarak kullanılan bir master planının olmaması, yatırımların operasyonel aksaklıklar ortaya çıktıktan sonra yapılması ve yatırımlarda stratejik risk analizlerinin yapılmamış olması havaalanı tesislerinin kapasitesinin verimli kullanılmasının önündeki en önemli engel olarak belirlenmiştir. Atatürk Havalimanını ana üs olarak seçmiş havayolu işletmelerinin uçak filolarının hızla genişlemesinin yanında havalimanın aynı hızda genişleyememesi önemli problemlerden bir diğeridir. Atatürk havalimanındaki işletmelerin gecikme sınıflandırma ve performans ölçüm yöntemlerini kullandığı ve gecikme maliyetlerini hesapladığı tespit edilmiştir. Fakat gecikmelerin sistemin bütününe etkisini konusunda çalışma yapılmamaktadır. Gecikmelerin önlenmesi ve verimliliğin artırılması için bütüncül bir yaklaşımla gecikme etkilerinin hesaplanması gerekmektedir. Örneğin yapılan görüşmeler sonucunda HHSS paydaşlarının operasyon ve havaaraçlarının izlenmesine yönelik milyon TL'leri bulan yatırımlar yaptığı ortaya çıkmıştır. Bu sistemlerin diğer HHSS paydaşlarının sistemleri ile uyum sağlamaması etkinlik ve verimliliği düşürmektedir. Bunun yanında HHSS paydaşlarının yolcu ile iletişim kurmada kullandıkları uçuş bilgi ekranları özellikle kapı değişikliklerinin yolcuya iletilmesinde yetersiz olarak değerlendirilmiştir.

Atatürk havalimanı için otorite tarafından gecikmeleri belirli zaman aralığında raporlanması, gecikmelerin önlenmesine yönelik yönetmelik ve tavsiyeler oluşturulması oldukça önemlidir. Bu konuda yıllık olarak yapılacak çalıştaylar HHSS paydaşlarının geleceğe dönük kaynak planlamalarında önemli bir referans olabilir. Bunun yanında havacılık konusunda belirli aralıklarla güncellenen tahmin raporları da oluşturulmalıdır. Otorite denetiminde sivil havacılık operasyonları ve prosedürleri ilgili teknik destek verebilecek bir çağrı merkezinin kurulması ile operasyon personeline destek verebilir. Böylece personelin yetersiz bilgi nedeniyle yasal çerçeve dışına çıkmasının önüne geçilebilir. Atatürk Havalimanında hava şartları ile ilgili operasyon aksaklıklarında

gecikmelerin yayılmasının önlenmesi, gecikme maliyetlerinin HHSS paydaşlarına adil bir şekilde dağılımı ve yolcuların mağdur olmasının önlenmesi için otorite tarafından koordine edilen operasyon kriz merkezi oluşturulmasında da fayda vardır. Emniyet, gümrük gibi önceliği kamu hizmeti olan birimlerin bürokratik ve yavaş işleyen yapısı HHSS'deki sinerjiyi olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bu durumu önleyecek şekilde bir yönetim sisteminin geliştirilmesi de oldukça önemlidir.

Atatürk Havalimanına özgü geliştirilen havayolu hizmet sunum sürecini gösterir şekil ile literatür arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Faaliyetlerde oluşan farklılıkların bazıları havaalanı çevre yolu bağlantı yolları, otopark ve havaalanı giriş bölgesindeki faaliyetler ile ilgilidir. Benzer şekilde havaalanı giriş güvenlik taraması adımı da literatürde yeterince değinilmemesine rağmen bu adım kritik noktalardan birisi olarak tanımlanmıştır. Vergili/vergisiz satış mağazaları gibi yolcu imkânları da literatürden farklı olarak süreç adımları içerisinde tanımlanmıştır. Atatürk havalimanında bağlantılı uçak, yolcu, bagaj ve kargo süreç adımları da literatürden farklı olarak önemli süreç adımları olarak tanımlanmıştır. Atatürk Havalimanında hava trafik hizmetinin havaalanı işletmesi tarafından verilmesi, havaalanı işletmesi yöneticilerinin çoğunun hava trafik kontrol biriminde daha önce çalışmış olması gibi nedenlerle yaklaşma ve son yaklaşma süreçleri önemli adımlar olarak tanımlanmıştır. Literatürde üzerinde fazla çalışma yapılmayan ve araştırma sonucunda önemli olarak belirlenen adımlardan bir diğeri uçağın gözle kontrol edilmesi adımdır. Kokpit ekibi, yer hizmetleri ve teknik personel tarafından uçağın inişinden sonra gözle kontrol yapılmaktadır. Bunun yanında kokpit briefing olarak tanımlanan, yer hizmeti ve teknik ekibin ayrı ayrı kokpit ekibi ile yaptığı toplantılar da literatürden farklı bir HHSS adımı olarak tanımlanmıştır. Atatürk Havalimanında terminal giriş kısmında bulunan güvenlik tarama noktaları, pasaport kontrol noktalarının yoğun uçuş dönemlerinde sıkışıklıklara neden olduğu görüşmeciler tarafından belirtilmiştir.

KDS modelinin tasarlanmasında konu ile ilgili daha önce yapılmış araştırmaların verileri değerlendirilmiştir. Bunun yanında operasyon seviyesindeki 24 yöneticinin görüşleri alınmış ve 432 operasyon çalışanı ile anket yapılarak yerde verilen havayolu hizmet sunum süreci adımları tanımlanmıştır. Elde edilen veriler ışığında iletişim, bilgi ve karar öneri fonksiyonlarını içeren bir KDS modelinin gecikmeleri önleyebileceği tespit edilmiştir. Gecikmelerin önlenmesi için iletişimin ilgili alıcı-verici arasında ve hızlı olması gerekmektedir. İletilen bilgilerin içeriği ve doğruluğu olası risklerin azaltılmasında ve

kararların başarıya ulaşmasında önemli bir faktördür. Atatürk Havalimanında operasyon personeli tarafından en fazla tercih edilen iletişim araçları telsiz, telefon, e-posta, internet tabanlı diğer programlar ve SITA olarak belirlenmiştir. KDS modeli bu iletişim araçlarının temel fonksiyonlarını içerecek şekilde tasarlanmıştır. Bunun yanında gecikmenin önlenmesi için karar vericinin operasyon durumuna ve gecikme nedenine bağlı olarak alternatif çözümler üretmesi gerekir. Karar verici bu çözümlerden birisini seçerek diğer operasyon personeli ile beraber uygular. Araştırma sonucunda karar verici personelin diğer personelin katılımını sağlayacak bir liderlik tutumu izlemesinin gecikmeleri önlemede faydalı olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

KDS modelinin fonksiyonlarından bir diğeri karar desteği sunmasıdır. Araştırma sonucunda Atatürk Havalimanında gecikmelerin önlenmesi için öncelikle aksaklık kaynaklarını belirleyecek ve süreç zamanlarını kayıt altına alacak bir sistemin gerekliliği ortaya çıkmıştır. KDS modeli içerisinde tasarlanan izleme modülünün aksaklığın çıktığı anda fark edilebilmesini sağlayarak gecikmelerin tarife içerisinde yayılımını önleyebilecek önemli bir araç olacağı görülmüştür. Anket sonucunda “havayolundan kaynaklı” gecikmeler önlenbilir nitelikteki gecikmeler olarak sınıflandırılmıştır. Atatürk Havalimanında en sık rastlanan gecikmenin kaynağı da “havayolundan kaynaklı” gecikmelerdir. Bu yüzden KDS modeli “havayolundan kaynaklı” gecikmeleri önleyecek şekilde tasarlanmıştır.

KDS modelinin tanımlanmasında aksaklık ve gecikme olmak üzere iki farklı kavramdan yararlanılmıştır. Aksaklık havayolu hizmet sunum sürecindeki adımların başlangıç ve/veya bitiş zamanlarındaki sapmalardır. Aksaklıklar hizmet sürecindeki kırılmalar olarak da tanımlanabilir. Gecikme bu kırılmalar sonucunda yer hizmet sürecinin son adımı olan takoz çekme adımıdaki 15 dakikadan fazla gecikmeleri ifade eder. Aksaklıklar kendi içinde kaynak ve etkilenen aksaklık olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Kaynak aksaklık hizmet sürecinin planlanan zamanda başladığını fakat süreçte yaşanan olumsuz durum nedeniyle sürecin planlanan zamanda bitmediğini gösterir. Diğer bir aksaklık türü etkilenen aksaklık, süreç adımının öncülünde kaynak aksaklık olduğunu ve bu yüzden sürecin planlanan zamandan daha geç başladığını ve bittiğini gösterir. Araştırma sonucunda önemsiz olarak kabul edilebilecek bir alt adımda yaşanan aksaklığın kritik yol üzerinde olmasının gecikmelere neden olduğu tespit edilmiştir.

KDS modeli havayolu hizmet sunum sürecinde aksaklıklar bakımında reaktif, gecikmeyi önleme bakımından proaktif bir yapıdadır. Model hizmet sürecinde kaynak

aksaklık çıktığında diğer süreçlerdeki çalışanları bilgilendirir. Kaynak aksaklığın yaşandığı adım, aksaklık süresi, aksaklığın nedeni daha sonraki uçuşlarda kullanılmak üzere kayıt altına alır. Karar önerisi etkilenen aksaklıklara verilir. Amaç etkilenen aksaklığın planlanan hizmet süresinin kısaltılması ve aksaklığın diğer adımlara yayılmasının önlemesidir. Diğer bir ifadeyle model art arda dizilmiş, birbirini etkileyen hizmet adımlarının arasına boşluk bırakarak kaynak aksaklık etkisini azaltmaya çalışır. Böylece son hizmet adımı olan takoz çekme adımında gecikme yaşanmamış olur. Mevcut operasyon süreci hazırlanan model ile benzer yapıdadır. Operasyonda görevli personel aksaklık durumunda kararlar alarak aksaklığın etkisini önlemeye çalışmaktadır. Kısıtlı bir zaman diliminde aksaklığı çözecek karar alternatiflerinin oluşturulması, kararların değerlendirilmesi, uygun kararların seçilmesinde operasyonda çalışan personelin deneyimi, kişilik özellikleri, işletme öncelikleri, operasyon şartları, yasal çerçeve vb.'den etkilenir. Alınan kararların bir kısmı aksaklıkların azaltılmasında başarılı olurken, bir kısmı yeni aksaklıklara neden olur. KDS modeli operasyonda görevli personele istatistikî hesaplamalar yaparak karşılaştırılabilir karar seçenekleri sunar. Personelin seçtiği kararlar ve kararın etkileri kayıt altına alınır. Böylece operasyon süreçleri, aksaklıklar ve gecikmeler ile ilgili bir veri tabanı oluşturulur.

