

**TÜRK HAVA KURUMU ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**TÜRK SİVİL HAVACILIK SEKTÖRÜNDE  
HABERLEŞME SEYRÜSEFER GÖZETİM (CNS) HİZMETLERİ İÇİN  
SCOR ESASLI BAKIM YÖNETİM MODELİ ÖNERİSİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Erdal DURSUN**

**İşletme Anabilim Dalı**

**İşletme Programı**

**ARALIK 2014**

**TÜRK HAVA KURUMU ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**TÜRK SİVİL HAVACILIK SEKTÖRÜNDE  
HABERLEŞME SEYRÜSEFER GÖZETİM (CNS) HİZMETLERİ İÇİN  
SCOR ESASLI BAKIM YÖNETİM MODELİ ÖNERİSİ**

**DOKTORA TEZİ**

**Erdal DURSUN**

**1203914500**

**İşletme Anabilim Dalı**

**İşletme Programı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ünsal BAN**

## TEZ ONAYI

Erdal DURSUN tarafından hazırlanan “Türk Sivil Havacılık Sektöründe Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) Hizmetleri İçin SCOR Esaslı Bakım Yönetim Modeli Önerisi” adlı tez çalışması 15 Aralık 2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliğiyle Türk Hava Kurumu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı’nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman** : Prof. Dr. Ünsal BAN  
Türk Hava Kurumu Üniversitesi

**Jüri Üyeleri:**

**Başkan** : Prof. Dr. Ünsal BAN  
Türk Hava Kurumu Üniversitesi

**Üye** : Prof. Dr. Nevin YÖRÜK  
Türk Hava Kurumu Üniversitesi

**Üye** : Yrd. Doç. Dr. Hakan KORUL  
Anadolu Üniversitesi

**Üye** : Yrd. Doç. Dr. Adnan GÜZEL  
Türk Hava Kurumu Üniversitesi

**Üye** : Yrd. Doç. Dr. Semih ŞAHİNEL  
Türk Hava Kurumu Üniversitesi

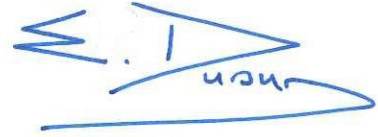
Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Nevin YÖRÜK  
Enstitü Müdür V.

**TÜRK HAVA KURUMU ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE**

Doktora Tezi olarak sunduğum, “Türk Sivil Havacılık Sektöründe Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) Hizmetleri İçin SCOR Esaslı Bakım Yönetim Modeli Önerisi” adlı çalışmamın, tarafımdan akademik etik ve kurallara aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

15/12/2014



Erdal DURSUN

## ÖNSÖZ

Geleceğime dair öngöröleri ve gösterdiği hedefler ile akademik hayatıma büyük değer katan çok kıymetli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Ünsal BAN başta olmak üzere; Sivil Havacılık Genel Müdürü Sayın Bilal EKŐİ, Özel Kalem Müdürü Sayın İbrahim TUNÇ, Haberleşme ve Hava Trafik Sistemleri Müdürü Sayın Ufuk EROL, Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürü Sayın Orhan BİRDAL ve çalışmalarıma destek veren Hava Trafik Emniyeti Elektronik Personeline, değerli eşim, saygıdeğer annem, babam ve sevgili kardeşime teşekkürü bir borç bilirim.

Aralık 2014

Erdal DURSUN

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	iv
İÇİNDEKİLER .....	v
ŞEKİL LİSTESİ .....	xi
KISALTMALAR .....	xii
ÖZET .....	xiv
ABSTRACT .....	xvi
GİRİŞ .....	1
<b>BİRİNCİ BÖLÜM</b> .....	<b>4</b>
<b>1. HAVAYOLU ULAŞIMI SEKTÖRÜNDE SİVİL HAVACILIK HİZMETLERİNİN YAPISAL ANALİZİ</b> .....	<b>4</b>
1.1 Havayolu Ulaşımı Sektörüne Genel Bakış .....	5
1.1.1 Havayolu Ulaşımı Kavramının Tanımlanması ve Özellikleri .....	6
1.1.2 Havayolu Ulaşımı Sektörünün Temel Aktör ve Bileşenleri .....	7
1.1.2.1 Havayolu ulaşımı sektöründe havayolu işletmeleri .....	9
1.1.2.2 Havayolu ulaşımı sektöründe havaalanı operasyonları .....	10
1.1.2.3 Havayolu ulaşımı sektöründe insan kaynakları yapısı .....	11
1.1.2.4 Havayolu ulaşımı sektöründe eğitim kurumları .....	12
1.1.3 Dünyada ve Türkiye’de Havayolu Ulaşımı Sektörü .....	13
1.1.3.1 Dünyada havayolu ulaşımı sektörünün durumu .....	15
1.1.3.2 Türkiye’de havayolu ulaşımı sektörünün durumu .....	19
1.2 Dünyada Sivil Havacılık Hizmetlerinin Gelişimi .....	26
1.2.1 Dünyada Sivil Havacılığın Gelişim Süreçleri .....	27
1.2.2 Sivil Havacılık Hizmetleri ve Alt Sistemleri .....	29
1.2.3 Sivil Havacılıkta Uluslararası Kuruluşlar ve Fonksiyonları .....	31
1.2.3.1 Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) ve fonksiyonları .....	32
1.2.3.2 Avrupa Sivil Havacılık Konferansı (ECAC) ve fonksiyonları .....	34
1.2.3.3 Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (EUROCONTROL) .....	35
1.2.3.4 Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı (EASA) ve fonksiyonları .....	37
1.2.3.5 Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA) .....	38
1.3 Türkiye’de Sivil Havacılık Hizmetlerinin Gelişimi .....	39
1.3.1 Türkiye’de Sivil Havacılığın Kronolojik Gelişim Evreleri .....	40
1.3.2 Türkiye’de Sivil Havacılık Aktörleri ve Fonksiyonları .....	42
1.3.2.1 Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM) .....	42
1.3.2.2 Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü .....	44
1.3.2.3 Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü .....	45
1.3.2.4 Meteoroloji Genel Müdürlüğü .....	46
1.3.2.5 Diğer kamu ve özel kuruluşlar .....	47
1.3.3 Türk Sivil Havacılık Hizmetlerinde AB’ne Uyum Çalışmaları .....	47

<b>İKİNCİ BÖLÜM</b> .....	51
<b>2. SİVİL HAVACILIK HAVA SAHALARINDA HABERLEŞME</b>	
<b>SEYRÜSEFER GÖZETİM (CNS) SİSTEMLERİ</b> .....	51
2.1 Temel CNS Terim ve Kavramlarının Tanımlanması .....	52
2.1.1 Hava Trafik Yönetimi Kavramları .....	52
2.1.2 Hava Sahası ve Uçuş Bilgi Bölgesi (FIR) .....	54
2.1.3 Hava Sahası Türleri ve Sınıfları .....	55
2.1.4 Uçuş Planı (FPL) .....	56
2.1.5 Uçuş Bilgi Hizmeti (FIS) .....	57
2.1.6 Uçuş Kontrol ve Uçuş Kontrol Mürettebatı .....	59
2.1.7 Uçuş Kontrol İşlemleri ve Çeşitleri .....	60
2.1.8 Temel CNS Terimlerinin Tanımlanması .....	63
2.1.8.1 Haberleşme sistem ve hizmetleri .....	65
2.1.8.2 Seyrüsefer sistem ve hizmetleri .....	65
2.1.8.3 Gözetim sistem ve hizmetleri .....	66
2.2 Haberleşme Seyrüsefer Gözetim Sistemleri (CNS) .....	66
2.2.1 CNS Hizmetlerinin Tanımı ve Unsurları .....	67
2.2.2 CNS Hizmetlerinin Fonksiyonları ve Önemi .....	68
2.2.3 CNS Kapsamında Haberleşme ve Seyrüsefer Sistemleri .....	70
2.2.3.1 Radyo temelli CNS sistemleri .....	70
2.2.3.2 Uydu temelli CNS/ATM sistemleri .....	74
2.2.3.2.1 VSAT sistemi .....	75
2.2.3.2.2 GPS sistemi .....	77
2.2.3.2.3 INS sistemi .....	78
2.2.3.2.4 FMS sistemi .....	79
2.2.3.2.5 RNAV (area navigation) .....	80
2.2.4 CNS Sistemlerinde Kullanılan Cihazlar .....	80
2.2.4.1 Haberleşme-seyrüsefer yardımcı cihazları .....	81
2.2.4.1.1 VOR ve DME cihazları .....	81
2.2.4.1.2 ILS sistem ve cihazları .....	83
2.2.4.1.3 NDB (non directional radio beacon) .....	84
2.2.4.2 Gözetim sistemleri .....	84
2.2.4.2.1 Birincil gözetim radarı .....	85
2.2.4.2.2 İkincil gözetim radarı .....	86
2.2.4.2.3 Yüzey radarları .....	87
2.3 Türkiye’de CNS Sistem ve Hizmetlerine Bakış .....	88
2.3.1 CNS/ATM Hizmetlerinde Yetkili Kuruluşlar .....	88
2.3.2 Türkiye’de CNS/ATM Hizmetlerinin Hukuki Dayanakları .....	91
2.3.3 Türkiye’de CNS Sistemlerinin Denetim ve Kontrolü .....	92
2.3.4 CNS Hizmetlerinde Kalite Yönetim Sistemi (CNS/KYS) .....	94
2.3.4.1 Sivil havacılık CNS hizmetlerinde KYS’nin amacı .....	94
2.3.4.2 CNS hizmetlerinde KYS’nin hukuki dayanakları .....	95
2.3.4.3 CNS/KYS dokümantasyonu ve temsilcileri .....	96
2.3.4.4 CSN/KYS gözetim ve düzeltici faaliyetleri .....	98
2.3.4.5 CSN/KYS kalite denetimleri .....	99
2.3.4.6 CSN/KYS geri besleme ve değerlendirme süreçleri .....	99
2.4 Sivil Havacılıkta Emniyet Yönetimi Sistemi (EYS) .....	100
2.4.1 Sivil Havacılıkta Güvenlik ve Emniyet Kavramları .....	101
2.4.2 Emniyet Yönetim Sisteminin Tanımı ve Özellikleri .....	103
2.4.3 Emniyet Yönetim Sisteminin Amacı ve Faydaları .....	104

2.4.4 Emniyet Yönetim Sistemini Etkileyen Faktörler .....	106
2.4.5 Emniyet Yönetim Sisteminin Süreç ve Aşamaları .....	107
2.4.6 CNS Hizmetlerinde Bakım Yönetimi İle KYS ve EYS İlişkisi .....	110
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b> .....	112
<b>3. YENİ EKONOMİK ÇAĞDA BAKIM YÖNETİMİ ve TZY'DE SCOR MODEL YAKLAŞIMLARI</b> .....	112
3.1 Bilgi Çağında Yeni Bakım Yönetimi Yaklaşımları .....	113
3.1.1 Bakım Yönetiminin Tanımı ve Kapsamı .....	114
3.1.2 Bakım Yönetiminin Temel Amaçları ve Yararları .....	116
3.1.3 Bakım Yönetiminin Tarihsel Gelişim Süreçleri .....	118
3.1.4 Bakım Yönetiminde Model ve Yaklaşımlar .....	120
3.1.4.1 Reaktif/düzeltilici bakım model ve stratejileri .....	124
3.1.4.2 Koruyucu/önleyici bakım model ve stratejileri .....	126
3.1.4.3 Öngörüsül bakım modelleri .....	128
3.1.4.4 Pro-aktif bakım model ve stratejisi .....	130
3.1.4.5 Güvenilirlik merkezli bakım modeli .....	131
3.1.4.6 Toplam verimlilik merkezli bakım modelleri .....	133
3.2 Bakım Yönetimi İçin Model Tasarım Esasları .....	135
3.2.1 Bakım Modeli Geliştirmede Genel Esaslar .....	136
3.2.2 Modele Uygun Bakım Stratejilerinin Belirlenmesi .....	138
3.2.3 Bakımı Yapılacak Fiziksel Varlıkların Tespiti .....	139
3.2.4 Fiziki Varlıkların Önceliklerine Göre Sıralanması .....	140
3.2.5 Model Kapsamında Bakım Politikası Belirleme Yöntemleri .....	141
3.2.6 Model Kapsamında Bakım Politikalarının Belirlenmesi .....	143
3.2.6.1 Koruyucu bakım politikası (preventive maintenance) .....	143
3.2.6.2 Öngörüsül bakım politikası (predictive maintenance) .....	144
3.2.6.3 Düzeltici bakım politikası (corrective maintenance) .....	145
3.2.6.4 Güvenilirlik merkezli bakım politikası (reliability centered maintenance) .....	145
3.2.7 Etkili Bakım Yönetimi Modelinin Temel Özellikleri .....	146
3.3 Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) .....	147
3.3.1 İşletme Yönetiminde Tedarik Kavramı ve Kapsamı .....	148
3.3.2 Tedarik Zinciri Kavramının Tanımlanması .....	149
3.3.3 Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramının Tanımlanması .....	150
3.3.4 TZY'nin Amaç ve Yararları .....	151
3.3.5 TZY'nin Bakım Yönetimi İle İlişkisi .....	152
3.4 TZY Kapsamında SCOR Model ve Süreçleri .....	154
3.4.1 SCOR Modelin Doğuşu ve Tanımlanması .....	154
3.4.2 SCOR Modelin Amaç ve Yararları .....	155
3.4.3 SCOR Modelin Temel Süreçleri .....	156
3.4.3.1 Plan (plan) .....	157
3.4.3.2 Tedarik (source) .....	158
3.4.3.3 Üretim (make) .....	159
3.4.3.4 Dağıtım (delivery) .....	159
3.4.3.5 İade (return) .....	160
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM</b> .....	161
<b>4. ARAŞTIRMANIN PLANI, YÖNTEMİ BULGULARI ve YORUMLANMASI</b> .....	161
4.1 Araştırmanın Planı .....	162
4.1.1 Araştırmanın Kapsamı ve Hedefleri .....	162



4.1.2 Araştırmanın Problemi .....	163
4.1.3 Literatür Taraması .....	164
4.1.3.1 Bakım yönetimine ilişkin literatürün taranması.....	164
4.1.3.2 Sivil havacılıkta CNS literatürünün taranması .....	167
4.1.3.3 Sivil havacılıkta EYS ve KYS ile ilgili literatürün taranması	171
4.1.4 Araştırmanın Modeli .....	174
4.1.5 Araştırma Hipotezleri.....	176
4.2 Araştırmanın Yöntemi.....	177
4.2.1 Araştırmanın Evreni ve Kısıtlılıkları.....	177
4.2.2 Araştırma Veri Toplama Yöntemleri .....	178
4.2.2.1 Anket verilerinin toplanması .....	178
4.2.2.2 Kontrol ve denetim verilerinin toplanması .....	179
4.2.3 Araştırma Ölçekleri ve Verilerin Analiz Yöntemleri.....	180
4.2.3.1 Anket ölçekleri ve verilerinin analizi yöntemi .....	181
4.2.3.2 İçerik analizi ölçekleri ve analiz yöntemi .....	182
4.3 Anket Verilerinin Analizi, Bulguları ve Yorumlanması .....	183
4.3.1 Demografik Analiz Bulguları.....	183
4.3.1.1 Katılımcıların yaşları .....	185
4.3.1.2 Katılımcıların cinsiyeti .....	185
4.3.1.3 Katılımcıların medeni durumu.....	186
4.3.1.4 Katılımcıların eğitim durumu .....	186
4.3.1.5 Katılımcıların İngilizce yeterlilik düzeyleri.....	187
4.3.1.6 Katılımcıların ekonomik durumu.....	188
4.3.1.7 Katılımcıların CNS biriminde çalışma süreleri .....	189
4.3.1.8 Katılımcıların CNS hizmet birimi.....	190
4.3.1.9 Katılımcıların mesleki yöneticilik düzeyi.....	191
4.3.1.10 Katılımcıların mesleki birim unvanları.....	192
4.3.1.11 Katılımcıların meslek içi eğitimleri .....	192
4.3.2 CNS birimlerinde Mevcut Bakım Faaliyetlerinin Analizi .....	193
4.3.2.1 CNS sistemlerinde mevcut bakım türleri.....	193
4.3.2.2 CNS hizmetlerinde mevcut bakım sorunları.....	194
4.3.2.3 CNS bakımlarında mevcut uçuş emniyeti sorunları .....	196
4.3.2.4 CNS bakımlarında uçuş emniyeti sorunları için çözüm önerileri .....	197
4.3.2.5 CNS bakımlarında dış kaynaktan yararlanma (out-sourcing). 198	
4.3.3 Mevcut CNS Bakım Hizmetlerinde SCOR Model Süreçleri .....	199
4.3.3.1 CNS hizmetlerinde mevcut bakım planlamaları.....	200
4.3.3.2 CNS hizmetlerinde mevcut bakım uygulamaları.....	201
4.3.3.3 CNS hizmetlerinde mevcut bakım yönetim süreçleri .....	203
4.3.3.4 Mevcut CNS bakım yönetiminin genel görünümü .....	204
4.3.4 SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetim Modeli Bulguları.....	205
4.3.4.1 Faktör ve korelasyon analizi bulguları.....	206
4.3.4.2 CNS/BYM süreçlerin aritmetik ortalama bulguları.....	208
4.3.4.3 Regresyon analizi bulguları ve yorumlanması.....	210
4.4 Denetim Raporlarının Değerlendirilmesi .....	214
4.4.1 Veri Formlarının Başlıkları ve İçerikleri.....	214
4.4.2 Denetlenen Havaalanları ve Tespit Edilen Bulgu Sayıları.....	215
4.4.3 İçerik Analizi Bulguları ve Yorumlanması .....	218
4.4.4 İçerik Analizi Bulgularının Genel Değerlendirilmesi .....	221
4.5 Sonuç ve Öneriler.....	237

4.5.1 CNS Hizmetlerinde Mevcut Bakım Uygulama ve Faaliyetleri.....	238
4.5.2 CNS Hizmetlerinde Mevcut Bakım Sorunları .....	241
4.5.3 SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetimi Modeli Önerisi .....	242
4.5.4 SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetimi Modelinin Uygulamaları.....	244
4.5.5 Gelecekte Yapılacak Araştırmalar İçin Öneriler .....	246
<b>KAYNAKÇA</b> .....	248
<b>EKLER</b> .....	273
Ek-A : Anket Formu.....	274
Ek-B : CNS Denetleme Formu .....	278
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	296

## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1.1</b>	: Dünyada havayolu ulaşımı yolcu sayıları.....	15
<b>Tablo 1.2</b>	: Havayolu ulaşımı sektörü kargo ve yük miktarları (x milyon ton/km).....	17
<b>Tablo 1.3</b>	: Dünyada havayolu taşımacılığında uçuş sayıları .....	19
<b>Tablo 4.1</b>	: Katılımcıların demografik özellikleri. ....	184
<b>Tablo 4.2</b>	: Mevcut CNS sistemlerinde bakım türleri. ....	193
<b>Tablo 4.3</b>	: Mevcut CNS sistemlerinin bakımında yaşanan sorunlar.....	194
<b>Tablo 4.4</b>	: Mevcut CNS bakımlarında uçuş emniyeti sorunları. ....	196
<b>Tablo 4.5</b>	: Mevcut CNS bakımlarındaki sorunlar için çözüm önerileri.....	197
<b>Tablo 4.6</b>	: CNS bakımlarında dış kaynaktan yararlanma (out-sourcing). ....	198
<b>Tablo 4.7</b>	: CNS hizmetlerinde mevcut bakım planlamaları.....	200
<b>Tablo 4.8</b>	: CNS hizmetlerinde mevcut bakım uygulamaları. ....	202
<b>Tablo 4.9</b>	: CNS bakım yönetiminde mevcut insan kaynakları. ....	203
<b>Tablo 4.10</b>	: Mevcut CNS bakım yönetiminin genel değerlendirilmesi. ....	205
<b>Tablo 4.11</b>	: Kaiser-Meyer-Olkin ve Bartlett testinin sonucu.....	206
<b>Tablo 4.12</b>	: Faktör yükleri analizi bulguları. ....	207
<b>Tablo 4.13</b>	: Korelasyon ve güvenilirlik analizi bulguları. ....	208
<b>Tablo 4.14</b>	: CNS bakım yönetim modeli süreçlerin aritmetik ortalama bulguları.....	209
<b>Tablo 4.15</b>	: Regresyon analizi sonuçları (H <sub>1</sub> , H <sub>2</sub> , H <sub>3</sub> , H <sub>4</sub> ve H <sub>5</sub> hipotezleri için). ...	211
<b>Tablo 4.16</b>	: Araştırma hipotezleri test sonuçları.....	214
<b>Tablo 4.17</b>	: SHGM denetim bulgu sayıları ve yerleri (2010-2013).....	216
<b>Tablo 4.18</b>	: Denetim bulgularında geçen anahtar kelime sayıları .....	219

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1	: Türkiye'deki havayolu ulaşım sektöründe yolcu sayıları .....	22
Şekil 1.2	: Türkiye'deki havayolu ulaşım sektöründe taşıma miktarları .....	23
Şekil 1.3	: Türkiye'deki havayolu ulaşımı sektöründe taşıma miktarları .....	25
Şekil 3.1	: SCOR model temel yönetim süreçleri .....	157
Şekil 4.1	: SCOR esaslı CNS bakım yönetim modeli önerisi .....	175
Şekil 4.2	: SCOR model esaslı CNS bakım yönetim süreçlerinin planlanması .....	176
Şekil 4.3	: Katılımcıların yaşları .....	185
Şekil 4.4	: Katılımcıların eğitim durumu .....	187
Şekil 4.5	: Katılımcıların İngilizce yeterlilik düzeyleri .....	188
Şekil 4.6	: Katılımcıların CNS biriminde çalışma süreleri .....	189
Şekil 4.7	: Katılımcıların CNS hizmet birimi .....	190
Şekil 4.8	: Katılımcıların mesleki yöneticilik düzeyi .....	191
Şekil 4.9	: Katılımcıların mesleki birim unvanları .....	192

## KISALTMALAR

<b>AB</b>	: Avrupa Birliği
<b>ABD</b>	: Amerika Birleşik Devletleri
<b>ACC</b>	: Yol Kontrol Merkezi
<b>AIP</b>	: Havacılık Bilgi Yayını / Aeronautical Information Publication
<b>AIS</b>	: Havacılık Bilgi Hizmetleri
<b>APP</b>	: Yaklaşma Kontrol Ofisi / Approach Control Office
<b>AR-GE</b>	: Araştırma ve Geliştirme
<b>AT</b>	: Avrupa Topluluğu
<b>ATC</b>	: Hava Trafik Kontrolü / Air Traffic Control
<b>ATSEP</b>	: Air Traffic Safety Electronics Personnel
<b>ATM</b>	: Hava Trafik Yönetimi / Air Traffic Management
<b>ATS</b>	: Hava Trafik Servisleri / Air Traffic Services
<b>BYM</b>	: Bakım Yönetim Modeli
<b>CNS/ATM</b>	: Haberleşme Seyrüsefer Gözetim-Hava Trafik Yönetimi
<b>CNS</b>	: Haberleşme Seyrüsefer Gözetim
<b>CVOR</b>	: Çok Yönlü Radyo Seyrüsefer İstikamet Cihazı (Terminal veya Yol)
<b>DF</b>	: İstikamet Bulucu / Direction Finder
<b>DGCA</b>	: Directorate General of Civil Aviation
<b>DHMİ</b>	: Devlet Hava Meydanları İşletmesi
<b>DME</b>	: Mesafe Ölçüm Cihazı
<b>DVOR</b>	: Çok Yönlü Radyo Seyrüsefer İstikamet Cihazı (Doppler)
<b>EASA</b>	: Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı European Aviation Safety Agency
<b>ECAC</b>	: Avrupa Sivil Havacılık Konferansı European Civil Aviation Conference
<b>ESARR</b>	: Avrupa Emniyet Düzenleyici Gereksinimleri
<b>EUROCAE</b>	: Avrupa Sivil Havacılık Ekipmanları Teşkilatı
<b>EUROCONTROL</b>	: Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı European Organization For The Safety of Air Navigation
<b>EYS</b>	: Emniyet Yönetim Sistemi
<b>FIC</b>	: Uçuş Bilgi Merkezi / Flight Information Center
<b>FIR</b>	: Uçuş Bilgi Bölgesi / Flight Information Region
<b>GPS</b>	: Küresel Konumlandırma Sistemi / Global Positioning Systems
<b>THTKMB</b>	: Türkiye Hava Trafik Kontrol Merkezi Başmüdürlüğü
<b>IATA</b>	: Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği International Air Transport Association
<b>ICAO</b>	: Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı International Civil Aviation Organization

<b>IFR</b>	: Aletli Uçuş Kuralları / Instrument Flight Rules
<b>ILS</b>	: Aletli İniş Sistemi / Instrument Landing System
<b>JAA</b>	: Birleşik Havacılık Otoriteleri / Joint Aviation Authorities
<b>KHK</b>	: Kanun Hükümünde Kararname
<b>KYS</b>	: Kalite Yönetim Sistemi
<b>MRP</b>	: Malzeme İhtiyaç Planlaması / Material Requirements Planning
<b>NDB</b>	: Yönlendirilmemiş Radio Bini / Non-directional Radio Beacon
<b>NOTAM</b>	: Havacılara Uyarı (Yayın) / Notice To Airmen
<b>PSR</b>	: Birincil Gözetim Radarı / Primary Surveillance Radar
<b>SCC</b>	: Tedarik Zinciri Konseyi / Supply Chain Council
<b>SCOR</b>	: Tedarik Zinciri Referans Modeli / Supply Chain Operations Reference
<b>SESAR</b>	: Tek Avrupa Hava Sahası Hava Trafik Yönetimi Ar-Ge Projesi Singel European Sky ATM Research Programme
<b>SHGM</b>	: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü
<b>SLOT</b>	: Uçuş Aralığı
<b>SPSS</b>	: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı Statistical Package for the Social Sciences
<b>SSR</b>	: İkincil Gözetim Radarı / Secondary Surveillance Radar
<b>SWOT</b>	: Kuvvetli Taraflar, Zayıf Taraflar, Fırsatlar, Tehditler Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threads,
<b>TAHS</b>	: Tek Avrupa Hava Sahası
<b>THY</b>	: Türk Hava Yolları
<b>TZY</b>	: Tedarik Zinciri Yönetimi
<b>UHF</b>	: Ultra Yüksek Frekans / Ultra High Frequency
<b>VFR</b>	: Görerek Uçuş Kuralları / Visual Flight Rules
<b>VHF</b>	: Çok Yüksek Frekans / Very High Frequency
<b>VOR</b>	: VHF Çok Yönlü Seyrüsefer Yardımcı Cihazı VHF Omni-Directional Range

## ÖZET

### **TÜRK SİVİL HAVACILIK SEKTÖRÜNDE HABERLEŞME SEYRÜSEFER GÖZETİM (CNS) HİZMETLERİ İÇİN SCOR ESASLI BAKIM YÖNETİM MODELİ ÖNERİSİ**

DURSUN, Erdal

Doktora, İşletme Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Ünsal BAN

Aralık 2014, 296 sayfa

Bu tez çalışmasının temel amacı; Türk sivil havacılık alanındaki Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) Hizmet ve sistemlerinde uygulanmak üzere, ICAO ve EUROCONTROL gibi uluslararası sivil havacılık otoriteleri tarafından belirlenen standartlara uygun bir “Bakım Yönetimi Modeli (BYM)” geliştirmektir.

Bu amaç doğrultusunda dört bölümden oluşan tez araştırmasında nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Bu kapsamda tezin ilk üç bölümü için tezin konusuyla ilgili literatür incelemesi yapılmıştır.

Tezin ilk bölümünde havayolu ulaşımı alanında sivil havacılık hizmetlerine, ikinci bölümünde CNS sistem ve hizmetlerine, üçüncü bölümde ise bakım yönetim yaklaşımlarına ilişkin literatür taranmış olup; dünyada ve Türkiye’de söz konusu kavramların gelişimi, önemi, türleri, özellikleri ve fonksiyonları detaylı bir şekilde tanımlanmıştır. Böylece tez konusuyla ilgili temel kavramlar ve bu kavramların birbirleriyle olan ilişkisi teorik olarak incelenmiştir.

Tezde kullanılan nicel araştırma tekniği kapsamında iki yöntemle araştırma verileri toplanarak analiz edilmiştir: Bunlardan ilki anket yöntemi olup, söz konusu anket 2014 yılı itibariyle toplam 27 havaalanında görev yapan 128 ATSEP lisanslı ve diğer teknik personele uygulanmıştır. İkinci yöntem olarak ise CNS hizmet ve sistemlerinin denetimleri sonucunda toplanan raporlar içerik analizine tabi tutulmuştur.

Araştırmanın son bölümünde; anket verilerinin SPSS 20.0 programında analiz edilmesiyle ulaşılan bulgular ile denetim raporları verilerinin içerik analizi sonucunda ulaşılan bulgular, tezin teorik bölümlerinde elde edilen bilgiler ışığında yorumlanmıştır.

Araştırma sonucunda, Türk hava sahasındaki CNS sistem ve hizmetlerinde uygulanmak üzere, ICAO ve EUROCONTROL gibi uluslararası sivil havacılık otoriteleri tarafından belirlenen standartlara uygun, lojistik ve tedarik zinciri yönetimi süreçlerini kapsayan SCOR esaslı yeni bir bakım yönetim modeli önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** sivil havacılık hizmetleri, haberleşme seyrüsefer gözetim, CNS, bakım yönetimi modeli, tedarik zinciri yönetimi, TZY, supply chain operations reference model, SCOR



## **ABSTRACT**

### **SCOR-BASED MAINTENANCE MANAGEMENT MODEL PROPOSAL FOR COMMUNICATION NAVIGATION SURVEILLANCE (CNS) SERVICES IN TURKISH CIVIL AVIATION SECTOR**

DURSUN, Erdal

Doctoral Dissertation in Business Administration

Thesis Supervisor: Prof. Dr. Ünsal BAN

December 2014, 296 pages

The main objective of this thesis is to develop a “Maintenance Management Model (MMM)” in the standards set by international civil aviation authorities just like ICAO and EUROCONTROL for the implementation in CNS Service and systems of Turkish civil aviation.

In accordance with this purpose; qualitative and quantitative research methods have been used together in the thesis which consists of four chapters. In this context, literature review has been made concerning the thesis subject for the first three chapters of the thesis.

In the first chapter of the thesis; the literature about civil aviation in the airlines transportation sector, in the second chapter; the literature about CNS system and services and in the third chapter; the literature about maintenance management approaches have been reviewed.

Research data in the scope of quantitative research method used in the thesis have been collected and analyzed by two methods. The first of all is the survey method and this survey has been carried out with the participation of 128 ATSEP and other technical personnel working for 27 airports. The second method is the subsection of the reports depending upon the countrywide audits of CNS service and systems.

As a result of the research; a new SCOR-based maintenance management model which include the logistic and supply chain management processes and conforming the standards defined by international civil aviation authorities like ICAO and EUROCONTROL has been proposed for implementation on CNS system and services in Turkish airspace.

**Key Words:** Civil aviation services, communication navigation surveillance, CNS, maintenance management model, supply chain management, SCM, supply chain operations reference model, SCOR

## GİRİŞ

21. yüzyılda bilişim, iletişim ve ulaşım teknolojilerinde yaşanan baş döndürücü gelişmeler, hava yoluyla taşınan yük ve yolcu sayılarının artmasına ve buna bağlı olarak sivil havacılık faaliyetlerinin küresel ölçekte yaygınlaşmasına neden olmuştur.

Bu yaygınlaşma ve büyümeyle birlikte hava ulaşımı, günümüz insanların sürekli kullandığı, en cazip, en güvenli ve en hızlı ulaşım türü haline gelmiştir. Ancak insanların hava ulaşım vasıtalarına tarihte hiç olmadığı kadar rağbet göstermeye başlaması mevcut havaalanlarının ve hava sahalarının yetersiz kalmasına neden olmuştur.

Bu nedenle Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) ve Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (EUROCONTROL) gibi uluslararası sivil havacılık düzenleyici kuruluşları; Türkiye’de ise SHGM ve DHMİ gibi ulusal sivil havacılık kuruluşları devreye girerek, tüm sivil havacılık alt sistemlerinde emniyetli, kaliteli ve verimli hava ulaşımını sağlayacak kurallar ve yönetsel modeller belirlemiştir.

Hâlihazırda uluslararası sivil havacılık otoritelerince önerilen bu tür kural ve modellere göre yönetilen “Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS)” sistemlerine ve hizmetlerine yönelik evrensel nitelikteki kuralların ortak amacı ise emniyetli, kaliteli ve verimli hava ulaşımını gerçekleştirmektir.

Türkiye’deki sivil havacılık faaliyetlerinin emniyetli, kaliteli ve verimli bir şekilde sürdürülmesi açısından da stratejik öneme ve değere sahip olan CNS sistemlerinin ve bu sistemlerde kullanılan cihazların kullanımları, kontrolleri, bakımları ve onarımları yine ICAO ve EUROCONTROL gibi uluslararası sivil havacılık otoriteleri tarafından belirlenen standartlara uygun bir şekilde yerine getirilmeye çalışılmaktadır.

Ancak her geçen gün biraz daha gelişip, büyüyen Türkiye’deki CNS sistem ve hizmetlerinde, hava trafiğinde yaşanan yoğunlaşmalardan kaynaklanan çeşitli teknik ve yönetsel sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunların belki de en önemlisi, sivil havacılık CNS sistem ve hizmetlerinde sürdürülen bakım faaliyet ve uygulamalarında yaşanan

aksaklıklardır. Bu tür bakım sorunları nedeniyle CNS sistemlerinde etkin ve kaliteli bakım uygulamalarının yapılamaması ise, ülkemizde sivil havacılık faaliyetlerinin bütününe olumsuz yönde etkileyerek, topyekün sivil havacılık emniyetini tehlikeye atabilecek potansiyele sahiptir.

İşte bu yüzden sivil havacılığın en stratejik alt sistemi olan CNS sistem ve hizmetlerinde tüm bakım, onarım ve arıza giderim süreçleri, uluslararası sivil havacılık standartlarına uygun ve bilimsel açıdan geçerliliği kanıtlanmış bir referans modele göre yönetilmesi gerektiği değerlendirilmektedir.

Bu tez çalışmasının temel amacı; Türkiye'deki sivil havacılık CNS sistem ve hizmetlerinde kullanılan cihaz ve donanımların bakımları için; ICAO ve EUROCONTROL gibi uluslararası sivil havacılık otoriteleri tarafından belirlenen standartlara uygun, SCOR esaslı yeni bir bakım yönetim modeli önermektir.

Bu temel amaç doğrultusunda araştırma aşağıda kısaca özetlenen bölümlerden oluşmaktadır:

Araştırmanın ilk bölümünde, sürekli gelişen havayolu ulaşımı sektörünün ve sivil havacılık hizmetlerinin kapsamlı bir şekilde incelenmesine çalışılacaktır. Araştırmanın bu giriş bölümünde dünyada ve Türkiye'de sivil havacılık hizmetlerinin gelişimi, önemi, türleri, aktörleri ve fonksiyonları anlatılmaya çalışılacaktır. Böylece bakım modeli önerisi yapılması planlanan sivil havacılık sektörünün dünyada ve Türkiye'de gelişimi kısaca incelenerek, önerilecek modelin sektörün koşullarına özgü yapılması için gereken teorik bilgiler toplanmış olacaktır.

İkinci bölümde; hava sahalarında Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) Hizmetlerinin yapısal analizi başlığı altında, hava sahalarının yönetimi, uçuş emniyeti ve Haberleşme Seyrüsefer Gözetim Hizmetleri kavramları tanımlanacaktır. Dünyadan ve Türkiye'den verilen örneklerle bölümde Haberleşme Seyrüsefer Gözetim Sistemlerinin yönetimi ve teknik standartları açıklanarak, Türkiye'de sürdürülen CNS hizmetleri ile emniyet yönetim sistemi çerçevesinde yaşanan gelişmeler anlatılacaktır.

Üçüncü bölümde; tezin teorik çerçevesini oluşturmak amacıyla işletme yönetimi alanında bakım yönetimi, Tedarik Zinciri Yönetimi ve SCOR model yaklaşımları mercek altına alınarak, bu alanda literatürde yapılan önceki araştırmalar teorik olarak incelenecektir. Özellikle Tedarik Zinciri Yönetimi ile bakım yönetimi arasındaki ilişki tanımlanarak araştırmanın temel aldığı SCOR modelinin esasları ve temel süreçleri teorik olarak incelenecektir. Böylece CNS hizmet ve sistemlerinde

etkili yeni bir bakım yönetim modeli geliştirmek için gereken literatür araştırması yapılarak, sivil havacılık CNS sistemlerinde uygulanması mümkün olabilecek yeni bir bakım yönetim modelinde bulunması gereken süreçler ve uygulamalar belirlenmeye çalışılacaktır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde; öncelikle araştırmanın amacı, hedefleri, problemi, kapsamı ve önemi kısaca anlatıldıktan sonra, daha öce tez konusuyla ilgili yapılan yerli ve yabancı araştırmalar özetlenecektir. Böylece kullanılan araştırma modeli şema ile gösterilerek, literatüre uygunluğu tartılacaktır. Bu bölümde araştırmanın yöntemi, evreni, kısıtlılıkları ve veri toplama yöntemleri de anlatılacaktır.

Bu bölümde daha sonra; Türk hava sahasındaki Haberleşme Seyrüsefer Gözetim Hizmetlerinin bakım yönetim esaslarını düzenlemeye yönelik pro-aktif bir model önerisi geliştirilmek üzere toplanan anket verileri SPSS 20.0 programında analiz edilerek ulaşılan bulgular ile 2010-2014 yılları arasında Türkiye genelinde faaliyet gösteren CNS birimlerinin denetim raporlarına ait bulgular yorumlanacaktır.

Böylece araştırmanın teorik bölümünde elde edilen nicel bulgular yorumlanarak, Türk hava sahasındaki Haberleşme Seyrüsefer Gözetim Hizmetlerinde, ICAO ve EUROCONTROL gibi uluslararası sivil havacılık otoriteleri tarafından belirlenen standartlara uygun, yeni bir bakım yönetim modelinin önerilmesi planlanmıştır.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### HAVAYOLU ULAŞIMI SEKTÖRÜNDE SİVİL HAVACILIK HİZMETLERİNİN YAPISAL ANALİZİ

21. yüzyılın insanları, gelişen iletişim ve ulaşım teknolojileri sayesinde kilometrelerce ötedeki coğrafi mesafeleri birkaç saat içinde aşmayı başararak, dünyanın her noktasına hareket etme imkânı kazanmıştır.

Özellikle havacılık teknolojilerindeki gelişmeler, diğer ulaşım türlerine göre oldukça yeni olan hava ulaşım ve taşıma sistemlerinin yeniden yapılandırılmasına ve küresel çapta gelişen yepyeni bir sektörün ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır (Gerede, 2002:5).

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra hızlı büyüme ve gelişme trendine giren havacılık sektörü, bir yandan küresel ölçekte faaliyet gösteren sivil havayolu işletmelerinin faaliyet ve sayılarının artmasıyla, diğer yandan ulaşım teknolojilerindeki gelişmeler sonucunda yüksek taşıma kapasiteli ve kıtalararası seyahat imkanı sağlayan büyük uçakların geliştirilmesiyle oldukça büyüyen bir sektör haline gelmiştir (Korul ve Küçükönel, 2003:26).

Sektör büyüyüp, genişledikçe alt sektörler ayrışmış, alt sektörlerdeki uzmanlaşma ve ihtisaslaşma beraberinde yeni sektörlerin doğmasına ve birbirini tamamlayarak genişleyen çizgide küresel dünyanın en önemli ve en yeni ulaşım ağının kurulmasını sağlamıştır (Kuyucak, 2010:199).

Makro planda bu gelişmeler yaşanırken, mikro planda başta Türkiye'de havacılık sektörü gelişmiş, büyümüş ve yepyeni istihdam alanları ortaya çıkmıştır (Nergiz, 2008:7). Her ne kadar Türkiye henüz büyük yolcu ve kargo uçakları üreten bir ülke konumuna gelmemiş olsa da, havayolu ulaşımı sektöründe pek çok gelişmiş ülkelerle rekabet edebilecek düzeyde ilerlemeler kaydetmiştir (Yağmur, 2010:2).

Araştırmanın bu bölümünde öncelikle, yeni ekonomik çağa özgü teknolojiler sayesinde gelişen günümüz havayolu ulaşımı sektörüne dünya ve Türkiye ölçeğinde bakılacaktır. Bölümde daha sonra dünyadaki havayolu ulaşımı sektörüne sivil havacılık

perspektifinden incelenerek, bu anlamda küresel düzeyde yaşanan gelişmeler tanımlanmaya çalışılacaktır.

Son olarak bu bölümde AB uyum sürecinde Türkiye ve AB arasında sivil havacılık bağlamında yaşanan gelişmeler kısaca incelenerek, bir anlamda Türkiye'deki sivil havacılık hizmetlerinde seyrüsefer, haberleşme, emniyet ve bakım hizmetlerinin güncel eğilimleriyle, mevcut çerçevesi tanımlanmaya çalışılacaktır.

### **1.1 Havayolu Ulaşımı Sektörüne Genel Bakış**

İnsanoğlu hareket eden, taşıma gücü olan, çeşitli sosyal ve ticari ilişkileri olan canlı bir varlık olması nedeniyle ulaşım sektörü en eski toplumlardan günümüze kadar var ola gelmiştir (Arı, 2011:2).

Niteliği ve yöntemleri yüzyıllar içinde değişse de, insanların ihtiyaçları ve fitri özellikleri mobilizasyonu, seyahati ve taşımacılığı zorunlu kılmıştır. Bunun için tekerleği icat eden insanoğlu, kürekli ve yelkenli gemileri keşfettikten sonra dünyanın her köşesini keşfe çıkmış, bu keşifler sanayi devrimiyle birlikte bambaşka boyutlara dönüşmüştür (Kuyucak, 2010:198).

21. yüzyıla gelindiğinde ise havayolu ulaşımı sektörü küreselleşmenin dinamosu, dünyada yaşanan teknolojik gelişmelerin en somut yüzü, insanlara sağladığı hız, konfor ve zaman tasarrufu sayesinde ise diğer alternatif ulaşım sektörlerine göre en avantajlı ulaşım yöntemidir (Otamış, 2013:4).

Gerçektende günümüz temel ulaştırma sistemleri olan karayolu taşımacılığı, demiryolu taşımacılığı, denizyolu taşımacılığı ve boru hattı ile taşımacılık sektörleriyle kıyaslandığında, özellikle yolcu taşımacılığında görece çok farklı üstünlükleri bulunmaktadır. Bu anlamda özellikle havayolu taşımacılığının sunduğu ulaşım hizmeti hız, zaman tasarrufu ve yolcu taşımacılığında emniyet bakımından kesinlikle ikamesi olmayan bir hizmettir. Nitekim bu ve benzer sebeplerle iş dünyasının, ticaretin ve turizmin en çok tercih ettiği ulaşım sistemidir (Gerede, 2004:275-276).

Araştırmanın bu ilk bölümünün başında, havayolu ulaşımı sektörlerinin dünya ve Türkiye örneklerinden hareketle yapısal analizi yapılacaktır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle hava yolu ulaşımı kavramı tanımlanacak, daha sonra bu sektörü oluşturan temel bileşenler ile alt sektörlerden bahsedilecektir.

### 1.1.1 Havayolu Ulaşımı Kavramının Tanımlanması ve Özellikleri

Havayolu ulaşımı en basit şekilde “canlı cansız tüm varlıkların bir yerden bir yere herhangi bir hava aracıyla taşınması ya da nakledilmesi olayı” şeklinde tanımlanabilmektedir (Korul ve Küçükönel, 2011:505).

Literatürde hava ulaşım kavramı; taşınacak canlı veya cansız bir nesnenin, onu taşıyacak, gideceği yere indirebilecek bir hava aracının, bu hava aracını kullanabilecek nitelikteki insanların ve varılan noktada hava aracına iniş imkânı sağlayacak bir ortamın/alanın varlığıyla oluşmaktadır (Sarılğan, 2007:3).

Dolayısıyla, havayolu ulaşımı yüklerin ve insanların, zaman ve mekân faydası sağlayacak şekilde havadan ulaşımı ile yer değiştirmesini sağlayan sistem ve hizmetlerin toplamının genel bir adıdır (Kaya, 2012:2).

Havayolu taşımacılığı ise, ticari veya turistik bir amaçla, farklı türlerdeki hava araçlarıyla tarifeli veya tarifersiz olarak yolcu, yük ve postanın taşınmasıyla ortaya çıkan bir sektördür. Ayrıca küreselleşen dünyada, yolcu ve yük taşımacılığı hizmeti sağlayan havayolu taşımacılığı faaliyetleri ekonomik gelişme ve büyümede çok önemli bir rol oynamaktadır (Sarılğan, 2007:4-5).

Küreselleşmenin etkisi olarak dünyadaki ticaret ve turizm hacmi hızlı bir artışa geçmiş, bu durum hava ulaşım sektörünü diğer ulaşım türlerine göre çok daha önemli bir konuma getirmiştir. Ayrıca havayolu endüstrisi, uçaklara, hava alanlarına ve bakım hizmetlerine yapılan büyük harcamalarla sermaye ve teknoloji yoğun bir endüstri haline gelmiştir (Kuyucak, 2008:138). Hatta bu sektörde istihdam edilenlerin gerek meslek öncesi gerekse meslek sonrası eğitim hizmetleri bile çok yüksek bedeller ödenerek karşılanmaktadır. Bu nedenle bir ülkedeki havacılık sektöründeki gelişmeler, o ülkedeki ekonomik büyüme ve gelişmeyle paralellik arz etmektedir (Kaya, 2012:6).

Ulaştırma sektörünün merkezinde uçuş faaliyetleri bulunmasına karşın, havacılık emniyetli bir uçuş yapılabilmesini ortak amaç edinmiş birçok faaliyetin etkileşim içinde olduğu bir süreçler topluluğudur (DPT, 2001:1). Bu nedenle, havacılığın sistem yaklaşımı ile incelenmesi yararlı olacaktır. Sivil havacılık sistemi havacılık sisteminin, havacılık sistemi ise ekonomik ve sosyo-politik genel sistemin bir alt sistemidir (Gerede, 2002:6).

Yolcu, yük ve postanın emniyetli ve etkin bir biçimde varış yerlerine ulaştırılması, sivil havacılık sisteminin en son çıktısı olarak görülmektedir. Sistemin ve dolayısıyla alt sistemlerinin ortak amacı emniyetli ve etkin bir uçuş sağlamaktır.



Sistemlerin doğası gereği, alt sistemlerin bu amaca ulaşabilmek için birbirleri ile koordinasyon ve etkileşim içinde olmaları, birbirlerinin faaliyetlerini desteklemeleri gerekmektedir (HAD/T-12, 2010).

Öte yandan günümüzde havayolu ulaşımı sektörü temel olarak iki başlık altında yapılmaktadır. Bunlardan ilki yolcu taşımacılığı sektörü, ikincisi ise kargo/eşya/yük taşımacılığıdır (Kaya, 2012). Hava ulaşım araçlarının en stratejik üstünlüğünün yolcu taşımacılığında söz konusu olduğu göz önüne alındığında günümüzde en fazla gelişimin bu sektörde yaşandığını söylemek mümkündür. Zira diğer ulaşım sektörlerinin çok fazla miktarda ve çeşitte yük taşımacılığı yapabilme özelliği nedeniyle hava ulaşımına göre ticari anlamda görece üstünlüğü bulunmaktadır (Sarılğan, 2007:6).

Ayrıca teknoloji ne kadar ileriye gitmiş olursa olsun henüz mevcut dünya düzeninde şehirlerde yaşayan insanlar, şehiriçinde karayolu kullanmaya devam ettikleri müddetçe hava yolunun yolcu ve yük taşımacılığındaki payının çok kısa zamanda fazlalaşması beklenmemektedir (Taşgit, 2008:12).

Ancak hız, konfor ve zaman tasarrufunun yanında emniyet açısından evrensel standartlarda yapılandırılmış bir hava ulaşım sisteminin stratejik üstünlüğü rekabet üstü konumunu yüzyıllarca korumaya devam edecektir. Ayrıca havayolu taşımacılığında yaşanan baş döndürücü teknolojik ilerlemeler sayesinde gelecekte bir gün, günümüzde yüz binlerce insanı öldüren, yaralayan, sakat bırakan ve çevreyi kirleten karayolu taşımacılığı tamamen ortadan kalkacaktır (Karasu, 2007:11).

### **1.1.2 Havayolu Ulaşımı Sektörünün Temel Aktör ve Bileşenleri**

Havayolu ulaşımı tanımlanırken kullanılan olgular ve alt sistemler, günümüzde havayolu ulaşım ve taşıma sektörünün temel bileşenlerine işaret etmektedir (Çakırlar, 2009). Bu anlamda özellikle uçaklar, havaalanları, uçuş ekibi, farklı havayolu işletmeleri, havayolu bakım, onarım ve ikmal sistemleri vs. bu sektörün en önemli bileşenleri olarak görülmektedir (Erol vd., 2014).

Bu aşamada, tez kapsamında havayolu ulaşımı ve taşımacılığı sektörünün dört temel bileşeninden bahsetmek, konuya giriş ve sektörü daha iyi tanımak açısından yerinde görülmüştür. Ayrıca günümüz hava ulaşım sektörünü hava araçlarıyla insan ve eşyayı havadan taşıyan “havayolu taşımacılığı” ve “genel havacılık” faaliyetleri olarak iki kısma ayırmak mümkündür (Gerede, 2002:13).

Buradaki ayırım, genel havacılık faaliyetlerinin, görece büyük hava araçlarıyla insan ve eşya taşıma faaliyetinden farklı olarak daha genel amaçlı, nispeten küçük uçaklarla yapılan faaliyetlerden oluşmasından kaynaklanmaktadır.

İşte bu yüzden hava ulaşım sektörünün en temel aktörü ve bileşeni havayolu işletmeleridir. Havayolu işletmeleri, binlerce çalışanı ve yüzlerce uçağı olan hava aracı işleticileri olabilecekleri gibi, sadece bir kişilik hafif bir hava aracı ile genel havacılık faaliyetini yerine getiren kişilere kadar geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır (Sarılğan, 2007:5).

Ancak her iki türdeki girişimler havayolu işletmeleri olarak adlandırılmakta ve bu sektörün temel aktörleri olarak görülmektedir. Çünkü söz konusu işletmeler sahip oldukları uçak ve filolarla yolcu ve yük taşımacılığı, bakım, onarım veya ikmal hizmetleri veren ve sektörün günümüzdeki haline dönüşmesine önyak olan yatırımlardır (Gerede, 2011:11).

Günümüzde hava ulaşım ve taşımacılığı hizmetlerinin ikinci sırada gelen temel aktörü ve bileşeni ise, gerek uçakların kalkması için gerekse konmaları için gereken fiziksel özellikleri taşıyan hava alanları ile buralarda verilmesi gereken hizmetlerin tamamını karşılayabilecek kapasitesi olan işletme ve kurumların yerde kaliteli ve emniyetli bir uçuş için gerçekleştirdikleri tüm faaliyetlerdir (Kuyucak, 2007:11).

Üçüncüsü ise; uçakları havada-karada kullanarak, uçuş ekibiyle birlikte hava ulaşımını emniyetli bir şekilde yerine getirecek pilot ve uçuş ekipleridir. Bu nitelikli işgücünün temini, mesleki yeterliliklerine uygun koşullarda ve pozisyonlarda istihdam edilmesi sektör açısından oldukça önemlidir (Gerede, 2006b: 3).

Dördüncü ise; sektörün ihtiyaç duyduğu nitelikteki işgücünü yetiştiren, her geçen gün gelişen havacılık teknolojileri konusunda mesleki eğitimlerle havayolu işletmelerini öğrenen organizasyonlar haline getiren havacılık eğitim kurumlarıdır (Saldıraner, 2002).

Şüphesiz hava ulaşım sistemlerinin ve sektörlerinin daha pek çok bileşeni ve alt sistemi bulunmaktadır. Bunlar arasında, uluslararası düzeyde havacılık, uçuş ve emniyet standartlarını yolcu-yük taşımacılığına göre kuralları belirleyen sivil kurumlar ile uçuş ekibini yetiştirecek mesleki eğitim kurumları gelmektedir (Gerede, 2006b: 4).

Ayrıca havada ve karada uçuşun emniyetli devam edebilmesi için hem karadan hem de havadan sağlanan lojistik destek, haberleşme ve ikmal hizmetleri ile uçakların, yedek parçaların ve servis bakımlarının yapılması vs. gibi amaçlarla kurulan binlerce

işletmenin meydana getirdiği alt sektörlerde havacılık sektörünü oluşturan önemli bileşenlerdir (Yağmur, 2010:4-5).

Bunlardan bazıları sivil havacılık hizmetleri kapsamında araştırmanın ilerleyen bölümlerinde detaylı bir şekilde anlatılacağı için, şimdilik sektörün genel özelliklerini tanımlamak açısından fazla ayrıntıya girilmemesi düşüncesiyle aşağıdaki başlıklar altında ilk dört temel bileşenden bahsedilecektir.

### **1.1.2.1 Havayolu ulaşımı sektöründe havayolu işletmeleri**

Dünyanın en hızlı büyüyen ve sürekli gelişen endüstrilerinden birisi olan hava taşımacılığında faaliyet gösteren havayolu işletmeleri, sektörü sürekli izleyerek bu değişim ve gelişime uyum sağlayacak yapı ve hazırlık içerisinde bulunmakta, faaliyetlerini bunlara göre düzenlemektedirler (Taşgit, 2008:11).

Havayolu taşımacılığı yapan işletmelere genellikle “havayolu işletmeleri” (airline companies) denilmektedir (Doganis, 2001). Uluslararası Sivil Havacılık Teikilatı (International Civil Aviation Organization-ICAO) havayolu işletmesini, hava aracı ile ücret ya da kira karşılığında taşıma hizmeti sağlayan bir işletme olarak tanımlamaktadır (ICAO, 2014). Benzer olarak havayolu işletmeleri, 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu’nda hava araçlarıyla ticari amaçla ücret karşılığında yolcu ve/veya yük taşıyan işletmeler şeklinde tanımlanmıştır (SHGM, 2014a).

Havayolu taşımacılığı faaliyetlerini gerçekleştiren işletmelere çoğunlukla havayolu işletmesi denmekle birlikte, uygulamada havayolu (airline), hava taşıyıcısı (air carrier), taşıyıcı (carrier), ticari havayolları (commercial airlines) ve ticari hava taşıyıcıları (commercial air carriers) terimlerinin kullanımına da rastlamak mümkündür (Pilarski, 2007:3).

Öte yandan hava taşımacılığı sektöründe faaliyet gösteren havayolu işletmelerinin bazı karakteristik özellikleri bulunmaktadır. Bunların başında ise bu tür işletmelerin tamamının hizmet sunan organizasyonlar olmasıdır ve havayolu işletmeleri yolcu ve yük taşımacılığı hizmeti üretmektedirler (Gerede, 2006b: 5).

Ayrıca havayoluyla taşıma hizmeti üreten bu tür işletmeler, tıpkı kamu hizmetlerinde olduğu gibi hizmetin devamlılığı ve gerekliliği için 24 saat esasına göre faaliyet göstermektedirler. Bu anlamda yurtdışı bağlantıları olan tarifeli havayolu işletmeleri günün her saatinde uçuşlar düzenlemekte, uçuş personeli ve yer hizmeti personeli ile bakım personeli vardiya düzeni içerisinde 24 saat görev yapmaktadır (Karasu, 2007:13).

Günün 24 saati kesintisiz bir şekilde hizmet vermesi gereken havayolu işletmelerinde, vardiyalı sistemlere göre istihdam sağlanmakta, dolayısıyla bu durum zaten nitelikli olması gereken insan kaynakları gereksinimlerini daha da arttırmaktadır (Korul ve Küçükönal, 2011:506).

Öte yandan sürekli güncellenen sivil havacılık standart ve kurallarının yanı sıra sektörde yaşanan teknolojik gelişmeler havayolu işletmelerinde çalışma ve üretim koşullarının da sürekli değişmesine ve gelişmesine neden olmaktadır. Bu kapsamda havayolu işletmelerinde her düzeyde çalışanlar sürekli mesleki eğitime tabi tutulmakta ve çeşitli sivil havacılık otoriteleri tarafından verilen sertifika veya lisanslara göre istihdam edilmektedir (Otamış, 2013).

Sonuç olarak ister kamuya ister özel teşebbüse ait olsun tüm havayolu işletmeleri teknoloji ve bilişim anlamında bilgi ekonomilerinin öngördüğü işletme modeline uygun yapıda kurgulanmak ve yönetilmek zorunda olan hizmet işletmeleridir (Gerede, 2002).

### **1.1.2.2 Havayolu ulaşımı sektöründe havaalanı operasyonları**

Havaalanı, hava taşımacılığı faaliyetinin emniyetli ve etkin bir şekilde yapılabilmesi için gerekli tarafları bir araya getirerek hava ve kara taşıma modları arasında değişimi olanaklı kılacak gerekli altyapıyı sağlayan fiziksel, sosyal ve ekonomik bir çevredir (Şengür, 2010:15).

Bu bakımdan havaalanı kullanıcılarının; yolcular, hava aracı işleticileri ve kargo nakliye acenteleri, yer hizmeti kuruluşları, ikram işletmeleri, tur operatörleri ve seyahat acenteleri gibi turizm kuruluşları ve ticari ürün satan işletmeler, hatta yolcuları uğurlamaya gelenlerinde oluştuğunu söylemek mümkündür (Kuyucak, 2007:14).

Havaalanlarında uçaklarla ilgili hizmetlerin sunulduğu ve operasyonların yapıldığı pist ve apron sahalarının bulunduğu hava tarafı ve yolcular ile ilgili hizmetlerin verildiği ve operasyonların yapıldığı terminal sahasının yer aldığı kara tarafı olmak üzere başlıca iki kısım bulunmaktadır (SHY-22'den Akt. Uslu, 2007:25).

Havaalanlarında uçuş operasyon, yolcuların uçağa binmesi ve uçaktan inmesi, uçaklara temizlik, güç kaynağı sağlanması ve bagaj ya da kargonun yükleme ve boşaltmasının yapılması gibi yer hizmetleri faaliyetlerinin yanı sıra meteoroloji, haberleşme, hava ve meydan trafiği, özel güvenlik, itfaiye, arama kurtarma ve pist ve binaların bakım hizmetleri de yapılmaktadır (Kuyucak, 2007:21).

Ayrıca havaalanı ve uçak güvenliği için, uçağa giriş bölgeleri gibi hassas yerlerde güvenlik kontrollerin yapılması, yolcu ve kabin bagajları, el bagajları, kargo, kurye ve hızlı koliler, mektup ve hava taşıyıcı malzemeleriyle ilgili hususların belirli standartlarda taşınmasını gerekli kılmaktadır (SHT/17.2, 2009).

Son olarak belirtmelidir ki, hava taşımacılığı hizmetinin yerine getirilmesinde hem havaalanı hem de havayolu işletmelerine gerekli hizmetleri sağlayan pek çok lojistik destek hizmetleri havaalanlarında kurulu bulunan farklı sektörlerin havacılık işletmeleri tarafından yerine getirilmektedir. Tüm bu hizmetler havaalanı içinde bulunan ayrı ayrı yapılandırılmış alt sistemler aracılığıyla sürdürülmektedir (Dunn, 2010:26).

### **1.1.2.3 Havayolu ulaşımı sektöründe insan kaynakları yapısı**

Sivil havacılıkta faaliyet gösteren havayolu işletmeleri her sektörde olduğu gibi kar amacı güden, bunun için de mal veya hizmet üreten işletmelerdir (Pilarski, 2007:5).

Sektörde havayolu işletmeleri her ne kadar filolarındaki hava araçlarının sayısına ve niteliğine göre gruplandırılabilir de, tüm havayolu işletmelerinde birinci öncelik yolcuların memnuniyetlerini kazanmak ve korumaktır. Bu çerçevede teknolojik gelişmeler kadar söz konusu işletmelerde istihdam edilen personelin nitelik ve kalitesi de önem kazanmaktadır ki havayolu işletmeleri de diğer üretim ve hizmet işletmeleri gibi kar amacı güden işletmelerdir (Korul ve Küçükönel, 2011:507).

Günümüz havacılık sektöründe pek çok alt sistemler ve alt sektörlerin varlığı birbirine pek çok açıdan benzeşmeyen meslek ile iş koşullarının bu sektörde koordinasyon içinde işbirliğini zorunlu kılmaktadır. Dolayısıyla endüstriyel yönetim yaklaşımları her bir alt sektöre göre insan kaynaklarının planlanmasını gerekli kılmakta, bu durum da havacılık sektöründe çok kapsamlı yönetsel süreçlerin oluşmasına neden olmaktadır (Wang vd., 2007:221).

Daha açık ifadeyle havacılık sektöründe imalat, bakım, onarım ve yerde yapılan lojistik destek gibi birimlerde istihdam edilen personel ile uçuş ekibinde yada bilet satış ofisinde görevli personelin hem yaptıkları işler hem de sektörde çalışma koşulları birbirinden son derece farklıdır. Bu açıdan bakıldığında alt sektörlerde istihdam edilen her bir personelin tamamının kendi departmanlarına özgü mesleki yeterlilikleri kazanmış ve bunu sürekli güncelliyor olması sektörün gelişimi açısından oldukça önemlidir (Erol vd., 2014:14).

Nitekim Türkiye’de havayolu trafiğinin artış dönemlerinde yeterli nitelik ve nicelikte yetki belgeli personelinin bulunamaması havayolu işletmelerinin yönetimini her zaman zora sokan bir unsur olagelmıştır (Gerede, 2003:11). Bu nedenle Türk sivil havacılık sektöründe gerekli olan nitelikte istihdamı sağlayabilmek için yabancı personel çalıştırılmasına izin verilmesi tavsiye edilmektedir (Otamış, 2013).

Bu anlamda sivil havacılık alanındaki uçuş faaliyetlerinden sorumlu üst düzey yöneticilik yapan ya da yapacak kişilerin muhakkak suretle uçuş ve hava aracı faaliyet alanları hakkında mesleki birikimini sonradan alacağı çeşitli lisans veya sertifika program ve eğitimleriyle yükseltmesi gerekmektedir (Gerede, 2011:21).

Sonuç olarak bir havayolu işletmesi; uçuş ekibi, uçak bakım teknisyeni, pilotlar, rezervasyon görevlileri, havaalanı kontrol ve kapı personeli, ramp hizmetinde çalışanlar, dispeçerler ve güvenlik personeli vb. gibi hat personeli ile işletme üretim süreçlerine lojistik veya teknik destek sağlayan birimlerde çalışan personelden oluşmaktadır (Holloway, 2008).

#### **1.1.2.4 Havayolu ulaşımı sektöründe eğitim kurumları**

Havacılık sektörü teknolojik gelişmelere paralel olarak nitelikli işgücünün istihdamıyla ayakta duran bir iş kolu olarak, sektörde çalışanların dinamik bir şekilde mesleki eğitimini geliştirmeyi zorunlu bıraktırmaktadır (Sürmeli, 1991).

Ayrıca gelişen sektörel ihtiyaçlar doğrultusunda istihdamı gereken insan kaynaklarının eğitim araç ve mekanizmaları özellikle uygulamalı eğitim programlarını gerekli kıldığı için oldukça maliyetlidir. Bu kapsamda yüksek maliyet ve nitelik gerektiren bu iş koluna uygun personelin yetiştirilmesi süreçlerini havacılık eğitim kurumları karşılamaktadır (Saldıraner, 2002:28).

Bu yönü itibariyle pek çok gelişmiş üniversite bile havacılık sektörüne özgü standartlarda eğitim verebilecek donanım ve eğitimci grubuna sahip değildir. İşte bu yüzden sadece Türkiye’de değil hemen hemen tüm gelişmiş dünya ülkelerinde havacılık eğitimleri ayrı eğitim kurumlarında devlet yâda özel kesim sanayi kuruluşlarının mali destekleriyle yürütülmektedir (Korul ve Küçükönel, 2005).

Öte yandan havacılıkta istihdam sıkıntısı yaşayan ülkelerin eğitim kurumları aracılığıyla sektörün ihtiyaçlarını karşılayabilmesi için kurulan eğitim kurumları sivil havacılık iş koşullarına yeni katılacak olanları yetiştirmenin yanında dinamik bir şekilde mevcut çalışanların mesleki eğitimlerini de sürdürmek durumundadır. Çünkü

sektörde istihdam edilen işgücü sivil havacılık kuruluşuna katıldıktan sonra bir takım staj, kurs, seminer, işbaşı, eğitimleri de alması gereklidir (Sürmeli, 1991:13).

Bunlara ek olarak farklı görev yerlerine özgü, (örneğin CNS birimlerinde çalışan ATSEP lisanslı personelin gözetim için ayrı eğitim alması gibi) kurumundan yâda kuruluş dışı başka kurum ve kuruluşlarda mesleki uzmanlık ve ihtisas eğitimi alması gerekmektedir. Dolayısıyla havacılık sektöründe dinamik bir eğitim programı meslek içinde de söz konusudur, bu yüzden de havacılık işletmeleri öğrenen organizasyon olma yönünde gayret göstermelidir (Erdağı, 2005: 28-29).

Sivil havacılık kurum ve kuruluşlarında çalışmakta olan personelin eğitimine bakıldığında; belli aralıklarla yeni teknolojiler, yeni kavramlar ve gelişmeler doğrultusunda personelin, mesleki yeterlilik düzeylerinin geliştirilmesi için tazeleme eğitimi alınması gerekliliği de ön plana çıkmaktadır.

Özellikle sivil havacılık faaliyetlerinin sürdürülmesi açısından stratejik öneme sahip olan ATSEP lisanslı personel, hava trafik kontrolörü, pilotlar, hava trafik kontrolörleri, uçak mühendisleri, teknisyenleri ve bakım birimlerinde çalışanların eğitimleri ve nitelikleri ise doğrudan doğruya uçuş emniyet gerekliliğinin sağlanması açısından son derece önemlidir. Diğer bir ifadeyle sivil havacılıkta üst düzeyde emniyetli ve kaliteli bir hizmet üretebilmenin yegâne yöntemi havacılık alanında çok yüksek nitelikte eğitim kurumlarına sahip olmaktan geçmektedir (Sarılğan, 2007).

Son olarak belirtilmelidir ki; havacılıkta var olan tüm meslek gruplarının gerek meslek öncesi gerekse meslek içi eğitimlerini sağlayan eğitim kurumları, havacılıkta emniyet yönetim sistemi ve kalite yönetim sisteminin en temel aktör ve denetçileri konumunu üstlenmektedirler.

### **1.1.3 Dünyada ve Türkiye’de Havayolu Ulaşımı Sektörü**

Küreselleşen dünyada hava ulaşım ve taşımacılığı sektörü ekonomik gelişme ve büyümenin en temel göstergesi olduğu gibi aynı zamanda küresel ekonomik refaha katkı sağlayan en gelişmiş sektörlerin başında gelmektedir.

Dünyada havayolu taşımacılığı endüstrisi, İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra jet motorlu yolcu uçaklarının gelişmesiyle birlikte yepyeni bir çehre kazanmıştır. Bunun neticesinde, uçuş süresi kısalmış ve kıtalararası yolcu taşınması da mümkün olmuştur. İlerleyen dönemlerde havayolu endüstrisinde serbestleşme, özelleştirme, birleşmeler ve satın almalar, stratejik işbirlikleri, çevreci düzenlemeler, uçak gövde ve motor

teknolojisindeki gelişmeler, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki ilerlemeler sayesinde önemli düzeylerde gelişmeler sağlanmıştır (Dunn, 2010:26).

Günümüzde ise yolcuların istek ve beklentilerindeki değişimler, havaalanlarında ve hava trafiğinde yaşanan kapasite sorunları, havayolu taşımacılığını yakından ilgilendiren ulusal ve uluslararası çapta meydana gelen meteorolojik olaylar, salgın hastalıklar, bölgesel ve uluslararası savaş halleri ile ekonomik iniş ve çıkışlar sektörün gündemini oluşturmaya devam etmektedir (Doganis, 2006:12-13).

Anılan her faktörde küresel veya bölgesel nitelikte meydana gelen her değişim, havayolu ulaşım endüstrisinin yükselerek gelişmesine ya da zarar ederek gerilemesine neden olmaktadır. Nitekim değişkenleri başarılı bir şekilde değerlendiren ABD, Avrupa ve Asya-Pasifik bölgesi ülkeleri günümüzün gelişen havayolu ulaşım endüstrisinde sektör lideri işletmelere sahiptir (Datamonitor, 2010).

Dünya çapında hızlı ulaşım hizmeti veren havayolu taşımacılığının, yaklaşık 3.000 havayolu işletmesi ve 37.000 hava aracıyla, 3,5 milyardan fazla yolcuya, 4.824 havaalanında hizmet verdiği bilinmektedir (OECD, 2014). Ayrıca dünyadaki farklı niteliklerdeki mevcut havaalanı sayısı yaklaşık 19 bin civarındadır. Dünyada tüm bu havaalanlarını bir günde kullanan yolcu sayısı ise 29,1 milyon; yıllık ise 4,8 milyar civarındadır (WTO, 2014).

Ayrıca küreselleşen dünyada 2013 yılı itibariyle hava ulaşım sektöründeki havayolu işletmelerinin yıllık geliri bir trilyon dolara tutunmuş ve 4,2 milyondan fazla kişinin istihdam edildiği dev bir hizmet sektörü haline gelmiştir (WTO, 2014). Bu rakama sektörün yer üstü alanlarında çalışan yaklaşık 5,7 milyon kişi eklendiğinde, havacılık sektörlerinde doğrudan 10 milyondan fazla kişiye iş imkânı sağlandığını ifade etmek mümkündür (WTO, 2014). Ayrıca hava ulaşım sektörünün doğrudan, dolaylı, uyarılmış ve katalizör etkileri vasıtasıyla hava taşımacılığı dünyada 39 milyon kişiye istihdam sağlamaktadır (WTO, 2014).

Şüphesiz böylesine yeni bir sektörde son 30 yıl içinde yaşanan gelişmelerin nedenleri sayılmakla bitmeyecek kadar çoktur. Bununla birlikte havayolu ulaşımı sektöründeki ekonomik gelirin cazibesi ülkeleri bu ulaşım türüne daha fazla yatırım yapmaya teşvik ettiğini söylemek de mümkündür (WTO, 2014).

Sonuç olarak yeni ekonomik çağda böylesine büyüyen hava ulaşım sektörünün gelişimini gösteren yolcu sayıları, taşınan yük miktarları ve uçuş sayıları şeklindeki temel göstergelere göre aşağıdaki başlıklar altında dünyada ve Türkiye’de yaşanan sektörel gelişmeler anlatılmaya çalışılacaktır.



### 1.1.3.1 Dünyada havayolu ulaşımı sektörünün durumu

Küreselleşen dünyada havayolu ulaşımı sektörünün geldiği son noktayı anlamak açısından ilk olarak bu sektörden hizmet satın alan yolcu sayılarına bakmak yerinde olacaktır.

Bu anlamda Dünya Ticaret Örgütü (DTÖ)'nün en son tarihli (2014) sektörel verilerine göre hazırlanan ve dünyanın çeşitli ülkelerine ilişkin havayolu yolcu taşıma sayılarına ilişkin son beş yıllık verileri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

**Tablo 1.1:** Dünyada havayolu ulaşımı yolcu sayıları (WTO, 2014).

Ülke Adı	2008	2009	2010	2011	2012
Arap Dünyası	53.542.019	95.372.047	125.417.449	133.043.107	149.307.275
Arjantin	6147290	5694547	9022573	8588496	9.557.129
Avustralya	51488427	50026967	60640913	62537662	65.158.335
Azerbeycan	756338	839514	796698	1348414	1560084
İsviçre	14352757	14701206	22146864	24866065	26746818
Çin	191.001.220	229062099	266293020	292160158	318.475.924
Mısır	6688999	6215870	9178832	6516055	8365687
Avrupa Birliği	532.494.881	522.372.698	539.540.932	578.536.903	567.716.555
İngiltere	104713553	102464509	101821139	111934300	115.011.304
Yunanistan	9442743	8795133	9931227	9179673	7937112
Macaristan	3111575	2952885	11787125	12970357	11169542
Endonezya	29766093	27421235	56773716	67794825	77.156.652
Hindistan	49877935	54446373	64687619	74357119	70501495
İran	12029236	13052716	16166563	16470832	15456490
İsrail	4563041	4605452	5084798	5151469	5335374
Japonya	97022471	86896527	109551151	89734863	98.907.859
Kore	36077655	34168590	36987982	39911750	39.969.577
Malezya	22420870	23766316	34239189	38218804	39.165.390
OECD	1.546.344.227	1.501.811.462	1.650.142.408	1.698.618.509	1.726.760.328
Pakistan	5605758	5303268	6588114	7940579	7746829
Rusya	37940321	34402844	43855539	50555805	58727125
Tayland	19993134	19618735	28780723	31517160	35725307
Türkiye	25.505.092	31.339.441	45.665.249	53.500.303	63.350.312
ABD	701.779.551	679423408	720497000	730796000	736.617.000
Dünya	2.208.218.737	2.249.518.122	2.618.460.406	2.776.646.839	2.866.763.551

Tablo incelendiğinde hava ulaşım sektöründen yararlanan insanların yıllar içinde dünya genelinde her yıl yaklaşık 100-200 milyon arttığı görülmektedir. 2008 yılında dünya genelinde 2,208 milyar kişi havayoluyla uçarken, aradan geçen yıllar içinde bu sayı artarak dünya genelinde 2,866 milyara ulaşmıştır.