Tasarlanan KDS modeli girdi, süreç, çıktı ve akış şemaları yardımı ile tanımlanmıştır. KDS modelinin uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi için model bilgisayar yazılımı haline dönüştürülmüştür. 10 operasyon yöneticisi ile model ve bilgisayar yazılımı uygulanabilirlik açısından değerlendirilmiştir. KDS yazılımı gerçek operasyon ortamında yasal engellerden dolayı uygulanamamıştır. Bu yüzden yazılım geçmiş verileri kullanılarak benzetim yolu ile test edilmiştir. Araştırmaya özgü geliştirilen benzetim yazılımı 3 farklı senaryo ile denenmiştir. Benzetim sonucunda operasyon sürecindeki aksaklıkların gecikmeye etkisi ve KDS modelinin gecikme üzerindeki etkileri anlaşılmaya çalışılmıştır. Senaryolarda aksaklık büyüklükleri 20, 30 ve 40 dakikaya kadar farklılaştırılmıştır. Her üç senaryoda 210.000 alt süreç adımı ortaya çıkmıştır. Rastsal atamalar nedeni ile kaynak aksaklık sayısı üç senaryoda farklılaşmıştır. Araştırma sonucunda etkilenen aksaklıklar ile kaynak aksaklık sayısı arasında doğrusal bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Örneğin 20 dk'ya kadar olan 15.156 kaynak aksaklık 44.805, 40 dk'ya kadar olan senaryoda 6.580 kaynak aksaklık 35.006, 60 dk'ya kadar olan senaryoda 19.133 kaynak aksaklık ise 59.656 etkilenen aksaklık meydana getirmiştir.

Elde edilen veriler KDS modelinin gecikmeyi önlemede fayda sağlayabileceğini göstermektedir. Her üç senaryoda da önlenen aksaklık 100.000 dakikanın üzerindedir. Fakat gecikmelerin önlenmesinde KDS modelinin faydasının belirli bir üst limiti olduğu tespit edilmiştir. Örneğin 20 dk'ya kadar olan senaryoda 128 bin dk'lık kaynak aksaklığın 121 bin dakikası önlenirken, 60 dk'ya kadar olan senaryoda 468 bin dk'lık kaynak aksaklığın 134 bin dk'sı önlenebilmiştir. Elde edilen veriler ile HHSS'de aksaklık süresinin büyüklüğü ve aksaklık yaşanan adım sayısının gecikmelerin en önemli belirleyicisi olduğu ortaya çıkmıştır. Aksaklık büyüklüğünün yerde kalış zamanına yakın veya büyük olması durumunda KDS yazılımının gecikmeleri önleyemediği tespit edilmiştir. KDS operasyonda kullanıldıkça daha fazla veri toplamakta ve karar önerileri ile ilgili daha çok istatistikî bilgi üretilebilmektedir. Kararların faydaları denendikçe uç değerlerin ortaya çıkması, ortalamaların ve sıralamanın değişmesi kararların ANOVA sonuçlarının dalgalanmasına neden olmaktadır. Bu durum KDS'nin istatistik modelinin operasyondaki durum değişikliklerine karşı duyarlı olduğunu, bununla birlikte karar seçeneklerinin operasyon durumuna adapte olabildiği şeklinde yorumlanmıştır. Bununla birlikte KDS modelinin operasyona adapte olması için en az 20 bin alt adımda diğer bir deyişle 3 günlük operasyonda sistemin veri toplaması gereklidir.

Araştırma kapsamında kuramdan uygulamaya yönelik geliştirilen araştırma deseni benzer nitelikteki akademik ve uygulama araştırmalarına ışık tutabilir. Anket ve yarı yapılandırılmış görüşme formları ise konu ile ilgili farklı araştırmalarda operasyonel kararların analizinde kullanılabilir. Atatürk Havalimanı için geliştirilen havayolu hizmet sunum süreci akış şeması, operasyon personeli tarafından aksaklıkların önlenebilir-önlenemez şeklinde sınıflandırılması, gecikme önlemeye yönelik Likert ölçeği ve KDS model yazılımı araştırmaya özgü araçlardır. Araştırma kapsamında oluşturulan hizmet adımları ve bu adımları vermekten sorumlu işletmelerin gösterildiği tablolar önemli bulgulardan bir diğeridir. Operasyon sürecinde kullanılan el kitapları HHSS paydaşlarının yasal çerçevesinin tanımlanmasında kullanılmıştır.

Araştırma deseninde yer almayan fakat araştırma sürecinde araştırmaya değer yeni konular ve problemler tespit edilmiştir. KDS modelinin gerçek operasyon ortamında uygulamalarının yapılması ve bu verilerin çok yönlü değerlendirilmesinin araştırılmasında fayda vardır. KDS modeli birden fazla havalimanı için modellenebilir ve sonuçları araştırılabilir. Karar öneri modülünün operasyon çalışanlarına ve operasyon kontrol

merkezinde görevlendirilmiş personele ayrı ayrı verilerek sonuçların değerlendirilmesi de araştırmaya değer farklı bir konudur. Önerilen modelin karar faydalarının farklı parametrelerle genişletilmesi de gecikmelerin önlenmesi konusunda araştırmaya değer konulardan bir diğeridir.

Ekler Listesi

	<u>Sayfa</u>
Ek-1 Gecikme hesaplama formülleri.....	170
Ek-2 Alan/Konu Uzmanları İle Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	171
Ek-3 Ölçek Maddelerinin Alan Uzmanlarınca Değerlendirilmesi.....	172
Ek-4 Anket Formu Uzman Görüşleri Değerlendirmesi.....	173
Ek-5 Anket Formu.....	174
Ek-6 Atatürk Havalimanı Apron Giriş Kartı Sahibi Operasyon Personelinin İşletmelere Göre Dağılımı.....	178
Ek-7 Gecikmelerin Önlenebilirlik Analizi.....	179
Ek-8 Atatürk Havalimanı KDS Modeli Uygulanabilirlik Görüşme Formu.....	181
Ek-9 Atatürk Havalimanı Faaliyet Tabanlı Havayolu Hizmet Sunum Süreci Ağ Şeması.....	182
Ek-10 Havayolu Hizmet Sunum Sürecindeki İletişim Noktaları.....	183
Ek-11 Benzetim Yazılımı İle Oluşturulan Planlama Veri Tablosu Örneği.....	185

Ekler

Ek-1 Gecikme hesaplama formülleri

- $BTO = \frac{\text{Tarifedeki blok zamanından daha uzun uçuşların sayısı}}{\text{Tüm uçuşların sayısı}} \times 100$

BTO : Block time overshoot

- $ADMA = \frac{\sum_{if\ ATD > STD} ATA - STA}{\text{Kalkış Sayısı}}$

ADMA : Average delay per movement on arrival

ATD : Actual time of departure

ATA : Actual time of arrival

STD : Scheduled time of departure

STA : Scheduled time of arrival

- $ADMD = \frac{\sum_{if\ ATD > STD} ATA - STA}{\text{Varış Sayısı}}$

ADMD : Average delay per movement on departure

- $DDI - F = (ATA - STA) - (ATD - STD)$

DDI-F : Delay Difference Indicator-Flight

- $DDI - G = (AGT - SGT)$

DDI-G : Delay Difference Indicator-Ground

AGT : Actual Ground Time

SGT : Scheduled Ground Time

- $GTO = \frac{\text{Tarifedeki yer zamanından daha uzun yer zamanlarının sayısı}}{\text{Tüm uçuşların sayısı}} \times 100$

GTO : Ground time overshoot

Ek-2 Alan/Konu Uzmanları İle Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Merhaba.

Anadolu Üniversitesi tarafından desteklenen 1005F105 numaralı Lisans Üstü Bilimsel Araştırma Projesi Kapsamında İstanbul Atatürk Havalimanında bir araştırma yapıyorum. Araştırma sonucunda önereceğim model ile havalimanında yaşanan gecikmeleri azaltmayı ve bilimsel bilgi birikimine katkı sağlamayı ümit ediyorum. Bu araştırma kapsamında Atatürk havalimanında faaliyet gösteren işletmelerin operasyonunda görevli alanında deneyim sahibi kişilerle görüşmeler yapıyorum. Yaptığım tüm görüşmelerde verilen bilgiler, sadece bilimsel amaçlı çalışmalarda kullanılacak, şirketinize ait ve şahsınıza ait bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır.

Görüşmenin yaklaşık 45 dakika süreceğini tahmin ediyorum. İzin verirseniz görüşmeyi kaydetmek istiyorum. Bu şekilde zamanı daha iyi kullanıp sorulara vereceğiniz yanıtların kaydını daha ayrıntılı bir şekilde tutabilirim.

Bu araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz için şimdiden teşekkür ederim. Eğer sizin görüşmeye başlamadan önce sormak istediğiniz bir soru varsa, bunu yanıtlamak isterim.

A. GENEL SORULAR

1. Şuanda görev yaptığınız işletmenin türü nedir? (Yer hizmeti işl., havayolu işl., havaalanı işl., hava trafik işl.)
2. İşletmedeki göreviniz nedir?
3. Kaç yaşındasınız?
4. En son hangi okuldan mezun oldunuz?
5. Kaç yıldır havacılık sektöründe çalışıyorsunuz?

B. OPERASYON YÖNETİM SÜRECİ İLE İLGİLİ SORULAR

1. Ekte yer alan tabloda havayolu operasyon süreçleri sıralanmıştır. Bu süreçleri kontrol edip işiniz gereği rutin yaptığınız işleri sırasıyla anlatabilir misiniz?
2. İşinizi yaparken manuellere (el kitaplarından) faydalaniyor musunuz? Cevabınız evet ise kullandığınız manuelle hangileridir?
3. İşinizi yaparken operasyonla ilgili bilgileri hangi birimden alıyorsunuz? (uçak geliş saati, park pozisyonu vb.)
4. Operasyon sürecinde işiniz ile ilgili yaptığımız işlemleri hangi araçlarla bildiriyorsunuz?
5. Rutin operasyon yönetim sürecinde hangi evrakları doldurmanız gerekiyor? Bu evrakları hangi birimlere veriyorsunuz?

C. GECİKMELERE YÖNELİK SORULAR

1. İşinizi yaparken planlamanın dışına çıkmanızı gerektirecek beklenmedik durumlarla (aksaklıklarla) karşılaşıyor musunuz?
2. Gecikmeye sebep olan faktörler iş süreçlerinizin hangi aşamasında ortaya çıkmaktadır?
3. İş süreçlerinizdeki hangi aksaklıklar operasyon personeli tarafından yönetilerek gecikmeye neden olmadan önlenebilir?
4. Gecikmeleri yönetmek ve en aza indirmek için hangi yöntem/leri kullanıyorsunuz?
5. İşinizi yaparken gecikmeyi etkileyecek kritik kararlar nelerdir?
6. Gecikmeyi düzeltici kararları alırken hangi etkenleri göz önünde bulunduruyorsunuz? (Maliyet, müşteri memnuniyeti vb.)
7. Gecikmeyi düzeltici kararlar için tek bir karar yeterli olmakta mıdır? Yoksa kararın sonuçlarına bağlı olarak birden fazla karar mı gerekmektedir?
8. İstanbul Atatürk Havalimanı'nda gecikmelerin yönetimi için nasıl bir model kullanılmalıdır?