Son yirmi yıl içinde, hava ulaşımı ve onu düzenleyici yasalar açısından AB’de hızlı bir gelişme meydana gelmiştir. Söz konusu uygulama ile AB içerisindeki tüm havayollarına uygulanan ticari kısıtlamalar ortadan kaldırılmış, aşamalı olarak uygulanan liberal politikalar başarılı bir şekilde tamamlanmış ve AB ülkelerindeki havayolu işletmeleri arasındaki rekabetin adil olması için alınan önlemler sektörün dengeli büyümesini sağlamıştır.

Nitekim tablodaki AB ölçeğinde yolcu sayılarındaki yıllar içinde artışa bakıldığında, dünyadaki artışına paralel bir artış görülmemektedir. Şöyle ki, AB ülkelerinde 2008 yılında yaklaşık 533 milyon kişi hava ulaşımını kullanırken, geçen beş yıl içinde bu sayı yıllık ortalama 8-9 milyon civarında artarak yaklaşık 568 milyona ulaşmıştır. AB hava ulaşım sektörü kapasite yönetiminde de başarısını kanıtlamış, 2014 yılında 2.3 milyar USD kar göstermiştir (Boeing, 2014).

Dolayısıyla gelişmiş ülkelerde sektör kullanıcılarının sayısı maksimum seviyeye ulaştığı için AB ülkelerinde sektörde çok fazla büyüme yaşanmadığını söylemek mümkündür (EU, 2013b).

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelere oluşan Arap Dünyasında 2008 yılında 53 milyon olan havayolu yolcu sayıları, sırasıyla 2009 yılında 96 milyona, 2010 yılında 125 milyona, 2011 yılında 133 milyona ve nihayet 2012 yılında 149 milyona ulaşarak geçen 5 yılda % 300’den fazla artış göstermiştir (Erel, 2013:1-13).

İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) üyesi ülkelerde 2008 yılında 1,546 milyar olan havayolu yolcu sayıları, 2009 yılında 1,501 milyara düşmüştür. Bu dönemde yaşanan ekonomik kriz hava ulaşım sektörünü de olumsuz yönde etkilemiştir. İlerleyen yıllarda yeniden OECD üyesi ülkelerde havayolu yolcu taşıma sayıları artarak 2010 yılında 1,650 milyara, 2011 yılında 1,698 milyara ve nihayet 2012 yılında 1,726 milyara ulaşarak dünya ölçeğinde bir artış göstermiştir.

Son olarak tabloda gösterilen yolcu sayılarına ülkeler bazında bakıldığında, ABD’nin 2008 yılında yaklaşık 702 milyon olan havayolu yolcu taşımacı sayısı, 2012 yılında yaklaşık 737 milyona ulaşarak dünyanın en fazla hava ulaşımıyla yolcu taşımacılığı yapılan ülke olmasını sağlamıştır. 2012 yılı itibarıyla Çin’de yaklaşık 318 milyon yolcu taşınmış, onu sırasıyla Japonya, İngiltere ve Endonezya takip etmiştir.

Tabloda yer alan Türkiye'deki havayolu yolcu taşımacılığı sayılarına bakıldığında, Türkiye'de yaklaşık 26 milyon yolcu taşınırken, bu rakam geçen 5 yılda yaklaşık % 260 oranında artarak yaklaşık 63 milyona yükseldiği görülmektedir.

Hava ulaşım sektörünün diğer önemli gelir getiren hizmet alanı ise kargo ve yük taşımacılığıdır. Bu anlamda aşağıdaki tabloda Dünya Ticaret Örgütü'nün verilerine göre hava ulaşım sektöründe kargo taşımacılığı aracılığıyla taşınan kargoların miktarları verilmektedir:

**Tablo 1.2:** Havayolu ulaşımı sektörü kargo ve yük miktarları (x milyon ton/km) (WTO, 2014).

Ülke Adı	2008	2009	2010	2011	2012
Arap Dünyası	3886,941	14557,538	15763,4505	17079,9726	19497,1278
Arjantin	131,685	111,663	236,08987	234,746385	224,216157
Avustralya	2212,439	2769,286	2938,31438	2846,95877	2731,13405
Azerbeycan	12,032	7,388	7,8084	9,5921	13,0443
İsviçre	1181,567	1057,893	1282,49642	1354,59082	1353,10845
Çin	11386,055	11976,438	17193,8774	16764,869	15568,753
Mısır	195,482	180,31	412,935	298,792	346,255
Avrupa Birliği	36416,296	40685,74	34570,7868	35163,9086	33341,9109
İngiltere	6283,831	6615,125	6138,293	6337,60844	6251,47374
Gürcistan	2,913	2,43	0,879364	0,929	0,76750016
Yunanistan	78,109	31,396	4,79318	4,1352	2,29899845
Macaristan	11,755	9,804	7,297	7,61442564	2,38709646
Endonezya	394,583	276,918	792,19486	897,677032	1008,353
Hindistan	1233,937	1235,158	1750,96779	1827,98476	1712,96623
İran	97,324	95,769	94,62	84,1701871	80,2153996
İsrail	901,863	984,612	856,431	883,418	810,496
Japonya	8172,807	10485,665	7710,98815	6556,31	7035,88
Kore	8726,809	15162,607	12942,7273	12381,6339	12290,6806
Kuveyt	279,74	281,215	335,099445	277,544066	268,36937
Malezya	2444,462	2853,263	2564,65822	2193,26001	1943,95888
OECD	101548,05	111193,506	105044,272	105037,985	103409,124
Pakistan	319,796	303,905	332,957297	297,67952	277,013231
Rusya	2399,593	2305,548	3531,583	3900,12005	4132,144
Tayland	2288,961	2132,553	2938,67039	2870,78888	2758,43884
Türkiye	480,667	856,034	1149,281	1544,79307	1933,234
ABD	39313,596	35097,6707	39353,2561	39629,6633	39104,4181
Dünya	149198,39	175506,494	182561,006	184022,178	175465,509

ABD'de havayolu sektörünün ekonomideki yeri çok önemlidir. Bununla birlikte; ABD'de havacılık sektörü, 11 Eylül terör saldırılarının ardından krize girmiş ve sektör yaklaşık 9 milyar USD kayıp vermiştir (DPT, 2014).

İlerleyen yıllarda bu düşme stabil hale gelmiştir. Tabloda görüldüğü üzere 2008 yılı itibariyle ortalama ABD'de 39.313 milyon ton/km kargo taşınırken, bu rakam 2012 yılında 39.104 milyon ton/km'ye tutunmuştur. Çin'de ise yaşanan ekonomik büyüme ve düşük işgücü maliyeti rekabetçi bir avantaj sunmaktadır. 2012 yılında bu bölgenin taşıyıcıları 1.4 milyar USD kar elde etmiştir (WTO, 2014).

Tabloda görüldüğü üzere 2008 yılı itibariyle ortalama Çin'de 11.386 milyon ton/km kargo taşınırken, bu rakam 2012 yılında yaklaşık olarak 4 milyon ton/km artarak, 15.568 milyon ton/km'ye yükselmiştir.

Son olarak 2008 yılı itibariyle ortalama Arap dünyasında 3.886 milyon ton/km kargo taşınırken, bu rakam 2012 yılında yaklaşık olarak 19.497 milyon ton/km'ye yükselmiştir. Yaklaşık 6,5 katlık bu artış sektörün Arap dünyasında yük taşımacılığı yönünden çok hızlı yükselişe geçtiğini göstermektedir. Ayrıca Orta Doğu'da, 2024 yılına kadar yıllık havayolu trafiğinde ortalama %5,5 oranında bir artış beklenmektedir (Boeing, 2014).

Tablo 1.3'de gösterilen uçuş sayılarına bakıldığında gerek AB, gerekse OECD ve Dünya genelinde uçuş sayılarının yolcu ve kargo taşımacılığıyla aynı oranlarda gelişim gösterdiği görülmektedir. Bu anlamda 2008 yılında dünyada yaklaşık 25,5 milyon uçuş gerçekleşirken her yıl bu sayı yaklaşık bir milyon artarak 2012 yılında 30,3 milyona yükselmiştir.

OECD ülkelerinde 2008 yılında 18,4 milyon uçuş gerçekleşirken, bu sayı 2012 yılında 19,7 milyona yükselmiş; AB ülkelerinde uçuş sayıları 2008 yılında 6,0 milyondan her yıl yaklaşık 100 bin azalarak, 2012 yılında 5,4 milyona gerilemiştir. Bu gerilemeler göstermiştir ki, havacılık sektöründeki büyümeler, gelişmiş ülkelere yavaş yavaş gelişmekte olan ülkelere kaymaya başlamıştır (Erel, 2013:1-14).

**Tablo 1.3:** Dünyada havayolu taşımacılığında uçuş sayıları (WTO, 2014).

Ülke Adı	2008	2009	2010	2011	2012
Arap Dünyası	504211	811221	1052425	1070963	1140654
Arjantin	74649	74546	92848	90215	102844
Avustralya	393363	403256	572906	583082	611472
Azerbeycan	12008	10264	9885	15082	16597
İsviçre	158788	168280	224807	244994	259190
Çin	1853088	2140124	2377789	2538667	2779741
Mısır	57510	56414	100636	66672	85307
Avrupa Birliği	6.015.966	5.831.207	5.542.769	5.760.287	5.453.540
İngiltere	1056206	1003893	989236	1067144	1035646
Gürcistan	5487	5054	2803	3896	3487
Macaristan	49795	45861	111307	120826	88802
Endonezya	345240	330112	428035	492750	528842
Hindistan	592292	601977	634062	707754	660862
İran	122226	133932	139739	142549	136714
İsrail	45309	47856	47829	47195	46233
Japonya	655495	641913	932739	811407	874677
Kore	250260	256160	280427	282239	285000
Kuveyt	17999	18191	41848	31753	30140
Malezya	176549	182002	302302	336531	343518
OECD	18.422.936	18.381.765	19.881.212	19.994.420	19.735.660
Pakistan	52165	50939	64932	72695	67208
R.Federation	522577	475261	523759	596042	636748
Tayland	125907	123541	201306	227322	252369
Türkiye	215275	271835	369174	420222	476115
ABD	9054478	9182363	10095197	10057768	9860451
Dünya	25.498.093	26.120.525	29.352.196	30.282.781	30.303.519

### 1.1.3.2 Türkiye’de havayolu ulaşımı sektörünün durumu

Türkiye’de havayolu ulaştırması sektörü özellikle 1980’lerin ikinci yarısından itibaren belirgin bir gelişme içine girmiş; bu dönemde THY, modernizasyon ve standardizasyon programı çerçevesinde filosunu geliştirmeye başlamıştır (Otamış, 2013:15).

1980’li yılların sonuna kadar gelişme trendini sürdüren sektör, 2 Ağustos 1990 tarihinde ortaya çıkan Körfez Krizi ve bunu izleyen sıcak savaştan oldukça olumsuz yönde etkilenmiştir (Gerede, 2004:277). Bununla birlikte 1992 yılı sadece Türkiye’de

değil tüm dünyada havayolu sektörü açısından yeniden canlanma yılı olmuş ve sektörün gelişimi 1997 yılına kadar sürmüştür (DPT, 2001: 43).

Ülkemizde 2000’li yıllara kendini yavaş yavaş toparlayarak giren hava taşımacılığı sektörü, 2001 yılında ülkede yaşanan ekonomik kriz ve 11 Eylül 2001 tarihinde ABD’de yaşanan terör eylemleri nedeniyle ciddi şekilde dar boğaza girmiş, hava ulaşım sektöründe taşınan yolcu sayısı ile uçak trafiğinde dramatik düşüşler meydana gelmiştir (Otamış, 2013:16).

Özellikle 1990’lı yıllarının sonlarına doğru hizmet standartlarını yükseltme çabasına giren THY, 2003 yılından itibaren yurtiçi hatlardan ziyade ekonomik açıdan avantajlı dış hatlara yönelmeye başlamıştır (Gerede, 2004:278). Bu dönemden sonra ülkede özel havayolu şirketlerinin de kurulmasına ve faaliyet göstermesine izin verimlisiyle birlikte özel sektör havayollarının sayılarında, filo kapasitelerinde ve sektörden aldıkları payda önemli artışlar gözlenmiştir (Erdemli, 2011:18).

Ancak, işletme sermayesi sıkıntısı, nispeten yaşlı uçaklarla operasyon yapma dezavantajı, bakım-onarım ve diğer alt yapı imkânlarının yetersizliği, faaliyetlerinin her kademesinde kalifiye personel temininde karşılaşılan güçlükler, sektörün yeteri kadar desteklenmemesi gibi sorunlarla karşılaşan özel havayollarının bir kısmı iflas ederek sektördeki faaliyetlerine son vermişlerdir (Korul ve Küçükönel, 2011:13).

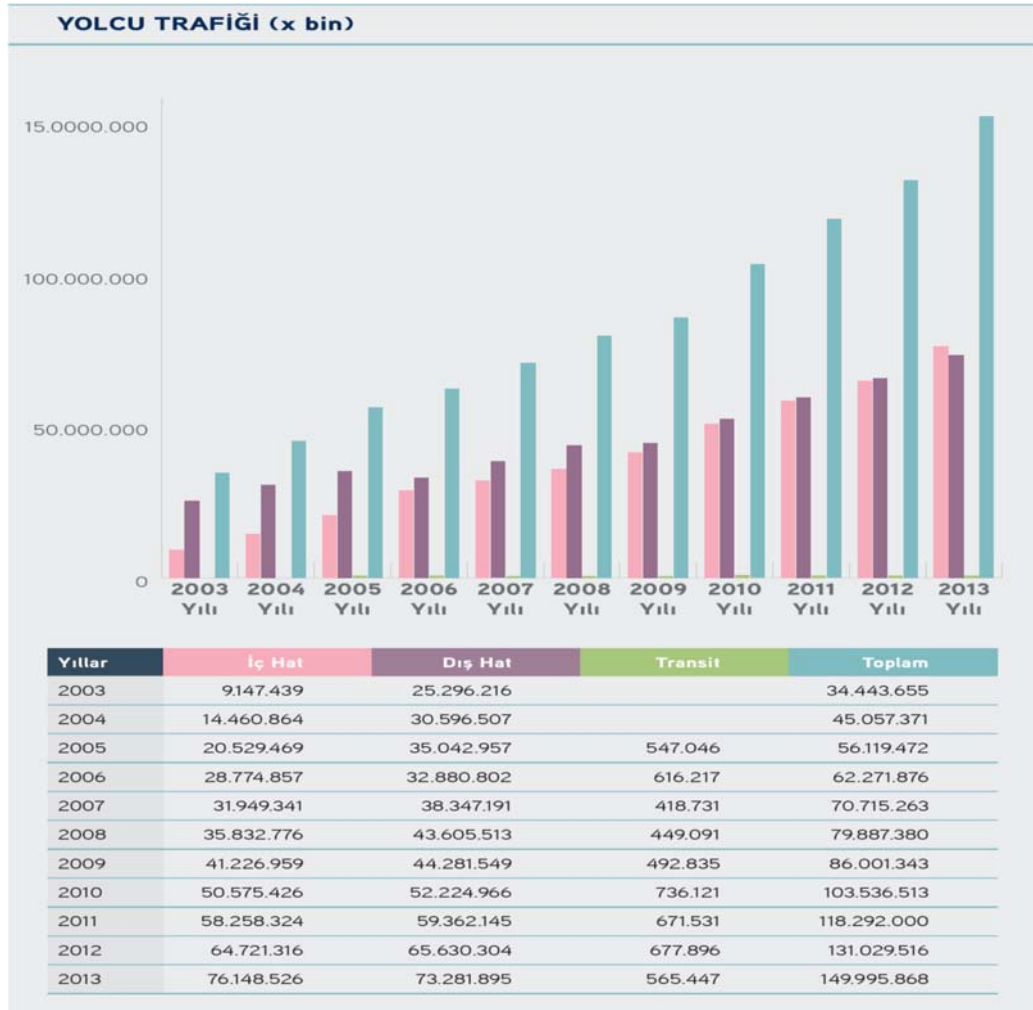
Ancak Türkiye’de havayolu ulaşım sektörü, 2005 yılından itibaren pazara yeni oyuncular girmesi, devletin hava ulaşımında alınan özel tüketim vergisini kaldırması, uçak sayılarının artması ve dolayısıyla sefer sayılarının artmasıyla birlikte sektör özellikle iç hat seferlerinde hızlı bir gelişime tanık olmuştur. Ayrıca bu dönemde hava ulaşım sektöründeki uluslararası alanda değişen ve gelişen dünya ekonomisi, Türkiye’de hava taşımacılığı sektörünün büyük bir hızla ilerlemesine ve sektöre olan talebin artmasına neden olmuştur (Sarılğan, 2007:24).

Bu açıklamalar çerçevesinde sektörün ülkede kaydettiği gelişmelere bakıldığında, Türkiye’deki havayolu işletmeleri sayısının 2012 yılı itibariyle 15’den 2013 yılına gelindiğinde 13’e düştüğü görülmektedir. Aynı dönemde hava taksi işletmesi sayısı 55’den 53 e düşerken, genel havacılık işletmesi sayısı 44’den 2013 yılında 53’e yükselmiştir (TOBB, 2011).

Türkiye’deki hava ulaşım sektöründe, 2012 yılında bakım organizasyonu yapabilen işletme sayısı ise 35’den 54’e yükseldiği görülmektedir. Özellikle uçuş eğitimi veren kurum sayısının 16’dan 32’ye yükselerek son bir yılda %100 artış kaydetmesi oldukça önemli bir kazanım olarak görülmektedir (SHGM, 2014a).

Ülkede 2013 yılı itibariyle sadece yurt içi hava ulaşımı yapılan 26 havaalanı, hem yurt içi hem de yurtdışı uçuşların yapıldığı 26 olmak üzere toplam 52 havaalanı bulunmaktadır (SHGM, 2014a). Bu hava alanlarını kullanan ülkedeki hava araçlarının sayılarına bakıldığında, 2013 yılı itibariyle havayolu işletmelerinde 385 adet, hava taksi işletmelerinde 214, genel havacılık işletmelerinde 283 adet, balon işletmelerinde 203 ve zirai ilaçlama işletmelerinde 58 olmak üzere toplam ülkede 1.143 adet hava aracı bulunmaktadır (SHGM, 2014a). Bu hava araçlarının koltuk sayılarına bakıldığında 66.639 kişiden oluştuğu, toplam kargo kapasitesinin ise 2012 yılında 1.264.513 kg'dan 2013 yılına gelindiğinde 1.639.130 kg'a yükseldiği görülmektedir (SHGM, 2014a).

Özetlenen göstergelere göre Türkiye'deki hava ulaşım sektöründe son yıllarda kısmen gelişme sağlanmakla birlikte AB ve gelişmiş dünya ülkeleriyle kıyaslandığında, son derece yetersiz kaldığını söylemek mümkündür (EU, 2013a). Nitekim Türkiye'nin hava yolu taşımacılığında yıllara göre yolcu sayılarına, taşınan kargo miktarlarına ve gerçekleşen uçuş sayılarına bakıldığında, gelişmiş ülkelere doğru ilerleme kaydedilmekle birlikte henüz gelişmiş ülkelerin seviyesine gelinmediği çok rahatlıkla görülmektedir: (Gerede, 2004:278; Korul ve Küçükönel, 2011:13).

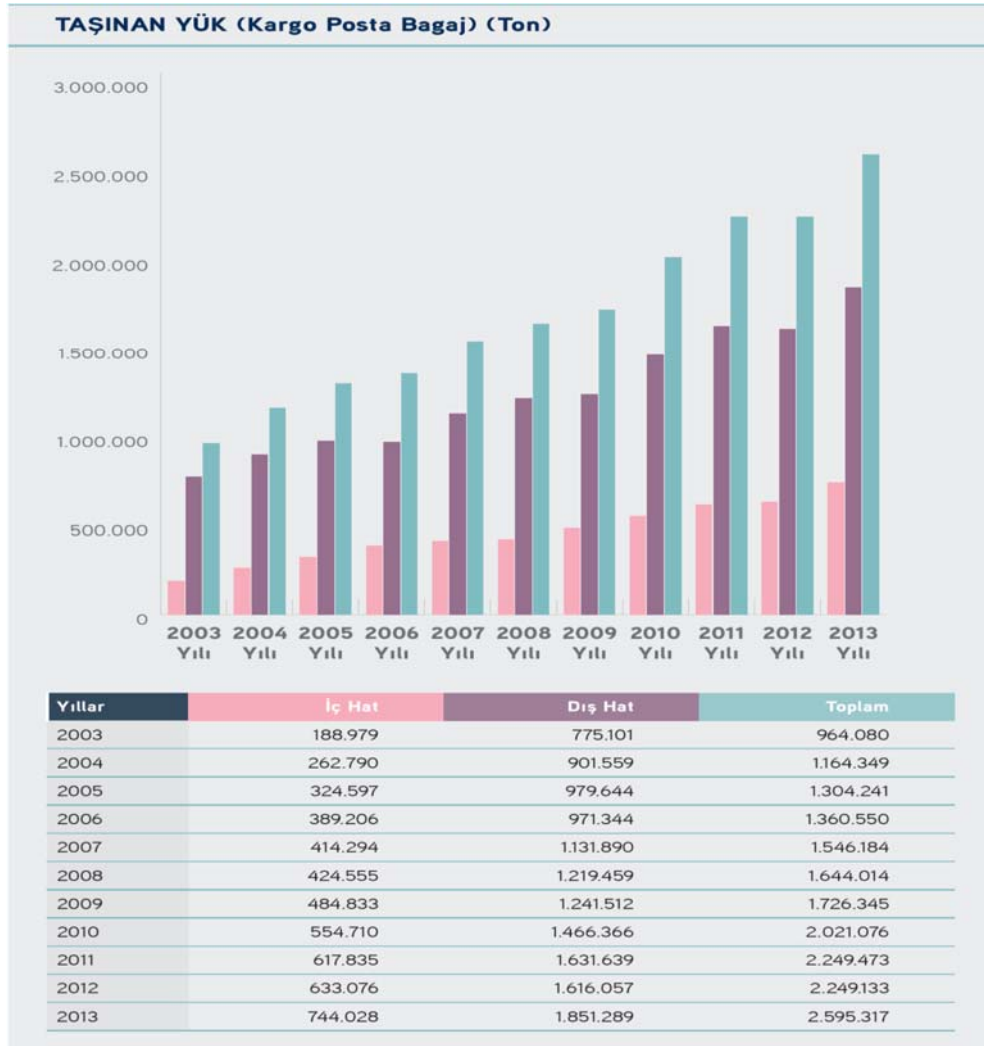


**Şekil 1.1:** Türkiye’deki havayolu ulaşım sektöründe yolcu sayıları (SHGM, 2014b).

Yukarıdaki şekil ve tabloda görüldüğü üzere 2013 yılında Türkiye’deki havalimanlarına ve havaalanlarına gelen-giden yerli ve yabancı yolcu trafiği, iç hat yolcu sayısı 76.348.526 kişi, dış hat yolcu sayısı 73.281.895 ve transit yolcu olarak 565.447 kişi olmak üzere, toplam 149.995.866 kişiye ulaşmıştır.

Türk sivil havacılık sektöründe kargo ve yük taşımacılığının henüz çok yeni olmasına karşın; geride bırakılan yıllara göre bir değerlendirme yapıldığında büyük gelişme trendine girdiği Şekil 1.2’de sunulan verilerden anlaşılmaktadır.





**Şekil 1.2:** Türkiye’deki havayolu ulaşım sektöründe taşıma miktarları (SHGM, 2014b).

Tablo ve şekilde görüldüğü üzere Türkiye’de havayolu ulaşımı taşımacılığı aracılığıyla taşınan kargo miktarı, 2012 yılına kıyasla 2.249.133 tondan % 15,3 oranında artarak 2.595.317 ton seviyesine ulaşmıştır.

Türkiye’de havayolu ulaşımı aracılığıyla 2003 yılında iç hatlarda 188.979 ton, dış hatlarda 775.101 ton ve toplam 964.080 ton kargo ve yük taşımacılığı yapılmıştır. Buna karşılık 2013 yılına gelindiğinde iç hatlarda 744.028 ton, dış hatlarda 1.851.289 ton toplam olarak ise 2.595.317 ton kargo taşınmıştır.

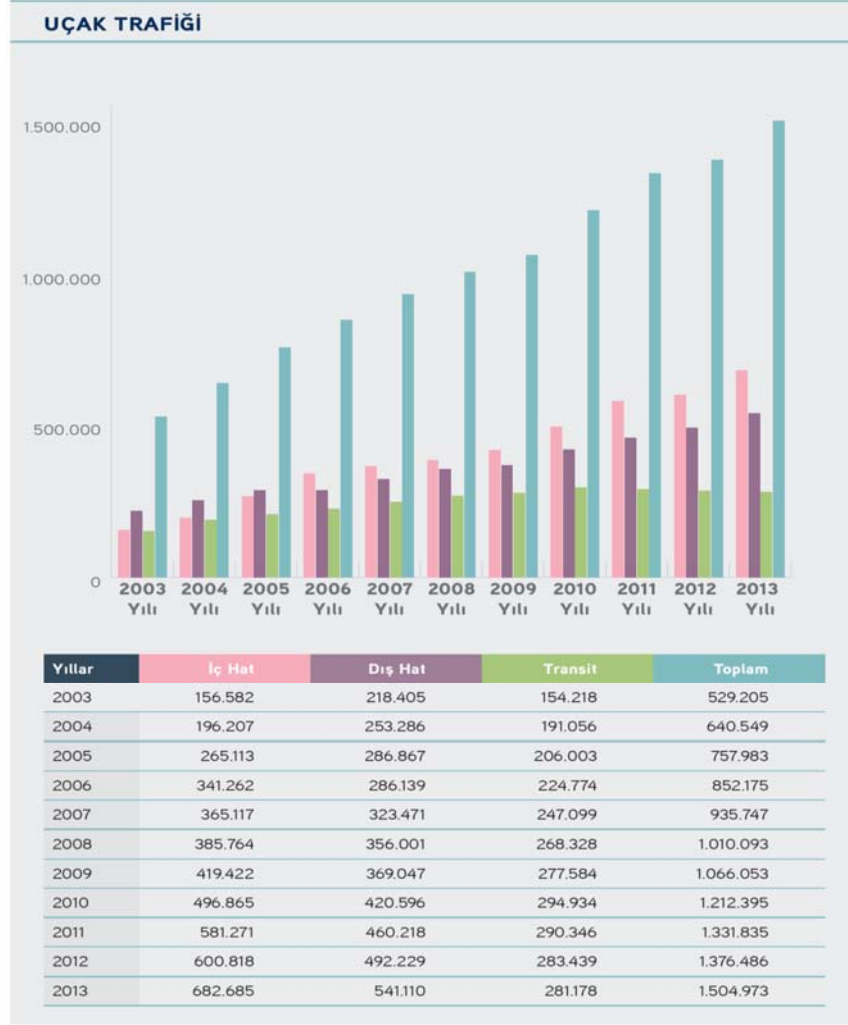
Bununla birlikte, Türkiye’de ticari anlamda havayoluyla yük ve kargo taşımacılığı oldukça düşük seviyelerdedir. Çünkü 2013 yılı itibariyle Türkiye’deki hava ulaşım sektöründe faaliyet gösteren 13 havayolu şirketinin 2013 yılı itibariyle sahip olduğu 385 uçağın 355’i yolcu uçağı olup; sadece 30’u kargo uçağıdır. Sektörün envanterinde yer alan kargo uçaklarının yük kapasitesi de 1.639.130 tondur (SHGM, 2014b).

Dolayısıyla sektörde gerçekleşen kargo ve yük taşımacılığının büyük kısmı yolcu bagajları şeklinde taşınmakta olup, dünya ölçeğindeki ticari anlamda yük taşımacılığı ülkede henüz yeterli düzeyde değildir.

Türk sivil havacılık sektöründe istihdam ve ciro rakamlarına bakıldığında ise, sektörde geçmiş yıllara göre hem istihdamda büyüme sağlandığı hem de yolcu ve kargo sayılarında çok büyük artışlar yaşanması sonucunda havayolu işletmelerinin cirosunun oldukça yükseldiği görülmektedir. Örneğin 2003 yılında 65.000 civarında olan sektördeki çalışan sayısı, 2012 yılı sonu itibariyle 167.000'i aşmıştır (SHGM, 2014b).

Bu gelişmelerin bir sonucu olarak son 10 yılda sektörün ekonomiye katkısı 2,2 milyar Dolardan (dönemin kuru baz alınarak yapılan hesaplama göre, aslında 3.060.000.000 TL) 21,4 milyar Dolara (Aynı hesaplama ile, aslında 38.147.264.000 TL) ulaşmıştır. Dolayısıyla Türkiye'de havayolu ulaşım sektörü son 10 yılda 21,4 milyar dolara ulaşarak neredeyse 10 kata yakın bir büyüme kaydetmiştir (SHGM, 2014b).

Türk sivil havacılık sektöründe son olarak uçuş sayılarına bakmak yerinde olacaktır. Uçuş ağını 3 kat büyüten Türkiye'nin, SHGM 2013 yılı faaliyet raporunda yer alan verilere göre uçuş sayıları Şekil 1.3'de görülmektedir:



**Şekil 1.3:** Türkiye’deki havayolu ulaşımı sektöründe taşıma miktarları (SHGM, 2014b).

Şekilde görüldüğü üzere 2012 yılında 1.376.486 olan uçak trafiği %9,33 oranında artarak 1.504.973 olarak gerçekleşmiştir (SHGM, 2014b). Şüphesiz bu artışlar; ekonominin son dönemde olumlu bir seyir izlemesi, bölgesel çatışmaların yaşanmadığı Türkiye’nin sığınılacak liman olarak görülmesi ve diğer dışsal faktörlerin etkisiyle gerçekleşmiştir (SHGM, 2014b).

Ancak Türk sivil havacılık sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin sahip oldukları uçakların sayısının 385’e ulaşması, buna bağlı olarak sektördeki 66.639 koltuk kapasitesinin 66.000’i aşarak, yapılan ikili antlaşmalar çerçevesinde 104 ülkeden 157 ülkeye dış hat seferleri ile yurt genelinde 236 noktaya iç hat seferleri düzenlenmesiyle mümkün olmuştur (SHGM, 2014b).

## 1.2 Dünyada Sivil Havacılık Hizmetlerinin Gelişimi

Dünyayı baştan sona yıkan, gelişmiş devletleri ve şehirleri yerle bir eden İkinci Dünya Savaşı sonrasında, başta ABD ve Avrupa devletleri olmak üzere, ülkeler sanayi ve endüstriyel yatırımlarını sivil ağırlıklı ulaşım ve iletişim alanlarına kaydırmişlardır (Alganer ve  etin, 2008:339).

Bu sayede askeri savaş teknolojilerini geliştirmekte kullandıkları yatırımlar ile nitelikli işgücünü başta havayolları olmak üzere kara ve deniz ulaşım, nakliye ve üretim araçlarına daha büyük ölçekte yeniden yapılandırmışlardır. İlerleyen yıllarda küreselleşmenin yaygınlaşması, yine bir askeri savunma teknolojisi olarak keşfedilen internetin sivil kullanıma açılması ve en temel üretim faktörü haline gelmesi gibi nedenlerle havayolu ulaşımı ve taşımacılığı sektörü günümüzdeki haline alacak seviyede gelişmiştir (ICAO, 2013).

Daha önce belirtildiği üzere havacılık sektörü uçuş faaliyetlerinden ibaret olup, genellikle insanların, kargonun yâda postanın hava araçları ile bir yerden başka bir yere taşınması şeklinde tanımlanmaktadır (DHMI, 2011b). Havadan hafif yâda ağır hava araçlarının gökyüzünde uçması ile doğrudan yâda dolaylı olarak ilgili olan bu tür faaliyetler hem askeri amaçlarla hem de sivil amaçlarla kullanılması mümkündür (Gerede, 2006b).

İşte günümüzde sivil havacılık, askeri bir amaç güdülmeksizin yapılan havacılık faaliyetlerini kapsamaktadır. Bununla birlikte askeri havacılık sistemi ile sivil havacılık sistemi arasında havacılığın ilk yıllarından bu yana sıkı bir etkileşim vardır (Gerede, 2006b).

Birbirlerinden tamamen farklı amaçla s rd r lmelerine rağmen, sivil havacılık alanındaki hemen hemen tüm teknolojik yenilikler askeri amaçlı araştırma ve geliştirme faaliyetleri sonucunda ortaya çıkmış olması oldukça dikkat çekicidir (Fisher, 1999:86).

Bu tez çalışmasının hedefleri bakımından konuya bakıldığında ise, tez kapsamında incelenen konu doğrudan doğruya sivil havacılık hizmet ve faaliyetlerine ilişkindir. Bu doğrultuda aşağıdaki başlıklar altında önce dünya sonra da Türkiye  leğinde sivil havacılık hizmet ve faaliyetleri incelenecektir.

### 1.2.1 Dünyada Sivil Havacılığın Gelişim Süreçleri

Küreselleşen dünyada binlerce yıllık geçmişi olan tarım, sağlık, eğitim gibi sektörlere göre gerek havayolu ulaşımı endüstrilerinin gerekse sivil havacılık hizmetlerinin oldukça yeni bir hizmet alanı olduğunu söylemek mümkündür (Taşkesen, 2006).

Günümüzdeki haliyle yaklaşık yüz yıllık bir geçmişe sahip sivil havacılık hizmetlerinin gelişimi değerlendirilirken, İkinci Dünya Savaşı sonrasında dünyada, ekonomide, ulaşım ve bilişim teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişim dönemini özellikle ele almak gerekmektedir. Bu dönemde dünyada ekonomik anlamda yaşanan bütünleşme ve liberalizyon süreçleri her sektörde olduğu gibi havacılık sektörünü de kapsayana kadar, uluslararası sivil havacılık faaliyetleri, büyük oranda kamu hizmeti olarak devlet eliyle, ulusal sınırlar içinde yürütülmekteydi (Kılınç, 2010:78).

1990'lı yılların başından itibaren küreselleşmenin genişleyerek uluslararası ticaretin yaygınlaşması, dışsal ölçekli ekonomilerin rekabet avantajı kazanmak istemesi gibi değişimler önce bölgesel düzeyde daha sonra küresel düzeyde ülkeler arası hava taşımacılığı faaliyetlerinin yapıldığı ülkeleri büyük bir uyum ve işbirliği içinde olmalarını gerektirmiş ve bu faaliyetlerin uluslararası düzeyde örgütlenilerek yürütülmesini zorunlu kılmıştır (Kaya, 2012:19).

Bu gelişmelere dayalı olarak uluslararası düzeyde sivil havacılık standartları oluşmaya başlamış, ulusal farklılıkları ortadan kaldırarak evrensel sivil havacılık kuralları geliştirme ihtiyacını gidermek amacıyla, sektörde lider konumundaki ülkeler arasında bir takım uluslararası antlaşma, konferans ve kuruluşlar oluşturulmaya başlanmıştır. Bunlardan en önemlisi 7 Aralık 1944 tarihinde ABD'de düzenlenen Şikago Konvansiyonudur (Kılınç, 2010:78).

Söz konusu konvansiyon ilk defa uluslararası sivil havacılığın emniyetli, istikrarlı ve belirlenen düzenlemeler çerçevesinde gelişmesi için hazırlanan, tüm dünya ülkelerinin kabulüne sunulan ve sivil havacılık faaliyetlerine ilişkin uygulamalarda ortak düzenlemeler sağlanmasını öneren bir dizi kararlardan oluşmaktadır (Gerede, 2002:7). Halen yürürlükte olan Şikago Konvansiyonu kararları sonucunda 4 Nisan 1947 tarihinde faaliyetlerine başlayan ICAO, uluslararası sivil havacılığın emniyetli ve düzenli bir şekilde büyümesini sağlamak için çalışmalar yaparak dünyada sivil havacılığın kurumsal temellerinin atılmasını sağlamıştır (ICAO, 2014).

Ancak Şikago Konvansiyonu imza sürecinde pek çok konuda anlaşma sağlanamayan hususlar ortaya çıkmıştır. Konvansiyonda kabul edilmeyen düzenlemeler sivil havacılıkta ulusal aktörleri korumaya yönelik çekincelerden kaynaklanmıştır (Karagülle ve Birgören, 2013:85).

Buna karşılık uluslararası sivil havacılık hizmetlerinin o dönemde en önemli aktörü olan ABD, hava taşımacılığı sektöründe serbestleşme taraftarı olduğu için bu hizmetlerde belirlenen uluslararası liberal anlayışa dayalı düzenlemelerin dünyadaki tüm havayolu örgütlerince kabulü yönünde gücünü kullanmıştır.

ABD liderliğinde gelişme kaydetmeye başlayan uluslararası sivil havacılık hizmetleri, savaşın yaralarını sarmaya başlayan Avrupa devletlerince kıta Avrupasında yaşanan ekonomik bütünleşmenin bir parçası olarak bölgesel düzeyde ele alınmaya başlayarak genişlemiştir. Bu kapsamda ortaya konulan Pan-Avrupa yaklaşımı, 1956'de Avrupa Sivil Havacılık Konferansı'nın (ECAC) (European Civil Aviation Conference) girişimleriyle hava sahasında da etkisini göstermiştir (Karagülle ve Birgören, 2013:87).

Böylece Şikago'da kurulan Uluslararası Sivil Havacılık Rejimi'nin temel taşlarının yerini de değiştirmeye başlamıştır. Ortaya konan Pan-Avrupa yaklaşımı bölgesel olarak hava sahasında Şikago'dan çok farklı olarak, Avrupa Topluluğu politikaları çerçevesinde bütünleşmiş bir sistemi içermiştir.

Aslında ECAC, ilk yıllarda uluslararası sivil havacılık hizmetlerinde teknik yönden uyumlaşmayı gerçekleştirirken, sektörün ekonomik düzleminde liberalleşme hareketini gerçekleştirememiş, uluslararası sivil havacılıkta ekonomik anlamda bütünleşme ancak 20. yüzyılın sonlarına doğru sağlanabilmiştir (Kılınç, 2010:79).

İlerleyen yıllarda ise, Avrupa'da bölgesel sivil havacılık teşkilatlarının kurulmasıyla uluslararası sivil havacılık faaliyetleri genişlemeye, kurumsallaşmaya ve küreselleşmeye başlamıştır (Çelebi, 2008:16). Bu gelişmelerin ayrıntıları uluslararası düzeyde sivil havacılık hizmetlerini belirleyen ve yöneten örgütlerin anlatıldığı tezin ilerleyen bölümlerinde anlatılacaktır.

Sonuç olarak dünyada sivil havacılık hizmetlerinin gelişimini kısaca özetlemek gerekirse, önce hava aracı üretim teknolojilerinin askeri amaçtan yolcu ve yük taşımacılığı gibi sivil alanlara kaymasından bahsetmek mümkündür. İkinci dünya savaşından sonra başlayan bu dönüşüm daha sonra dünya genelinde, serbestleşme ve liberal ekonomi politikalarının gereği olarak sektördeki kamu yâda yarı kamu

girişimlerin dışlanması sonucunda özelleştirilme süreçlerine göre şekillenmiştir (Gerede, 2004:282).

Son aşamada ise ulusal düzeydeki sivil havacılık faaliyetlerinin daha emniyetli ve ergonomik olduğu için bölgesel ekonomik bütünleşmelerle başlayan çizgide küreselleşmesi ile günümüzdeki haline dönüştüğünü ifade etmek mümkündür.

### **1.2.2 Sivil Havacılık Hizmetleri ve Alt Sistemleri**

Sivil havacılık hizmetlerinin en geniş anlamda varlık sebebi olarak emniyetli, konforlu, hızlı ve en düşük maliyetle insanların ve nesnelerin hava araçlarıyla, havadan naklini sağlamaya yönelik katkı sunan hizmetlerdir (Ergün, 2013:375).

Bu tanım çerçevesinde sivil havacılık faaliyetlerinin yüksek emniyet içinde gerçekleştirilmesi için her şeyden önce hava aracı ile havaalanı ve diğer uçuş destek faaliyetlerinin üretildiği alt sistemler arasında işbirliğinin etkili ve senkorize bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir (Gerede, 2002:6). Diğer bir ifadeyle yolcu, yük ve kargonun emniyetli ve etkin bir biçimde varış yerlerine ulaştırılması için tüm sivil havacılık alt sistemlerinin fonksiyonlarını tam zamanında ve eşgüdümlü bir şekilde yerine getirmesi gerektirmektedir (Şengür, 2004:28).

Bu kapsamda sivil havacılık sistemi içinde yer alan ve literatürde tanımlanan havayolu ulaşımı alt sistemleri şunlardır:

Eğitim alt sistemi, tüm sivil havacılık faaliyetlerinde çalışacak insan kaynağının yetiştirilmesinden sorumlu olan bu alt sistem, sektörün ihtiyaç duyduğu her alanda nitelikli işgücünü oluşturmaktadır. Bununla birlikte havacılıktaki eğitim süreci; meslek öncesi ve meslek içi olmak üzere dinamik bir şekilde süreklilik arz ettiğinden, bu alt sistemde görev alacak eğitim kurumlarının ve öğretim elemanlarının sivil havacılıkta yaşanan gelişmeleri en az tıp biliminde olduğu kadar sürekli takip etmesi gerekmektedir. (Gerede, 2002:9).

Ayrıca oldukça yüksek maliyete dayalı uygulamalı eğitimlerin verildiği bu alt sistemler aracılığıyla, yetişen personelin istihdam edildikten sonra lisanslanması yâda mesleki bilgilerinin güncellenmesi de yine bu alt sistemler eliyle görülmektedir. Bu yüzden sivil havacılık hizmetlerinin en kapsamlı ve stratejik öneme haiz birimi özelliğini taşımaktadır (Torun ve Yılmaz, 2009:48).

Yönetim alt sistemi, tüm sivil havacılık faaliyetlerinin emniyetli ve etkin bir biçimde yürütülebilmesi için çeşitli uluslararası otoritelerce belirlenen standartların,

ulusal planda sürdürülen sivil havacılık hizmetlerinde uygulanmasını sağlayan kurum ve kuruluşlardan oluşmaktadır (Nergiz, 2008:27).

Sivil havacılık otoriteleri yetki alanları ve taraf olunan antlaşmalara göre sorumlu oldukları sivil hava sahalarında gerçekleşen tüm uçuşları düzenleyici bir role sahip olduğu gibi aynı zamanda diğer sivil havacılık alt sistemlerinin işbirliği içinde faaliyet göstermesinden de sorumludur (Şengür, 2004:29). Ülkemizde SHGM tüm sivil havacılık hizmetlerinde yasal otorite konumunda olup; işletmecilik yönünden ise büyük yük DHMİ Genel Müdürlüğü tarafından üstelenilmiştir.

Üretim ve bakım alt sistemi, sivil havacılık sisteminin tüm araç-gereç ihtiyacını yine sistemin amaçları doğrultusunda tasarlar, onları üreten ve tasarım sırasındaki güvenilirlik seviyelerinde kalmalarını sağlar (Nergiz, 2008:28). Günümüzde bu sektörde genellikle özel işletmeler hizmet üretmekle birlikte, söz konusu bakımların ve onarımların tam zamanında, nerde ve nasıl yapılacağı gibi konularda uluslararası sivil havacılık otoritelerinin belirlediği kurumsallaşmış bir çerçeve de bulunmaktadır (Otamış, 2013:32).

Hava trafik kontrol ve hava seyrüsefer alt sistemi ise; hava araçlarının yerde ve havadaki hareketlerinin, sivil havacılık sisteminin amaçları doğrultusunda düzenlenmesini sağlamaktadır. (Torun ve Yılmaz, 2009:47). Uçuş emniyetinin ve etkinliğinin sağlanmasında önemli bir rolü olan hava trafik kontrol hizmetleri, uçaklar arasındaki çarpışmaları ve uçaklarla manevra sahası üzerindeki engeller arasındaki çarpışmaları önlemek ve düzenli ve hızlı bir hava trafik akışı sağlamak amacıyla yol kontrol, yaklaşma kontrol ve meydan kontrol hizmetlerinden oluşmaktadır (Soyertem, 2013:36).

Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) Hizmetleri de bu alt sistem içinde ifa edilmektedir. Hava aracı ve hava trafik kontrol kulesinin bir anlamda gözü, kulağı ve beyni hükmünde olan bu alt sistem teknoloji yoğun bir yönetim alanı olduğu için, söz konusu birimlerde donanımlı ve her bir sistemin kendine özgü mesleki eğitimlerini almış personel istihdam edilmektedir (Gerede, 2002:9).

Aynı zamanda söz konusu alt sistem, seyir halindeki veya bir hava meydanının manevra sahasındaki bütün hava araçlarının birbirleriyle yâda yerde başka mâniâlarla çarpışmasını önleyerek hızlı, düzenli ve emniyetli bir trafik akışını sağlamak amacıyla faaliyet göstermektedir. Bu nedenle hava trafik sisteminin girdileri hava sahası, teknik donanım, hava araçları ve insan gücüken, çıktısı ise emniyetli hava trafik akışıdır (ATAG, 2008).



Bilgi ve haberleşme alt sistemi, tüm alt sistemler arasındaki etkileşimi sağlayan, koordinasyon ve iletişimi yöneten, sivil havacılık hizmetleri açısından çok önemli bir alt sistemdir. Bu kapsamda uçuş bilgi hizmeti, uçuşların verimli ve emniyetli bir şekilde yapılabilmesini teminen yararlı tavsiye ve bilgileri vermek amacıyla sağlanan bir hizmettir. İkaz hizmeti ise, arama ve kurtarmaya ihtiyaç duyan uçaklar hakkında ilgili kuruluşları haberdar etmek ve gerektiğinde bu kuruluşlara yardımcı olmak amacıyla sağlanan bir hizmettir (Soyertem, 2013:19).

Havaalanı alt sistemi, sivil havacılık sisteminin en önemli bileşenini oluşturmaktadır. Başta uçuş olmak üzere, üretim, bakım, hava trafik ve seyrüsefer, eğitim ve haberleşme gibi faaliyetlere alt yapı kolaylıklarını sağlamaktadır (Kuyucak, 2007:35).

Hava taşımacılığı alt sistemi, sivil havacılık sisteminin merkezini oluşturmakta ve sistemin en temel çıktısını üretmektedir. Yolcu, yük ve postanın varış yerlerine ulaştırılmasını sağlamaktadır (SHGM, 2014b).

Sonuç olarak anılan tüm alt sistemlerin her birinin içinde de alt sistemler bulunmakta olup, sivil havacılık hizmetlerinin kesintisiz ve etkili bir şekilde sürdürülmesi için tüm alanların başarılı bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir.

### **1.2.3 Sivil Havacılıkta Uluslararası Kuruluşlar ve Fonksiyonları**

Uluslararası düzeyde sivil havacılık faaliyetleri, uzun yıllar kamusal hizmet kapsamında devlet tekelinde gelişmiş, küreselleşen dünyada havayolu taşımacılığı sektöründe yaşanan gelişmelere paralel olarak tam anlamıyla sivil ve özel teşebbüs hüviyeti kazanmaya başlamıştır (TOBB, 2011).

Bununla birlikte askeri amaçlı yapılan havacılık faaliyetlerinden bu tür endüstriyel amaçlı hava taşıma hizmetlerini ayırt etmek amacıyla kullanılan “sivil havacılık” kavramı, uluslararası düzeyde havacılık hizmetleri gelişirken kullanılmaya devam ede gelmiştir (DHMI, 2010).

Daha öncede belirtildiği üzere uluslararası düzeyde sivil havacılığın gelişimi Şikago Konvansiyonu ile başlamış, ABD ve Avrupa devletlerinin ekonomik bütünleşme ve ekonomi alanındaki liberal politikalarıyla şekillenmiştir (Çiçek, 2004:12). Dolayısıyla sivil havacılıkta uluslararası kuruluşlar ve bu kuruluşların günümüz sivil havacılık sisteminde düzenlemeye çalıştığı alt sistemlerin fonksiyonları

aynı zaman da sivil havacılığın gelişim evrelerini de tanımlamaktadır (Soyertem, 2013).

Bu kapsamda halen günümüzde faaliyet gösteren, uluslararası düzeyde sivil havacılık standartlarının oluşmasına ve gelişmesinde oldukça önemli yeri olan uluslararası kuruluşlar takip eden alt başlıklarda incelenmiştir.

### **1.2.3.1 Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) ve fonksiyonları**

İkinci Dünya Savaşı sonrasında, kısa zamanda gelişen havacılık faaliyetleri, farklı ülkelerin etkin bir uyum ve işbirliği içinde havacılık düzenlemeleri yapmalarını gerektirmiş ve bu faaliyetlerin uluslararası düzeyde örgütlenilerek yürütülmesi de bir zorunluluk haline almıştır (Schubert, 2003:32).

Bu ihtiyaç kapsamında başlayan işbirliği çalışmaları, 1944'te uluslararası düzeyde ele alınmış ve sivil havacılık alanında son derece gelişmiş kapasiteye sahip olan ABD öncülüğünde uluslararası bir antlaşmaya bağlanmıştır. Sivil havacılık sektörünün lideri olan ABD'nin Şikago kentinde hazırlanan "Şikago Konvansiyonu" tüm dünya ülkelerinin kabulüne sunulmuş, antlaşmaya imza atan ülkelerin temsilcileri ilk olarak sivil havacılıkta uluslararası standartların kurumsallaşması yönünde adım atmıştır.

Türkiye'nin de katıldığı çalışmalar sonucunda hazırlanan Şikago Konvansiyonu, ICAO'nun kurulmasını sağlamıştır. Böylece konvansiyonda karara bağlanan kural ve sivil havacılık esaslarının uygulanmasının takibi anlamında önemli bir adım daha atılmıştır. 2014 yılı itibariyle 183 ülkenin bu konvansiyona Türkiye ise aynı tarihte imza atmış, bir yıl sonra çıkartılan 4749 sayılı kanun ile hem ICAO'ya üye olunmuş hem de antlaşma hükümlerine Türk sivil havacılık mevzuatında geçerlilik kazandırılmıştır (SHGM, 2014b).

ICAO, uluslararası sivil havacılığın emniyetli ve düzenli bir şekilde büyümesini sağlamak; barışçıl amaçlara yönelik uçak tasarımı ve işletmesini teşvik etmek; sivil havacılık için havayolları, havaalanları ve hava seyrüsefer tesislerinin gelişimini desteklemek; uluslararası kamuoyunun emniyetli, düzenli, verimli ve ekonomik hava taşımacılığı ihtiyaçlarını karşılamak üzere kurulmuştur (ICAO, 2014).

Şikago Konvansiyonu'nda yer alan tüm kurallar küresel düzeyde sadece uçuşlar yapılması için gerekli değildir. Söz konusu kurallar emniyetli, kaliteli ve etkili bir sivil

havacılık hizmetinin gerçekleştirilmesi adına evrensel standartlarda geliştirilmiş en etkili sivil havacılık hizmet standartlarından oluşmaktadır (ICAO, 2014).

Ayrıca Şikago Konvansiyonu'nun eklerinde (Annex) günümüzün tüm sivil havacılık alt sistemlerinde kullanılan sistem ve teçhizatlara ilişkin kalite ve yerlilik standartları, emniyet ve bakım kriterleri ile bunların uygulanma şekilleri ayrıntılı bir şekilde tanımlanmıştır (Aydın, 2008:12). Toplam 19 adet olan bu ekler, 19 ayrı konuda standart ve kriterler ile tavsiye nitelikli kararları içermektedir. Bu standart ve kriterlerin ICAO koordinasyonu altında, üye ülkelerin yetişmiş elemanlarından oluşan çeşitli çalışma grupları aracılığıyla tarafların hizmetine ve kullanımına sunulmaktadır (Nergiz, 2008:47).

Öte yandan yeri gelmişken belirtilmelidir ki, havacılık faaliyetlerinin uluslararası nitelik ve devamlılığı, kullanılan tüm sistem ve teçhizatla uyumluluğu ve genelde aynı özellikleri taşımalarını zorunlu kılmaktadır (SHGM, 2014b). Bu nedenle eklerde yer alan standart ve kriterlere tüm ülkelerin uyması, bu standartlara göre kendi ulusal sivil havacılık alt sistemlerini kurması ve çalıştırması zorunludur (Açıkmeşe, 2004:5).

Ayrıca ICAO'ya üye olmayan diğer ülkelerin büyük bir bölümü de bu sahada faaliyet verebilmenin doğal bir gereği olarak, bu standart ve kriterleri uygulamaktadırlar. Aksi takdirde küreselleşen günümüz dünyasında; bölgesel ya da ulusal düzeydeki standartlarda üretilen bir sivil havacılık hizmetinden bahsetmek mümkün değildir (Sarılğan, 2007).

Bununla birlikte ICAO'nun kuruluşuna sağlayan 1944'teki Şikago Konvansiyonu, sivil havacılık hizmetlerinde önemli yeri olan uluslararası geçiş haklarını dokuz maddede özetlemiştir (Kök, 2014). Bu maddelerin ilk beş tanesi uluslararası düzlemde kabul edilirken, diğer dört tanesi üye devletler tarafından çekinceler nedeniyle imzalanmayarak muallâkta kalmıştır. İşte sivil havacılıkta her bir üye devletin sektördeki ulusal aktörlerini korumaya yönelik çekincelerden dolayı kabul edilmeyen düzenlemeler ilerleyen yıllarda ICAO'nun temel gündemini oluşturmuştur (Açıkmeşe, 2004:3).

Sonuç olarak ICAO aracılığıyla ABD liderliğinde gelişme kaydetmeye başlayan uluslararası sivil havacılık hizmetleri, küresel düzeyde ele alınmaya başlanmış, pek çok sivil havacılık alt sisteminde koordinasyon ve işbirliğini arttıracak uluslararası standartlar geliştirilmiştir.

### 1.2.3.2 Avrupa Sivil Havacılık Konferansı (ECAC) ve fonksiyonları

Şikago Konvansiyonu sonrasında ICAO'nun kurulması Avrupa sivil havacılık otoritelerini de harekete geçirmiş, bunun üzerine 1956 yılında yapılan Avrupa Sivil Havacılık Konferansı (ECAC-European Civil Aviation Conference) ile sivil havacılık konusunda önemli bir gelişme daha kaydedilmiştir (Açıkmeşe, 2004:5).

Türkiye'nin de üye olduğu ECAC, 1955 yılından beri ICAO'dan personel desteği almakla birlikte halen ayrı bir bütçeyle ve uluslararası düzeyde bağımsız bir sivil havacılık düzenleyici kuruluşu olarak faaliyetlerini sürdürmektedir. Ancak ECAC, ICAO ve Avrupa Konseyi ile yakın temastadır ve Avrupa Birliği ile aktif iş birliği içinde olup; EUROCONTROL ile özel ilişkileri bulunmaktadır (Alganer ve Çetin, 2008:340).

Temel amacı Avrupa hava sahasında gerçekleşen sivil uçuşların emniyetli, etkili ve sürekli bir şekilde gelişimini teşvik etmek olan ECAC'ın üst düzey çalışma organı Ulaştırma Bakanları toplantısı olup, bu toplantıların dışında Genel Müdürlerin toplandıkları ikinci bir alt organı da bulunmaktadır (Alganer ve Çetin, 2008:339).

ECAC'ın görevleri ise; Avrupa'da hava taşımacılığının genel esaslarını ve politikasını tespit etmek, uçuş güvenliği konusunda standartları belirlemek ve üye ülkelerin bunlara uyumlarını sağlamak ve gerekli yaptırımları uygulamak, uçuş düzenlemeleri ve emniyetinin geliştirilmesi için gerekli düzenlemeleri yapmak, Avrupa dışındaki ülkelere yapılacak olan uçuşlarda, üye devletlerle bu devletler arasında ilişkilerin koordinesi açısından gerekli düzenlemeleri yapmaktır (Çelebi, 2008:19-21).

Görüldüğü üzere Şikago Konferansında ABD sivil havacılık otoriteleri liderliği üstlenirken, ECAC'ın oluşumuyla uluslararası sivil havacılığın geliştirilmesi konusunda Pan-Avrupa sivil havacılık yaklaşımı ön plana çıkmıştır (Schubert, 2003:41). Ayrıca ECAC'ın Şikago Rejiminden farklılaştığı yanı, bölgesel düzeyde ve Avrupa hava sahası içerisinde düzenlemelere gitmesidir. Dolayısıyla ECAC sivil havacılık düzenlemeleri, üye devletlerin ulusal kimliklerinden ziyade, Avrupa ortak pazarında bütünleşmeyi esas tutan bir anlayışla, sivil havacılık hizmetlerinin teknik ve ekonomik anlamda yeniden yapılandırılmasını sağlamıştır (Nergiz, 2008:49).

2014 yılı itibariyle 44 üyesi olan ECAC, sadece üye ülkeler arasında sivil havacılık uygulama ve politikalarının uyumlu olmasını sağlamakla kalmayıp, ayrıca uluslararası sivil havacılığın gelişimi açısından ortaya çıkan politik çıkarılara dayanan

sivil havacılık sorunlarının da giderilmesine katkıda bulunmaktadır (Alganer ve Çetin, 2008:340).

Günümüzde geldiği nokta itibariyle ECAC’da öngörülen süreçlerin teknik olarak evrimleşmesi büyük oranda tamamlanmış olup; 1997’de üye devletler tarafından onaylanan üçüncü liberalleşme paketiyle Avrupa ülkelerinin ulusal sivil havacılık uygulamalarında ekonomik anlamda bütünleşme ancak sağlanabilmiştir (Çelebi, 2008: 23).

Sonuç olarak günümüzde sivil havacılık konusunda ECAC uygulama ve düzenlemeleri Avrupa sınırlarını aşmıştır ve tüm dünyadaki hava taşımacılığını temsil eden organizasyonları da içine alan bir ağa sahip olmuştur.

### **1.2.3.3 Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (EUROCONTROL)**

Sivil havacılık sisteminde, teknik olarak karşılıklı bağımlılık ağı kurmak amacıyla 13 Aralık 1960 yılında Belçika, Fransa, Federal Almanya, Lüksemburg, Hollanda ve İngiltere arasında “Uluslararası Hava Seyrüsefer Emniyetine Yönelik İşbirliği Konvansiyonu” (International Convention relating to Cooperation for the Safety of Air Navigation) imzalanmıştır (DHMİ, 2014).

Konvansiyonda belirlenen kural ve uygulamaları hayata geçirmek için ise Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (EUROCONTROL) ancak 1963 yılında kurulabilmiştir. Başlangıçta üye devlet sayısı 6 iken, teşkilatın 2014 yılı itibariyle 40 üyesi bulunmaktadır (DHMİ, 2014a). Kabul edilen konvansiyona göre EUROCONTROL, Avrupa’da hızlı gelişen hava trafiğinin çok karmaşık hale gelmesi üzerine, havada meydana gelebilecek kazaların önlenmesi için gerekli tedbirlerin sistemli ve etkili bir şekilde alınmasını sağlamak amacıyla kurulmuştur (Çelebi, 2008: 27).

EUROCONTROL'un en temel görevi üye ülkelerin Avrupa hava sahasında yapacağı uçuşlarda, hava seyrüsefer emniyeti açısından gerekli kolaylığı sağlamak, teşkilata üye ülkelerin ihtiyaç duydukları seyrüsefer teknik destek projelerini hazırlamak, bu alanlarda eğitim vermek ve üye ülkelerin duyacakları teknik malzeme hizmetlerini tarafların istifadesine sunmaktır (European Aviation, 2014). Ayrıca EUROCONTROL üye ülkelerin ulusal sivil havacılık otoriteleri, seyrüsefer hizmet sağlayıcıları, sivil ve askeri hava sahası kullanıcıları, havaalanları, profesyonel

organizasyonlar ve bağlantılı Avrupa Enstitüleri ile ortaklaşa faaliyet göstermektedir (European Aviation, 2014).

Öte yandan ECAC kapsamında gelişen Pan-Avrupa sivil havacılık yaklaşımı ile üye ülkelerin seyrüsefer hizmetlerine ilişkin teknik konularında karşılıklı bağımlılık sürecine girmesi üzerine imzalanan EUROCONTROL Konvansiyonu, sivil hava seyrüsefer hizmetlerinde bir dizi standartlaşma ve bütünleşme politikası çerçevesinde işbirliğini önermektedir. Bu nedenle ilk kurulduğu günlerde EUROCONTROL Avrupa hava trafik akışının uyum içerisinde olabilmesi için ülkelerin farklı uygulamalarının belirli merkezlerde toplanması üzerine yoğunlaşmıştır (Schubert, 2003:47).

EUROCONTROL, Avrupa komisyonu üyesi ülkelerin hava trafik komuta ve kontrol merkezleri çerçevesinde birleştirilerek, kıtanın hava trafik operasyonunun üç ana merkezde toplanması planlamıştır (European Aviation, 2014). Bu kapsamda EUROCONTROL devletlerin farklı telsiz konuşma usullerini ve yer-yer iletişimini, uçak materyallerinin tek ölçüğe göre hazırlanması konularını standartlaştırmıştır. Böylelikle hem Avrupa hava sahalarında uluslararası işbirliği artırılmış, hem de Avrupa'daki ulusal sivil havacılık otoriteleri arasında karşılıklı bağımlılık oluşturularak, uçuş ağlarının bütünleşmesi için gerekli teknik yeterlilik sağlanmıştır (Schubert, 2003:49).

İlk olarak 1972 yılında EUROCONTROL liderliğinde “Maastricht Üst Uçuş Bölgesi Kontrol Merkezi (Upper Area Control Center)” hizmete açılmıştır. Kontrol merkezi Belçika, Lüksemburg, Hollanda ve Almanya'nın kuzeyinde hava trafiğini kontrol etmek amacıyla kurulmuştur. Bu yeni yapılanma farklı ülkelerin hava trafiğinin tek bir merkezden yönetilmesi bağlamında ilk uluslararası kontrol merkezi özelliğini taşımaktadır (Alganer ve Çetin, 2008:342).

Daha sonra EUROCONTROL Maastrich'te oluşturulan teknolojik gelişmelerin yardımıyla “Otomatik Veri İşleme ve Görüntüleme Sistemleri (ODİGS)” kullanımının yolunu açmıştır (Lindergaad, 2003:10). Hava trafiğinin tespit, takip ve görüntülenmesini daha da kolaylaştıran ODİGS, bir kontrol merkezi tarafından elde edilen hava resmi bilgilerini, farklı bir kontrol merkezine iletilmesini teknik olarak sağlamıştır.

ODİGS'in sağlamış olduğu teknik yeterlilik 1977'de etkisini göstermiş, hava trafiğinin öngörülenden iki kat daha fazla artması Maastrich Kontrol Merkezi'nin kapasitesini aşmasına neden olmuştur (De Leon, 2009:19). Bu amaçla Karlsruhe'da

ikinci bir hava trafik kontrol merkezi açılmıştır. Böylece trafiklere ait radar verilerinin Karldap ve Maastrich arasında transferinin gerçekleştirilmesi uçuş emniyetinin artmasında büyük bir etken olmuştur (European Aviation, 2014).

Günümüzde hem askeri hem de sivil bir organizasyon olan EUROCONTROL'a Türkiye 1 Mart 1989 tarihinde tam üye olmuştur. Teşkilat, Avrupadaki havayolu işletmecilerini daha karlı duruma getirecek, aynı zamanda havaalanlarının, hava trafik kontrol operasyonlarının ve havacılık otoritelerinin masraflarını oldukça düşürecek olan "Tek Avrupa Hava Sahası (Single European Sky)" projesini de yürütmektedir (Lindergaad, 2003:11).

Uluslararası seyrüsefer standartlarının oluşması anlamında önemli bir adım ve otorite haline gelen EUROCONTROL ve hayata geçirdiği sivil havacılık düzenlemelerinin yep yeni bir rejim oluşturduğunu belirtmek için henüz erken olduğu değerlendirilmektedir (De Leon, 2009:20).

#### **1.2.3.4 Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı (EASA) ve fonksiyonları**

Avrupa'da 1970 yılından itibaren, kapasitenin keskin bir ivmeyle artması kıta devletlerinin hava sahalarında gerçekleşen uçuş emniyetini tehlikeye atmış, bu nedenle AB uçuş emniyetini sağlamak amacıyla ortak politikalar düzenlenerek üyelerin uyumlu hareket etmeleri sağlanmaya yönelik girişimler başlatılmıştır (Açıkmeşe, 2004:21).

Bu kapsamda ilk olarak 1970 yılında ECAC'ın bir alt organı olan "Birleşik Havacılık Otoriteleri (Joint Aviation Authorities-JAA)" çalışmalara başlamıştır. O zamanki asıl görevi büyük uçak ve motorlar için sertifikasyon kodları oluşturmak olan JAA, 1987 yılından itibaren hizmetlerini genişletmiş ve her tür uçağın bakım, lisans ve sertifikasyon/dizayn standartları ile de yoğun olarak ilgilenmiştir (SSM; 2014).

Kuruluş amacı yüksek kalite ve standartta havacılığın emniyetini ve gelişimini sağlamak olan JAA, bünyesinde yürütülen faaliyetlerin 2010 yılında EASA tarafından yerine getirilmesi nedeniyle kendini feshetmiştir (JAA, 2014). Takip eden süreçte JAA'nın yerine tüm Avrupa havacılığının emniyetini sağlamak ve yönetimini üstlenmek üzere bir AB kuruluşu olan "Avrupa Havacılık Emniyeti Ajansı (European Aviation Safety Agency-EASA)" kurulmuştur (Çelebi, 2008: 32).

EASA'nın başlıca görevleri; sivil havacılık faaliyetlerinde kullanılan tüm araç ve teçhizatın, parçalarının, donanımlarının sertifikasyonu ve bakımları; ilgili kuruluş

ve havacılık işletmelerinin yetkilendirilmesi, havacılık personelinin lisanslandırılması, havaalanı ve hava trafik işleticilerinin emniyet açısından denetimi olarak sıralanabilir (EASA, 2008 ve 2014).

Nitekim bu kapsamda Ajans, 2009’da, hava meydanları, hava trafik yönetimi, seyrüsefer servislerinin uçuş emniyetini sağlamak amacıyla ortak kurallar oluşturmuş, üye devletlerin ise hava ulaştırma sistemlerini ortak politikalar çerçevesinde teknik açıdan kendi sivil havacılık sistemlerini uyumlaştırması şartı getirmiştir (European Aviation Safety Rules, 2014).

Böylece EASA, AB ülkelerinin hava sahalarında yaşanan kapasite artışının uçuş emniyetini aksatılmadan sürdürülmesi konusunda önemli bir aktör olarak ortaya çıkmış, bu kuruluş aracılığıyla AB üyesi devletler uçuş emniyetinin sağlanmasına yönelik teknik ve yasal bütünleşmeyi sağlamıştır. Ayrıca EASA Avrupa hava sahasında uçan, üye veya üçüncü ülkelerin trafiklerine sorgulama yapabilecek olup; uçuş emniyetinin gereklerini yerine getirmeyen havayolu işletmelerini ise AB hava sahasında uçuşunu yasaklayabilecek yetkiyle donatılmıştır (Açıkmeşe, 2004:21).

Günümüzde EASA’ya üye olabilmek için Avrupa Birliği’ne tam üye olmak gerekmektedir. Norveç ve İzlanda 1 Haziran 2005 tarihinde EASA’ya katılmıştır. Ancak, Yönetim Kuruluna oy hakkı olmaksızın gözlemci statüsünde üye olmuşlardır. Türkiye, İsviçre, İzlanda ve Norveç gibi AB üyesi olmayan ülkelerin EASA’ya tam üyelikleri ancak AB Komisyonu ile ikili veya çok taraflı bir anlaşma yapılması ile mümkün görülmektedir (Çelebi, 2008: 33).

Sonuç olarak EASA’nın aldığı uçuş emniyeti önlemleri hızla artan Avrupa hava sahasındaki trafik miktarına rağmen ölümcül kazaların sayısını büyük ölçüde azaltarak, AB hava sahasında büyük ölçüde emniyetli uçuşların gerçekleşmesini sağlamıştır (European Aviation Safety Rules, 2014).

#### **1.2.3.5 Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA)**

Küreselleşen dünyada en dinamik ve en hızlı değişen sektörlerinden biri olan küresel ölçekteki hava taşımacılığının sürekli olarak uluslararası standartlarda teknik ve ekonomik anlamda yapılacak operasyonlarla desteklenmesi gerekmektedir (Korkmaz, 1998:73).

Bu çerçevede “Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (International Air Transport Association- IATA)”, dünyanın en büyüklerini de içine alan ortalama 270



havayolu işletmesini biraraya getirerek söz konusu desteği sağlamak üzere kurulmuştur. IATA üyesi olan havayolu işletmelerinin uçuşları tüm dünyadaki toplam tarifeli hava trafiğinin %98'ini oluşturmakta olup; özellikle 2004 yılından itibaren iç ve dış hatlarda tarifeli olarak faaliyet gösteren IATA üyesi havayolu işletmelerinin sayısı iki kat artmıştır (IATA, 2013).

Günümüzde böylesine stratejik bir misyon üstlenen IATA, 1945 yılında Kanada-Montreal merkezinde, küserel düzeyde sivil havayolu sektörüne önderlik ve temsilcilik yaparak uluslararası nitelikte emniyetli, güvenli ve ekonomik hava ulaşımını sağlayabilmek amacıyla kurulmuştur (Doganis, 2001:19).

Sivil havacılık faaliyetlerini dünya ölçeğinde takip eden söz konusu kuruluş, dünyadaki tüm havayolu ve yer hizmeti işletmelerinin üye olabildiği uluslararası bir kuruluş niteliğini kazanmıştır (IATA, 2013). Bu kapsamda IATA üye havayolu işletmelerine açıkça belirtilmiş ve anlaşılır kurallar altında güvenli, emniyetli ve ekonomik uçuş sağlar, tüketiciler için taşıma veya seyahat sürecini kolaylaştırır. Ayrıca IATA, havayolu maliyetlerinin kontrolüne yardım ederek ucuz bilet ve düşük taşıma maliyetlerine katkıda bulunur, 3. kişiler ve havayolu işletmeleri arasında ortak bir bağ kurarak, tarafların tüm operasyonlarında maliyetlerini düşürmelerine ve finansal problemlerini çözmelerine katkıda bulunur (IATA, 2013).

Türkiye’de, SHGM aracılığıyla IATA üyesi konumunda olup; SHGM ile IATA arasında 5 Kasım 2013 tarihinde imzalanan protokol ile Türkiye, “Güvenli Kargo” uygulaması için bir mutabakata varmıştır. İmzalanan protokol vasıtasıyla başlatılan söz proje ile kargoların havayolu ile tekrarlı taramaya tabi olmadan hızlı taşınması mümkün olabilecektir (SHGM, 2014b).

Görüldüğü üzere IATA sivil havacılık faaliyetleri açısından küresel ölçekte her türlü gelişmeyi takip ederek tıpkı DTÖ gibi bu sektörde faaliyet gösteren tüm işletmelere ve sivil havacılık alt sektörlerine liderlik ve danışmanlık yapmaktadır.

### **1.3 Türkiye’de Sivil Havacılık Hizmetlerinin Gelişimi**

20. yüzyıl boyunca havayolu ulaşımı sektöründe ve sivil havacılık hizmetlerinde dünyada yaşanan gelişmeler, Türkiye’de de sivil havacılık hizmetlerinin ülkenin ekonomik yönden gelişmişlik düzeyine paralel çizgide kendini göstermiştir (SHGM, 2014a).

Osmanlının son döneminde sivil havacılık alanında gelişmeler yaşansa da günümüzdeki anlamıyla sivil havacılık hizmetlerinin ilk tohumları Cumhuriyetin ilanı sonrasında gerçekleşen devrimlerle birlikte ekilmiştir (Erdemli, 2011:48). Bu dönem sonucunda yapılan yatırımlar İkinci Dünya Savaşı sonrasına kadar sivil havacılık hizmetlerinin kısıtlı çerçevede var olma aşamasını oluşturmuştur (Kaymaklı, 1997:8).

Savaştan sonra kurulan ilk uçak firması, yabancı teşebbüslerin ülkede yük ve yolcu uçuşu yapmalarına izin verilmesi, sonrasında THY'nin kurularak ülke bayrağını taşıyan bir kamu iktisadi teşebbüsünün havayolu işletmeciliği yapmaya başlaması sektörün en önemli gelişme aşamalarının kilometre taşlarını oluşturmuştur (Kline, 2002:36).

Anlatılan çerçevede gelişen Türk sivil havacılık hizmetleri, bu hizmetleri sürdüren kamu kurum ve kuruluşları ile ülkemizin AB üyelik süreci kapsamında Avrupa sivil havacılık sistemlerine entegrasyon süreçleri takip eden başlıklar altında anlatılmaya çalışılmıştır.