Ek-3. Ölçek Maddelerinin Alan Uzmanlarınca Değerlendirilmesi

Sorular	Yararlı			KGO
	Gerekli	yetersiz	Gereksiz	
Soru 1	11	0	0	1,00
Soru 2	11	0	0	1,00
Soru 3	11	0	0	1,00
Soru 4	11	0	0	1,00
Soru 5	11	0	0	1,00
Soru 6	10	1	0	0,82
Soru 7	10	1	0	0,82
Soru 8	9	2	0	0,64
Soru 9	11	0	0	1,00
Soru 10	10	1	0	0,82
Soru 11	11	0	0	1,00
Soru 12	11	0	0	1,00
Soru 13	10	1	0	0,82
Soru 14	9	2	0	0,64
Soru 15	9	2	0	0,64
Soru 16	11	0	0	1,00
Soru 17_Madde 1	11	0	0	1,00
Soru 17_Madde 2	11	0	0	1,00
Soru 17_Madde 3	11	0	0	1,00
Soru 17_Madde 4	11	0	0	1,00
Soru 17_Madde 5	10	0	0	0,82
Soru 17_Madde 6	9	1	0	0,64
Soru 17_Madde 7	10	1	0	0,82
Soru 17_Madde 8	11	0	0	1,00
Soru 17_Madde 9	11	0	0	1,00
Soru 17_Madde 10	11	0	0	1,00
Soru 17_Madde 11	11	0	0	1,00
Soru 17_Madde 12	11	0	0	1,00
Soru 17_Madde 13	10	1	0	0,82
Soru 17_Madde 14	11	0	0	1,00
Soru 17_Madde 15	11	0	0	1,00
Soru 18	10	1	0	0,82

Ek-4 Anket Formu Uzman Görüşleri Değerlendirmesi

	Madde Değerlendirmesi			Madde hedef kitle tarafından kolayca anlaşılabilir mi?		Madde önceden belirlenmiş maddelerden farklı mı?	
	Gerekli	Yararlı yetersiz	Gereksiz	Evet	Hayır	Evet	Hayır
Soru 1	11	0	0	8	3	11	0
Soru 2	11	0	0	9	2	11	0
Soru 3	11	0	0	11	0	11	0
Soru 4	11	0	0	11	0	11	0
Soru 5	11	0	0	10	1	11	0
Soru 6	10	1	0	10	1	11	0
Soru 7	10	1	0	2	9	11	0
Soru 8	9	2	0	11	0	11	0
Soru 9	11	0	0	11	0	11	0
Soru 10	10	1	0	11	0	11	0
Soru 11	11	0	0	7	4	11	0
Soru 12	11	0	0	7	4	11	0
Soru 13	10	1	0	7	4	11	0
Soru 14	9	2	0	10	1	11	0
Soru 15	9	2	0	11	0	11	0
Soru 16	11	0	0	9	2	11	0
Soru 17_Madde 1	11	0	0	11	0	11	0
Soru 17_Madde 2	11	0	0	11	0	11	0
Soru 17_Madde 3	11	0	0	11	0	11	0
Soru 17_Madde 4	11	0	0	11	0	11	0
Soru 17_Madde 5	10	0	0	6	5	11	0
Soru 17_Madde 6	9	1	0	6	5	11	0
Soru 17_Madde 7	10	1	0	11	0	11	0
Soru 17_Madde 8	11	0	0	11	0	11	0
Soru 17_Madde 9	11	0	0	11	0	11	0
Soru 17_Madde 10	11	0	0	11	0	11	0
Soru 17_Madde 11	11	0	0	11	0	11	0
Soru 17_Madde 12	11	0	0	11	0	11	0
Soru 17_Madde 13	10	1	0	11	0	11	0
Soru 17_Madde 14	11	0	0	11	0	11	0
Soru 17_Madde 15	11	0	0	11	0	11	0
Soru 18	10	1	0	8	3	11	0

Ek-5 Anket Formu

Sayın Katılımcı,

Anadolu Üniversitesi 1005F105 numaralı Bilimsel Araştırma Projesi kapsamında gerçekleştirilen araştırmada havayolu işletmelerinin operasyonunda görevli personel ile aksaklıkların analiz edilmesine yönelik anket çalışması yapılmaktadır.

Araştırmanın sonuçları sadece bilimsel amaçlı çalışmalarda kullanılacak olup, kişisel bilgileriniz ve şirketinize ait bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır. Çalışmanın başarısı, cevaplayanın sadece bir anket doldurmasına ve soruları doğru ve eksiksiz cevaplamaına bağlıdır.

Ankete ayıracağınız değerli zamanınız ve görüşleriniz için şimdiden teşekkür eder, saygılar sunarım.

Arş.Gör. Savaş S. ATEŞ
Anadolu Üniversitesi
Sivil Havacılık Yüksekokulu
ssates@anadolu.edu.tr

1- Görev yapmakta olduğunuz işletmenin türü (uygun seçeneği işaretleyiniz)

- | | | |
|---|--|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Havayolu | <input type="checkbox"/> Havaalanı (DHMI) | <input type="checkbox"/> Yakıt |
| <input type="checkbox"/> Hava kargo | <input type="checkbox"/> Havaalanı terminali (TAV) | <input type="checkbox"/> İkram |
| <input type="checkbox"/> Havaalanı yer hizmetleri | <input type="checkbox"/> Havaaracı bakım kuruluşu | |
| <input type="checkbox"/> Diğer(Belirtiniz)..... | | |

2- İşletmedeki göreviniz

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> A.I.S. çalışanı | <input type="checkbox"/> Hava trafik kontrolörü | <input type="checkbox"/> Pilot |
| <input type="checkbox"/> Apron yönetim birimi çalışanı | <input type="checkbox"/> Kabin görevlisi | <input type="checkbox"/> Ramp bölümü çalışanı |
| <input type="checkbox"/> Dispeçer | <input type="checkbox"/> Kargo bölümü çalışanı | <input type="checkbox"/> Uçak teknisyeni |
| <input type="checkbox"/> Ekip planlama çalışanı | <input type="checkbox"/> Kontuar tahsis bölümü çalışanı | <input type="checkbox"/> Uçuş bilgi ve danışma |
| <input type="checkbox"/> Özel güvenlik görevlisi | <input type="checkbox"/> Körtük operatörü | <input type="checkbox"/> Yer işletme çalışanı |
| <input type="checkbox"/> Operasyon bölümü çalışanı | <input type="checkbox"/> Load master | <input type="checkbox"/> Yolcu hizmetleri çalışanı |
| <input type="checkbox"/> Diğer(Belirtiniz)..... | | |

3- Havacılık sektöründeki deneyiminiz (yıl olarak).....

- 4- Yaşınız
- | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 18-25 | <input type="checkbox"/> 36-45 | <input type="checkbox"/> 56-65 |
| <input type="checkbox"/> 26-35 | <input type="checkbox"/> 46-55 | <input type="checkbox"/> 66 ve üstü |

5- Eğitim durumunuz

- | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> İlkokul | <input type="checkbox"/> Lise | <input type="checkbox"/> Lisans |
| <input type="checkbox"/> Ortaokul | <input type="checkbox"/> Ön Lisans | <input type="checkbox"/> Lisans üstü |

6- Görevinizi yaparken kullandığınız iletişim araçları aşağıda verilmiştir. En çok kullandığınıza 1 diğerlerine sırasıyla 2, 3... vererek numaralandırınız.

- | | | |
|---|--|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> AFTN | <input type="checkbox"/> İnternet tabanlı programlar | <input type="checkbox"/> Telsiz |
| <input type="checkbox"/> E-posta | <input type="checkbox"/> SITA | <input type="checkbox"/> Teleks |
| <input type="checkbox"/> Faks | <input type="checkbox"/> Telefon | |
| <input type="checkbox"/> Diğer(Belirtiniz)..... | | |

Ek-5 Anket Formu (Devamı)

7- Aşağıdaki tabloda önemli gecikme sebepleri IATA kodları ile birlikte verilmiştir. Personelin aksaklıkları yöneterek gecikmeyi önleyebileceği varsayılmaktadır. Deneyimlerinizden faydalanarak departmanınızla ilgili gecikmeleri önlenebilir/önlenemez şeklinde sınıflandırmız.

		IATA kodu	Önlenebilir	Önlenemez	
Havayolu Airline	Yolcu + bagaj Passenger + baggage	11-19	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Kargo + posta Cargo+mail	21-29	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Havaaracı + ramp handling Aircraft+ ramp handling	31-39	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Teknik + havaaracı ekipmanları Technical+aircraft equipments	41-49	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Havaaracı hasarı + operasyon bilgisayar arızası Aircraft damage + operation computer fail	51-59	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Uçuş operasyonları Flight operations	61-69	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Havayolu kaynaklı diğer gecikmeler Other airline related causes	Diğer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Havaalanı Airport	Variş havaalanındaki kısıtlama nedeniyle ATFM ATFM due to restriction at destination airport	83	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Göçmenlik, gümrük, sağlık Immigration, customs, health	86	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Havaalanı tesisleri Airport facilities		87	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Variş havaalanındaki kısıtlamalar Restrictions at destination airport		88	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kalkış havaalanındaki ATFM dahil/değil kısıtlamalar Restrictions at airport of dep. with/without ATFM		89	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yol safhası En-Route	HTK yol talep kapasitesi nedeni ATFM gecikmeleri ATFM due to ATC En-Route demand capacity	81	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Yoldaki HTK per./ekip. nedeni ATFM gecikmeleri ATFM due to ATC Staff/Equipment En-Route	82	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Çeşitli Misc	Çeşitli nedenler Miscellaneous	98-99	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Güvenlik Security	Zorunlu güvenlik Mandatory security	85	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Hava durumu Weather	Hava durumu Weather	71-79	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Variş meydanının hava durumu nedeniyle ATFM ATFM due to Weather at Destination	84	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Reaksiyon Reactionary	Reaksiyon gecikmeleri (uçak geç gelmesi, değişimi vb.) Reactionary Delays	91-96	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

8- Operasyonda en sık karşılaştığınız gecikmeler hangileridir? Önem sırasına göre IATA kodunu yazınız(IATA kodu için bkz. soru 7)

9- Gecikmeleri önlemek için aldığınız önlemlerden en az üç tanesini yazınız. (ek kontuar açma, uçak kiralama, swap vb.)

- 1-.....
- 2-.....
- 3-.....
- 4-.....
- 5-.....

10- Operasyonda yaşanan gecikmelerin en temel sebebi nedir?

Ek-5 Anket Formu (Devamı)

11- Gecikmeleri önleyecek bir karar destek sistemindeki başlıca özellikler aşağıda verilmiştir. Bu özelliklerden en çok ihtiyaç duyduğunuza 1, diğerlerini sırasıyla 8'e kadar numaralandırınız.