### **1.3.1 Türkiye’de Sivil Havacılığın Kronolojik Gelişim Evreleri**

Hazerfan Çelebi'nin meşhur Galata Kulesi denemesinden sonra, İstanbul semalarında Montgolfier Kardeşler tarafından Mart 1785'te Osmanlı dönemi Türkiye'sinin ilk balon uçuşu gerçekleştirilmiştir (Kline, 2002:38).

Cumhuriyetin ilanından sonra ise, Türkiye’de ilk uçak göklere yükselmiş; 3 Ekim 1922 tarihinde Bleriot SPAD 46 tipi uçakla, İstanbul’a ilk hava kuryesi seferlerine başlanmıştır. Bu ilk sivil havacılık seferi Paris-Prag-Viyana-Budapeşte-Bükreş arasında var olan hattın, İstanbul’a da uzatılması ile yapılmış ve böylece İstanbul’un Avrupa ile olan ilk havayolu bağlantısı kurulmuştur (Kline, 2002:39).

14 Şubat 1924’te, Macar tescilli (H-MACE) Junkers F13 tipi bir uçakla İstanbul’dan havalanan Macar pilot İvari, üç buçuk saatlik bir uçuş sonucunda Ankara’ya ulaşarak, yurt içindeki ilk tarifeli havayolu postası için uçuş gerçekleşmiş olmuştur (Kline, 2002:43).

07 Nisan 1924’te, Bleriot SPAD 46 tipi uçakla ilk resmî dış hat uçuşu Paris-Ankara arasında gerçekleştirilmiştir (Kline, 2002:129). Ayrıca 1925 yılında, Junkers uçakları ile İstanbul-Ankara seferini yapacak olan Alman “Junkers Luftverkehr GmbH”, Türkiye’de sivil uçuş izni alan ilk işletme olmuştur (Kline, 2002: 30).

Havayolunda bu gelişmeler yabancı yatırımların desteğiyle yaşanırken, 16 Şubat 1925'te "Türk Tayyare Cemiyeti (TTC)" kurulmuştur. Bu cemiyet aracılığıyla Türk havacılığının ihtiyacı olan teknik personeli yetiştirmek için 23 Nisan 1926'da "Tayyare Makinist Mektebi" hizmete açılmış, aynı yıl Alman Junkers firması ile ortaklaşa olarak Kayseri Uçak Fabrikası kurulmuştur. Türk Hava Kuvvetleri'nin uçak ihtiyacını karşılamak üzere, halkın geniş katılımının sağlandığı bir kampanya düzenlenmiş ve 351 uçak temin edilmiştir (Nergiz, 2008:33).

01 Ağustos 1926'da Türkiye Cumhuriyeti, 'Aero Espresso Italiano' adlı İtalyan şirketine, İstanbul (Büyükdere)-Atina-Brindisi (İtalya) ve İstanbul-Atina-Rodos hatlarında yolcu taşımak amacıyla, deniz uçakları ile uluslararası seferler yapma imtiyazı vererek yolcu taşımacılığı başlatılmıştır (Kline, 2002:38). Bunu Alman devi Lufthansa takip etmiş, 25 Ekim 1929 tarihinde İstanbul-Berlin arasında ilk hava postası transferi gerçekleştirilmiştir (Tarihte Bugün, 2014).

1929 yılında Uluslararası Havacılık Federasyonu (FAI)'na üye olan TTC 1935'te alınan bir genel kurul kararıyla adını, "Türk Hava Kurumu (THK)" olarak değiştirmiştir. Gençliğin havacılığa olan merakını celp etmek amacıyla 03 Mayıs 1935'te 'Türkkuşu' kurulmuş; peş peşe açılan paraşüt, planör, motorlu uçuş ve model uçak okulları, genç yaştaki binlerce kişiyi bir araya getirmiştir (Nergiz, 2008:36).

Türkiye'deki sivil havacılık hizmetlerinin gelişimi, 20 Mayıs 1933'te, bugünkü Türk Hava Yolları'nın atası olan, "Havayolları Devlet İşletme İdaresi"nin kurulmasıyla hızlanmış, ilk Türk pilot Mehmet Fesa EVRENSEV yeni kurulan bu işletmenin ilk genel müdürü olmuştur. İşletmenin kuruluşundan bir buçuk ay kadar önce, 1 Nisan 1933 tarihinde İstanbul-Ankara uçak biletleri satışa çıkmıştır (THY, 2014).

İdare kurulur kurulmaz 21 Şubat 1936'da "Aero Espresso Italiano" şirketinde verilen imtiyazlar, Türk hükümeti tarafından geri satın alınmış, böylece Türkiye'de havayolu taşımacılığı hizmetini, uzun yıllar bayrak taşıyıcı konumunda olan THY üstlenmiştir (Erdemli, 2011:19).

Öte yandan kronolojik süreçte konuya bakıldığında kayda değer bir gelişmede, 1939-1941 yılları arasında İkinci Dünya Savaşı öncesinde 'Etimesgut Uçak Fabrikası' kurulmasıyla yaşanmıştır. 1944 yılında üretime başlayan ve çok geniş kapsamlı bir girişim olan Etimesgut Uçak Fabrikası'nda, Magister uçaklarının yanı sıra, THK-1, 3, 4, 7, 9, 13 planörleri ile THK-2, 5 ve 10 tiplerinde eğitim, sağlık ve nakliye uçakları üretilmiştir (THK, 2014).

1983 yılında 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu'nun yürürlüğe girmesiyle birlikte Türkiye'de ilk defa özel havayollarının da faaliyet göstermelerine izin verilmiştir. Bu tarihten sonra THY hem dış hem de iç hatlarda, tek Türk tescilli havayolu işletmesi olarak, pazarı uzun süre tek başına kontrol etmiştir. Serbestleşme olarak adlandırılabilir bu gelişme Türk havayolu taşımacılığı sektöründeki en önemli gelişmedir (Erdemli, 2011:22).

Türkiye'nin iç hat havayolu pazarında 2003 yılında yeniden bir serbestleşme meydana gelmiştir. Bu serbestleşme kısaca devletin havayolu işletmelerinin herhangi bir iç pazara girebilmesini destekler niteliktedir ve bunun için bazı vergi kolaylıkları sağlanmıştır. Böylece daha önceleri, sadece "charter" operasyonlar yapan havayolu işletmeleri iç ve dış hatlarda da faaliyet göstermeye başlamışlardır (Nergiz, 2008:58).

Serbestleşmeden sonra gerek pazardaki havayolu işletmesi sayısı gerekse havayolu taşımacılığına olan talepteki artış, sivil havacılığın çok daha rekabetçi bir yapıda gelişerek günümüzdeki yoğunluğuna ve büyüklüğüne ulaştırmıştır (SHGM, 2014b).

### **1.3.2 Türkiye'de Sivil Havacılık Aktörleri ve Fonksiyonları**

Türkiye'de sivil havacılık hizmetlerini günümüzde sürdüren, çeşitli alanlarda sektörün ihtiyaçlarına cevap veren kurum ve kuruluşları aşağıdaki başlıklar altında kısaca incelenmiştir.

#### **1.3.2.1 Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM)**

1954 yılında Ulaştırma Bakanlığı bünyesinde kurulan "Sivil Havacılık Dairesi Başkanlığı" 1987 yılında "Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü" olarak günün koşullarına göre yeniden teşkilatlandırılarak hizmet vermeye başlamıştır (SHGM, 2014b).

Bu düzenlemeden sonra uzun yıllar boyunca Ulaştırma Bakanlığı'nın Türkiye'deki sivil havacılık alanındaki ana hizmet birimi olan Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, 18 Kasım 2005 tarihinde yürürlüğe giren 5431 Sayılı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun<sup>1</sup> ile finansal açıdan özerk hale gelmiş ve şu anki yönetim yapısına ulaşmıştır (SHGM, 2014a).

---

<sup>1</sup> Bunlara ek olarak SHGM ile ilgili 5431 Sayılı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun, 18 Kasım 2005 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Ayrıca bu kanunun uygulanması amacıyla; "Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Temsilciliklerinin Çalışma Usul ve Esaslarına İlişkin

Günümüzde, 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu ve bu kapsamda yayımlanmış olan yönetmelik ve havacılık talimatları çerçevesinde hizmet veren SHGM'nin stratejik amaç ve hedefleri aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır:

Havacılık emniyetini uluslararası standartlarda en üst seviyede sağlamak, havacılık güvenliğini arttırmak, sivil havacılık faaliyetlerinin sürdürülebilir gelişimini sağlamak, havaalanlarına yönelik yürütülen faaliyetleri uluslararası standartların üzerine taşımak, çevreye duyarlı hizmet anlayışını yaygınlaştırmak ve kurumsal yapıyı etkin hale getirmek (SHGM, 2014b).

SHGM'nin başlıca görevleri şu şekilde belirtilmektedir:

Sivil havacılık kurallarının geliştirilmesi, havacılık personeli lisanslarının düzenlenmesi, tüm havacılık faaliyetlerinin ruhsatlandırılması, Türkiye hava sahasındaki seyrüsefer hizmetlerinin koordinasyonu, uluslararası gelişmelerin takibi, uluslararası anlaşmaların uygulanmasının takibi, hava aracı kazalarının incelenmesi, sivil havacılık eğitim esaslarının belirlenmesi, arama kurtarma hizmetlerinde işbirliği ve tüm Türk sivil havacılık sisteminin denetimi (SHGM, 2014a).

Genel Müdürlüğün ayrıca Türkiye hava sahasında faaliyette bulunan sivil uçakların uçuşa elverişlilik şartlarını tayin etmek ve belgelerini tanzim ederek sicillerini tutmak, mürettebat ehliyetlerini mevzuata göre denetlemek ve lisanslarını tanzim ederek sicillerini tutmak şeklinde görevleri de bulunmaktadır. (Nergiz, 2008:74).

Türkiye adına SHGM, Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO), Avrupa Sivil Havacılık Konferansı (ECAC), Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (EUROCONTROL) ve Birleşik Havacılık Otoriteleri (JAA) üyesidir ve sayılan kuruluşların bünyesinde yapılan çalışmaları yakından izlemektedir.

Genel Müdürlük sivil havacılık sektöründe yurtiçinde ve yurtdışında, hava ulaştırma faaliyetlerinde bulunmak isteyen Türk ve yabancı, gerçek ya da tüzel kişilere

---

Yönetmelik", 28 Şubat 2006 tarih ve 26094 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. "Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teknik Denetçiler Görev, Yetki ve Sorumlulukları ile Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik", 06 Mart 2013 tarih ve 28579 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. "Havacılık Uzmanlığı Yönetmeliği", 17 Temmuz 2012 tarih ve 28356 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. "Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Personeli Atama, Görevde Yükselme ve Unvan Değişikliği Yönetmeliği", 09 Mart 2006 ve 26103 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (SHGM, 2014a).

verilecek resmi izinlerin esaslarını hazırlamak, faaliyetlerini denetlemek, hava ulaştırması konusunda milletlerarası ikili ve çok taraflı anlaşmaların uygulanmasını takip etmekle de sorumlu ve yetkilidir (SHGM, 2014a).

### **1.3.2.2 Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü**

Türkiye'deki devlet evnanterindeki havaalanlarının işletilmesi ile Türk hava sahasındaki hava trafiğinin düzenlenmesi ve kontrolü görevi, Devlet Hava Meydanları İşletmesi (DHMİ) Genel Müdürlüğünce yerine getirilmektedir (DHMİ, 2014d).

Türk sivil havacılık sektörünün altyapısını oluşturan tesis ve donanımıyla, 1933 yılından bu yana değişik isim ve statülerle hizmetlerini yürütmekte olan kuruluş, 233 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ve Ana Statüsü çerçevesinde 1984 yılından itibaren faaliyetlerini Kamu İktisadi Teşebbüsü (KİT) olarak sürdürmektedir (DHMİ, 2014d).

Kuruluşun amaç ve görev alanları ise sivil havacılık faaliyetlerinin gereği olan hava taşımacılığı, havaalanlarının işletilmesi, meydan yer hizmetlerinin yapılması, hava trafik kontrol hizmetlerinin ifası, seyrüsefer sistem ve kolaylıklarının kurulması ve işletilmesi, bu faaliyetler ile ilgili diğer tesis ve sistemlerin kurulması, işletilmesi ve modern havacılık düzeyine çıkarılmasını sağlamaktır (DHMİ, 2014d).

Kuruluşun faaliyet konuları; “Kanun, tüzük ve yönetmelik, kalkınma planı ve yıllık programlar çerçevesinde kurumlarını, bağlı ortaklıklarını ve iştiraklerini yönlendirmek bunlar arasındaki eşgüdüm ve işbirliğini sağlamak şeklinde” belirlenmiştir (DHMİ, 2014e).

Ayrıca bu tür faaliyetlerin yürütülmesi ve geliştirilmesi için kaynak sağlamak, gerektiriyorsa kurumlar, işletmeler, ortaklıklar kurmak veya kurulu bir ortaklığa iştirak edilmesi için gerekli teşebbüsleri yapmak üzere DHMİ Genel Müdürlüğü yetkilendirilmiştir (DHMİ, 2014e).

Bağlı ortaklık ve kurumların bütçeleri ile fiyat, tarife ve yatırımlarının genel ekonomi ve sivil havacılık politikalarına uyumunu sağlamak ve sivil havacılık ihtisas alanlarında, dünya standartlarına uygun personel yetiştirmek üzere eğitim tesisleri kurmak ve işletmek yetkisi de olan DHMİ Genel Müdürlüğü, tüm faaliyet konuları ile ilgili olarak sektördeki diğer işletmelere idari ve teknik alanlarda rehberlik yapmaktadır. (DHMİ, 2014e).

2014 yılı itibariyle 17'si dış hat seferlere açık olan toplam 53 havaalanı DHMİ'nin idaresi altında bulunmaktadır (DHMİ, 2014d). Ayrıca Türk Silahlı Kuvvetleri envanterindeki havaalanlarından da istifade edilerek sivil hava ulaşımının yaygınlaştırılmasına katkı amacıyla Genelkurmay Başkanlığı ile yapılan protokol ile toplam 27 askeri hava alanı sivil havacılık işletmelerinin kullanımına açık durumdadır. Bu havaalanlarından 13'ünde DHMİ Genel Müdürlüğü'nce işletme yapılmakta olup, bu havaalanlarının bir kısmında, terminal binası, kargo binası, taksirut ve apron gibi sivil tesislerin yapımı sürdürülmektedir (DHMİ, 2014d).

Günümüzde DHMİ Genel Müdürlüğü bugün sayıları gün geçtikçe artmakta olan yerli hava yolu şirketlerinin yanı sıra, 360'ın üzerinde yabancı ticarî hava yolu şirketine hava trafik hizmetleri ve seyahatlerinde hava yolunu tercih etmekte olan 35 milyon civarında iç ve dış hat yolcusuna gerekli terminal ve yolcu hizmetlerini vermektedir (DHMİ, 2014e).

Son olarak belirtmelidir ki, DHMİ; uluslararası hava ulaşımında can ve mal emniyetini sağlamak ve düzenli ekonomik çalışma ve gelişmeyi temin maksadıyla kurulan ICAO, EUROCONTROL ve ACI başta olmak üzere ilgili uluslararası kuruluşların da üyesi konumundadır (DHMİ, 2014d).

### **1.3.2.3 Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü**

Temeli II. Meşrutiyet Dönemine dayanan Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü ilk faaliyetine demiryolları yapımı ile başlamıştır.

Cumhuriyet Döneminde deniz limanları ile havaalanı inşaatları görevlerini üstlenen, daha sonra akaryakıt boru hatları yapımı ile de görevlendirilen kuruluş, 13.07.1972 tarih, 1609 sayılı Kanunla Demiryollar, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü adını almıştır (AYGM, 2014).

Aynı Genel Müdürlük 30.09.1977 tarih ve 1977/8 sayılı Bayındırlık Kurulu Kararı ile Demiryollar İnşaatı Genel Müdürlüğü, Limanlar İnşaatı Genel Müdürlüğü, Hava Meydanları ve Akaryakıt Tesisleri İnşaatı Genel Müdürlüğü olmak üzere üç ayrı Genel Müdürlüğe ayrılmıştır (AYGM, 2014).

13.12.1983 tarih ve 180 sayılı Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Kuruluş Kararnamesi ile üç Genel Müdürlük yeniden birleştirilerek "Demiryollar, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü" adını almıştır (AYGM, 2014).

Yapımcı Kuruluş olan "Demiryollar, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü" ile işletmeciler kuruluşların tek bir bakanlık bünyesinde yer almasının yatırımların tesbiti ve gerçekleştirilmesinde daha olumlu sonuçlar vereceği düşünüldükçe 19.11.1986 tarih ve 3322 sayılı Kanunla bahse konu Genel Müdürlük Ulaştırma Bakanlığına devredilmiştir (AYGM, 2014).

1 Kasım 2011 tarih, 28102 (Mükerrer) sayılı ve KHK/655 karar sayısı ile Resmi Gazete'de yayınlanan "Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname" ile Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı teşkilat yapısı değişmiş olup; anılan kurum "Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü" adı altında hizmetlerine devam etmektedir (AYGM, 2014).

Yapımcı kuruluş olan Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü devlet eliyle yaptırılacak liman, demiryolu, hava meydanı, balıkçı barınağı gibi yapıların planlarını yapmak, bakım ve onarımlarının organizasyonu için esaslar hazırlamakla yükümlüdür (AYGM, 2014).

#### **1.3.2.4 Meteoroloji Genel Müdürlüğü**

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün kuruluş amacı meteoroloji istasyonları açmak ve çalıştırmak, hizmetlerin gerektirdiği gözlemleri yapmak ve değerlendirmek; çeşitli sektörler için hava tahminleri yapmak ve meteorolojik bilgi desteği sağlamaktır (MGM, 2014a).

Görevleri arasında meteoroloji istasyonları ya da birimleri açmak, öteki sektörler, askeri ve sivil, hava ve deniz ulaştırması ile tarım ve başka sektörler için hava tahminleri yapmak, tarım, orman, turizm, ulaştırma, bayındırlık, enerji, sağlık, çevre, Silahlı Kuvvetler ve gerekli görülen kurum ve kuruluşlar için meteorolojik destek sağlamak, ayrıca uluslararası anlaşmalarla sorumluluğuna verilmiş bulunan meteorolojik hizmetleri yürütmek yer almaktadır (MGM, 2014a).

Kurum nezdindeki Tahminler Daire Başkanlığına bağlı olan Havacılık Meteorolojisi Şube Müdürlüğü Havacılık sektörüne yönelik meteorolojik desteğin uluslararası ve ulusal kurallara uygun olarak verilmesini ve hizmetin devamlılığı için koordinasyonu sağlamakla görevlidir (MGM, 2014a).

Günümüzde Orman ve Su İşleri Bakanlığı uhdesindeki Meteoroloji Genel Müdürlüğü, sivil havacılık sektörü açısından önemli olan hava tahminlerinin yapılması



ve meteorolojik bilgi desteği sağlanması hususlarında görev yapmaktadır (MGM, 2014b).

### **1.3.2.5 Diğer kamu ve özel kuruluşlar**

Hava ulaştırma sektöründe uçuşla, imalat ve bakımla ve destek faaliyetleriyle ilgili hizmet veren işletmeler; Türkiye'deki ulaşım sektöründe faaliyet gösteren ve rekabette önemli rol oynayan anahtar oyuncular (SHGM, 2014b).

### **1.3.3 Türk Sivil Havacılık Hizmetlerinde AB'ne Uyum Çalışmaları**

Türkiye Cumhuriyetinin kurulduğu günden bu yana yüzünü batıya çevirdiği, modern devlet gelişimini Avrupa standartlarında yapılandırmaya çalıştığını söylemek mümkündür.

Türkiye'deki batılılaşma ve modernleşme hareketlerinin genelinde Cumhuriyetin her kurumu Avrupa devletlerini kendisine örnek almış ve batılı standartlarda kamu hizmeti üretmeye çalışmıştır. Bu kapsamda Avrupa Topluluğuna üyelik başvurusunun yapıldığı 1950 yılından sonra Türkiye'de sürdürülen tüm sivil havacılık hizmetleri Pan-Avrupa tezlerinden ve bu tezlerin havacılık alanındaki savunularından önemli derecede etkilenmiştir (Kılınç, 2010).

Günümüzde AB'ne tam üyelik sağlanmasa da sivil havacılık hizmetlerinde AB müktesebatını ve standartlarını hayata geçirme adına çok büyük gelişme ve ilerlemeler sağlanmıştır. Bu kapsamda gelinen son noktayı değerlendirmeye geçmeden önce AB sivil havacılık hizmetlerinin 21. yüzyılın ilk çeyreğinde gündeminin en önemli maddesini oluşturan Tek Avrupa Hava Sahası uygulamasından bahsetmek yerinde olacaktır.

Daha öncede belirtildiği üzere, 1980'lerden itibaren Avrupa'da hava trafik kapasitesinin öngörülenden daha fazla artmış ve bu durum sivil havacılıkta seyrüsefer emniyeti için hava sahasında işbirliğini zorunlu hale gelmiştir (Oktal ve Yaman, 2004:37). 1990'dan itibaren teknik alanda oluşturulan karşılıklı bağımlılık ağları nedeniyle, Avrupa ülkelerinin hava sahasındaki bütünleşme süreci, üye devletlerin hava trafik akış yönetimini tek merkezden yapma amacını gütmeleriyle daha da belirginleşmiştir (Zehir ve Duran, 2009:447).

Özellikle 1990-2003 yılları arasında Avrupa sivil havacılık kapasitenin neredeyse iki kat artması hava ulaştırma sistemlerinin doyuma ulaşmasına neden

olmuştur. Kıtanın hava sahasının kapasitesinin sınırlı olması, buna karşın hava araçlarının sayılarındaki aşırı artış, düzenli trafik akışını aksatmış ve hava trafik akışında tıkanıklıklar doğurmuştur. Bu nedenle uçuşlar önemli oranda gecikmiş ve hava sahalarının ülke sınırlarına göre düzenlenmesi, uçuş koridorlarının yakıt tüketimi açısından verimsiz yapılmasına neden olmuştur (Schubert, 2010:113).

Gerek gecikmeleri önleme ve gerekse verimlilikten uzak yapılandırılmış hava sahalarını ekonomik açıdan randımanlı kullanma isteği; hem doğal çevreyi ve hem de uçuş emniyetini olumsuz yönde etkilemiştir. Bunun üzerine harekete geçen Avrupa Komisyonu sivil havacılıkta yaşanan kapasite tıkanıklığı sorununu çözmek, Avrupa hava sahasını ülkelerin kara sınırları yerine havayolu trafiğini temel alarak yeniden yapılandırmak ve havacılık emniyetini arttırmak olan bir düzenleme paketi hazırlamış ve 2004 yılında “Tek Avrupa Hava Sahası” (TAHS) düzenlemelerini yayınlamıştır (De Leon, 2009:77).

Böylece AB bünyesindeki tüm devletlerin, hava sahalarının bütünü tek bir devlet gibi kullanmaları sağlanmış ve kıtada sürekli artan trafik oranı karşısında sürdürülebilir bir havacılık zemini yasal olarak da oluşturulmuştur. Ayrıca TAHS yaklaşımı, Avrupa’nın sivil havacılık yapılandırmasını topluluk tutumundan, birlik boyutuna taşımıştır (Schubert, 2003:33).

Bununla birlikte Avrupa Birliği üyelerinin bir kısmı kapasite artışı ve operasyonlarda gecikmeler yaşamaya halen devam etmekte, yaşanan gecikmeleri önlemek için üye devletlerin uyumlu hareket ederek teknik ve yasal gereksinimleri yerine getirmelerini talep etmektedirler (Zehir ve Duran, 2009:448). Böylece sivil uçuş operasyonlarında yaşanan aksaklıkların ve gecikmelerin ortadan kaldırılması planlanmaktadır. Anılan çerçevede Komisyonun, TAHS II yaklaşımının Birlik genelinde sağlanması yönünde çalışmaları mevcuttur.

Öte yandan Türkiye’nin Avrupa Birliğine katılım sürecinde, sivil havacılık hizmetleri bağlamında kısa ve orta vadede gerçekleştirilmesi öngörülen çalışmalar TAHS ve EUROCONTROL standartlarında gelişimini devam ettirmektedir. Bu kapsamdaki çalışmalar Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı’nın Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Genel Müdürlüğü’nce yürütülen koordinasyon ortamı vasıtasıyla yerine getirilmektedir. Sivil havacılık alanı ile ilgili diğer gerçekleştirmeler ise, SHGM tarafından takip edilmekte ve gerekli bilgiler Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Genel Müdürlüğü’ne düzenli olarak iletilmektedir. Ayrıca bu amaçla SHGM kendi içinde bir birim kurmuş durumdadır (DPT, 2001).

Türkiye'nin Avrupa sivil havacılık kurum ve kuruluşlarıyla önceden başlattığı ilişkiler, tam üyelik süreciyle birlikte daha yoğun hale gelmiş, AB'de yapılan düzenlemelerin sektörü olumlu yönde etkilemesi, benzer düzenlemelerin Türkiye'de yapılmasını gerekli hale getirmiştir (Çelebi, 2008:93). Havayolu işletmelerine adil rekabet ortamı sağlamak için havaalanı slot tahsisi uygulamasına geçilmesi, iç hatların liberalleştirilmesi, ücretlerin serbestçe belirlenmesi, gürültünün azaltılması için önlemler alınması ve uçuş emniyeti için EASA düzenlemelerine uyum sağlanması örnek adımlar olarak gösterilebilecek ulusal nitelikte çalışmalardır (Erdemli, 2011:101).

AB düzenlemelerine tam uyum sağlanması durumunda, Türkiye'de sivil havacılık faaliyetlerini ilgilendiren ve uçuş emniyetini artırmaya yönelik tüm düzenlemeler üstlenilmiş ve uygulanır hale gelmiş olacaktır (Gerede, 2004:308). Aslında Türkiye'nin tam üyelik sürecinde AB ile yaşadığı sivil havacılık sorunlarının temelinde siyasi nedenlerden kaynaklanan çözümsüzlükler vardır. Mevcut durumda üç önemli sorun olarak görülen yatay anlaşma, EASA'ya üyelik ve KKTC hava sahası öncelikli olarak siyasi alanda çözülmesi gereken problemlerdir (Çelebi, 2008:95).

Bu kapsamda sivil havacılık alanındaki farklılıkların giderilmesi yâda AB müktesebatına tam uyum sağlanması konusunda ciddi sorunlar bulunmamaktadır. Müzakerelerin şu anda hava taşımacılığı alanında durmuş olması, uyum açısından yapılması gerekenler için engel teşkil etmemektedir (Erdemli, 2011:102).

Ancak, Türk sivil havacılık hizmetlerinde yolcu mağduriyetlerini gidermek amacıyla yapılan düzenlemeler AB ile yapılacak uyum çalışmalarına endekslenmiştir (Zehir ve Duran, 2009:449). Türkiye'nin kendi vatandaşları için ihtiyaç duyduğu düzenlemeleri zamanında yapması en uygun yöntemdir. Bu hem dışarıdan baskı gelmesini önleyecek hem de Türkiye'nin kendi koşullarına göre daha uygun çözümler üretmesine neden olacaktır (Gerede, 2004:275-308).

Ayrıca, AB'nin aday ülkeleri uymakla yükümlü tuttuğu standartlar, uyulması gereken minimum düzeyleri belirlemektedir. Söz konusu standartların daha da yükseltilmesi ülkelerin tercihine bağlıdır (Schubert, 2010:115). Nitekim yüksek standartlara daha çok gelişmiş ülkelerin sahip olduğu gözlemlenmektedir. Bu nedenle Türkiye'de uzun vadeli planlar yapılmalı, hedefler sadece uyum için yeterli olan düzenlemelerle sınırlı tutulmamalı ve özellikle gelişmişlik düzeyi itibarıyla önemli atılımların yapılması gereken sivil havacılık gibi alanlarda mevcut insan kaynakları etkili ve verimli kullanılmalıdır (Zehir ve Duran, 2009:449).

Diğer taraftan, AB, bölgesel gelişmeyi arttırmak amacıyla bazı havaalanlarına devlet yardımı yapılmasını belirli kurallar çerçevesinde uygun görmektedir. Benzer yardımların Türkiye’de de uygulanmasının çok faydalı olacağı düşünülmektedir. Örneğin bölgesel hava taşımacılığının Türkiye’de yapılmasını sağlamak için rekabet kurallarına aykırı düşmeyecek şekilde devlet yardımı sağlanması mümkündür (Alganer ve Çetin, 2008:362).

Türkiye’de 2003 yılında Ulaştırma Bakanlığı tarafından alınan bir kararla iç hatların yeniden özel havayolu işletmelerine açılması ve sonrasında yapılan vergisel teşvik ve düzenlemeler Türkiye’deki düzenlemelerin AB’deki düzenlemelere uyumlu hale getirilmesi, her iki taraf için de ortak fayda sağlayacak bir gelişmedir (Çelebi, 2008:96).

Sonuç olarak, Sivil havacılık alanında AB müktesebatı ile uyumlu hale gelmeye çalışan Türkiye’nin sivil havacılık faaliyetlerindeki kalite ve etkinliğini olumlu yönde etkileyecek pek çok ilerleme kaydedilmiştir (Alganer ve Çetin, 2008: 362). Bu gerçekten yola çıkarak, herhangi bir nedenle Türkiye’nin AB’ye tam üyeliği gerçekleşmese dahi, sivil havacılık alanındaki uyum çalışmalarına devam edilmesinin, Türkiye açısından önemli bir kazanım olacağı değerlendirilmektedir.

## İKİNCİ BÖLÜM

### SİVİL HAVACILIK HAVA SAHALARINDA HABERLEŞME SEYRÜSEFER GÖZETİM (CNS) SİSTEMLERİ

21. yüzyılda küreselleşen dünyanın en stratejik ulaşım ve taşıma sektörü haline gelen havacılık sektöründe Haberleşme, Seyrüsefer ve Gözetim kavramları çok kapsamlı süreçleri ifade etmektedir (Çetin, 2007:1).

Yüzlerce alt sistemden oluşan havacılık sektöründe bu üç kavramın ifade ettiği alt sistemler bütünleşik değer ifade ederek emniyetli bir uçuşun gerçekleşmesini sağlamaktadır (Vincent ve Galotti, 1997). Bu yönüyle Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) hizmetleri başlı başına sektörün merkezinde kalan, sektörü ayakta tutan ve son derece kapsamlı bilgi ve deneyim gerektiren havacılık destek hizmet alanıdır (Jonge, 1999:15).

Ayrıca bu alanda detaylı bir araştırma ve inceleme yapmak bu yüzden farklı disiplinleri, uzmanlıkları, teknolojileri ve özellikle bu alana özgü teknik terimleri tanımlamayı gerektirmektedir.

CNS sistem ve hizmetlerini anlatmaya geçmeden önce hava sahası, hava trafiği ve idaresine özgü teknik kavramları tanımlamak gerektiği değerlendirilmektedir. Aksi takdirde CNS sistemlerinde kullanılan cihazların, sistem gereklerinin denetim ve gözetimi süreçlerinin ne anlama geldiğini tam olarak anlamak mümkün olmayacaktır.

Bu çerçevede araştırmanın bu ikinci bölümünde sivil havacılık sektöründe tüm hava ulaşım faaliyetlerinin icra edildiği dış çevreyi tanımlayan hava sahaları, hava trafiği ve diğer teknik kavramlar ilk olarak tanımlandıktan sonra CNS hizmetleri incelenecektir. Bölümün sonunda ise başta CNS sistemlerinde olmak üzere tüm sivil havacılık faaliyetlerinde emniyet yönetim sistemleri ile kalite yönetim sistemlerinin kapsamı, aşamaları ve süreçleri anlatılmaya çalışılacaktır.

Böylece CNS hizmetleri ve sistemlerinde bakım yönetimini önemli ve gerekli kılan alanlar tespit edilerek, araştırmanın ilerleyen bölümlerinde elde edilecek anket uygulaması bulgularıyla birlikte değerlendirilerek yorumlanacaktır.

## **2.1 Temel CNS Terim ve Kavramlarının Tanımlanması**

Daha öncede belirtildiği üzere; sivil havacılıkta Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) hizmet ve sistemleri çok kapsamlı alt sistemlerden oluşmaktadır (Jonge, 1999:16).

CNS sistem ve faaliyetlerinin yapısal analizine geçmeden önce hava trafik yönetimi, CNS sistem ve hizmetlerine ilişkin teknik terimleri tanımlamak gerekmektedir. Bu kapsamda aşağıdaki başlıklar altında çeşitli CNS, hava trafiği yönetimi ile uçuş kontrolü süreçlerine ilişkin teknik terimler kısaca tanımlanmaya çalışılmıştır.

### **2.1.1 Hava Trafik Yönetimi Kavramları**

Günümüzde hava sahalarının yönetiminde uluslararası standartlarda bir terminoloji gelişmiş ve dilleri farklı olan ülkelerde bile aynı kavramlar aynı kısaltmalarla kurumsal bir şekilde ifade edilmeye başlanmıştır (Oktal ve Yaman, 2004:39).

Konuyla ilgili literatürde öne çıkan kavramların başında “Hava Sahası Yönetimi (Airspace Management-ASM)” kavramı gelmektedir. Hava sahasının yönetimi süreçleri sivil hava sahalarının kullanımı amacıyla gereksinim duyulan yer ve zamanda mevcut hava sahasının en etkin şekilde kullanılmasının sağlanmasına yönelik tüm yönetsel alanları kapsamaktadır (SHY-FUA, 2014).

Dolayısıyla sivil havacılıkta uçuşla ilgili olan tüm alt sistemler bu evrenin içinde kalmaktadır. Uçağın havadaki ve yerdeki hareketlerine destek olarak yönlendiren birimler ise şöyledir:

Hava Trafik Hizmetleri (ATS) birimleri, uçağın saha, yaklaşma yâda meydan kontrol merkezi ile iletişimini sağlayan birimleri toplu bir şekilde ifade etmekte kullanılan genel bir terimdir. Diğer bir ifadeyle ATS kavramı, “hava sahaları sınırları belirlenmiş, alfabetik olarak düzenlenmiş operasyon kuralları ile hava trafik hizmetlerinin tanımlandığı hava sahalarını” ifade etmektedir (SHY/65-02, 2014).

Hava Trafik Yönetimi (ATM) terimi uçuşla ilgili tüm operasyon safhaları boyunca uçakların emniyetli ve etkin olarak hareket edebilmeleri için gerekli olan yerdeki ve havadaki fonksiyonların toplamını ifade eden teknik bir terimdir. Diğer bir ifadeyle Hava Trafik Hizmetleri (ATS) “uçuş bilgi hizmeti, ikaz hizmeti, hava trafik tavsiye hizmeti, hava trafik kontrol hizmeti (saha kontrol hizmeti, yaklaşma kontrol hizmeti veya meydan kontrol hizmeti) anlamında genel bir terimdir.” (SHY/65-02, 2014).

Hava Sahası Kullanım Planı (HSKP), tahsisi yapılan hava sahalarında icra edilecek uçuşların herhangi bir nedenle iptal edilmesi durumunda ilgili saha Hava Sahası Yönetim Ünitesi tarafından ilgili sivil ve askeri hava trafik üniteleri ile koordine edilerek kullanılmaktadır (SHY/65-02, 2014).

Sivil havacılıkta Hava Trafik Kontrol hizmeti, hava araçları arasında, manevra sahası üzerindeki hava araçları ile manialar arasındaki çarpışmaları önlemek, hava trafik akışını düzenli olarak sağlamak ve hızlandırmak amacıyla sağlanan hizmetlerden oluşmaktadır (SHT/65-03, 2009).

Bu tür merkezlerde görev yapan Hava Trafik Kontrolörleri ise, pilotlara telsiz vasıtasıyla tavsiye, bilgi ve talimatlar ileten ve pek çok yardımcı üniteyle birlikte çalışarak, kendi kontrol sahasındaki onlarca hava aracına aynı anda hava trafik kontrol hizmeti sağlamaktadırlar (DHMI, 2011b).

Bu hizmetlerin en önemlilerini şöyle tanımlamak mümkündür: Meydan Kontrol Hizmeti, meydan trafiği için hava trafik kontrol hizmetini; Radar Kontrol Hizmeti; radardan alınan bilgilerin hava trafik kontrol hizmetinin sağlanmasında direkt olarak kullanıldığını belirtmekte kullanılan terimi; Saha Kontrol Hizmeti; kontrollü bölgelerdeki kontrollü uçuşlar için sağlanan Hava Trafik Kontrol hizmetini; Yaklaşma Kontrol Hizmeti; kalkan ve inen kontrollü uçuşlar için ATC hizmetini ifade etmektedir (SHY/65-02, 2014).

Son olarak hava araçlarının hareketlerini tanımlayan terimlerden bahsetmek gerekirse; Kalkış kavramı, kalkış koşusunun başlamasından tırmanış zirvesine kadar olan safhayı; Kalkış-Trafik Paterni İçine Tırmanış, tüm yol, tüm manevra, yaklaşma-bekleme, ara yaklaşma, rüzgar altı / esas bacak, karar yüksekliğinden önce iptal edilen yaklaşma, acil durum kontrolsüz alçalma, diğer aşamaları tanımlamaktadır (SHY/65-02, 2014).

## 2.1.2 Hava Sahası ve Uçuş Bilgi Bölgesi (FIR)

Sivil havacılık terminolojisinde hava sahası, “herhangi bir kara parçası ve/ya su kütlesi üzerindeki boyutları çeşitli kanun, kural ve antlaşmalarla belirlenmiş atmosfer kütlesi” olarak tanımlanmaktadır (Wikipedia, 2014a).

En geniş anlamda ise hava sahası kavramı, “belli bir ülkenin topraklarını kaplayan, bu toprakları idare eden devlete ait sayılan; uçuş güvenliğini sağlamak üzere Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı tarafından tespit edilen hava boşluğu” olarak tanımlanmaktadır (Hakdin, 2014).

Uçuş Bilgi Bölgesi ise (Flight Information Region-FIR), içinde Uçuş Bilgi Hizmeti (FIS), ikaz hizmeti (ALRS) ve havacılık meteorolojisi hizmeti verilen hudutları belirlenmiş hava sahalarıdır. FIR'lar deniz seviyesinden belirli bir irtifaya kadar olan bölgeyi kapsamaktadır (Wikipedia, 2014b).

Günümüz sivil havacılığında farklı geometrik şekillere göre çizilen ve oluşturulan Uçuş Bilgi Bölgesi, kapsadığı ve ifade ettiği alan açısından en büyük hava sahası birimini ifade etmektedir (Pooley ve Seaman, 2011:120).

Hava sahalarının kullanımında emniyet ve esnekliği arttırmanın yegâne yöntemi her ülkenin hava sahasını bir veya daha fazla uçuş bilgi bölgesine bölerek yönetmesiyle mümkündür. Bu anlamda Türkiye'nin hava sahası da “Ankara FIR” ve “İstanbul FIR” olmak üzere iki Uçuş Bilgi Bölgesine bölünmüş olup; benzer şekilde İngiltere hava sahası da “Scottish FIR” ve “London FIR” olmak üzere iki uçuş bilgi bölgesine bölünmüştür (Torum ve Yılmaz, 2009:48).

Günümüzde uluslararası nitelikteki sivil havacılık uçuşlarında Türkiye'nin de içinde bulunduğu geniş bir coğrafyada hava sahasının kullanımına ilişkin tüm talepler, EUROCONTROL tarafından yayınlanan hava sahası yönetim el kitabında belirtilmiş saat çizelgesine uygun olarak yapılmaktadır (SHY-FUA, 2014).

Bu kapsamda yeterli süre öncesinden Hava Sahası Yönetim Ünitesine bildirilen taleplere istinaden hava sahası kullanım planlaması günlük ve saatlik yapılarak, fiili ihtiyaçlara göre güncellenmektedir (UBAK, 2011:242).

Böylece gökyüzünün uçsuz bucaksız gibi görünen sahalarında belirli bir planlama ve esneklik çerçevesinde kullanımı sağlanmış olur (Pooley ve Seaman, 2011:105).



### 2.1.3 Hava Sahası Türleri ve Sınıfları

Genel hava trafiğinde önceden bildirim yapma şartı olmadan, koordinasyonsuz bir şekilde rota değişiklikleri yapılarak gerçekleşen uçuşların yapıldığı hava sahalarına kontrolsüz hava sahaları denilmektedir (SHY-FUA, 2014).

Bunun aksine kontrollü hava sahaları ise (Controlled Air Space-CAS), askeri ve sivil hava trafiğinde önbildirim yapılmadan rota dışı uçuşlara müsaade edilmeyen; boyutları ise önceden belirlenmiş hava sahaları için kullanılan bir havacılık terimidir (Soyertem, 2013:5).

Bu nedenle kontrollü hava sahaları içerisinde gerçekleşen tüm uçuşlara “Hava Trafik Kontrol (ATC)” hizmeti verilmekte ve yerde bulunan CNS birimleri tarafından uçuşlar sürekli yönetilerek havaaracıyla koordinasyon kurulmaktadır (Robson vd., 2009:44-45).

Kontrollü hava sahaları, havaalanının bulunduğu yerden başlayarak iç içe genişleyen 5 nm<sup>2</sup>’lik hayali dairelerden oluşan hava koridorlarıdır ve bu şekilde uçuş bilgi bölgeleri içinde yer alan hava yollarından oluşmaktadır. Havacılık otoriteleri tarafından her bir seviyenin boyutları belirlenir ve bu bilgiler havacılık dokümanları olan NOTAM aracılığıyla yayınlanarak, hava yolu kullanıcılarına bu alanda meydana gelen her türlü olay ve sorun bildirilerek uçuş emniyeti sağlanır (DHMI, 2011a).

ICAO’ya göre kontrollü hava sahaları, Kontrol Bölgesi (CTR), Kontrol Sahası (CTA), Terminal Kontrol Sahası (TMA) ve Havayolu (TCA) şeklinde gruplara ayrılmakla birlikte, kendi içinde yeknesaklığı sağlamak için bu gruplarda yer alan kontrollü hava sahaları ayrıca A, B, C, D, E, F ve G şeklinde yedi sınıfa ayrılmaktadır (Goin, 2014:11).

Anılan hava sahalarından A, B, C, D, E kontrollü hava sahalarını ifade ederken; F ve G kontrolsüz hava sahalarını nitelemektedir (Goin, 2014:12). Bunları kısaca tanımlamak gerekirse;

A Sınıfı Hava Sahası VFR hava taşıtı haricinde operasyonel ihtiyacın var olduğu duruma işaret eden hava sahasıdır. Tüm operasyonlar IFR altında yönetilmelidir ve ATC talimat ve geçiş iznine tabidir. Ayrıca A sınıfı, havada en yoğun trafiğin gerçekleştiği hava sahalarına tahsis edilir ve tüm uçaklara ATC ayrımı sağlanmaktadır.

---

<sup>2</sup> 1 nm (nautical mile) yani 1 deniz mili, havacılıkta da kullanılan mesafe birimidir ve 1,852 km’yi ifade etmektedir.

B Sınıfı Hava Sahası IFR hava taşıtlarına hava trafik kontrol hizmeti sağlamak ve VFR hava taşıtlarını kontrol etmek için operasyonel ihtiyacın var olduğu hava sahasıdır. Daha az yoğunluklu trafiğin yaşandığı hava sahalarına tahsis edilir. Çok yüksek hava sahalarına tahsis edilir. Hem IFR, hem de VFR uçuşlara açık olmakla birlikte bu irtifalarda genellikle VFR uçuş gerçekleşmez.

C Sınıfı Hava Sahası IFR ve VFR uçuşların her ikisine de müsaade edilen kontrollü hava sahasıdır. Fakat VFR uçuşlarının giriş için ATC den geçiş izni alması gerekir. VFR ve IFR hava taşıtları arasında ATC ayrımı sağlanır. Hava taşıtına trafik bilgisi de verilir. İlgili ATC biriminin operasyonel olmadığı zamanlarda C Sınıf olarak tanımlanmış hava sahası E Sınıf olur.

D Sınıfı Hava Sahası IFR ve VFR uçuşların her ikisine de müsaade edilen kontrollü hava sahasıdır. Ancak VFR uçuşlarının hava sahasına girmeden önce ilgili TCA (Terminal Kontrol Birimi ) ile iki yönlü telsiz teması kurması gerekmektedir. Sadece IFR altındaki hava taşıtlarına ATC ayrımı sağlanır. Hava taşıtına trafik bilgisi de verilir. Ekipman ve iş yükü müsaade ettiği sürece uyumsuzluk çözümü ATC tarafından sağlanır.

E Sınıfı Hava Sahası ise operasyonel ihtiyaç duyulduğu zamanlarda kullanılmak üzere tanımlanmış bir kontrollü hava sahasıdır. Bununla birlikte A, B, C veya D Sınıfı Hava Sahası için belirtilen gereksinimleri taşımaz. Operasyonlar VFR veya IFR altında yürütülebilir. Sadece IFR altındaki hava taşıtlarına ATC ayrımı sağlanır. VFR için özel şartlar yoktur. Operasyonel bir kontrol kulesi olmaksızın tesis edilmiş alçak seviye hava yolları, kontrol alan uzantıları, geçiş alanları veya kontrol zonları E Sınıfı Hava Sahası olarak sınıflandırılabilir.” Kontrolsüz hava sahası kapsamında olan F Sınıfı Hava Sahası tanımlanmış boyutlardaki bir hava sahası olup içindeki faaliyetler sınırlandırılmıştır. Faaliyetlerin sınırlanması bu faaliyetlerle ilişkisi olmasa da kısıtlamalar hava taşıtı operasyonlarına mecburen uygulanabilir. Özel kullanım amaçlı hava sahası F Sınıfı Tavsiye niteliğinde (Advisory) veya F Sınıfı Kısıtlı (Restricted) olarak sınıflandırılabilir ve kontrollü hava sahası, kontrolsüz hava sahası veya ikisinin bileşiminden oluşabilir. Aktif kullanılmadığı zamanlarda kendisini çevreleyen uygun bir hava sahasının kurallarının F Sınıfı Hava Sahası alanları için geçerli olacağı varsayılacaktır.

G Sınıfı Hava Sahası A, B, C, D, E veya F Sınıfı Hava Sahası olarak belirlenmemiş hava sahasıdır ve içindeki ATC hava trafiği üzerinde kontrol uygulayacak ne yetki ne de sorumluluğa sahiptir. Sonuç olarak G Sınıfı hava sahası tamamıyla kontrolsüz hava sahasıdır ve diğer bir ifadeyle Open-FIR'dır (TURKSİM, 2014).

#### **2.1.4 Uçuş Planı (FPL)**

Sivil havacılık literatüründe, uçuş planı (FPL-flight plan) kavramı, hava sahasında seyrüsefere çıkmak isteyen hava aracı kullanıcılarının gerçekleştirmek istedikleri uçuş hakkındaki çeşitli bilgileri ilgili havacılık otoritesine bildirmek amacıyla doldurdukları bir takım formlar yada sözlü yapılan bildirimlerden oluşmaktadır (Pooley ve Seaman, 2011:104).

Uçuş planını hava aracı kullanıcısı tarafından daha yerdeyken ya da uçuş esnasında sözlü olarak bildirilmesi mümkündür. Uluslararası standartlara uygun olarak doldurulan bir uçuş planında “uçak modeli, ID kodu, rengi, yolcu sayısı, kalkış ve varış meydanı, rotası, tahmini varış zamanı vb gibi” bilgiler bulunmaktadır (UBAK, 2011:172).

Bu bilgiler hava trafiğinin düzenlenmesi ve uçuş emniyetinin artırılmasının yanı sıra, özellikle herhangi bir uçak kazası meydana geldiğinde arama-kurtarma faaliyetlerinde görevlilere yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla uçuş planları CNS

hizmetlerinin yönlendirilmesi ve yönetilmesi açısından oldukça önemli bir belge ve doküman özelliği taşımaktadır (Robson vd., 2009:45).

Uluslararası sivil havacılık düzenlemelerine göre, kontrollü hava sahalarında aletli uçuş yapan uçaklar meteorolojik şartlara bakmaksızın uçuş planı doldurmaları ve uçuş planındaki hususlarla ilgili ATC kleransı (resmî müsaade) alma zorunluluğu bulunmaktadır (Goin, 2014:13). Dolayısıyla ATC'ye haber vermeden uçuş planındaki rota, bekleme ve yaklaşma gibi hususlarda değişiklik yapmak hem hava trafiğinin emniyetini hem de hava aracındaki tüm yolcuların can güvenliğini tehlikeye atabilecektir (Soyertem, 2013:11).

Ayrıca havaalanlarına gelen yâda çeşitli nedenlerle havaalanlarında bulunan tüm havaaraçlarının, ATC ünitesiyle görüşerek, hem havaalanından ayrılabilmek için (booking out) hem de havaalanına iniş yapabilmek için (booking in) rezervasyon yapmaları zorunludur. Ancak söz konusu rezervasyon uçuş planı yerine geçmeyeceği için ayrıca uçuş planının da ATC ünitesine bildirilmesi gerekmektedir (Pooley ve Seaman, 2011:104).

Genelde uçuş planlarının uçak motor çalıştırmadan (start-up) en az 30 dakika önce ATC ünitesine gönderilmesi gerekmele birlikte, yoğun uçuşların yaşandığı havaalanlarının kontrol ünitelerinde ise uçuştan 60 dakika öncesinde uçuş planları talep edebilmektedir. Nitekim ICAO'ya göre VFR uçuş planları 60 dakika önce gönderilmelidir (Pooley ve Seaman, 2011:108).

Kalkış meydanında hava trafik hizmeti ünitesi (ATSU) yoksa uçuş planı telefon veya faks ile daha önceden belirlenmiş olan büyük bir meydandaki üniteye bildirilebilir. Bu durumda "sorumluluk sahibi" bir kimse uçak kalkış yaptıktan sonra ana ATSU'ya kalkış zamanını bildirmekle görevlendirmelidir (Wikipedia, 2014).

Sonuç olarak CNS sistemleri ve yardımcı cihazlarıyla yapılan haberleşme kalitesi ve etkiliği açısından oldukça önemli olan bu tür belgeler aynı zamanda uçuş emniyetinin sağlanması, kuleyle gerçekleşen haberleşmenin sağlıklı yürütülmesi yani kısaca havadan seyrüseferin etkili bir şekilde sürdürülmesi açısından hayati öneme sahiptir (ATM, 2001:32).

### **2.1.5 Uçuş Bilgi Hizmeti (FIS)**

Uçuş bilgi hizmeti (Flight Information Service- FIS) uçuş bilgi bölgesi içinde gerçekleşen her türlü uçuşun hava trafiği yönetiminde herhangi bir kargaşaya neden

olmadan emniyetli ve verimli gerçekleşmesi için sağlanan bilgi ve veri destek hizmetidir (Robson vd., 2009:48).

Uçuşun emniyetli bir şekilde gerçekleşmesini sağlayan FIS hizmetlerine konu olan bilgilere örnek olarak havacılık meteorolojisi, tesis kolaylıkları, hava meydanı yoğunlukları ve uçuş emniyetini etkileyebilecek diğer manialar hakkındaki bilgileri saymak mümkündür. Bunlardan ilki olan hava meydan uçuş bilgi hizmeti (AFIS) ise, uçuşun emniyetli gerçekleşmesi amacıyla sağlanan hava trafik bilgilerinin hava aracına iletilmesi hizmetlerini nitelemektedir (Robson vd., 2009:44).

Genellikle ATC ünitesi olmamasına rağmen çeşitli zaman periyotlarında uçuş trafiği yoğunlaşan hava meydanlarında bulunan AFIS Üniteleri'nin en temel görevi sorumluluk alanına giren hava sahalarındaki hava araçlarının uçuş emniyetini sağlamak üzere onlara teknik destek sağlayacak nitelikte bilgiler ve tavsiyeler vermektir. AFIS'ler hava durumu, meydan kolaylıkları gibi FIS bilgilerinin yanı sıra ALRS (ikaz hizmeti) de verebilmektedir (Robson vd., 2009:49).

Sivil havacılıkta AFIS görevlilerine AFISO denilmekte olup, AFISO'lar genellikle hava meydanlarındaki CNS cihazlarının bulunduğu ünitelerde görev yapmakla birlikte daha çok haberleşme cihazlarını kullanarak bu görevlerini ifa etmektedirler (SHGM, 2014c).

IFR, aletli uçuş kurallarını belirtmek için kullanılan bir kısaltmadır ve IFR uçuşu aletli uçuş kurallarına uygun olarak yapılan uçuşu ifade etmektedir (Wikipedia, 2014).

NOTAM ise, uçucu personele uçuş ve uçuş emniyeti ile ilgili herhangi bir havacılık, hizmet, kolaylık, yöntem veya tehlikenin varlığını, koşullarını ya da değişikliğine özgü bilgileri zamanında bildirmek amacıyla yapılan duyuruyu tanımlayan kavramdır (DHMI, 2011b).

CNS hizmetlerinde kullanılan hemen hemen tüm cihaz ve donanımlarda meydana gelen arıza veya diğer sorunlar ile bunların giderildikleri durumlarda NOTAM yayını düzenlenmesi zorunludur. Bu zorunluluk her şeyden önce hava trafiğinin daha emniyetli bir şekilde yönetilmesi açısından da oldukça önemlidir. Nitekim SHGM denetçileri CNS birimlerinde meydana gelen her türlü donanım arızasının NOTAM'larda bildirilip bildirilmediğini de bu anlamda kontrol ederek denetim raporlarında belirtmektedirler (Oktal ve Yaman, 2004:44).

Havacılık Bilgi Yayını (Aeronautical Information Publication- AIP) kavramı ise, "bir devlet ya da o devletin yetkili kıldığı makam tarafından yayınlanan, hava

seyrüseferine temel teşkil eden ve güncel durumu bildiren havacılık bilgi yayını” ifade etmektedir (DHMİY-32/6, 2014:3).

Uluslararası sivil havacılık standartlarında NOTAM, konusu itibarıyla zorunludur ve bu konuda bir ihmal meydana gelindiğinde ilgili havayolu otoritesi gerçekleşen aksaklık yada kazadan sorumluyken, AIP genellikle bilgilendirme amacıyla yapılan bir bilgi bülteni hükmündedir. Bununla birlikte emniyetli bir uçuşun tam anlamıyla gerçekleşmesi için tüm uçuş personelinin ve diğer CNS çalışanlarının hem NOTAM’ları hem de AIP’lere özenle dikkat etmeleri gerekmektedir.

CNS sistemleri aracılığıyla sürdürülen her türlü haberleşme ve bilgi alışverişlerinin konusu ve içeriği doğrudan doğruya emniyetli bir şekilde uçuşun gerçekleşmesi üzerine kurgulanmıştır. Dolayısıyla CNS sistemleri üzerinden gerçekleşen haberleşme veya bilgi alışverişinde olası kesintiler veya aksaklıklar uçuş emniyetini doğrudan doğruya tehdit edecektir. Bu yüzden uçuş bilgi hizmetleri kapsamında yer alan ve hava trafik kontrol kulesiyle hava aracının haberleşmesini sağlayan cihaz ve sistemlerin her an aktif bir şekilde göreve hazır halde tutulması gerekmektedir (Kuyucak, 2008:138).

Sonuç olarak günümüz CNS hizmetleri kapsamında FIS ve AFIS iletişimin uygun teknolojiyle 24 saat aralıksız yapılacak şekilde hazır bulundurulması, yetkili personelin bu cihazları kullanacak düzeyde yeterliliği, lisans sahibi olmaları ve uçuş emniyeti kültürünü benimsemiş olması oldukça önemli hale gelmiştir.

### **2.1.6 Uçuş Kontrol ve Uçuş Kontrol Mürettebatı**

Hava araçlarının havadaki ve havaalanındaki trafiğinin emniyetli, düzenli, hızlı bir şekilde akışını sağlamak için hava trafik kontrol merkezleri aracılığıyla uçuş öncesi ve sonrası olmak üzere uçuş kontrollerinin yapılması gerekmektedir (SHY-UK, 2012).

Bu kapsamda sivil havacılıkta uçuş kontrol kavramı aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır:

Yer tabanlı radyo seyrüsefer sistemlerinin ve bu sistemlerle ilgili aletle uçuş usullerinin, konulmuş toleransları uçuşta karşılayıp karşılamadığını ve kullanım yönünden amaçlanan etkinlikleri emniyetli bir şekilde sağlayıp sağlamadığını araştırmak ya da doğrulamak için değerlendirilmesini (SHY-UK, 2012).

CNS sistemlerinin kurulu bulunduğu ünitelerde uçuş kontrol işlemlerinin yerine getirilmesinde görevlendirilen uçucu ve diğer yetkili teknik personele ise “Uçuş Kontrol Mürettebatı” denilmektedir. Özellikle Türkiye hava sahasındaki yer tabanlı radyo seyrüsefer sistemlerinin uçuş kontrolleri SHGM tarafından yetkilendirilmiş tüzel kişiliği haiz kurum/kuruluşların görevlendirdiği ya da lisanslarını verdiği uzmanlar tarafından yapılmaktadır (SHY-UK, 2012).

Uçuş kontrol mürettebatı kendi alanlarında uzman, uçuş kontrolü prosedürleri ve gereklilikleri ile ilgili bilgi ve deneyime sahip ve uçuş kontrol eğitimi almış iki pilot ve asgari bir teknisyen veya mühendis teknik elemandan oluşmaktadır (SHY-UK, 2012). Mürettebat ekibi SHGM tarafından değerlendirilerek uygun görülmesi halinde sertifikalandırılarak görev ve sorumlulukları üstlenmektedir.

Bir uçuş kontrol pilotunda olması gereken nitelikler iki gruba ayrılarak sıralanmıştır.

Eğer uçuş kontrol işlemlerinde görevlendirilecek pilot ise bu uzmanın ATPL veya CPL'ye sahip olması, aletli uçuş sertifikasına sahip olması, uçuş kontrol uçakları için tip sertifikasına sahip olması ve daha önce uçuş kontrol eğitimi almış olması şarttır. İkinci grupta kalan uçuş kontrol yer ekibi personelinin nitelikleri arasında ise, yine ATSEP lisansına ve NAV lisans derecesine sahip olmak şartları aranır (SHY-UK, 2012).

### **2.1.7 Uçuş Kontrol İşlemleri ve Çeşitleri**

Türkiye'deki sivil havacılık alanlarında beş çeşit uçuş kontrol işlemi bulunmaktadır (SHY-UK, 2012).

Birincisi; istasyon yer seçimi uçuş kontrolü olarak nitelendirilen; yeni bir yer tabanlı radyo seyrüsefer sisteminin kurulacağı yerin uygunluğuna dair yürütülen uçuş kontrol işlemleridir.

İkincisi; yer tabanlı radyo seyrüsefer sisteminin kurulumdan sonra işletmesinden önce sistemlerin performansı hakkında detaylı bilgi edinmek ve operasyonel gerekliliklere uygunluğunu onaylamak için yapılan uçuş kontrol işlemleridir.

Üçüncü olarak; periyodik uçuş kontrol olarak nitelendirilen; yer tabanlı radyo seyrüsefer sisteminin, standartları ve operasyonel gereklilikleri karşıladığının test edilmesi için düzenli aralıklarla yapılan uçuş kontrol işlemi de bu kapsamda yapılmaktadır.

Dördüncü olarak; gözetim uçuş kontrolü olarak risk ya da tehlike tespit edilmediği sürece raporlama yapılması zorunlu olmayan, herhangi bir uçuş sırasında yer tabanlı radyo seyrüsefer sisteminin tolerans limitleri dâhilinde çalıştıklarını kontrol etmek için yapılan uçuş kontrol işlemleridir.

Beşincisi ise; özel uçuş kontrol olarak nitelendirilen; yer tabanlı radyo seyrüsefer sistemlerinin performans ve fonksiyonlarında bozukluklar olduğunda ya da olduğundan şüphelenildiğinde veya herhangi bir hadise veya kaza sonrası yapılan uçuş kontrol işlemleridir (SHY-UK, 2012).

Yönetmelikte tanımlanan beş şekilde yapılan hava kontrolleri sonucunda düzenlenen uçuş kontrol raporları, yer tabanlı radyo seyrüsefer sistemleri için yapılan tüm uçuş kontrolleri öncelikle raporlanmaktadır (SHY-UK, 2012).

Söz konusu raporların içeriği ise Şikago Sözleşmesinin EK 10/1. ve ICAO Konseyi tarafından onaylanan 8071 sayılı belge gerekliliklerine paralel olarak hazırlanmaktadır. Bu tür raporlar kaptan pilot ve teknisyen/mühendis tarafından hazırlanarak imzalanarak arşivlenmesiyle birlikte uçuş kontrolü gerçekleştiren tüzel kişiliği haiz kurum/kuruluşlar tarafından önemli bir veri havuzu oluşturulmaktadır (SHY-UK, 2012).

Ayrıca ilgili mevzuat gereği olarak Türkiye’de yer tabanlı radyo seyrüsefer sistemleriyle ilgili uçuş kontrol raporları ile veri kayıtlarının asgari beş yıl süreyle muhafaza edilmesi kuralı düzenlenmiştir. Özellikle ilk hizmete verme uçuş kontrolü kayıtları cihazın kullanım ömrü boyunca CNS/ATM teknik hizmet sağlayıcı kuruluş ve uçuş kontrolü gerçekleştiren tüzel kişiliği haiz kurum/kuruluş tarafından da bu raporlar muhafaza edilme zorunluluğu da bulunmaktadır (SHY-UK, 2012).

Öte yandan sinyal jeneratörleri gibi uçuş kontrol sistemindeki birçok bileşenin, ölçümlerin doğru yapıldığından emin olmak için periyodik olarak akredite kurum/kuruluşlar tarafından kalibrasyonlarının yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla uçuş kontrollerinde kullanılan tüm cihaz ve donanımların kalibrasyon sonuçlarının kayıtları, kullanılan özel test ekipmanı dâhil olmak üzere, yetkilendirilmiş kurum veya kuruluşlar tarafından cihaz kullanım ömrü boyunca saklanmalıdır (SHY-UK, 2012).

Uluslararası sivil havacılık kurallarına göre yer tabanlı radyo seyrüsefer sistemlerinin uçuş kontrol zaman aralıklarının tespitinde “ICAO Doc 8071” de belirlenen süreler dikkate alınmaktadır. Söz konusu ICAO dokümanında belirtilen süre limitlerini aşmamak kaydıyla uçuş kontrol zaman aralıklarında daraltmalar yapmak mümkünken, uçuş kontrollerin süresini uzatmak kesinlikle uygun değildir (SHY-UK, 2012).

Özellikle uçuş kontrolü sonucunda CNS sistem ve cihazlarının çalışmasını olumsuz yönde etkileyen her hangi bir bulguya ulaşıldığında bu durumun kontrol

raporlarında ayrıntılı bir şekilde belirtilerek cihaz dosyalarına girmesi gerekmektedir (Cavcar, 1998:89).

Ayrıca sivil havacılık sisteminde, yer ve uçuş kontrolü arasında koordinasyonu sağlamak üzere, gerçekleştirilen her uçuş kontrolden sonra yer ve havada yapılan kontrol sonuçları uçuş kontrol ekibi tarafından karşılaştırılarak değerlendirilmektedir. Bu amaçla uçuş kontrol ekibi ile yer ekibi koordineli bir şekilde çalışması gerekmekte olup, yer ile hava arasında iki yönlü kesintisiz ve etkin bir iletişim sağlanması gerekmektedir (SHY-UK, 2012).

CNS/ATM sistemlerinde kullanılan yardımcı cihazların test ve bakımı için kullanılan tüm cihaz ve ekipmanların, üretici ya da akredite kuruluş tarafından belirlenen periyotlara göre kalibrasyonlarının yapılması da gerekmektedir. Aksi takdirde ileri teknoloji eseri olarak kullanılan tüm test ölçüm cihazları hatalı sonuçlar verebilmektedir. Bu durum CNS cihazlarının düşük performans ile çalışmasına neden olabilecektir.

Bu kapsamda uçuş kontrol alıcıları ve pozisyon sabitleme sisteminin düzenli kalibrasyonu ulusal ve uluslararası standartlara göre kontrollerden önce muhakkak yapılmalı, eğer yapılmadıysa uçuş kontrolü işlemleri kapsamında denetçi tarafından rapor edilmelidir.

Aynı şekilde tüm CNS birimlerinde kullanılan cihazların ve ekipmanların yedekleri uygun çevre koşulları altında saklanmalı, özellikle sınırlı ömrü olan (pil veya batarya gibi) ya da düzenli bakım veya kalibrasyon gerektiren yedek ekipmanın kullanım kılavuz veya üretici el kitaplarına göre hazırlanmış kullanma talimatlarına uygun biçimde kontrolü, tamiri ve hizmete geri dönmesi için gerekli işlemler özenle takip edilmelidir.

Son olarak belirtilmelidir ki, CNS/ATM teknik hizmetlerini denetleyecek ve uçuş kontrolünü yapacak personelin muhakkak suretle kontrol veya denetlemesini yaptığı ya da yapacağı CNS birimiyle ilgili geçerli bir lisansa sahip olması gerekmektedir (SHY-UK, 2012).

Ayrıca lisans sahibi olmayı yeterli görülmeyle söz konusu personelin CNS veya uçuş kontrol kapsamındaki yeterliliğinin devamı için belirli aralıklarla tazeleme eğitimlerine katılarak, hem teorik hem de uygulamalı mesleki eğitimlerini almaları ve böylelikle lisanslarının geçerlilik sürelerini devam ettirmeleri gerekmektedir (Dursun ve Durmaz, 2011:240-245).



## 2.1.8 Temel CNS Terimlerinin Tanımlanması

Sivil havacılıkta, “Haberleşme Seyrüsefer Gözetim” terimleri uluslararası havacılık literatürüne İngilizce dilindeki, “Communication Navigation Surveillance” kelimelerinin baş harfleriyle “CNS” olarak kısaltılarak yer edinmiştir (Woodbridge, 1999:73).

Bu kapsamda “CNS cihazları”, “CNS sistemleri” ve “CNS hizmetleri” şeklindeki ifadeler ise sırasıyla “Haberleşme Seyrüsefer Gözetim” (Yani CNS) sistemlerinde kullanılan cihaz ve donanımların kurulu bulunduğu üniteleri; bu üniteler aracılığıyla üretilen hizmetleri ve bu ünitelerde bulunan elektronik cihaz veya donanımlar ifade edilmektedir (DHMİ, 2011b).

Aynı şekilde CNS Bilgi-İşlem kavramı, CNS teknik hizmetleri ile ilgili tüm yazılım ve donanım hizmetlerini ifade etmektedir. Uluslararası sivil havacılık literatüründe CNS sistemlerinin kullanıcıları olan “Air Traffic Safety Electronics Personnel”, kısaltması olarak ATSEP, hava trafik yönetimi dâhilinde bulunan Haberleşme Seyrüsefer Gözetim ve radar bilgi işlem sistemlerinin çalıştırılması ve bakımından sorumlu olduğu, ilgili sivil havacılık otoritesi tarafından verilen lisans ve bu lisansa işlenmiş derece veya derecelerle tescillenmiş personeli ifade etmektedir (SHY-ATSEP, 2013).

ATSEP lisansı, CNS/ATM teknik hizmet sağlayıcı kuruluşun temel eğitim ve yeterlik eğitimini başarıyla tamamlayarak mesleki yeterlilik sınavı sonucunda başarılı olan ATSEP sertifikalı asistan konumundaki personele SHGM tarafından verilen yetki belgesini tanımlamaktadır. Asistan ATSEP ise, temel eğitim programını başarıyla tamamlayan ATSEP sertifikasına haiz, yardımcı olarak CNS/ATM hizmetlerinde görev yapan personelidir (SHY- ATSEP, 2013).

Görüldüğü üzere CNS birimlerinde çalışacak personelin, üniversitelerin elektronik mühendisliği, bilgisayar yâda bilişim mühendislikleri bölümlerinden birinden mezun olması tek başına yeterli olmamakta, ayrıca bu ünitelerde çalışmak için CNS sistemlerine yönelik eğitim ve sertifikasyon aşamalarını tamamlamak kaydıyla ATSEP olunabilmektedir. Nitekim Türkiye’de de ilgili sivil havacılık otoritesi olarak SHGM’nin ilgili idari biriminde ve ana işletmeci taraf olan DHMİ Genel Müdürlüğü nezdindeki mevcut CNS birimlerinde gerekli lisans derecesine sahip olduğu tescillenmiş ATSEP lisanslı personel tarafından görevler yürütülmektedir.

CNS teknik hizmet sağlayıcısı kuruluşlar yetkili sivil havacılık otoritesi tarafından CNS ünitelerini işleten, kamu kuruluşlarını yada özel işletmeleri ifade etmektedir. Bu tür organizasyonlar bünyelerinde yeterince ATSEP ve teknik personeli çalıştırarak sorumlu oldukları hava sahalarının sınırları içinde CNS hizmeti üretmek üzere ilgili sivil havacılık otoritesince kendi bölgeleriyle sınırlı kalmak kaydıyla CNS teknik hizmeti sağlamaktadırlar.

ATSEP Gözetim lisans derecesi ise; hava trafik emniyetiyle bağlantılı yer ve uydu tabanlı gözetim sistemleri ile radar bilgi işlem sistemleri üzerindeki donanım ve/veya yazılım konularında önleyici, uyumlaştırıcı ve düzeltici bakım performansıyla ilgili sahip olunması gereken bilgi, beceri ve operasyonel yeterlik konusunda verilen derecedir. İlgili sivil havacılık otoritesinin tanıdığı yada yetkilendirdiği eğitim kurumları aracılığıyla verilen bu lisans derecelerine sahip olabilmek için aday ATSEP yada teknik personelin 250-300 saat arasında CNS alt biriminde çalışmış olması gibi ön koşullar bulunmaktadır (SHY- ATSEP, 2013).

Öte yandan CNS ünitelerinde kullanılan cihaz ve sistemler tezin ilerleyen bölümlerinde ayrıntılı açıklanacak olmakla birlikte, özellikle Türkiye’de kullanılan yer tabanlı radyo seyrüsefer cihazlarını ifade eden bazı teknik terimleri kısaca açıklamak bu aşamada yerinde olacaktır. Bunlar sırasıyla;

VOR, VHF frekansında çalışan çok yönlü radyo seyrüsefer istikamet cihazını ve NDB; yönlendirilmemiş radyo yayını tanımlamaktadır. CVOR; geleneksel VHF frekansında çalışan çok yönlü radyo seyrüsefer istikamet cihazını, DME; mesafe ölçüm cihazını, DVOR; doppler VHF frekansında çalışan çok yönlü radyo seyrüsefer istikamet cihazını, ILS; Localizer, Glide Path ve Marker cihazlarından oluşan aletli iniş sistemini ifade eder ve hava seyrüseferinin en önemli teknik bileşenleridir (SHY-Mania, 2013).

Frekans Güvenlik Sertifikaları ise, seyrüsefer yardımcı sistemleri ile hava/yer haberleşmesinde kullanılan tüm cihazlara tahsis edilen frekansların belirtildiği sertifikalardır. CNS hizmetlerinde kullanılacak tüm yardımcı cihazlara Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) tarafından söz konusu sertifikalarla lisans verilmektedir (SHY-Mania, 2013). Temin edilen sertifikalardaki bilgilerin doğruluğu kontrol edilerek, hatalı ve değişikliğe uğrayan bilgilerin ivedilikle düzeltilmesi sağlanmak zorunluluğu da bulunmaktadır.

Günümüzde CNS sistemleri, hizmetleri ve cihazları ile buna bağlı olarak ATSEP lisans dereceleri üç temel başlık altında tanımlanmaktadır: Haberleşme, Seyrüsefer ve Gözetim başlıklarında toplanan bu üç hizmete ilişkin cihaz ve ATSEP derecelerinin ifade ettiği anlamlar aşağıdaki başlıklar altında kısaca tanımlanmıştır.

### **2.1.8.1 Haberleşme sistem ve hizmetleri**

İki ana bölümden oluşan CNS haberleşme sistem ve hizmetleri ile cihazları da kendi içinde “ses haberleşmesi” ve “veri haberleşmesi” olarak ikiye ayrılmaktadır. Ses haberleşmesi kavramı CNS ünitelerinde, hava trafik hizmetinin emniyetli olarak yapılması amacıyla hava-yer ve yer-yer arasında kullanılan ses haberleşme sistemlerini ve bu sistemler aracılığıyla yapılan haberleşmeyi ifade etmektedir. Bu haberleşme sayesinde uçuş ekibiyle kule arasında iletişim kurularak hava trafiği yönetiminde etkililik ve başarı sağlanmaktadır (SHY-ATSEP, 2013).

İkinci haberleşme alt sistemi ise veri haberleşmesi sistem ve hizmetlerinden oluşmaktadır. CNS haberleşme alt sisteminde yer alan veri haberleşmesi EDİ benzeri sistemlerle hava trafik yönetimi kapsamında yer alan tüm veri haberleşme sistem ve hizmetlerini ifade etmektedir. Bu kapsamda gerekli grafikler, rotalar, sinyaller, semboller vb. uçuş ekibine gönderilerek teknik destek sağlanmaktadır (SHY-ATSEP, 2013).