- Kurum içi ve diğer kurumlar ile iletişimi sağlaması
- Operasyonun aksaması durumunda öneriler sunması
- Gecikmeye neden olabilecek aksaklıklar ile karşılaşılması durumunda diğer birimleri uyarması
- Operasyondaki aksaklıklara göre operasyon süreçlerinin tekrar planlanması
- Operasyon adımlarının gerçek zamanlı takibi
- Gecikme durumuna göre operasyonda kullanılan kaynakların tekrar atanması
- Gecikme rapor ve istatistiklerinin oluşturulması
- Gecikme verilerini depolaması ve ihtiyaç anında sorgulaması

12- Aksaklıklar karşısında düzeltici kararları vermekten kimler sorumludur? (Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz.)

- Ben Farklı bir departman çalışanı Diğer (Belirtiniz).....
 Bir üst yöneticim Farklı işletmenin çalışanı

13- Aksaklıklar karşısında kararınızı etkileyebilecek faktörler aşağıda verilmiştir. Bu faktörlerden en önemlisine 1, diğerlerine 2, 3, 4 ve 5 vererek sıralayınız. (Eğer karar almıyorsanız lütfen 14. soruya geçiniz.)

- Kişisel tecrübem ve sezgilerim Yöneticimin direktifleri Diğer (Belirtiniz).....
 Şirket politikaları İşimle ilgili manüeller

14- Aldığınız kararların uygulanmasındaki engeller aşağıda verilmiştir. Bu faktörlerden en sık karşılaştığınıza 1, diğerlerine 2, 3, 4, 5 ve 6 vererek sıralayınız.

- Alınan kararın tarifedeki birden fazla uçuşu etkilemesi
- Prosedür gereği bazı kararların alınamaması
- Uygulama maliyetlerinin yüksek olması
- Tesis ve ekipman yetersizliği
- Diğer personelin engellemesi
- Diğer (Belirtiniz).....

15- Gecikme durumunda çalıştığınız birimde hangi olumsuz durumlar ortaya çıkmaktadır? En önemli üç tanesini yazınız.

- 1-.....
2-.....
3-.....

16- Aşağıdaki tabloda operasyonun kritik noktaları verilmiştir. Operasyonu doğru bir şekilde yönetebilmek ve gecikmeleri önleyebilmek için almak istediğiniz bilgileri işaretleyiniz.

Yolcu-Mürettebat	Kargo-Bagaj	Teknik-Yakıt-İkram
<input type="checkbox"/> Merdiven/körük yanaştı	<input type="checkbox"/> Kargo ekipmanları pozisyonda	<input type="checkbox"/> Rutin teknik kontrol başladı
<input type="checkbox"/> Kapı açıldı	<input type="checkbox"/> Kargo kapısı açıldı	<input type="checkbox"/> Rutin teknik kontrol bitti
<input type="checkbox"/> Tüm yolcular uçağı terk etti	<input type="checkbox"/> Bagajlar indirildi	<input type="checkbox"/> Yakıt alımı başladı
<input type="checkbox"/> Gümrük işlemleri tamamlandı	<input type="checkbox"/> Kargo indirildi	<input type="checkbox"/> Yakıt alımı bitti
<input type="checkbox"/> Mürettebat uçağı terk etti	<input type="checkbox"/> Kargo yüklendi/miktarı	<input type="checkbox"/> Lastik kontrolleri başladı
<input type="checkbox"/> Kabin temizliği başladı	<input type="checkbox"/> Bagajlar yüklendi/miktarı	<input type="checkbox"/> Lastik kontrolleri bitti
<input type="checkbox"/> Kabin temizliği bitti	<input type="checkbox"/> Kargo kapısı kapandı	<input type="checkbox"/> İkram kapısı açıldı
<input type="checkbox"/> Mürettebat uçağı bindi	<input type="checkbox"/> Kargo ekipmanları çekildi	<input type="checkbox"/> Çöpler indirildi
<input type="checkbox"/> Mürettebat kontrolleri bitti	<input type="checkbox"/> Diğer (Belirtiniz).....	<input type="checkbox"/> İkram yüklendi
<input type="checkbox"/> Boarding başladı/geçen yolcu say.		<input type="checkbox"/> İkram kapısı kapatıldı
<input type="checkbox"/> Kapı kapandı		<input type="checkbox"/> Push-back başladı
<input type="checkbox"/> Merdiven/körük çekildi		<input type="checkbox"/> Diğer (Belirtiniz).....
<input type="checkbox"/> Diğer (Belirtiniz).....	

Ek-5 Anket Formu (Devamı)

17- Aşağıda havayolu operasyon sürecine yönelik bazı ifadeler verilmiştir. Lütfen bu ifadelere katılma derecenizi işaretleyiniz.	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
	Anlık operasyon değişikliklerini takip etmem operasyonu düzenli bir biçimde yönetmem için önemlidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operasyonda aksaklık çıktığı anda müdahale edersem gecikme giderilir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Karar alırken uçağın bir sonraki uçuşunu göz önünde bulundururum.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alacağım kararların gecikmeyi ne kadar azaltacağını bilirsem karar vermem kolaylaşır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yaz sezonunda gecikmelerin önlenmesi işletmem açısından daha önemlidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dış hat uçuşlarda gecikmelerin önlenmesi işletmem açısından daha önemlidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bağlantılı uçuşlarda gecikmelerin önlenmesi işletmem açısından daha önemlidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yolcuların operasyon adımları ile ilgili bilgilendirilmesi gecikmeyi azaltmada yardımcı olur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Yolcu bilgilendirme ekranları ve anons sistemi yolcuya ulaşmam için yeterli değildir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operasyon bilgisini diğer bölümler ile sürekli paylaşmam gerektiğinden işimi yaparken dikkatim dağılır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operasyonda aldığım kararların kayıt altına alınmasından rahatsızlık duyarım.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kullandığım iletişim araçları, operasyonu takip etmem için yeterlidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kullanacağım karar destek sistemi aracının taşınabilir yapıda olmasını tercih ederim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Benzer aksaklıklar karşısında benimle aynı işi yapan diğer personelin aldığı kararları bilirsem doğru karar vermem kolaylaşır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gecikmeyi azaltmada yardımcı olacak bir karar destek sistemi kullanmak isterim.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Karar destek sistemi ek iş yükü getireceğinden faydası ne olursa olsun kullanmayı tercih etmem.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18- Gecikmeyi önlemek için aldığınız kararları dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplandırınız.					
Gecikmeyi önlemek için karar alırken yeterli veriye sahip oluyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aksaklıklar ve çözümler açıkça tanımlanabiliyor mu? (Aksaklıklar yapısal mı?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Etkin bir çözüm için aldığınız kararın diğer çalışanlarca kabul edilmesi gerekiyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tek başınıza karar aldığınızda altınızda çalışanlar kararlarınızı kabul ediyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Çalışanlar aksaklıkları çözerken örgütsel amaçları gözönünde bulunduruyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alınan kararları uygularken çalışanlar arasında çatışma oluyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anket Numarası.....					

Ek-6 Atatürk Havalimanı Apron Giriş Kartı Sahibi Operasyon Personelinin İşletmelere Göre Dağılımı

İşletme Türü/Adı	Personel Sayısı
Havaalanı İşletmesi	
Devlet Hava Meydanları İşletmesi	354
Havaalanı Terminal İşletmesi	
TAV İstanbul Atatürk Havalimanı	261
Havayolu İşletmeleri	
THY A.O Personeli	1.391
Onur Air Taşımacılık A.Ş.	85
Atlasjet Havacılık A.Ş.	27
Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş.	20
Güneş Ekspres Havacılık A.Ş.	16
SIK-AY Hava Taşımacılık A.Ş.	0
Hürkuş Hava Yolu Taşımacılık ve Ticaret A.Ş.	10
Borajet Hav. Taş. Uçak Bak. On. Tic. A.Ş.	12
MNG Hava Yolları ve Taşımacılık A.Ş.	242
ULS Havayolları Kargo Taşımacılık A.Ş.	15
ACT Hava Yolları A.Ş.	21
Turistik Hava Taşımacılık A.Ş.	0
Saga Hava Taşımacılık A.Ş.	15
IHY İzmir Hava Yolları A.Ş.	1
Tailwind Havayolları A.Ş.	21
Yabancı Havayolu İşletmeleri (43 işletme toplamı)	283

Ek-6 Atatürk Havalimanı Apron Giriş Kartı Sahibi Operasyon Personelinin İşletmelere Göre Dağılımı (Devamı)

İşletme Türü/Adı	Personel Sayısı
Havaalanı Yer Hizmeti İşletmeleri	
A Grubu Yer Hizmeti Kuruluşları	
Çelebi Hava Servisi A.Ş.	1.069
Hava Alanları Yer Hizmetleri A.Ş.	958
TGS Yer Hizmetleri A.Ş.	3.712
C Grubu Yer Hizmeti Kuruluşları (Temsil, Gözetim ve Yönetim)	
ACM Air Charter Market Uçak Ser. ve Tur.Hiz.Ltd.Şti.	19
Ada Havacılık ve Tur.Servisleri Ltd.Şti.	0
Adria Turizm İşletmeleri Turizm Seyahat Acenteleri ltd. Şti.	0
Adriyatik Taşımacılık Dış Tic.Ltd.Şti.	22
Air Kargo	12
Air Mark Havacılık Turizm ve Taşımacılık Ltd. Şti.	13
Akua Trans Turizm Havacılık Ltd.Şti.	1
Bilen Havacılık Ltd.Şti.	24
Casio Air Tur. Dış. Tic.Org.ve İnş.Ltd.Şti.	21
Cresta Tur.ve Havacılık Hiz. San.Tic.A.Ş.	9
Euroasian Kargo Taş. ve Tur. Ltd. Şti.	0
Fly Hava Kargo Servis Hav. ve Tur.Hiz.Ltd.Şti.	36
Gold Air Hav.Tur.Tic.Ltd.Şti.	6
Gözen Havacılık ve Tic.A.Ş.	111
Merkür Uluslararası Taş.Tur.Ve Hav.A.Ş.	28
Olimpik Turizm ve Organizasyon Otelcilik San. ve Tic. Ltd.Şti.	7
SBA Havacılık Tur.ve Tic.Ltd.Şti.	0
Süha Hiçyorulmaz Tur. Tic. Nak.ve Gıda Ltd.Şti.	5
Trek Tur.San.ve Tic.A.Ş.	24
C Grubu Yer Hizmeti Kuruluşları (İkram Servis)	
Akyol Gıda Turizm İnşaat Petrol Tic. Ltd. Şti.	5
Beştepe Gıda Güvenlik Tem. İnş. Tur. San. Ve tic. Ltd. Şti.	0
Lsg Sky Chefs Havacılık Hizmetleri A.Ş.	0
Sancak Uçak İçi Servisleri A.Ş.	27
Turkish DO ve CO İkram Hizmetleri A.Ş.	57
C Grubu Yer Hizmeti Kuruluşları (Uçak Özel Güvenlik Hizmet Ve Denetimi)	
Çelebi Güvenlik Sistemleri ve Danışmanlık A.Ş.	45
Gözen Güvenlik Hizmetleri ve Tic. A.Ş.	519