ATSEP Haberleşme cihaz/sistem derecesi ise; hava trafik emniyetiyle bağlantılı haberleşme sistemleri üzerindeki donanım ve/veya yazılım konularında önleyici, uyumlaştırıcı ve düzeltici bakım performansıyla ilgili sahip olunması gereken bilgi, beceri ve operasyonel yeterlik konusunda verilen uzmanlık belgesidir (SHY-ATSEP, 2013).

Ayrıca uçuş emniyeti açısından ideal olan yalnızca ATSEP lisanslı personelin değil haberleşme derecesi olan teknik personelin bu birimlerde çalışma yapmasıdır (Gerede, 2005:11). Çünkü CNS ünitelerinde yer alan her üç alt sistemin, bu sistemlerde kullanılan cihazların ve donanımların birbiriyle pek çok açıdan farklılıkları bulunmamaktadır. Dolayısıyla CNS haberleşme hizmetlerinin de kendine özgü usul ve yöntemlerini ayrıca bir uzmanlık derecesiyle sertifikalandırmak gerekmektedir.

### **2.1.8.2 Seyrüsefer sistem ve hizmetleri**

CNS alt sistemlerinin en önemlisi olan seyrüsefer sistemleri, hava araçlarına yön ve mesafe bilgisi veren, aynı zamanda hava araçlarının havaalanlarına emniyetli bir şekilde alçalma ve iniş yapmalarını sağlayan sistemlerdir.

ATSEP Seyrüsefer lisans derecesi (NAV); hava trafik emniyetiyle bağlantılı seyrüsefer sistemleri üzerindeki donanım ve/veya yazılım konularında önleyici, uyumlaştırıcı ve düzeltici bakım performansıyla ilgili sahip olunması gereken bilgi, beceri ve operasyonel yeterlik konusunda uzmanlığı gösteren lisans derecesidir. Türkiye’deki sivil havacılık alanında bu dereceye başvuru için ATSEP personelin ilgili ünite de 250 saatlik çalışmasını tamamlaması gerekmektedir (SHY-ATSEP, 2013).

### **2.1.8.3 Gözetim sistem ve hizmetleri**

CNS sistemlerinde yer alan üçüncü alt sistem olan gözetim (radar) sistemleri, hava seyrüseferinin kontrollü ve emniyetli olarak yapılmasını sağlamak amacıyla hava sahasının kontrolünün ve hava araçlarının ayrımının yapılmasını sağlayan sistemlerdir (CAA, 2013:17).

İki ana bölümden oluşan gözetim sistemlerinden ilk bölümü “radar algılayıcıları”dır (CNS/MET, 2004). Bu tür cihazlar, hava seyrüseferinin kontrollü ve emniyetli olarak yapılmasını sağlamak amacıyla hava sahasının kontrolünün ve hava araçlarının ayrımının yapılmasını sağlayan uydu veya yer tabanlı sistemlerdir (CAA, 2013:18).

İkinci temel gözetim sistemi ise “Radar Bilgi-İşlemi” sistemidir (CNS/MET, 2004). Bu sistem aracılığıyla radar sistemleri ve cihazına ilişkin tüm yazılım ve elektronik donanım servisleri ilgililere verilmektedir (DHMI, 2014b:5).

## **2.2 Haberleşme Seyrüsefer Gözetim Sistemleri (CNS)**

Milattan önceki devirlerden itibaren gemilerle başlayan seferler; güneşe, yıldızlara ve karaya bağlı kalarak kıyıda devam etmiş, pusulanın ve haritaların icadıyla küresel düzeyde gelişme kaydetmiştir (Oktal ve Yaman, 2004:39).

Eski dönemlerde deniz yoluyla yapılan seyrüseferlerin emniyeti, doğrudan doğruya açık denizlere açılan kaptanların denizde yön bulma haritaları iyi okuma ve gemisini fırtınalı denizlerden geçirme becerisine kalmıştır. Havacılığın ilk başladığı 19. yüzyılın başlarında tıpkı eskiden olduğu gibi bu yöntemler kullanılarak tüm seyrüsefer emniyeti, pilotun sırtına yüklenmiş, havadaki uçaklarla telsiz muhaberesi bir noktaya kadar yapılması mümkün görülmüştür.

Diğer bir ifadeyle havacılığın ilk yıllarında uçuş emniyeti ve güvenliğinin takibi, daha çok pilot kontrolüne bırakılmışken, günümüzde teknolojik gelişmeler neticesinde

hava trafiğinin yönetimi, elektronik ve bilgisayar destekli teknolojiler kullanılarak yapılmaya başlanmıştır (CAA, 2013:18).

Özellikle 21. yüzyılda uydu destekli ulaşım ve iletişim teknolojilerinin devreye girmesiyle birlikte, tüm uçuş süresince uçakla yer arasında iletişimin ve koordinasyonun sağlanması mümkün hale gelmiştir (Oktal ve Yaman, 2004:40).

Bu kapsamda havacılık sektöründe uçuş rotası boyunca uçağın kesin pozisyonunun yerden alınan referanslar ile sürekli olarak takip edilmesi, desteklenmesi ve koordine edilmesi hizmetlerinin geneline CNS olarak tabir edilen “Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (Communication Navigation Surveillance-CNS)” hizmetleri denilmektedir (CNS/MET, 2004).

Hava seyrüseferinde teknoloji ve insan faktörünün en önemli kesişme merkezleri olarak yönetilen CNS sistemleri ister sivil ister askeri amaçlı olsun, günümüzde gerçekleşen tüm uçuşların gözü, kulağı ve aklı konumunda olarak seyrüseferin gerçekleşmesini sağlayan en temel havacılık alt sistemleridir (CNS/MET, 2004).

Tez araştırması kapsamında bu sistemlerde kullanılan cihaz ve donanımların bakımlarıyla ilgili yönetsel model önerileceği için, araştırmanın bu bölümünde günümüzdeki haliyle CNS cihaz, hizmet ve sistemleri kısaca açıklanmaya çalışılacaktır.

### **2.2.1 CNS Hizmetlerinin Tanımı ve Unsurları**

Daha öncede belirtildiği üzere CNS birim ve hizmetleri temel olarak üç alt sistemden oluşmaktadır. Bunlardan ilki olan “Haberleşme (Communication)” alt sistemini ifade eden kavram, yerle uçağın haberleşmesi dâhil olmak üzere uçuşun tüm aşamasında yapılan iletişimi, bilgi ve veri transferini kapsamaktadır (CNS/ATM, 2010:3).

Latin kökenli bir sözcük olan “Seyrüsefer (Navigation)”, geçmiş dönemlerde gemilerin bir yerden başka bir yere gidişini, diğer bir ifadeyle seyahatini ifade eden bir terim olarak ortaya çıkmıştır (ATM, 2001:32). Kelime anlamı itibarı ile seyrüsefer, seferin seyri ya da seferin gidişatı anlamına gelmekle birlikte CNS alt sistemleri içinde seyrüsefer hizmetleri genellikle hava aracındaki yada yerdeki CNS cihazları ile kalkışta, havada ve inişte verilen teknik hizmetler olarak ifade edilmektedir (CNS/MET, 2004).

Konu hava seyrüseferi olduğunda, hava aracının bir noktadan başka bir noktaya seferi esnasında, dünya üzerindeki bir referans noktasına göre konumunun, yönünün ve hızının sürekli olarak bilinmesi ve takibi algılanmaktadır (Ünal, 2014:11). Diğer bir ifadeyle bu kavram uçuşun kalkış aşamasından inişine kadar takip edeceği emniyetli ve en kısa uçuş rotasını simgelemektedir (CAA, 2013:19).

CNS sistem ve hizmetlerinde yer alan “Gözetim (Surveillance)” sistem ve hizmetleri ise; uçuşun emniyetli bir şekilde yapılabilmesi için hem seyrüsefer ve haberleşme sistemlerinin kontrol ve denetimlerinin yapılmasını ifade eden teknik bir kavramdır (Ünal, 2014:12).

CNS sistemlerinde gözetim terimi sözcük anlamı itibariyle daha farklıdır. Havacılıkta gözetim kavramı, hem uçuşun emniyetini sağlamak için hava aracında bulunan radarlar yardımıyla hava aracının rotasını bulmasını hem de yerde kurulu bulunan radar gibi cihazların aktif bir şekilde çalıştırılması için gereken faaliyetlerin yapıldığı CNS alt sistemlerini ifade eden bir terimdir (ATM, 2001:33).

İşte CNS içinde kalan bu üç sistem ve hizmet günümüz havacılık terminolojisinde CNS hizmetleri olarak tanımlanmaktadır. Bu kapsamda günümüz sivil havacılık faaliyetlerinde “Hava Seyrüsefer Hizmetleri” (ANS)’nin yedi alt başlığından en önemlisi olan CNS sistem ve hizmetleri uçuş emniyeti ve her türlü nitelikteki uçuşun gerçekleşmesi açısından hayati öneme sahiptir (CNS/ATM, 2010:4).

Sonuç olarak günümüz havacılığında CNS sistemleri “yer temelli” ve “uydu temelli” şeklinde nitelendirilerek birbirlerinden ayrılmakla birlikte esasen yapılan işlemler ve sunulan hizmet itibariyle tüm CNS hizmetlerinde ortak bir amaç ve hedef bulunmaktadır. Bu ortak amaçta emniyetli, ekonomik, konforlu ve başarılı bir hava seyrüseferi gerçekleştirmektir (CAA, 2013:19).

### **2.2.2 CNS Hizmetlerinin Fonksiyonları ve Önemi**

Havacılıkta küçük hatalar yeterince üzerinde durulmadığı zaman birbirine bağlantılı zincirler şeklinde büyüyerek, daha büyük problemleri tetikleyebilmektedir (Torun ve Yılmaz, 2009:47). Bu nedenle, havacılık son derece planlı, dikkatli ve özenli hazırlanmış süreçlerden oluşan uygulamalarla yönetilmesi gereken bir hizmet üretim alanıdır (Soyertem, 2013).

Hava sahasında ve havaalanlarında verilen haberleşme hizmetlerinin emniyetli ve düzenli olarak sürdürülebilmesi için CNS hizmetleri kapsamında önceden

belirlenen kurallara, standartlara ve uygulamalara bağılı kalınması oldukça önemlidir (Al-Kaabi vd., 2007:217). Örneğin büyük bir yolcu uçağının CNS birimlerinden destek almaksızın piste yaklaşması, hızını ve mesafesini doğru bir şekilde ayarlayarak başka hava araçları yada manialarla çarpışmadan inişini emniyetli bir şekilde gerçekleştirmesi mümkün değildir (CANSO, 1999).

Ayrıca CNS hizmetleri sayesinde mevcut Haberleşme, Seyrüsefer ve Gözetim sistemleri dünyanın her yerinde aynı hizmetleri verebilecek uluslararası yeknesaklığa ulaşmış durumdadır. Farklı ulusların farklı sivil havacılık otoriteleri söz konusu olsa dahi ICAO ve EUROCONTROL gibi kuruluşlar sayesinde CNS hizmet ve sistemleri yeknesak hizmetler üretir hale gelmiştir (Milan, 2000:43).

Bu tür uluslararası sivil havacılık kuruluşlarının ortak ifadesi ile CNS sistem ve hizmetleri; sivil havacılık faaliyetlerinin sürekliliğinin sağlanmasında ve emniyetli bir uçuşun gerçekleşmesinde en önemli teknik destek hizmetlerinin üretildiği sistemlerin başında gelmektedir (CANSO, 1999).

Gerçektende bir uçuş esnasında uçakla yer arasında sesli haberleşmenin engellenmemesi yâda sınırlandırılmaması hayati öneme haizdir. Bu yüzden CNS hizmetleri olmadan ne hava trafiğinin yönetilmesinden ne de emniyetli bir uçuş yapılmasından bahsetmek mümkün değildir (CNS/ATM, 2010:5).

Her ne kadar bir uçak havadayken ait olduğu ülkeden kilometrelerce uzakta veya yüksekte olsa da seyrüseferin her anında gerektiğinde yerle irtibata geçebilmekte, seyrüsferin emniyetli bir şekilde tamamlanmasına yönelik uçakta bulunan otomasyonu desteklemek için sayısal hava-yer veri iletim sistemleriyle yerde bulunan CNS birimleri hava aracını desteklemektedir (Ünal, 2014:15).

Bu destek ve teknoloji sayesinde hava aracının kalkış, uçuş ve iniş emniyetli bir şekilde gerçekleşmektedir. Dolayısıyla CNS birimlerinde yer alan cihazların herhangi bir arıza, engel yâda sorun yaşamadan, 24 saat esasına göre çalıştırılması gerekmektedir. Aksi takdirde uçuş emniyeti tehlikeye düşebilecektir (CNS/ATM, 2010:6).

Sonuç olarak havacılık sektöründe uçuş ve seyrüsefer emniyetinin sağlanması açısından kullanılan CNS sistem ve bileşenlerine yönelik getirilen ulusal ve uluslararası kurallar ile gerekliliklere riayet edilmesi gerekmektedir.

### **2.2.3 CNS Kapsamında Haberleşme ve Seyrüsefer Sistemleri**

Yer temelli seyrüseferin en basit şekli harita kullanarak arazi şekillerini takip etmek suretiyle yapılan seyrüsefer olarak bilinmektedir (Oktal ve Yaman, 2004:34).

“Hesabi Seyrüsefer” olarak ifade edilen terim ise, hiçbir seyrüsefer cihazı kullanmadan hava aracının yerle arasındaki mesafeyi ve uçuş rotasını, özellikle yakıt yeterliliği için havada geçen zamanı ve hava aracının süratini hesaplayarak gerçekleşen uçuşlar olarak ifade edilmektedir (SDB, 2014b).

Günümüz havayolu taşımacılığında artan hava trafiği ve büyüyen yolcu uçakları nedeniyle sektörde artık kullanılması mümkün olmayan bu tür seyrüsefer yöntemlerinin yerini öncelikle radyo temelli haberleşmeye ve veri transferine dayanan CNS sistemleri almıştır. Bununla birlikte teknolojik ilerleme ve gelişmelere paralel radyo temelli CNS yardımcı cihazları desteğiyle yapılan hava seyrüseferleri de yerini “Satellite Navigation-Uydu Tabanlı Seyrüsefer” sistemlerine bırakmaya başlamıştır (Fitzsimons, 2005).

Sonuç olarak günümüzde havadan gerçekleşen seyrüseferlerde kullanılan CNS sistemlerindeki teknolojiye göre CNS cihaz ve hizmetlerini “radyo” ve “uydu” temelli olarak iki başlık halinde incelemek mümkündür. Aşağıdaki başlıklar altında kısaca her iki yöntemle yapılan seyrüsefer sistemleri incelenerek, bu sistemlerde kullanılan cihazlar tanımlanmaya çalışılacaktır.

#### **2.2.3.1 Radyo temelli CNS sistemleri**

Hava aracı ile yer yüzü arasında bir ortamdan başka bir ortama geçme özelliği olan radyo dalgaları (RD) esaslı haberleşmeyle gerçekleşen hava seyrüseferi, literatürde “Radyo temelli seyrüsefer” olarak tanımlanmaktadır (Fitzsimons, 2005:11).

Söz konusu seyrüseferde uçuş esnasında hava aracının uzaklığına, süresine ve yüksekliğine göre CNS birimlerinden gelen bildirimlerle CNS teknik desteği sağlanmaktadır (CANSO, 1999).

Bu tür radyo temelli seyrüsefer kapsamında verilen CNS hizmetlerinin temel amacı hava trafiğinin düzenlenmesi (aynı doğrultulu uçakların irtifalarının ayarlanması), uçulan bölgenin engebe durumunun belirlenmesi ve havada görüş sıfır bile olsa bu sistemler sayesinde piste iniş yapılabilmesinin sağlanması için uçağa



yön bilgisi verilmesi şeklindeki hizmetlerdir (Oktal ve Yaman, 2004:35; DHMİ, 2014f:2).

Radyo temelli CNS sistemlerinde kullanılan cihazların çalışma prensiplerine ilişkin teknik açıklamalar şöyledir (SDB, 2014a; DHMİ, 2014f:2):

Radyo seyrüsefer yardımcıları; vericinin (Transmitter-T) gönderdiği radyo elektromanyetik dalgalarının alıcı (Receiver-R) tarafından alınması prensibiyle çalışmaktadırlar. Bu sistemde yer alan verici antenler, elektrik akımının belirli bir yere yollanması için elektrik akımını, elektromanyetik dalgalara dönüştürmekte, hava boşluğuna gönderilen dalgalar alıcı antenler sayesinde boşlukta ilerleyen elektromanyetik dalgaları alarak, elektrik enerjisine çevirir ve bunu elektronik aygıtlara göndererek bilgiyi orijinal formuna dönüştürmektedir. Bu sayede gerçekleşen haberleşme uçakla yer irtibatını sağlayarak gerekli veri veya ses haberleşmesini sağlamaktadır. Teknik açıdan bakıldığında radyo dalgaları “ışık hızı ( $c= 300000 \text{ km/sn} = 161800 \text{ NM/sn}$ )” ile yayılmaktadır. Düşük frekanslı elektromanyetik dalgalar uzun dalga boyuna sahip iken, kısa dalga boylu olanlar ise büyük frekanslıdır. Ses Dalgalarının (SD) Radyo Dalgalarının (RD) üzerine bindirilip uzak menzillere iletilmesi sağlanmaktadır. Uzak menzillere gönderilmek istenen ses veya görüntü bilgisinin bir taşıyıcı RD üzerine bindirilmesi işlemine “modülasyon” denir. Bu işlemde ses veya resim bilgisini içeren dalgaya modüle eden dalga, yüksek frekanslı taşıyıcı RD’ye ise modüle edilen veya taşıyıcı dalga adı verilir.

Yukarıda alıntılanan teknik açıklamalardan anlaşıldığı üzere radyo temelli iletişimde hava aracı ile yer arasındaki veri ve ses haberleşmesi radyo dalgaları yardımıyla yapılmaktadır (CANSO, 1999). Bu kapsamda hava seyrüseferinin ihtiyaç duyulan herhangi bir aşamasında yerle uçak arasında veri transferi yapılarak emniyetli bir uçuş için uçuş ekibine teknik destek sağlanmaktadır (Turhan ve Usanmaz, 2004:86).

Konuya bakım yönetimi faaliyetleri açısından bakıldığında radyo dalgalarının teknik özelliklerine de kısaca değinmek gerekmektedir. Zira bakım uygulamalarında, CNS anten ve diğer yayın cihazlarının arızalarının giderilmesinde ve ayrıca söz konusu sistemlerin yüksek performansta çalışmasının sağlanması için radyo dalgalarının yapısal özelliklerinin bilinmesi ve ona göre bakım-onarım uygulamalarının planlanması gerekmektedir (Fitzsimons, 2005:79).

Bu kapsamda radyo dalgalarının “kırılma, yansıma, kırınım, emilme” şeklindeki dört temel özelliğinden bahsetmek mümkündür (ATM, 2001:32). Bu özelliklerinden ilki olan “kırılma (refraction)”, yoğunluğu farklı olan iki ortamda RD ilerlerken niteliği ve içeriği yavaş yavaş düşerek azalır. Özellikle dalga frekansı yüksek ise kırılma düşük

olur. Yüksek frekanslı dalgalar ise buldukları doğrultuyu koruma eğilimindedirler (Soyertem, 2013:52).

RD'nin ikinci özelliği olan “yansıma” (reflection)” ise RD'nin ortam değiştirmeden sadece yön değiştirmesi şeklinde tanımlanmaktadır. CNS birimlerinden ya da uçaktan gönderilen RD'de yansıma olabilmesi için havada ilerleyen RD'nin dalga boyunun yansıyacağı engelin boyutlarından küçük olması gerekmektedir.

RD'nin diğer bir özelliği ise “kırınım (diffraction)” dır. CNS birimlerinden gönderilen RD'nin dalga boyu ile engel boyutları aynı mertebede olursa kırınım olacaktır. Özellikle kilometrik dalgalar yeryüzünü geçerek yollarına devam ederlerken hektometrik dalgalar ev, bina gibi engelleri geçerek yollarına devam edebilmektedirler. Dolayısıyla CNS birimlerinden gönderilen RD'lerin dalga boyuna engel olabilecek nitelikteki bir maniyadan yansıma söz konusu olamayacağı için (ışığın camdan geçmesi gibi) söz konusu haberleşme ya da veri transferi hava aracına ulaşamayacaktır (DHMI, 2014f:4).

Son özellik olan “emilim (absorbtion)” ise, gönderilen sinyalin alıcıya ulaşmaya kadar gücünde zayıflama olması olayıdır. Bunu etkileyen faktörlerin başında RD'nin yayıldığı ortam ve yüzey gelmektedir (CNS/ATM, 2010:11). Örneğin deniz üzerinde yayılan dalgaların menzili çok fazla olacaktır. Ayrıca frekans arttıkça RD'nin menzil düşerken, emilim artar ve iletişimde kopukluk yaşanması da söz konusu olabilecektir (SDB, 2014a:3).

Öte yandan CNS sistemleri aracılığıyla yapılan haberleşmede kullanılan radyo dalgaları çeşitli türlerde dir. Bunlardan ilki olan “yer dalgaları” yavaş yavaş zayıflayıp yeryüzünün yüzeyinde takip eden dalgalar dır. Diğer bir ifadeyle yeryüzüne paralel olarak yayılan bu tür yer dalgaları, okyanus üzeri uzun menzilli seyrüsefer sistemleri olan OMEGA ve LORAN'da kullanılmaktadır (SDB, 2014a:4).

CNS kapsamında kullanılan radyo dalgalarının ikincisi olan “gök dalgaları” ise atmosferin iyonosfer katlarına çarpıp yansıyarak tekrar yeryüzüne dönen dalgalar dır. Çok genel bir ifadeyle iyonosfer atmosferin en dış katmanıdır ve yerden yaklaşık 70-90 km arasında bir mesafededir. Bu katmanın yüksekliği sabit olmayıp zamana ve mevsime göre değişkenlik gösterir. Gündüzleri ise geceye göre daha alçak seviyededir (TRAC, 2005:80).

CNS kapsamında kullanılan radyo dalgalarının üçüncüsü ise “optik dalgalar” olarak adlandırılmaktadır. Optik dalgalar doğrusal olan ve iyonosfer tabakasından

yansımaksızın delip geçerek uzaya ulaşan yüksek frekanslı dalgalardır. Frekans değeri 30 MHz'den büyük olan bu dalgaların alıcılar tarafından alınabilmesi seyrüsefer esnasında bulunduğu irtifaya göre gerçekleşmektedir (SDB, 2014a:5).

Son olarak radyo temelli CNS sistemleri aracılığıyla gerçekleşen haberleşmede kullanılan radyo dalgalarının yayılımında ortaya çıkan problemlerden bahsetmek gerekirse, ilk olarak “fading” olayını açıklamak yerinde olacaktır.

Kısaca RD'nin dalgalanması nedeniyle yaşanan “fading olayı” radyo temelli CNS hizmetleri aracılığıyla yapılan haberleşmede kesinti yaşanması durumudur. Bu olay şundan kaynaklanmaktadır: “Radyo dalgaları hava boşluğuna salındığında aynı enerjili ve frekanslı iki dalga alıcıya aynı anda ulaşırsa, alıcıda alınan işaretin gücünde zaman içerisinde artma ve azalma yani bir dalgalanma meydana gelir.” (SDB, 2014a:7).

Fading olayı CNS hizmetlerinde zaman zaman görülen önemli bir sorun olarak sürekli uçuş ekibi yâda CNS birimi tarafından rapor edilmektedir. Örneğin, “direkt olarak uçağa ulaşan yer dalgası ile iyonosferden yansıyor daha uzun bir yol kat ederek uzaktaki alıcıya ulaşan gök dalgasının aynı anda alınması fading olayına sebep” olabilmektedir (SDB, 2014a:8). Özellikle geceleri, MF bandında yayın yapan vericilerde ortaya çıkan bu tür olaylar, NDB gibi MF bandında yayın yapan radyo seyrüsefer yardımcılarının geceleri gönderdikleri bilgiye güvenilmemesi gerektiğinin önemli bir işaretçisidir (Sanal Pilot, 2014; DHMİ, 2014f:6).

Radyo temelli CNS haberleşmelerinde yaşanan diğer bir problem ise “sessiz bölge” tehlikesidir. Sessiz bölgeler özellikle HF bandında yayın yapan vericilerde ortaya çıkar. Çünkü HF bandında yer ve gök dalgaları hâkimdir ve verici frekansı ne kadar düşük ise özellikle yer dalgalarının ulaşacağı menzile o kadar artacak ve sessiz bölge küçülecektir (TRAC, 2005:80-81). Toprağın nemli olması oranında yer dalgalarının menzili artar. Bu da sessiz bölgeyi daraltacaktır. Özellikle geceleri gök dalgalarının menzili daha yüksektir. Bu durumda sessiz bölge küçülecektir.

Her iki sorun ve problemle ilgili CNS hizmetlerini vermekle görevli olan uzmanların bölgesel tespitleri, bu sorunların yaşandığı lokalizasyonları raporlaması ve alanda yapılan denetim ve kontrollerde vurgulayarak kayıt altına aldırılması oldukça önemlidir. Böylece sorunların çözümlenmesi konusunda teknik destek sağlanacağı gibi gereksiz bakım yâda onarım maliyetleri de ortaya çıkmayacaktır (Gerede, 2005:14).

Yine diğerk bir sorun ise CNS haberleşmesi kapsamında üretilen RD'lerin irtifaya bağılı olarak alınması olayında yaşanmaktadır. Bu olay, zaman zaman uçağın konumuna ve irtifasına bağılı olarak değışmekte ve bu da CNS hizmetlerinin aksamasına neden olabilmektedir (TRAC, 2005:85).

Sonuç olarak CNS operasyonları sırasında kullanılan radyo temelli seyrüsefer ve haberleşme sistem ve cihazlarının çalışma prensipleri ile temel özelliklerinin tüm kullanıcılar tarafından bilinmesi oldukça önemlidir. Aksi takdirde bir havaalanına uygun olmayan CNS teknolojisi konularak uçuş emniyeti tehlikeye atılacağı gibi, uydu temelli CNS sistemi gerekmeyen bir havaalanına bu tarz sistemin kurulmasının da gereksiz maliyeti olacaktır.

### **2.2.3.2 Uydu temelli CNS/ATM sistemleri**

21. yüzyılın Haberleşme Seyrüsefer Gözetim ve Hava Trafik Yönetimi ihtiyaçlarını tam anlamıyla karşılamak iddiasıyla geliştirilen uydu temelli CNS sistemleri radyo dalgaları yerine uydu destekli teknolojiler kullanılarak yapılan haberleşmeyi esas almaktadır (Oktal ve Yaman, 2004; Çetin, 2007).

Uzayda kurulu bulunan uydular aracılığıyla ve desteğıyle yerle hava aracı arasında iletişim kuran uydu destekli CNS cihaz ve sistemleri haberleşme esnasında sayısal verilerin kullanıldığı kablosuz internete benzeyen bir haberleşme sistemidir (Çetin, 2007:1). Uydu destekli CNS'nin genel hedefleri, hava trafiğinin emniyetli bir şekilde yönetimi sürdürülürken hava sahası kapasitesini artırmak ve işletme verimliliğini arttırmak olarak ifade edilmektedir (Oktal ve Yaman, 2004:39).

Bu hedefler kapsamında uydu destekli CNS sistemlerinde, uçaktan belirli bir otomasyon dahilinde sürekli alınan sayısal veriler sayesinde uçuş emniyetini tehlikeye sokmaksızın veri ve ses transferinde yüksek performanslı bir CNS hizmeti gerçekleştirilmesi söz konusudur (Çetin, 2007:1).

Böylece radyo temelliye nazaran uydu temelli CNS sistemleri aracılığıyla gerçekleşen haberleşme ve veri transferinin bir yandan kalitesi ve niteliğı çok daha fazla artarken, diğerk yandan da CNS hizmet üretim süreçlerini sifıra yakın hatayla sürdürerek uçuş emniyeti en yüksek düzeye çıkmaktadır (Çetin, 2007:2).

Günümüzde uluslararası sivil havacılık standartlarının en üst düzeydeki kurucusu ve düzenleyicisi olan ICAO, uçuşun bütün safhalarında uydu temelli CNS sistemi kullanılmasını tavsiye etmektedir (ICAO, 2014a).

Ayrıca günümüze kadar meydana gelen hava aracı kazalarının büyük bir bölümünün uydu temelli CNS sistemler tarafından önlenilecek nitelikte olduğu ifade edilmektedir (Çetin, 2007:3). Söz konusu sistemin sadece bir ülkenin değil aynı zamanda birçok ülkenin ve bölgenin ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte olması uydu temelli CNS sistemlerini önemini günümüzde bir kat daha arttırmıştır (Oktal ve Yaman, 2004:42).

Bu kapsamda uyduya dayalı CNS hizmetleri veren çok sayıda sistem ve proje hayata geçirilmiştir. Örneğin EGNOS (Avrupa Yerdurağan Seyrüsefer Kapsama Hizmeti) Projesi, Avrupa Uzay Ajansı (ESA), Avrupa Birliği Komisyonu (EC) ve EUROCONTROL olmak üzere üç teşkilat tarafından yürütülmektedir (ESA-INT, 2014a). EGNOS, Batı ve Doğu Avrupa, Ortadoğu ve Afrika'da havacılık, denizcilik, raylı taşıma, karayolları alanlarında genel hizmet, ticaret ve arama-kurtarma (SAR) konularında hizmet vermektedir (ESA-INT, 2014a).

Yine GALILEO projesi Avrupa Birliği, ESA ve EUROCONTROL'un ortaklaşa yürüttüğü, tamamen sivil kontrollü, 30 uydu ve bunların yer istasyonlarından oluşan dünya çapında uydu destekli seyrüsefer hizmeti verecek olan bir sistemdir (ESA-INT, 2014b). GALILEO, uydulardan gönderilecek sinyallerle, kullanıcıların çok hassas zaman ve konum bilgilerini elde edebilmesini sağlamaktadır. GALILEO programı AB tarafından desteklenmekte, EUROCONTROL koordinasyonunu sağlamakta ve sistemin teknik kısmı da ESA tarafından yürütülmektedir (ESA-INT, 2014b).

Bu kapsamda aşağıdaki başlıklar altında günümüzde sivil havacılık sektöründe kullanılan ve uluslararası sivil havacılık otoritelerince tavsiye edilen uydu temelli önemli CNS sisteminden bahsedilecektir.

#### **2.2.3.2.1 VSAT sistemi**

VSAT şeklinde kısaltılan (Very Small Aperture Terminal-Çok Küçük Çaplı Uçbirim) bu sistem, yer bazlı sistemlerin (Coaxial ve Fiber) coğrafî, atmosferik ve çevresel etkenlerden yoğun şekilde etkilenmelerinden dolayı geliştirilmiş uydu temelli bir CNS/ATM sistemidir (Yomralıoğlu ve Döner, 2005:30-38).

Hangi amaçla ve hangi tür veri transferi için kullanılırsa kullanılsın VSAT teknolojisi yerle irtibatlı bir altyapıya dayalı olarak çalışmadığı için, sistem kullanıcılarına çok uzak mesafelerdeki hava araçlarıyla veri transferi yâda iletişim kurma olanağı sağlamaktadır. Ayrıca VSAT internet, telefon, EDİ yâda intranet gibi

pek çok veri iletişim protokolleriyle uyumlu olduğu için, mevcut iletişim sisteminde maliyetli değişimlere gerek kalmadan kullanılabilir.

VSAT teknolojisi çift yönlü uydu internet erişimi sağlaması sayesinde; bu teknolojiye bilgi alma ve bilgi gönderme aynı çanakla çift yönlü olarak yapılabilir. Bu nedenle de internet bağlantısında yerle bağımlılık veya herhangi bir alt yapı yatırımı gerektirmemektedir (Turk-İnternet, 2014).

Çalışma şekline bakıldığında VSAT sisteminin üç temel birimden oluştuğu görülmektedir: Bunlardan ilki olan PESTM (Personal Earth Station) alt sistemi, kişisel yer terminali, uzak birimlerin (şube, bayi, depo, fabrika v.b.) merkez yer istasyonu (HUB) ile iletişimini sağlamaktadır. VSAT teknolojisinin ikinci alt sistemi HUB olarak kısaltılan “Merkez Yer İstasyonu” birimidir (Aydın, 2008:11).

Sistemin merkezi olan bu ünite, uzak birimlerdeki sistemlerin ana bilgisayar ile haberleşmesini gerçekleştirmektedir. Sistemdeki modüller, tümüyle yedekli olarak çalıştığından, veri iletişimde kesintisiz, sürekli ve güvenli bir ortam sağlanır. Sistemin üçüncü merkezi ise “İlumi-Net-TM (Ağ Yönetim Sistemi)” olarak adlandırılmaktadır. Bu sistem merkezi bir noktadan tüm sistemin gözlem ve kontrolünü sağlayan gelişmiş bir ağ yönetim sistemidir (Yomralıoğlu ve Döner, 2005:33).

VSAT sisteminin avantajlarının başında küresellik özelliği gelmektedir. Uydu ile haberleşme olanakları yalnız ulusal sınırlarla kısıtlı kalmayıp, uluslararası servisler için de iyi bir iletişim ve veri transferi altyapısı imkanı oluşturmaktadır. Ayrıca VSAT teknolojisinde yer alan iletişim yapısı gerek arızalanacak birim sayısının azlığı, gerekse birimlerin yedekliliği ve iki arıza arasındaki ortalama sürenin uzunluğu itibarıyla karasal sistemlere göre oldukça yüksek bir avantaj sağlamaktadır (Aydın, 2008:13).

VSAT sisteminin avantajları olarak gösterilen diğer bir özellik ise sistemin yayın özelliğinden kaynaklanmakta olup; söz konusu sistemde uydu haberleşmesinin gereği olarak büyük hacimli bilgilerin birden çok merkeze aktarılmasında süre avantajı sağladığı gibi uzak noktalara aynı anda ve sürekli data aktarımı olanağıyla kullanıcıya önemli bir avantaj sağlamaktadır.

Öte yandan VSAT sisteminde kullanılan özel algoritmalar, haberleşme kalitesiyle birlikte muhabere emniyetini de üst seviyeye çıkartmaktadır. Ayrıca VSAT sisteminin hızlı tesis ve etkin servis olanağı da bulunmakta olup, bu da bakım yönetimi

açısından oldukça önemli bir özellik olarak VSAT sistemini tercih edilir kılmaktadır (Aydın, 2008:14).

Sonuç olarak sıralanan özellikleri dikkate alındığında, havacılık sektöründe kaliteli ve verimli bir CNS hizmeti üretilmesi açısından VSAT oldukça etkili bir CNS hizmeti ortaya koymaktadır. Bu paralelde, sisteme ilişkin ECAC sahasında Türkiye, Bulgaristan, Romanya ve Moldova bir Hub içinde yer almakta ve VSAT sistemine geçiş konusunda yatırımlar yapılmaktadır (SHGM, 2012).

#### **2.2.3.2.2 GPS sistemi**

GPS sistemi (Global Positioning System) ABD Savunma Dairesi tarafından geliştirilmiş, uyduya dayalı yer-zaman ve konum belirleme ile bu bilgileri transfer eden bir sistemdir (Dündar ve Erdi, 2000:35).

GPS sistemi yüksek doğrulukta, yer, hız ve zaman bilgilerini, 24 saat boyunca GPS alıcısı olan herhangi bir yararlanıcıya ulaştırmak suretiyle; uzay, kontrol ve kullanıcı olmak üzere üç an bölümden oluşan bir sistem dâhilinde iletişim ve veri transferi yapabilmektedir (Jeodezi-Boun, 2014:2).

GPS sisteminde yer alan uzay bölümü, yeryüzünün tamamını 24 saat ve yılın 365 günü kaplama alanları (coverage) altında tutabilecek şekilde yerleştirilmiş yaklaşık 20.200 km irtifada, her yörüngede 4 uydu olmak üzere, 6 farklı düzlemde bulunan toplam 24 uydudan oluşmaktadır (Budak, 2014:4). Sistemde yer alan uyduların gönderdikleri kodlanmış bilgi içeren sinyaller kullanılarak, sistem aracılığıyla, standart yer belirleme hizmeti (Standart Positioning Service- SPS) ve hassas yer belirleme hizmetleri (Precise Positioning Service-PPS) olmak üzere iki çeşit hizmet üretilmektedir (Dündar ve Erdi, 2000:36).