Ek-7 Gecikmelerin Önlenebilirlik Analizi

Binomial Test		Category	N	Observed Prop.	Test Prop.	Asymp. Sig. (2-tailed)
Havayolu	Yolcu + bagaj	Önlenebilir	335	0,86	0,50	,000
		Önlenemez	56	0,14		
	Kargo + posta	Önlenebilir	359	0,90	0,50	,000
		Önlenemez	40	0,10		
	Havaaracı + ramp handling	Önlenebilir	351	0,87	0,50	,000
		Önlenemez	51	0,13		
	Teknik + havaaracı ekipmanları	Önlenemez	214	0,56	0,50	,024
		Önlenebilir	169	0,44		
	Havaaracı hasarı + operasyon bilgisayar arızası	Önlenemez	154	0,41	0,50	,000
		Önlenebilir	226	0,59		
	Uçuş operasyonları	Önlenebilir	288	0,74	0,50	,000
		Önlenemez	101	0,26		
	Havayolu kaynaklı diğer gecikmeler	Önlenebilir	252	0,66	0,50	,000
		Önlenemez	128	0,34		
Havaalanı	Varış havaalanındaki kısıtlama nedenli ATFM	Önlenemez	108	0,29	0,50	,000
		Önlenebilir	260	0,71		
	Göçmenlik, gümrük, sağlık	Önlenemez	155	0,41	0,50	,001
		Önlenebilir	221	0,59		
	Havaalanı tesisleri	Önlenemez	249	0,67	0,50	,000
		Önlenebilir	121	0,33		
	Varış havaalanındaki kısıtlamalar	Önlenebilir	128	0,34	0,50	,000
		Önlenemez	246	0,66		
	Kalkış havaalanındaki ATFM dahil/değil kısıtlamalar	Önlenemez	131	0,36	0,50	,000
		Önlenebilir	231	0,64		
Yol safhası	HTK yol talep kapasitesi nedenli ATFM gec.	Önlenemez	121	0,34	0,50	,000
		Önlenebilir	231	0,66		
	Yoldaki HTK per./ekip. nedenli ATFM gec.	Önlenebilir	154	0,45	0,50	,0660
		Önlenemez	189	0,55		
Çeşitli	Çeşitli nedenler	Önlenebilir	261	0,75	0,50	,000
		Önlenemez	86	0,25		
Güvenlik	Zorunlu güvenlik	Önlenemez	206	0,56	0,50	,0220
		Önlenebilir	161	0,44		
Hava durumu	Hava durumu	Önlenemez	348	0,91	0,50	,000
		Önlenebilir	35	0,09		
	Varış meydanının hava durumu nedeniyle ATFM	Önlenemez	334	0,93	0,50	,000
		Önlenebilir	27	0,07		
Reaksiyon	Reaksiyon gecikmeleri	Önlenebilir	200	0,53	0,50	,215
		Önlenemez	175	0,47		

Ek-8 Atatürk Havalimanı KDS Modeli Uygulanabilirlik Görüşme Formu

Sayın Katılımcı,

Anadolu Üniversitesi 1005F105 numaralı Bilimsel Araştırma Projesi kapsamında gerçekleştirilen araştırmada havayolu işletmelerinin operasyonunda görevli personel ile aksaklıkların analiz edilmesine yönelik karar destek sistem sunumu yapılmaktadır. Araştırmanın sonuçları sadece bilimsel amaçlı çalışmalarda kullanılacak olup, kişisel bilgileriniz ve şirketinize ait bilgiler kesinlikle gizli tutulacaktır. Çalışmanın başarısı, cevaplayanın soruları doğru ve eksiksiz cevaplamasına bağlıdır.

Ayracağınız değerli zamanınız ve görüşleriniz için şimdiden teşekkür eder, saygılar sunarım.

Arş.Gör. Savaş S. ATEŞ

Anadolu Üniversitesi

Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi

1- Çalıştığınız işletmenin türü nedir?.....

2- İşletmedeki göreviniz nedir?.....

3- Yaşınız?.....

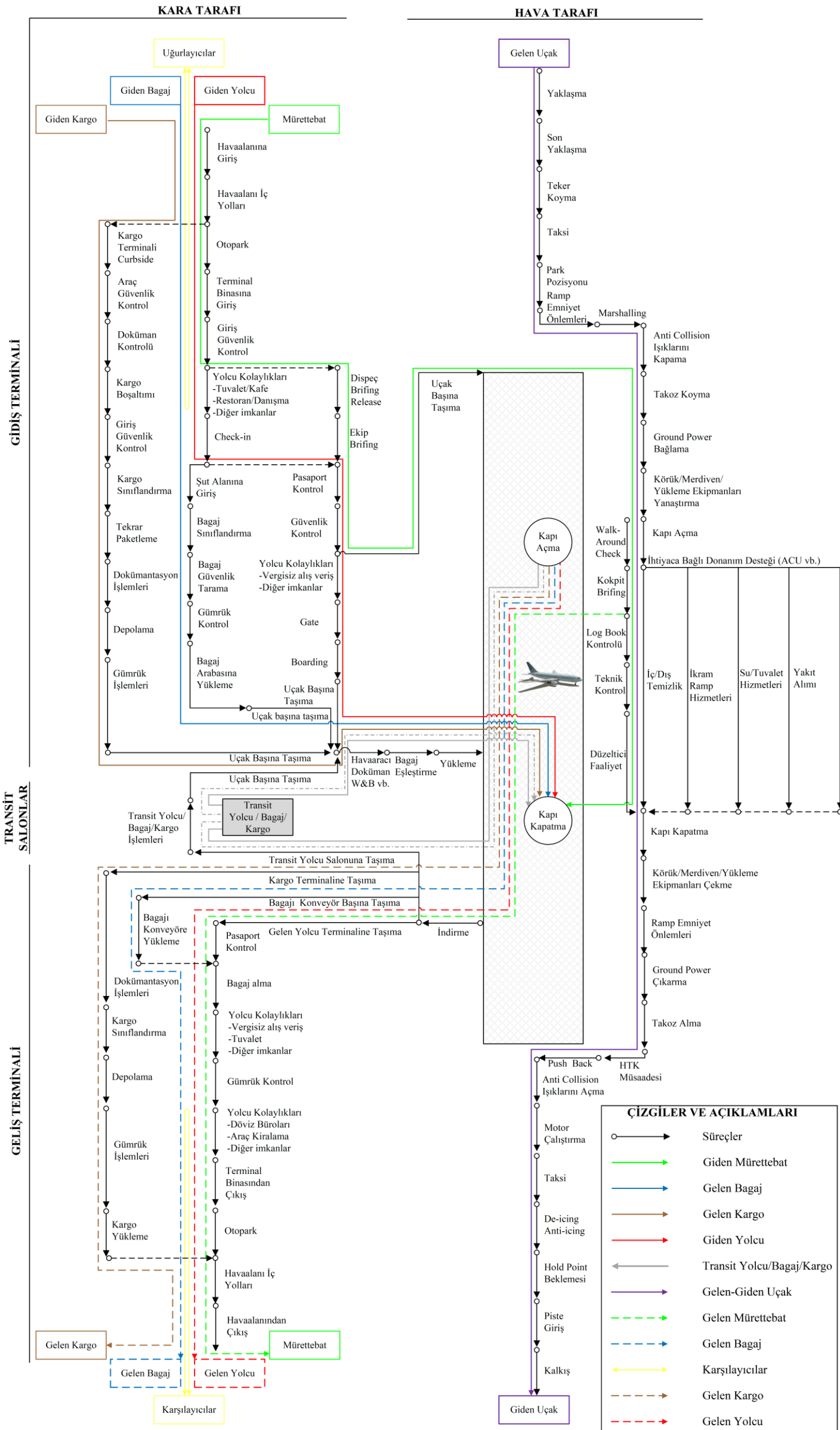
4- Sivil havacılıktaki deneyiminiz (yıl olarak).....

5- En son bitirdiğiniz okulun türü.....

6- Bütüncül Karar Destek Sistemi Uygulamasını aşağıdaki tabloda yer alan maddelere göre yeterli veya yetersiz seçeneklerinden bir tanesini işaretleyerek değerlendiriniz. Madde ile ilgili görüş ve önerilerinizi yanında yer alan kutuda belirtiniz.

	Yeterli	Yetersiz	Öneri ve görüşleriniz
a. Operasyonel iletişimin sağlanması			
b. Operasyonel bilgi birikiminin oluşturulması (operasyon adımlarının ayrıntılı şekilde kayıt altına alınması vb. işlemler)			
c. Operasyonel karar desteği sağlanması			
d. Aksaklığın önlenmesi			
e. Öneri modülünün içeriği (operation module)			
f. Uçuş planlama modülünün içeriği (flight planner module)			
g. Süreç izleme modülünün içeriği (monitoring module)			
h. Yönetici modülünün içeriği (Administrative module)			
i. Ara yüz tasarımı			
j. Kullanım kolaylığı			

Ek-9 Atatürk Havalimanı Faaliyet Tabanlı Havayolu Hizmet Sunum Süreci Ağ Şeması



EK-10 Havayolu Hizmet Sunum Sürecindeki İletişim Noktaları (Devamı)

ADCS	: Geliş-gidiş arama ve kontrol formu (Arrival-departure checking and searching form)
ADR	: Uçak hasar tespit tutanağı (Aircraft Damage Report)
ASD	: Acenta güvenlik beyan formu (Agency security declaration form)
AWB	: Konşimento (Airwaybill)
BL	: Bagaj etiketi (Baggage label)
BLCL	: Yığıma yükleme kontrol listesi (Bulk load check list)
BP	: Biniş kartı (Boarding Pass)
CCAF	: Check-in kontuarı tahsis formu (Check-in counters assigned to the form)
CCF	: Kabin temizlik formu (Cabin cleaning form)
CDF	: Gümrük beyan formu (Customs Declaration Form)
CF	: İkram formu (Caterign form)
CI	: Kaptan bilgisi (Captain info)
CIS	: Kabin bilgilendirme belgesi (Cabin Information Sheet)
CL	: Kargo etiketi (Cargo label)
CM	: Kargo manifestosu (Cargo Manifest)
COM	: Şirket içi posta formu (Comail)
EBF	: Fazla bagaj formu (Excess baggage form)
FE	: Uçuş zarfı (flight envelope)
FMF	: Uçuş ve bakım formu (flight and maintenance form)
FP	: Uçuş planı (Flight Plan)
GENDEC	: Gendec (General Declaration)
HIR	: Yanlış yükleme belgesi (Handling irregularity report)
LI	: Yükleme bilgisi (Load Info)
LIR	: Yükleme talimatı raporu (Loading Instruction Report)
LS	: Yükleme belgesi (Load Sheet)
NOTAM	: Notam
PBF	: Yolcu körüğü kullanım formu (Passenger bridge form)
PIR	: Eşya karışıklık raporu (Property irregularity report)
PM	: Yolcu manifestosu (Passenger Manifest)
PRL	: Yolcu rezervasyon listesi (Passenger reservation list)
PT	: Uçak bileti (Passenger Ticket)
SCI	: Özellikli kargo bilgisi (Special Cargo Information)
SE	: Slot uzatma ve park yeri uygunluk formu (Slot extension parking space availability form)
SF	: Güvenlik formu (Security form)
TI	: Yakıt bilgisi evrağı (Trip Info)
TL	: Teknik kayıt defteri (Technical logbook)
ULDL	: ULD yükleme kontrol listesi (ULD load check list)
UM	: Refakatsiz yolcu seyahat belgeleri (UM forms)
WDF	: Silah teslim tutanağı (Weapon delivery form)
WI	: Hava durumu bilgisi (TAF-METAR-SPECI-Weather charts)

Ek-11. Benzetim Yazılımı İle Oluşturulan Planlama Veri Tablosu Örneği

FlightId	Aircraft Registr.	Arrival FlightNu.	Departure FlightNu.	Flight Date	On Block Time	Off Block Time	Airline	From Where	To Where	Corp. Name	Service Code	From	To
28.05.2012SHY6844	TC-XUF	SHY6844		28.05.2012	07:15		SKY	LTCN		HAVAS	C#####	domestic	
28.05.2012KZU4627	TC-WXB	KZU4627		28.05.2012	07:20		ULS	LTAI		CELEBI	##C#####	domestic	
28.05.2012KZU435KZU102	TC-UPM	KZU2435	KZU3102	28.05.2012	07:20	09:50	ULS	UKOO	LTAC	CELEBI	#####C##CC#####	intrntnl	domestic
28.05.20124I828	TC-GVC	4I828		28.05.2012	07:50		IHY	LPPT		HAVAS	#####C#####	intrntnl	
28.05.20129T12669T1267	TC-BAY	9T1266	9T1267	28.05.2012	07:45	10:05	ACT	LTAT	LTAT	CELEBI	##C##C#####C	domestic	domestic
28.05.20124I4091	TC-XPQ	4I4091		28.05.2012	08:20		IHY	LTBJ		HAVAS	CC#####	domestic	
28.05.2012QY2364QY2365	D-NJX	QY2364	QY2365	28.05.2012	08:10	09:00	DHL	OEJN	OEJN	CELEBI	#####C##CCC	intrntnl	intrntnl
28.05.20129T68879T6888	TC-BCV	9T6887	9T6888	28.05.2012	07:20	09:10	ACT	LTAU	LTAU	CELEBI	##CC##C#####	domestic	domestic
28.05.2012OHY8979	TC-ODP	OHY8979		28.05.2012	08:30		ONUR AIR	LTAI		CELEBI	#C#C#####	domestic	
28.05.20129T68679T2180	TC-ZPN	9T6867	9T2180	28.05.2012	07:35	08:10	ACT	EGLL	LTAC	CELEBI	#####C##C#####C	intrntnl	domestic
28.05.2012AF9982AF9983	FR-USF	AF9982	AF9983	28.05.2012	05:20	08:05	AIR FRANCE	URMM	URMM	HAVAS	#####CCCC#CC#C	intrntnl	intrntnl



Benzetim Programı Rastsal Anahtar Atama



Benzetim Programı Anahtar Atamaya Bağlı Atamalar



Benzetim Programı Anahtar Atamadan Bağımsız Rastsal Atamalar



Havaalanı İşletmesinden Alınan Orijinal Verileri

Kaynakça

- 97/9707 Sayılı Yönetmelik. (1997). *Sivil hava meydanları, limanlar ve sınır kapılarında güvenliğin sağlanması, görev ve hizmetlerin yürütülmesi hakkında yönetmelik.*
- Abdelghany, K. F.; Abdelghany, A. F. ve Ekollu, G. (2007). An integrated decision support tool for airlines schedule recovery during irregular operations. *European Journal of Operational Research*(185), 825-848.
- Acar, T. O. (2012). *Araştırma modellerinde kullanılacak istatistikleri belirleme ölçütleri.* 25 Ağustos 2012 tarihinde Parantez Eğitim: http://www.parantezegitim.net/Bilgi_Bank/aras.mod.ist.pdf adresinden alındı.
- Ahmadbeygi, S.; Cohn, A.; Guan, Y. ve Belobaba, P. (2008). Analysis of the potential for delay propagation in passenger airline networks. *Journal of Air Transport Management*(14), 221– 236.
- Airport Technology. (2011). *Inform announces successful turnaround management system for A-CDM.* 24 Ekim 2012 tarihinde Airport Technology: <http://www.airport-technology.com/contractors/consult/inform/press18.html> adresinden alındı.
- Artigues, C.; Bourreau, E.; Afsar H. M.; Briant, O. ve Boudia, M. (2012). Disruption management for commercial airlines: methods and results for the ROADEF 2009 challenge. *European Journal of Industrial Engineering* 6 (6) 669-689.
- Ashford, N. ve Wright, P. H. (1992). *Airport engineering.* (3. Baskı). New York: A Wiley-Interscience Publication.
- ATAG. (2013). *The economic and social benefits of air transport.* 20 Mayıs 2013 tarihinde ATAG. (2010). <http://www.atag.org/our-activities/social-a-economic-benefits-of-aviation.html> adresinden alındı.
- BAA. (2002). *Views of BA and BAA on measuring and assigning causes to delays.* 10 Ağustos 2012 tarihinde <http://www.caa.co.uk/docs/5/ergdocs/ccreportbaa/app6%283%29.pdf> adresinden alındı.
- Ball, M.; Barnhart, C.; Dresner, M.; Hansen, M.; Neels, K.; Odoni, A.; Peterson, E.; Sherry, L.; Trani A. ve Zou, B. (2010). *Total delay impact study.* Whashington: FAA National Center of Excellence for Aviation Operations Research.
- Barnhart, C.; Fearing, D. ve Vaze, V. (2010). *Analyzing passenger travel disruptions in the national air transportation System.* 14 Kasım 2012 tarihinde <http://web.mit.edu/vikrantv/www/doc/TRC.pdf> adresinden alındı.
- Bartlet, J. E.; Kotrlik, J. W. ve Higgins, C. C. (2001). Organizational research: determining appropriate sample size in survey research. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*, 19 (1), 43-50.
- Bazargan, M. (2004). *Airline operatinos and scheduling.* Hampshire: Ashgate.

- Beek, D. (2000). *Categories of cancellation and delay for air carrier on-time reporting*. Washington: Wendell H. Ford Aviation Investment and Reform Act for the 21st Century.
- Betancor, O. ve Renderio, R. (1999). *Regulating privatized infrastructures and airport service*. Washington: The World Bank Institute.
- Boeing. (2012). *Current market outlook* 23 Kasım 2012 tarihinde Boeing Commercial <http://www.boeing.com/commercial/cmo/index.html> adresinden alındı.
- Bratu, S. ve Barnhart, C. (2006). Flight operations recovery: New approaches considering passenger recovery. *Journal of Scheduling* (9), 279–298.
- Britto, R.; Dresner, M. ve Voltes, A. (2012). The impact of flight delays on passenger demand and consumer welfare. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review* 48(2), 460-469.
- Cao, W. ve Fang, X. (2012). Airport flight departure delay model on improved BN structure learning. *Physics Procedia*, (33), 597-603.
- Carlier, S.; Lépinay, I. D.; Hustache, J.C. ve Jelinek, F. (2007). Environmental impact of air traffic flow management delays. *Eurocontrol ATM Seminar*, ss.101-114.
- Carlzon, J. (1990). *Gerçeklik dakikaları*. (A. Arat, Çev.) İstanbul: İgi.
- Castro, R. ve Lewis, T. (2011). *Corporate aviation management*. Illinois: Southern Illinois University Press.
- Caves, R. E. ve Gosling, G. D. (1999). *Strategic airport planning* (1. Baskı). Amsterdam: Pergamon.
- Clarke, M. D.; Lettovsk, L. ve Smith, B. C. (2000). Handbook of airline operations. *The development of the airline operation control center*. (Ed: G. F. Butler ve M. R. Keller). New York: Aviation Week, ss. 131-146.
- Clausen, J. (2007). Disruption Management in Passenger Transportation - from Air to Tracks. *ATMOS 2007 - 7th Workshop on Algorithmic Approaches for Transportation Modeling, Optimization, and Systems*. Dagstuhl: ATMOS'07, ss. 30-47
- Cook, A.; Tanner, G. ve Anderson, S.(2004). *Evaluating the true cost to airlines of one minute of airborne*. Brüksel: Eurocontrol.
- Cook, A.; Tanner, G.; Williams, V. ve Meise, G. (2009). Dynamic cost indexing – managing airline delay costs. *Journal of Air Transport Management*, 15 (1), 26-35.
- Cummings, M. L. (2004). *Designing decision support systems for revolutionary command and control domains*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Virginia : Virginia Üniversitesi Engineering and Applied Science.

- Curcio, D.; Longo, F.; Mirabelli, G. ve Pappoff, E. (2007). *Passengers' flow analysis and security issues in airport terminals using modeling ve simulation*. Proceedings 21st European Conference on Modelling and Simulation.
- Darin L. (2006). *Predation and the entry and exit of low-fare carriers*, (1). Amsterdam: Elsevier.
- Dempsey, P. S. (2008). Financial performance of the airline industry post-deregulation, the thirty years of airline deregulation: a structure, conduct and performance review. *Houston Law Review*, 422-484.
- DHMI. (2012). *Atatürk havalimanı giriş kartları yönergesi*. 10 Mayıs 2012 tarihinde Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü: <http://www.dhmi.gov.tr/kanunyonetmelik.aspx> adresinden alındı.
- DHMI. (2013). *İstatistikler*. 20 Ocak 2013 tarihinde 10 yıllık seri ve tahmin: <http://www.dhmi.gov.tr/istatistik.aspx> adresinden alındı.
- Diederiks, I. H. ve Butler, M. A. (2006). *An introduction to air law* (8. Baskı). Alphen an den Rijn: Kluwer Law International.
- Ding, J. ve Li, H. (2012). The forecasting model of flight delay based on DMT-GMT model. *Physics Procedia*, (33), 395-402.
- Dixon, L. E. (2010). *New York flight delays have three main causes, but more work is needed to understand their nationwide effect*. Washington: Federal Aviation Administration Report Number AV-2011-007.
- Doganis, R. (1992). *The airport business* (1. Baskı). Londra: Routledge.
- Dutta, S. (2012). *Low cost airlines - ready for takeoff in India*. ICMR (IBS Center for Management Research). 29 Ekim 2012 tarihinde <http://www.icmrindia.org/free%20resources/Articles/LOW%20COST%20AIRLINE%20ES1.htm> adresinden alındı..
- Ehrgott, M. ve Ryan, D. M. (2002). Constructing robust crew schedules with bicriteria optimization. *J. Multi-Crit. Decis*, ss.139-150.
- Erdal, M. ve Çancı, M. (2003). *Taşımacılık yönetimi*. İstanbul: UTİKAD.
- Eurocontrol. (2005). *Report on punctuality drivers at major european airports*. Brüksel: Eurocontrol.
- Eurocontrol. (2006). *Total airport management: a step beyond airport collaborative decision making*. 20 Eylül 2012 tarihinde Eurocontrol Research Development: http://www.Eurocontrol.int/eec/public/standard_page/EEC_News_2006_3_TAM.html adresinden alındı.
- Eurocontrol. (2009). *Airport CDM steps to boost efficiency*. Brussels: Eurocontrol.

- Eurocontrol. (2010). *Eurocontrol SES II*. 21 Eylül 2012 tarihinde http://www.Eurocontrol.int/ses/public/standard_page/ses_2.html adresinden alındı.
- Eurocontrol. (2011a). *Network manager annual network operations report*. Brüksel: Eurocontrol.
- Eurocontrol. (2011b). *Performance review report (PRR 2011)*. Brüksel: EUROONTROL.
- Eurocontrol. (2011c). Planning for delay: influence of flight scheduling on airline punctuality. *Trends in Air Traffic Series*. (7), Brüksel: Eurocontrol.
- Eurocontrol. (2012a). *Airport CDM implementation*. Brussels: Eurocontrol.
- Eurocontrol. (2012b). *Central office for delay analysis - CODA*. 18 Eylül 2012 tarihinde <http://www.Eurocontrol.int/articles/central-office-delay-analysis-coda> adresinden alındı.
- Eurocontrol. (2012c). *Eurocontrol European ATM network performance*. 21 Eylül 2012 tarihinde <http://www.Eurocontrol.int/articles/european-atm-network-performance> adresinden alındı.
- Eurocontrol CODA. (2012). *Digest – delays to air transport in Europe*. Brüksel: Eurocontrol.
- European Union. (2004). EC No 261/2004. *Official journal of the european union*.
- European Union. (2008). EC No:859/2008. *Official journal of the european union*:254.
- FAA. (2005). *Airport master plan AC number:150/5070-6B*. Washington: FAA publications.
- FAA. (2009). *Traffic flow management in the national airspace system 2009-AJN-251*. Washington: FAA.
- FAA. (2010). *Calculating delay propagation multipliers for cost-benefit analysis*. FAA . MITRE Corp.
- FAA. (2012a). *Air traffic organization policy order JO 7210.3X*. 23 Ekim 2012 tarihinde FAA: http://www.faa.gov/air_traffic/publications/atpubs/FAC/1709.html adresinden alındı.
- FAA. (2012b). *History: FAA*. 22 Ekim 2012 tarihinde <http://www.faa.gov/about/history/> adresinden alındı.
- Ferguson, J.; Kara, A. Q.; Hoffman, K. ve Sherry, L. (2012). Estimating domestic U.S. airline cost of delay based on European model. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 50-62.
- Forbes J. (2008). The behavioral consequences of repeated flight delays. *International Journal of Industrial Organization*, (20), 1218-1232.

- Fraport. (2012). *Airport CDM Process*. 29 Ekim 2012 tarihinde Frankfurt Airport: Airport CDM process adresinden alındı.
- Fricke, H. ve Schultz, M. (2009). Delay impacts onto turnaround performance: delay impacts onto turnaround performance. *USA/Europe Air Traffic Management Research and Development Seminar*. California: <http://www.atmseminar.org>. ss. 153-163.
- Gao, C.; Johnson, E. ve Smith, B. (2009). Integrated airline fleet and crew robust planning. *Transportation Science*, 43(1), 2-16.
- Gatersleben, M. R. ve Weij, W. (1999). Analysis and simulation of passenger flows in an airport terminal. *WSC '99 Proceedings of the 31st conference on Winter simulation: Simulation-a bridge to the future*, (2) , 1226-1231.
- Gerede, E. (2002). *Havayolu taşımacılığında küreselleşme ve havayolu işbirlikleri-Thy Ao'da bir uygulama*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gerede, E. (2010). Hava taşımacılığı., *Ulaştırma sistemleri* (Ed: N. Ara, E. Gerede). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, ss. 80-104.
- Gesell, L. E. (1992). *The administration of public airports* (3. Baskı). Chndler: Arizona: Coast Aire.
- Gless, R. (2008). *EU-US aviation forum on liberalisation and labour: past, present and future*. Directorate-General for Energy and Transport. Washington DC: EU Commission External Relations.
- Glover, C. N. ve Ball, M. O. (2012). Stochastic optimization models for ground delay program planning with equity-efficiency tradeoffs. *Transportation Research Part C*, (25), ss.68-90.
- Gopalan, R. ve Talluri, K. T. (1998). The aircraft maintenance routing problem. *Operations Research*, 2(40), 260-271.
- Gökçen, H. (2011). *Yönetim bilgi/bilişim sistemleri: analiz ve tasarım*. Ankara: Afşar Matbaacılık.
- Göktepe, H. (2007). Hava taşımacılığı sektöründe rekabet hukuku kurallarının uygulanması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(7) , 213-240.
- Gupta, G. (2011). *Charter vs. scheduled airlines*. Cambridge: ProQuest, UMI Dissertation Publishing .
- Hevner, A. R.; March, T.; Park, J. ve Ram S.(2004). Design science in information systems research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75-105.
- Hong, T.; Koo, C. ve Jeong, K. (2012). A decision support model for reducing electric energy consumption in elementary school facilities. *Applied Energy*, (95), 253–266.

- Hunter, L. (2006). *Low cost airlines: business model and employment relations*. *European Management Journal*, 24(5), 315-321.
- IATA. (2004). *Airport development refernce manual*. Montreal: International Air Trasport Association.
- IATA. (2009). *Dangerous goods regulations*. Geneva: IATA publications.
- IATA. (2010a). *Industry outlook:financial forecast*. 15 Eylül 2012 tarihinde IATA Economics. <http://www.iata.org/whatwedo/Documents/economics/Industry-Outlook-Sep-10.pdf> adresinden alındı.
- IATA. (2010b). *ISAGO standart manual*. Geneva: IATA Publication.
- IATA. (2011a). *Air Transport Association: About Us*. 24 Ekim 2011 tarihinde International <http://www.iata.org/about/Pages/index.aspx> adresinden alındı.
- IATA. (2011b). *Airport handling manual*. Geneva: IATA Publication.
- IATA. (2012a). *IATA: IATA 2012*. 18 Ocak 2013 tarihinde <http://www.iata.org> adresinden alındı.
- IATA. (2012b). *Worldwide slot guidelines*. (2. Baskı). Montreal: IATA.
- Iatrou, K. ve Oretti, M. (2007). *Airline choices for the future: from alliances to mergers*. England; Burlington: Ashgate.
- ICAO. (2001). *Manual on certification of aerodromes, doc. 9774*. Montreal: ICAO.
- ICAO. (2004). *Annex 14 aerodromes: volume 1 aerodrome design and operation*. (4. Baskı). Montreal: ICAO Publication.
- ICAO. (2006). *International civil aviation organization*. 21 Ekim 2011 tarihinde http://www.icao.int/cgi/goto_m.pl?/icao/en/chicago_conf/intro.html adresinden alındı.
- ICAO. (2010). *ICAO: Facilitation programme*. 18 Ekim 2012 tarihinde <http://www2.icao.int/en/AVSEC/FAL/Pages/default.aspx> adresinden alındı.
- ICAO. (2011a). *Environmental report 2010*. Montreal: ICAO Publication.
- ICAO. (2011b). *State of global aviation safety*. Montréal: ICAO.
- ICAO. (2011c). *ICAO :Strategic objectives of ICAO*. 18 Ekim 2012 tarihinde <http://www.icao.int/Pages/Strategic-Objectives.aspx> adresinden alındı.
- ICAO. (2011d). *ICAO annexes information: the conventions on international civil aviation*. 31 Ekim 2011 tarihinde http://www.icao.int/icaonet/anx/info/annexes_booklet_en.pdf adresinden alındı.

- ICAO-Doc: 9921. (2010). *Annual report of the council in 2009 (ICAO Doc: 9921)*. Montreal: ICAO.
- ICAO-DOC:9137-AN898/1. (1990). *Rescue and fire fighting* (3. Baskı). Montreal: International Civil Aviation Organization General Secretary.
- ICAO-DOC:9137-AN898/3. (1991). *Bird control and reduction* (3. Baskı). Montreal: International Civil Aviation Organization General Secretary.
- ICAO-DOC:9137-AN898/5. (2009). *Removal of disabled aircraft* (4. Baskı). Montreal: International Civil Aviation Organization General Secretary.
- ICAO-DOC:9137-AN898/7. (1991). *Airport emergency planning* (2. Baskı). Montreal: International Civil Aviation Organization General Secretary.
- ICAO-DOC:9137-AN898/8. (1983). *Airport operational services* (1. Baskı). Montreal: International Civil Aviation Organization General Secretary.
- ICAO-DOC:9137-AN898/9. (1984). *Airport maintenance practice* (1. Baskı). Montreal: International Civil Aviation Organization General Secretary.
- ICAO-DOC:9137-ANI898/2. (2002). *Pavement surface conditions* (4. Baskı). Montreal: International Civil Aviation Organization General Secretary.
- ICAO-Doc:9184-AN/1. (2000). *Airport planning manual Doc 9184-AN Part 1* (2. Baskı). Montreal: International Civil Aviation Organization General Secretary.
- Jeng, C. R. (2012). Real-time decision support for airline schedule disruption management. *African Journal of Business Management*, 6(27), 8071-8079.
- Jetzki, M. (2009). *The propagation of air transport delays in Europe*. Department of Airport and Air Transportation Research Rwth Aachen University.
- Jim, H. K. ve Chang, Z. Y. (1998). An airport passenger terminal simulator: A planning and design tool. *Simulation Practice Theory*. (6), 387-396.
- Kazda, A. ve Caves, R. E. (2000). *Airport design and operation*. Amsterdam: Pergamon.
- Khan, M. (2000). Business process reengineering of an air cargo handling process. *International Journal of Production Economics*, 63(1), 99-108.
- Koçel, T. (2012). *İşletme yöneticiliği*. İstanbul: Beta Basım A.Ş.
- Kohl, N., Larsen, A., Lasren, J., Ross, A. ve Tiourine S. (2004). *Airline disruption management-perspective, experiences, and outlook*. The Technical University of Denmark: EU-funded project DESCARTES.
- Kotler, P. ve Armstrong, G. (2010). *Principles of marketing*. (13. Baskı). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson.

- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 563-575.
- Lettofsky, L.; Johnson, E. L. ve Nemhauser, G. L. (2000). Airline crew recovery. *Transportation Science*, 337-348.
- Lind, D.; Marchal, W. G. ve Wathen A. (2010). *Statistical techniques in business and economics*. Boston: McGraw-Hill.
- Løve, M.; Sørensen, K. R.; Larsen, J. ve Clausen, J. (2002). Disruption management for an airline rescheduling of aircraft. *Proceedings of the Applications of Evolutionary Computing on EvoWorkshops 2002 (2279)*, 315-324.
- Lowton, T. C. (2002). *Cleared for take-off*. Burlington: Ashgate.
- Lufthansa Consulting. (2011). *Delay cost modeling and management*. 2011: AGIFORS Airline Operations.
- Lumpe, M. P. (2008). *Leadership and organization in the aviation industry*. Hampshire: Ashgate Publishing.
- Ma, W.; Kleinschmidt, T.; Fookes, C. ve Yarlagadda, P. K. (2011). Check-in processing; simulation of passengers with advanced traits. *Proceedings of the 2011 Winter Simulation Conference*, Phoenix: IEEE, ss. 1-13.
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. California: SAGE Publication Inc.
- Modrego, E. G.; Iagaru, M. G.; Dalichampt, M. ve Lane, R. (2009). Airport CDM network impact assesment. *Eighth USA/Europe Air Traffic Management Research and Development Seminar (ATM2009)*. Napa: Eurocontrol.
- Montano, G.; McDermid, J. ve Cairns, P. (2011). Effective naturalistic decision support for dynamic reconfiguration onboard modern aircraft. *Naturalistic Decision Making*. Orlando: NDM 2011.
- Mukherjee, A.; Hansen, M. ve Grabbe S.(2012). Ground delay program planning under uncertainty in airport capacity. *Transportation Planning and Technology*, 6(35), 611-628.
- Nas, S.(2006). *Gemi Operasyonlarının Yönetiminde Kaptanın Bireysel Karar Verme Süreci Analizi ve Bütünleşik Bir Model Uygulaması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Nissen, R. ve Haase, K. (2006). Duty-period-based network model for crew rescheduling in European airlines. *Journal of Scheduling*, 3(9), 155-278.
- Norin, A. (2008). *Airport logistics modeling and optimizing the turn-around process*. Yayınlanmamış Doktora Tezi.Linköping Studies in Science and Technology Licentiate Thesis No. 1388.

- O'Connell J. F. ve Williams, G. (2005). Passengers' perceptions of low cost airlines and full service carriers: A case study involving Ryanair, Aer Lingus, Air Asia and Malaysia Airlines. *Journal of Air Transport Management* (11), 259–272.
- Oktal, H.; Küçükönal, H.; Durmaz, V.; Sarılgan, A. ve Ateş, S. S. (2007). *Eskişehir ve çevre illerinde havayolu yolcu talebini yaratacak faktörlerin analizi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları No:1779, Sivil Havacılık Yüksekokulu Yayınları No:15.
- Oral, S. ve Yüksel, H. (2006). *Hizmet işletmeleri yönetimi*. İzmir: Detay Yayıncılık.
- Özbek, T. (2010). *Havacılık dünyada küçüldü Türkiye büyüdü*. 6 Ekim Hürriyet Gazetesi.
- Özdamar, K. (2010). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi : (çok değişkenli analizler)*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Ploog, D. (2005). Disruption management in operations control. *AGIFORS Airline Operations 2005*. Brazil: AGIFORS.
- Porter, M. E. (2008). *Rekabet stratejisi: sektör ve rakip analizi teknikleri*. (G. Ulubilgen, Çev.) İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Power, D. J. (2002). *Decision support systems : concepts and resources for managers*. Westport: Quorum Books.
- Pyrgiotis, N. (2012). *A stochastic and dynamic model of delay propagation within an airport network for policy analysis*. Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Radnoti, G. (2002). *Profit strategies for air transportation*. New York: McGraw-Hill.
- Righan, A. J. ve Button, K. J. (1999). An assessment of the capacity and congestion levels at European airport. *39th Congress of European Regional Science Association*, ss.113-134.
- Rosenberger, J. M.; Jhonson, E. L. ve Nemhauser, G. L. (2004). A robust fleet assignment model with hub isolation and shot cycles. *Transportation Science*, 3(38), 357-368.
- Sachon, M. ve Cornell, E. P. (2000). Delays and safety in airline maintenance. *Reliability Engineering ve System Safety*, 3(67), 301-309.
- Sarkeshiki, F.; Arjroody, A. R. ve Zamani, K. (2010). Determination of delay factors in domestic passenger flights using AHP technique. *World Conferance on Transportation Research (12. WCTR)*. Lisbon: WCTR Society. ss.122-132.
- Schermerhorn, J. R. (1993). *Management for productivity*. New York: Wiley.
- Schumer, C. E. ve Maloney, C. B. (2008). *your flight has been delayed again: flight delays cost passengers, airlines, and the U.S. economy billions*. The Mitre Corporation.
- Sherry, L. (2012). *Impact of flight delay reliability on passenger trip delay metrics*. Washington DC: TRB.

- SHGM. (1984). SHY-6A. *Ticari hava taşıma işletmeleri yönetmeliği*, 18431 sayılı Resmi Gazete.
- SHGM. (1996). SHY-22. *Havaalanları Yer Hizmetleri Yönetmeliği*,
- SHGM. (2005). SHT-SLOT. *Slot Uygulama Prensipleri Talimatı*.
- SHGM. (2008). *Standart yer hizmetleri anlaşması (SYHA)* (1. Baskı). Ankara: Havaalanları Daire Başkanlığı.
- SHGM. (2010). SHT OPS 1. *Uçakla ticari hava taşıma işletmeciliği operasyonel usul ve esasları talimatı*.
- SHGM. (2013). *Sivil havacılık genel müdürlüğü*. 21 Ocak 2013 tarihinde Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü: <http://web.shgm.gov.tr/> adresinden alındı.
- Shiry, S. G. (2012). *Technology computer engineering ve information technology department Amirkabir University*. 20 Eylül 2012 tarihinde <http://ceit.aut.ac.ir/~shiry/> adresinden alındı
- Singapore Airlines. (2012). *Singapore Airlines:TARMAC delay contingency plan*. 29 Ekim 2012 tarihinde http://www.singaporeair.com/en_UK/travel-information/tarmac-delay-plan/ adresinden alındı
- Sinke, R. (2007). *Google sketchup: airport model*. 14 Ocak 2011 tarihinde <http://sketchup.google.com/3dwarehouse/details?mid=209b54df57f0492a3b190468754ddb0> adresinden alındı
- SITA. (2012). *SITA airport management solution (AMS)*. 29 Ekim 2012 tarihinde <http://www.sita.aero/products-solutions/solutions/airport-management> adresinden alındı
- Sivaraman, E. (2007). Station-specific aircraft turn times and applications for schedule reliability. *Denver: AGIFORS 2007 – Airline Operations Study Group Meeting*.
- Slavica Dožić, M. K. (2012). Heuristic approach to the airline schedule disturbances problem: single fleet case. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, (54), 1232-1241
- Steven A. Morrison, C. W. (1989). Enhancing the performance of the deregulated air transportation system. *Economic Activity: Microeconomics*, 61-123.
- Suarez, E. L. (2007). *Assessment of transport infrastructure plan: a strategic approach integrating efficiency, cohesion and environmental aspects*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Universidad Politecnia De Madrid.
- Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Şenesen, Ü. (2006). *İstatistik sayıların arkasını anlamak*. İstanbul: Literatür Yayıncılık.

- Talluri, K. T. (1996). Swapping applications in a daily airline fleet assignment. *Transportation Science*, (30), 237-248.
- TAV. (2012). *TAV havalimanları*. 06 Haziran 2012 tarihinde <http://www.aturkairport.com/tr-TR/Pages/Main.aspx> adresinden alındı
- Tezbaşaran, A. A. (1996). *Likert tipi ölçek geliştirme kılavuzu*. Ankara: Psikologlar Derneği Yayınları.
- TIBCO. (2007). *Airline disruption management*. 17 Ekim 2012 tarihinde http://www.tibco.com/multimedia/wp-airline-disruption-management_tcm8-2452.pdf adresinden alındı.
- Turban, E. ve Watkins, P. R. (1986). Integrating expert systems and decision support systems. *MIS Quarterly*, 121-136.
- Varfis, G. ve Torshin, A. (2011). Direct and indirect costs of flight delays: Punctuality as a cost factor. *Ground Handling Russia ve CIS 2nd International Conference and Exhibition*. Moscow: Lufthansa Consulting. ss. 1-27.
- Verpenmann, J. ve Holztrattne:(2010). The Airport System. (Ed: R. Gleich ve A. Wald) *Introduction to Aviation Management*. Münster: LIT Verlag. ss.9-25.
- Vukmirović, M.; Szymczak, M. ve etc. (2007). Designing new ways for selling airline tickets. *Informatica* (31), 93-104.
- Wang, P. T.; Schaefer, L. A. ve Wojcik, L. A. (2003). *Flight connections and their impacts on delay propagation*. Mclean: The MITRE Corporation.
- Wei, G. ve Yu, G. (1997). Optimization model and algorithm for crew management during airline irregular operations. *Journal of Combinatorial Optimization*, 1 (3), 305-321.
- Wells, A. T. ve Young:B. (2004). *Airport planning ve management* (5. Baskı). New York: McGraw-Hill.
- Wensveen, J. G. (2007). *Air transportation : a management perspective*. Burlington, VT: Ashgate.
- Wikipedia. (2012). *Yolcu trafiğine göre Avrupa'nın en işlek havalimanları listesi: Wikipedia*. 15 Ekim 2012 tarihinde http://tr.wikipedia.org/wiki/Yolcu_trafi%C4%9Fine_g%C3%B6re_Avrupa%27n%C4%B1n_en_i%C5%9Flek_havalimanlar%C4%B1_listesi adresinden alındı.
- Wong, J. T. ve Tsai, S.-C. (2012). A survival model for flight delay propagation. *Journal of Air Transport Management*, (23), 5-11.
- Wu, C. L. (2008). Monitoring aircraft turnaround operations - framework development, *Application and Implications for Airline Operations*, 31(2), 215-228.
- Wu, C. L. (2009). *Airline Operations and Delay Management*. Burlington: Ashgate.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yu, G., Argüello, M., Song, G., McCowan, M. ve White, A. (2003). A new era for crew recovery at continental airlines. *Journal Interfaces*, 1(33), 5-22.
- Yurdugül, H. (2005). *Davranış bilimlerinde ölçek geliştirme çalışmaları için bazı ayrıntılar*. Ankara.
- Zhang, Y. (2008). *Real-time inter-modal strategies for airline schedule perturbation recovery and airport congestion mitigation under collaborative decision making (CDM)*. Berkeley: Dissertations, University of California Transportation Center.