Öte yandan GPS sisteminin kullanıcı bölümü ise üç kısımdan oluşmaktadır: Bunlar anten, alıcı/işlemci (receiver/processor), kontrol ve display ünitesidir (CDU). Kullanıcı bölümü değişik firmalar tarafından üretilir ve elde edilen sinyallerden yer, hız, zaman bilgilerini çıkarmada kullanılmaktadır. GPS' in işleyişi; konumları çok iyi bilinen uydular ile GPS alıcısı arasındaki mesafenin ölçümüne dayalıdır. Uydularda birer atom saati bulunur ve uydular, GPS alıcısına zaman, uydunun konumu, transmasyon süresi gibi bilgileri kodlanmış olarak gönderir (Dündar ve Erdi, 2000:37).

Alıcı, bu bilgilerden faydalanarak enlem, boylam, irtifa, zaman bilinmeyenlerini çözer ve bu şekilde o anda bulunulan konum ve hızı hesaplar. Yalnızca C/A kodunu

çözebilen sivil veya ticari GPS alıcılarında hesaplamalar sonucu oluşabilecek hata payı yaklaşık 15 – 25 m arasındadır. Bu değer P kodunu da çözebilen askeri GPS alıcılarında 6.6 metre civarına kadar düşer. Sistemin doğruluğunu daha da artırmak için CNS kapsamında daha değişik yöntem ve teknolojiler de kullanılmaktadır (Budak, 2014:4).

CNS sistemlerinde GPS destekli seyrüsefer sisteminin kullanılmasının muhtemel hata kaynakları olarak, atmosferik olayların sinyaller üzerindeki etkisi, uydu konum hataları ve sistem saatinde sapmalar sayılabilir. Ancak “Differential GPS” bu hataları en aza indirir, emniyetli haberleşme ve veri transferi yapmanın olanağını sisteme kazandırarak bu hataları da gidermektedir. Bu doğrultuda, havacılıkta hatanın engellenmesi ve yönetilmesi amacıyla söz konusu sistemde iki alıcı kullanılır. Bunlardan biri uçakta diğeri ise terminal sahasında, yani yeryüzünde bulunmaktadır (Jeodezi-Boun, 2014:5).

Dolayısıyla GPS sistemi içinde yer alan “differansiyel alıcı” da denilen yerde kurulu bulunan alıcının görevi ise, sistem hatalarını tahmin etme ve düzeltmektir. Düzeltelen bilgiler bir data-link aracılığı ile uçağa gönderilir ve D-GPS kullanımı ile birlikte, konum hesaplamalarında 5 cm'lik hata payı hassasiyetine ulaşılmaktadır. Bu da CNS hizmetleri için oldukça etkili bir hizmet üretme olanağını kullanıcılarına kazandırmaktadır (DHMI, 2014f:43)

### **2.2.3.2.3 INS sistemi**

Radyo dalgalarının kullanılmadığı tek uzun menzilli seyrüsefer ve haberleşme sistemi olan INS (Inertial Navigation System) havadaki uçakların yerden veya uzaydan herhangi bir istasyonla haberleşmeden CNS hizmeti üretebilecek nitelikte tasarlanmıştır (MEB, 2011a:18).

Bilgisayar destekli teknolojiyle çalışan INS sistemi, uçağın bir noktadan başka bir noktaya en kısa yoldan gidebilmesi için gerekli rotaları tespit etmenin yanı sıra; aynı zamanda uçuşun herhangi bir anında hava aracının konumunun, irtifasının ve koordinatlarının yerden tespit edilmesine de olanak sağlamaktadır (Uçan ve Altılar, 2012:119).

INS teknolojisinin, seyrüsefer bilgisayarı ve atalet ölçme sistemi olmak üzere iki alt sistemi bulunmaktadır. Söz konusu bilgisayar uçağın bulunduğu noktanın enlem ve boylamını, uçağın gitmek istediği coğrafi noktayı, uçağın havadayken bulunduğu



noktayı ve varmak istediği nokta ile mevcut konumu arasındaki en kısa yolu hesaplayarak kullanıcılarını bilgilendirmektedir (Uçan ve Altılar, 2012:121; DHMİ, 2014f:43).

INS sistemindeki seyrüsefer bilgisayarı yukarıdaki hesaplamaları yaparken atalet ölçme sistemi ile havadaki veri bilgisayarından (Air Data Computer) yararlanmaktadır. Böylece ulaşılan bilgiler diğer uçuş yöneltme grubu (Flight Director Group) sistemi vasıtasıyla ibre, gösterge ve panellere aktararak kullanıma sunulmaktadır (MEB, 2011a:19).

Yüzeysel olarak anlatılan şekliyle çalışan INS seyrüsefer sistemi herhangi bir yer veya uzay istasyonuna bağlı olmaksızın her yerde kullanılabilindiği için oldukça doğru sonuçlar vermektedir. Ancak havacılıkta 5 saatlik uçuşta meydana gelebilecek pozisyon hatası 1 NM'den az olan bu sistemi kullanan bir uçakta, INS'in verdiği bilgiler OMEGA veya GPS ile karşılaştırılarak yanlış başlangıç bilgilerinden kaynaklanabilecek pozisyon hataları düzeltilebilmektedir. Bu sistemin en önemli dezavantajı ise sistemin diğer uzun menzilli seyrüsefer yardımcılarına göre ekonomik yönden daha maliyetli olmasıdır (Uçan ve Altılar, 2012:127; DHMİ, 2014f:43).

#### **2.2.3.2.4 FMS sistemi**

FMS (Flight Management System) sistemi esas olarak TCAS (Traffic Alert and Collision Avoidance System), ACARS (Aircraft Communication Addressing and Reporting System) ve Yakıt İdaresi ve Uçak Performans Bilgileri sistemleri şeklindeki alt sistemlerin koordinasyonlu bir şekilde işletilmesiyle oluşmaktadır (MEB, 2011b:44-51; DHMİ, 2014f:44).

FMS bir uçağın seyrüsefer ve uçuş ile ilgili tüm fonksiyonlarını bilgisayar sistemi vasıtasıyla tek bir ekran üzerinde toplayarak hem pilotun iş yükünü azaltmakta, hem de CNS hizmetlerinde yüksek doğrulukta ses ve veri transferi sağlamaktadır (Dündar ve Erdi, 2000:33).

Günümüzde FMS aracılığıyla seyrüsefer halinde olan uçakların pilotları gereken tüm CNS bilgilerini bilgisayardan görerek, burada otomasyon halinde yapılan hesaplamalar ile uçağın tüm manevralarını doğru bir şekilde ayarlayabilmektedir. Ayrıca en ekonomik hız ve irtifa değerleri, bunlara uygun performans bilgileri, kalan yakıt miktarı ve seyrüsefer bilgileri de FMS ekranında görülen diğer seyrüsefer yardımcı bilgileridir (Soyertem, 2013:11).

FMS'in avantajlarının başında, hesaplamalar çok hızlı olarak gerçekleştirilebilmesi, her türlü uçuş ve seyrüsefer bilgisini elde etmeye imkân tanınması, uçak performansını önemli ölçüde arttırması, yakıttan tasarruf edilmesine yardımcı olması ve bilgileri mümkün olan en yüksek doğrulukta alıcıya ulaştırması şeklinde sıralanmaktadır (MEB, 2011b:50).

#### **2.2.3.2.5 RNAV (area navigation)**

RNAV (area navigation) sistemi INS veya GPS sistemleri aracılığıyla gelen verileri değerlendirerek uçuş esnasında pilota seyrüsefer ile ilgili gerekli bilgileri sağlayan bilgisayar destekli bir seyrüsefer donanımdır (ATM, 2001:33).

Bu sistem kullanılarak uçağın rotasında bulunan CNS birimlerinden gönderilen seyrüsefer için uygun referans noktaları tanımlanarak ulaşılmak istenen yere daha kısa sürede ve yakıt israfı yapmadan ulaştırılması sağlanmaktadır (Ünal, 2014:19).

Söz konusu sistem esnek hava sahası kullanımını açısından ekonomikliğı sağlama yönüyle oldukça verimli ve etkilidir. Buna karşılık RNAV sistemlerinin hata toleransı oldukça küçüktür ve farklı istasyonlardan gelen verilerin karşılaştırmalı olarak doğruluğunun kontrol edilmesi de mümkündür (Bernard, 2000:17).

#### **2.2.4 CNS Sistemlerinde Kullanılan Cihazlar**

Günümüzün CNS sistemlerinde yer alan cihazlar, “Seyrüsefer Yardımcı Cihazları (SYC)” ile “Haberleşme (Communication)” ve “Surveillance” olarak ifade edilen “Gözetim” (Radar)” sistem/cihazları olarak üç ayrı kategoride sınıflandırılmaktadır.

CNS sistemlerinde kullanılan seyrüsefer yardımcı cihazları (SYC) yerdeki istasyonlardan gelen uçuş destek verilerini içeren yayınların, uçaklarda bulunan uygun alıcılar tarafından alınarak değerlendirilmek üzere uçaktaki pilot göstergelerde görüntülenmesini sağlayan cihazlar olarak ifade edilmektedir (MEB, 2011c:47).

Çalışma sistemleri ve kullanılış şekilleri itibariyle SYC'den farklı olan “Gözetim (Radar)” sistemleri ise, yerdeki bir istasyondan yayın yaparak hem uçuşun emniyetli bir şekilde sürdürülmesine hem de hava trafiğinin başarılı ve esnek bir şekilde yönetilmesine olanak sağlamada kullanılan seyrüsefer yardımcı sistemleridir.

Her iki sistemde kullanılan cihazlar uçuş ile ilgili gerekli bilgileri pilota yâda hava trafik kontrolörüne bildirerek hava araçlarının seyrüseferinin emniyetli bir şekilde yapılmasına yardımcı olan CNS cihaz ve donanımlarından oluşmaktadır.

Tez çalışmasının hedefleri ve konusu açısından CNS sistemlerinde kullanılan temel cihazların neler olduğunu, ne amaçla kullanıldığı ve CNS kapsamında yerine getirdikleri fonksiyonları incelemek gerekli görülmüştür. Bu kapsamda aşağıdaki başlıklar altında söz konusu sistem ve cihazlar ayrıntılı bir şekilde incelenmeye çalışılacaktır.

#### **2.2.4.1 Haberleşme-seyrüsefer yardımcı cihazları**

Daha öncede belirtildiği üzere CNS sistemleri, hava araçlarına yön ve mesafe bilgisi vererek uçuş personelin havaalanlarına emniyetli bir şekilde alçalma ve iniş yapmalarını sağlayan sistemlerdir.

CNS sistemleri üzerinden gerçekleşen haberleşme süreçleri ses haberleşmesi (örneğin hava-yer arasında pilot-kontrolör, yer-yer arasında kontrolör-uçuş kontrol yer ekibi arasındaki haberleşme) ve sayısal bilginin (örneğin dijital ortamdaki yazılı mesajlar) otomatik olarak transfer edilmesi şeklinde iki şekilde yürütülmektedir (MEB, 2011c:13). Aşağıdaki başlıklar altında yardımcı cihazlar ve sistemlerden kısaca bahsedilmeye çalışılacaktır.

##### **2.2.4.1.1 VOR ve DME cihazları**

VHF frekansında çok yönlü radyo seyrüsefer istikamet belirleme cihazı olarak kullanılan VOR (Omni-directional Radio Range) seyrüsefer yardımcı cihazı, verici marifetiyle uçağın uçuş yönünden bağımsız bir şekilde yön bilgisi almasını sağlayarak, kısa ve orta mesafeli seyrüseferlerde CNS hizmetlerinin yerine getirilmesini sağlamaktadır.

Uçakların istikametlerini bulmaları ve belirlenen hava sahaları içinde seyrüsefer yapmaları amacıyla VOR istasyonları tarafından 300 km'ye kadar ulaşım menziline sahip veriler gönderilmek suretiyle hava trafik ağı işaretlenerek, uluslararası standartta orta ve kısa mesafe seyrüsefer hizmeti üretilmektedir (Pooley ve Robson, 2010:307).

Özellikle ICAO tarafından sivil havacılık hizmetlerinde kullanımı tavsiye edilen, VOR seyrüsefer yardımcı cihazlarının kurulu bulunduğu CVOR istasyonları, hava meydan civarında veya meydan içerisine yerleştirilerek kısa ve orta menzilli

seyrüseferlere kılavuzluk fonksiyonlarını yerine getirmektedir (Pooley ve Robson, 2010:311).

Ayrıca NDB'lere göre daha az enerji ile çalışan VOR cihazlarından gönderilen sinyallerde yüksek frekanslar kullanıldığından meteorolojik koşullar sebebiyle haberleşme kalitesinde düşüşler minimum seviyeye inmektedir. Bu durum söz konusu seyrüsefer yardımcı cihazlarının sağladığı CNS hizmetlerinin kalitesini olumlu yönde etkileyerek cihazların hata toleranslarının NDB cihazlarına göre daha düşük seviyede kalmasını sağlamaktadır (MEB, 2011c:16).

Ancak VOR cihazlarının yerde kurulumu zor olup, yayılan sinyallerin alımı uçağın irtifasına bağlı olarak düşebilmektedir. Özellikle sistem işleyişi itibariyle RD transmisyonu için direkt dalgalar kullanıldığından dağ veya benzer maniaların gönderilen iletileri maskeleyesi zaman zaman ortaya çıkabilmektedir (MEB, 2011c:17).

Diğer bir CNS sistemlerinde kullanılan seyrüsefer yardımcı cihazı olan "Mesafe Ölçüm Cihazı (DME-Distance Measuring Equipmet)" ise hava aracının kalkışından itibaren gideceği istasyona kadar süren seyrüseferi boyunca uçuş ekibine mesafe bilgisi sağlayan seyrüsefer yardımcı cihazlarıdır.

Bu anlamda radar mantığına benzer bir mantıkla çalışan DME cihazları, diğer seyrüsefer cihazlarından farklı olarak hem alıcı hem verici ünitelerine sahiptir. DME cihazlarının sinyallerini algılamak için uçakta bulunan interrogator (sorgulayıcı) ve transponder (alıcı) üniteleri, darbe (ing. pulse) modülasyonu kullanarak sinyalleri bilgiye dönüştürmek suretiyle çalışmaktadır (Pooley ve Robson, 2010:311).

Öte yandan uçaktaki ekipman DME cihazının karşılığı gibi çalıştığı için, yerden aldığı sinyali değerlendirir ve aradaki gidiş-dönüş zamanından mesafe bilgisini hesaplayarak uçuş ekibinin hizmetine sunmaktadır. Bu işlemler sonucunda, pilot uçağın varış noktasına olan mesafesini öğrenerek gideceği noktaya kadar olan mesafe bilgisini devamlı takip etme olanağı yakalamaktadır (MEB, 2011c:18).

Uygulamada DME cihazları genel olarak VOR ve ILS/Glide Path gibi diğer CNS cihazları ile birlikte çalıştırılarak, böylece seçilen cihazın frekansından gelen DME cihazının gönderdiği sinyaller otomatik olarak alınmaktadır (Pooley ve Robson, 2010:403).

#### 2.2.4.1.2 ILS sistem ve cihazları

CNS sistemlerinden olan diğerk bir alt sistem de ILS olarak kısaltılan İngilizcesi Instrument Landing System olan “Aletli İniş Sistemi”dir. ILS cihazları hava aracına rehberlik yaparak hava aracının piste otomatik olarak inmesini sağlayan CNS cihazlarından oluşmaktadır (CTATCA, 2014:2).

ILS cihazlarının kullanım amacı mümkün olduğunca uçağı piste yaklaştırarak özellikle görüş mesafesinin kısıtlı olduğu bulutlu, sisli, yağmurlu ve karlı havalarda emniyetli; görüş mesafesinin yüksek olduğu durumlarda ise emniyetin yanı sıra konforlu bir yaklaşma ve iniş yapılmasına imkân sağlamaktır. (TER; 2014:1).

Öte yandan ILS sistemi uçağa verdikleri bilgilerin hassasiyetleri ve performanslarına göre Localizer, Glide Path ve Marker serisinden (Dış marker ve Orta Marker, zel durumlarda da İ Marker) cihazlarından oluşmaktadır.

Bu cihazların ilki olan Localizer cihazının kullanım amacı, inişte uçağa yatay yönde (yüzey bilgileriyle) kılavuzluk yapmak, kötü hava şartlarında dahi, yayınladığı sinyallerle oluşturduğu elektronik pist merkez hattı sayesinde uçağın pisti ortalamasını sağlamaktır. Havalanı pist sonundan itibaren 300 metre ileriye yerleştirilen ve aynı zamanda ses yayını da yapılabilen Localizer antenlerinden gönderilen talimat ve malumatlar sinyaller yardımıyla pilota iletilerek inişte gerekli ayarlamalar yapılmaktadır (CTATCA, 2014:3).

ILS sistemi içerisindeki Glide Path (GP) cihazları ise, pilotlara dikey kılavuzluk (irtifa bilgileriyle) yaparak, uçaklara teker koyma noktasına doğru uygun bir açıyla alalmalarını sağlayan seyrüsefer yardımcı cihazları olarak faaliyet göstermektedir. Uçaklar, localizer alıcı frekansına bağlandığında Glide Path vasıtasıyla sağlanan süzülüş hattı alıcısı da otomatik olarak ayarlanmakta olup; söz konusu cihazlar yardımıyla süzülüş hattına uygun şekilde gerçekleşen bir iniş sağlanmaktadır. Glide Path anten ve cihazlarının yönleri ILS alçalması yapılan tarafa doğru olmak kaydıyla, pist başından 250-350 metre içeriye ve 120-180 metre pist merkez hattı uzağına konuşlandırılması tavsiye edilmektedir.

ILS sisteminin bileşenlerinden sonucusu olan Marker cihazlarının kullanım amacı, alçalma aşamasında pilotlara pist başından ne kadar uzaklıkta olduklarına dair bilgi vermektir. Pist merkez hattı boyunca tesis edilen Marker’ler, ILS yaklaşması yapan uçaklara yaklaşma yolu üzerinde işaret vererek pilotun pist başına ne kadar mesafede olduğunu bildirmektedir. (TER, 2014:2).

Özellikle hava şartlarının sisli ve yağmurlu şekilde olumsuz ve buna bağlı olarak pilotun görüş alanının kısıtlı olduğu zamanlarda Marker seyrüsefer yardımcı cihazı olarak devreye girerek emniyetli bir inişin gerçekleşmesine katkı sağlamaktadır (MEB, 2011c:22).

#### **2.2.4.1.3 NDB (non directional radio beacon)**

İngilizcesi “Non Directional Radio Beacon” olan NDB, uçaklara yer istasyonuna göre yön bilgisi ve kendini tanıtmaya işareti vermek için kullanılan bir seyrüsefer yardımcı cihazıdır (Ünal, 2014:7).

NDB yardımıyla her yöne yapılan yayınlar havadaki uçaklarda bulunan Otomatik Yön Bulma (ing. Automatic Direction Finder-ADF) cihazı tarafından alınarak pilot tarafından değerlendirilmektedir. Böylece pilotlar havada seyir halindeyken ADF cihazını NDB cihaz frekansına ayarladığında, NDB istasyonuna göre nerede bulunduğunu, uçuş yol ve yönünü tespit ederek seyrüsefere devam edilmesini sağlamaktadır (TER; 2014:3).

Günümüzde yön belirlemeye yönelik olarak daha gelişmiş seyrüsefer cihazları kullanıldığından dolayı yaygın kullanımı olmayan ve geceleri hata oranları (fading olayından dolayı) en yüksek seviyeye çıkabilen NDB cihazları çok hassas ölçekte ölçüm yapamamaktadırlar (MEB, 2011c:25).

Ayrıca uzun menzilli seyrüsefer için pek uygun olmayan NDB cihazının frekansının düşük olması sebebiyle işaretin dalga boyunun çok fazla çıkmasına neden olmakta, bu durum çok uzun anten kullanımını gerektirerek ayrı bir dezavantaj olarak uygulayıcıların karşısına çıkmaktadır.

#### **2.2.4.2 Gözetim sistemleri**

Etkili bir CNS/ATM için yerdeki insan veya sistemler, anlık ve sürekli olarak hava aracının mevcut konumunu bilerek bir sonraki pozisyonunu tahmin edebilmelidir. İşte CNS/ATM sistem ve hizmetleri kapsamında hava sahalarındaki uçağın pozisyonunun anlık ve sürekli olarak takip edilmesi faaliyetleri havacılık terminolojisinde “gözetim” olarak adlandırılmaktadır (Çetin, 2007:5).

CNS sistemlerinde yer alan gözetim alt sistem ve cihazları, havacılık faaliyetlerinin ve her türlü hava araçlarının emniyetli bir şekilde seyrüsefer yapabilmeleri amacıyla gerek uçuş rotalarının gerekse sorumluluk alanındaki hava

sahasının gözetim cihazları vasıtasıyla sürekli izlenmesini ve hava araçlarını tanımlayarak birbirinden ayırılmasını sağlayan elektronik sistemlerdir.

İngilizce dilinden dilimize geçmiş olan radar kelimesi aslında “Radio Detection and Ranging” kelimelerinin kısaltmalarından oluşmuştur. Radar cihazları yine RD’lerin nesnelere çarparak geri yansıma özelliğinden hareketle ve doğuştan kör olan yarasaları örnek alarak tasarlanmış CNS sistem bileşenidir. Bu kapsamda yarasaların havada uçarken attıkları çığlıkların nesnelere çarparak yansımasıyla yön buldukları şekilde, radarların temel çalışma sisteminde de atmosfere salınan sinyallerin nesnelere çarpması sonucunda oluşan dalganın geri geliş süresinin hesaplanmasına bağlı olarak hedeflerin varlığı ile mesafesi tespit edilmektedir (Çetin, 2007:8).

Radar sistemleri günümüz havacılık sistemlerinde gerek hava gerekse yer trafiğini düzenlemek için kullanılmaktadır. Özellikle radar cihazları hava taşıtlarının pozisyonlarına ilişkin mesafe, istikamet, yükseklik, kimlik vb. bilgilere ek olarak bu tür cihazları diğer havacılık bilgi sistemlerine entegre edilmesi havacılıkta radar cihazlarının çok amaçlı kullanımına olanak kazandırmıştır. Bu kapsamda radar sistem ve cihazları CNS sistem ve ünitelerinin en temel bileşeni haline gelmiştir.

CNS sistemlerindeki fonksiyonları yönüyle radar cihazları farklılık göstermekle birlikte, sivil havacılıkta en yaygın kullanılan radar teknoloji ve cihazları aşağıdaki başlıklar altında kısaca incelenmiştir.

#### **2.2.4.2.1 Birincil gözetim radarı**

İngilizcesi “Primary Surveillance Radar (PSR)” olan birincil gözetim maksatlı kullanılan radarlardan elde edilen görüntülerde, havadaki uçağın gerçek ya da gerçeğe çok yakın pozisyonu takip edilmektedir (Vincent ve Galotti, 1997:10).

PSR hedefin yerini ve mesafesini radar ekranı üzerinde gösterir. Hareket halindeki hedefler için anten her dönüşte hedefin pozisyonunu yenileyerek hedefin yönünü de bildirir. PSR uygulamasında uçak üzerinde herhangi bir ekipmana ihtiyaç duyulmaz (Niessen ve Eyferth, 2001:10).

Kendi etrafında 360 derece dönebilen anten vasıtasıyla havaya yüksek hızla gönderilen radyo dalgaları, karşılaştığı yeterli büyüklükteki herhangi bir objeden geri yansır ve geri yansıyan işaret anten alıcısı tarafından alınarak sistemde hedef nesnenin koordinatları tespit edilir (Oktal ve Yaman, 2004:41).

Verici gücüne bağlı olarak değişmekle beraber, yatayda yaklaşık 80-200 NM, düşeyde yaklaşık 50.000-80.000 ft'lik bir menzilde (söz konusu menzil hava aracının irtifasına bağlıdır), yerden itibaren 45 dereceye kadar olan uçaklar PSR tarafından algılanarak, yerleri tespit edilmektedir (Fitzsimons, 2005:79). Yanılma payları oldukça düşük olan bu tür radarlar ile büyük-küçük tüm hava araçlarının mesafeleri saptanabildiği gibi, hava araçlarına zaman zaman ciddi tehlikeler yaşatan sağanak yağış bölgeleri ile uçuş rotası üzerindeki kuş sürüleri de belirlenebilmektedir (Soyertem, 2013:5-6).

Ancak PSR'larda, oluşacak sessizlik konisi nedeniyle dikeyde 45 derecede yayın yapılamaz ve bu radarlar uçak kimliği hakkında herhangi bir bilgi verebilecek nitelikte tasarlanmamıştır. Bunun içinde CNS birimlerinde ikincil gözetim ve yüzey radarları da kullanılmak zorundadır (Niessen ve Eyferth, 2001:12).

#### **2.2.4.2.2 İkincil gözetim radarı**

Uçakta ve yerde kurulabilen “İkincil Gözetim Radarı (SSR-Secondary Surveillance Radar)” sistemlerindeki yer istasyonunda bulunan sorgulayıcı (ing. Interrogator) ünitesi üzerinden gönderilen sinyaller, uçakta bulunan transponder ünitesi ile algılanarak, hava aracının irtifa ve kimlik bilgileri tespit edilmektedir (Soyertem, 2013:5-6).

Kökenleri II. Dünya Savaşı'na uzanan SSR radar sistemleri, uçağa ait pozisyon (irtifa, mesafe, yön) ve tanıma bilgilerini verebilen, hava sahasına yaklaşan uçağın ulusal hava otoritesince izni verilmiş yâda tanınan uçak olup olmadığını belirten bir gözetim sistemidir. Bu gözetim sistemi tarafından çözümlenen bilgiler, yer istasyonu tarafından, hava trafik kontrolörünün pozisyon ve kimlik bilgilerini görebildiği bir ekrana yansıtılmaktadır.

Böylece hava trafik kontrolörleri, hava sahasına giriş yapan ve üzerinde transponder cihazı bulunan tüm uçakları görme ve yönlendirme kabiliyetine sahip olmaktadır. Aslında darbe modülasyonu ile yer istasyonu tarafından uçaklara dijital formatta “Neredesiniz?” ve “Kimsiniz?” soruları iletilmekte, alınan cevaplara göre bilgiler elde edilmektedir.

İkincil gözetim radar sisteminde hem yer istasyonunda hem de uçakta verici kullanılmasıyla sinyal zayıflaması önleendiğinden PSR sistemleri gibi yüksek güçlü vericilere de ihtiyaç duyulmamaktadır (Oktal ve Yaman, 2004:43). Buna karşın,



SSR'lar, üzerinde transponder cihazı bulunmayan uçakları algılayamadığından, transponderi olmayan ve VFR uçuş yapan uçakların da algılanabilmesi için SSR sistemleri PSR sistemleri ile beraber kullanılmaktadır (DHMI/ATS, 2013:7).

#### **2.2.4.2.3 Yüzey radarları**

Gelişmiş Yüzey Hareketleri Rehberlik ve Kontrol Sistemi (ing.Advanced Surface Movement Guidance and Control System; A-SMGCS) içerisinde SMR'lar ile beraber kullanılan MLAT ekipmanları bulunmaktadır (DHMI/ATS, 2013:113).

Uygulamada yüzey radarı olarak adlandırılan bu gözetleme tekniğinde amaç, Hava Trafik Kontrol Kulesi tarafından kontrol edilen hava sahalarında yâda havaalanlarında meydana gelen kalkış ve inişlerle hava trafik yoğunluklarını takip etmektir. Bu kapsamda CNS sistemlerinde yüzey radarı aynı zamanda havaalanı yer kontrol radarı fonksiyonlarını yerine getirmektedir (Çetin, 2007:19).

Bir yer kontrol radarı, havaalanında uçakların manevra sahaları olarak belirlenmiş iniş, kalkış alanlarını ve uçaklara yaklaşan taşıma araçlarının kullandıkları yolları gözetler. Bu radarlarda kullanılan teknoloji sayesinde en küçük mesafelerde bile yüksek çözünürlük elde edilebilirler. Ayrıca yüzey radarlarına bazı multilateration sistemleri entegre edilerek, hava araçlarının çağrı bilgilerinin de görüntülenmesi mümkündür (Yüzey, 2014).

Öte yandan klasik yüzey radarlarının görüş alanı yetersizliği ve yanlış hedef oluşturma gibi bir takım eksiklikleri, CNS faaliyetlerinde yeni radar sistemi arayışlarını hızlandırmış, bu kapsamda geliştirilen “Gelişmiş Yüzey Hareketleri Rehberlik ve Kontrol Sistemi” (A-SMGCS-Advanced Surface Movement Guidance and Control System) tasarlanmıştır (Oktal ve Yaman, 2004:44).

Gelişmiş yüzey radarı olarak kullanılan A-SMGCS sistemleri hedeflenen fonksiyonların yerine getirilmesi için tanımlama ve talimat iletimi; emniyet ağlarının korunması, manevra sahalarındaki tüm sıkışıklıkların tespiti ve hava trafiğinin sıkışıklıkların çözümüne katkı sunan 4 aşamalı bir gelişim süreci göstermiştir.

Bununla birlikte mevcut yüzey radarlarına, hava sahasının belli bölgelerine kurulan sensörler ekleyerek de transponder taşıyan hava aracının pozisyon bilgisini elde etmek mümkündür. Bu kapsamda yeni sistem “Geniş Alan Multilateration (Wide Area Multilateration-WAM)” haline dönüşmekte olup, söz konusu radar sisteminin

kurulumunda hava araçlarında ilave bir ekipman veya değişiklik gerekmemektedir. Dolayısıyla maliyeti de oldukça düşük olmaktadır (DHMI/ATS, 2013:9).

### **2.3 Türkiye’de CNS Sistem ve Hizmetlerine Bakış**

Sivil havacılık alanında son yıllarda ciddi düzeyde atılımlar gerçekleştirilen Türkiye’de CNS hizmet ve sistemlerinde büyük gelişmeler ve ilerlemeler kaydedilmiş olmakla birlikte henüz uydu destekli CNS hizmetleri üretimine ülke genelinde geçilememiştir.

Mevcut sivil havacılık sorumluluk alanında yer alan havaalanlarında ve CNS birimlerinde bu tür hizmetlerin verilmesine ve sistemlerin işletilmekteğine yasal olarak SHGM üst otoritesi tarafından uygunluk verilmektedir. SHGM’nin yetkisi, izini ve yönlendirmesiyle gerek DHMI gerek diğer hizmet sağlayıcı kuruluşlar eliyle sürdürülen CNS hizmetleri 24 saat esasına göre tüm hava meydanlarında bu şekilde sürdürülmektedir.

Araştırmanın bu bölümünde Türk sivil havacılık alanında sürdürülen CNS hizmetlerinin hukuki dayanakları, yetkili kuruluşları ve CNS denetim mekanizmaları açıklandıktan sonra, ülkemizde CNS hizmet kalitesini yükseltmek üzere kurulan CNS/KYS süreçleri detaylı bir şekilde incelenecektir.

#### **2.3.1 CNS/ATM Hizmetlerinde Yetkili Kuruluşlar**

Türk sivil havacılığında, CNS/ATM teknik hizmetleri alanında uygulanacak gereklilikleri tasarlayan ve bu alanda emniyet gözetimi yapmakla sorumlu olan SHGM, söz konusu faaliyetlerin tamamının uygulama düzenlemelerinin yerine getirilmesini kontrol altında tutmaktadır (SHY-GÖZETİM, 2011).

Bu kapsamda SHGM, CNS/ATM teknik hizmetlerinde ulusal gözetim otoritesi görevlerini yerine getirmekte ve kendi sorumluluğu altındaki hava sahası için geçerli olan tüm CNS düzenleme gerekliliklerine uyulup uyulmadığını denetleyerek ve değerlendirmektedir (SHY-GÖZETİM, 2011).

SHGM tarafından yetkilendirilen kuruluşlar olan Hava Seyrüsefer Hizmet Sağlayıcı Kuruluşları, CNS faaliyetlerinin aksamadan yürütülmesi için gereken imkânlarla sahip bir organizasyon yapısı oluşturmaktadırlar. Bu çerçevede organize edilen CNS/ATM teknik hizmet sağlayıcı kuruluşlar, hizmet verdikleri havaalanı ile sınırlı olmak üzere; Ulaştırma Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığınca CNS/ATM

teknik hizmeti sağlama yetkisi verilmiş kurum ve kuruluşları ifade etmektedir (SHY-ATSEP, 2013).

Türk sivil havacılığında bu yetkiye haiz olan en önemli kamu kuruluşu DHMİ Genel Müdürlüğü'dür. DHMİ dışında İstanbul-Sabiha Gökçen Uluslararası Havaalanı'nın işletmeci kuruluşu olan Havaalanı İşletme ve Havacılık Endüstrileri A.Ş. de bu faaliyetleri yerine getirmekle yetkili kılınmıştır (Sayıştay Raporu, 2012:12). Diğer bir CNS/ATM Teknik Hizmet Sağlayıcı da; üniversite yerleşkesindeki havaalanı ile sınırlı olmak üzere Anadolu Üniversitesi'dir.

DHMİ Genel Müdürlüğü bünyesinde oluşturulan Türkiye Hava Trafik Kontrol Merkezi Başmüdürlüğü (THTKMB), ulusal ve uluslararası mevzuat kapsamında belirlenen yönetmelik ve talimatlara uygun olarak sorumluluk sahası içinde Hava Trafik Yönetim (ATM) Havacılık Bilgi Yönetimi (AIM) ve Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) Hizmetlerinin sağlanmasına yönelik faaliyetler ile ilgili işleri yürütmek ve koordinasyonunu sağlamakla görevlidir. Ayrıca anılan başmüdürlük Hava Trafik Yönetim hizmetlerinin sağlanmasına yönelik yazılımların, donanımların, haberleşme, seyrüsefer ve gözetim cihazlarının kesintisiz işletilmesini ve bakımını sağlamakla da görevlidir (DHMİ, 2014a).

THTKMB nezdindeki diğer bir önemli birim ise "Havacılık Bilgi Yönetimi Müdürlüğü" dür. Bu müdürlük, Türkiye'deki sivil Havacılık Bilgi Yönetim Hizmetlerine yönelik olarak sorumluluk sahası içinde uluslararası hava seyrüseferinin emniyet, düzen, kalite ve verimliliğini artırmak için gerekli bilgi/veri akışını sağlamak, Uçuş Bilgi Merkezleri (FIC), Havacılık Bilgi Hizmetleri (AIS) ve AIM/AFTN üniteleri ve ilgili kuruluşlar arasındaki işbirliğini sağlamakla görevlidir (DHMİ, 2014a:5).

THTKMB bünyesinde oluşturulan Haberleşme (COM) Merkezi ise AFTN/CIDIN/AMHS sistemi aracılığıyla ATS mesajlarının adreslerine en kısa sürede ve doğru olarak ulaştırılmasını sağlamak, kaydını tutmak ve arşivlemek, istatistiki bilgileri almak, mesaj teatisindeki olası gecikmeleri ortadan kaldırmak için gönderme güzergahlarını belirlemek, AFTN/CIDIN/AMHS sistemine bağlı olan dahili ve harici kanalların mesaj trafiklerini kontrol etmek, gerektiğinde yeniden göndermekle görevlidir (DHMİ, 2014a:9).

CNS destek hizmetleri açısından kritik öneme sahip olan bu müdürlük, CNS sistem personelinin de sorumlu olduğu kanal bağlantılarının arızalarını takip etmek,

mesaj trafiğinde aksama olduğunda arızaları düzeltmek için gerekli girişimlerde bulunmak, arıza düzelene kadar haberleşmeyi alternatif AFTN bağlantılarına yönlendirmek, sistem alarmlarının kontrolünü yapmak ve sistem hatalarını/uyarılarını izlemek ve gereğini yapmakla görevlidir (DHMİ, 2014b)

THTKMB bu şube müdürlüğü aracılığıyla, NOTAM'a esas havacılık veri/bilgilerini, ICAO NOTAM formatında yurt içinde Türkçe, yurt dışına İngilizce olarak yayınlamakla CNS sistemlerindeki güncel durumu tüm sivil havacılık hizmetlerinden yararlanacak olan taraflara düzenli olarak bildirmektedir (DHMİ, 2014c).

Bu anlamda özellikle uluslararası hava trafiğine hizmet veren havalimanlarına ait pist yüzey koşulları bilgilerinin ilgili birimden gelmesi durumunda SNOWTAM formatında yayınlamak ve Uçuş Veri İşleme Sistemine (FDP) düşen hatalı Uçuş Planları (FPL), Bilgi Görüntüleme Sistemine (IDS) düşen hatalı NOTAM'ların düzeltilmesini yaparak sisteme kazandırmakla görevlidir (DHMİ, 2014a:7).

THTKMB organizasyon yapısı içinde önemli bir yapı olan Elektronik Müdürlüğü ise, Türk sivil havacılık faaliyetlerinde sorumluluk sahası içindeki CNS/ATM hizmetlerinin yürütülmesine yönelik, haberleşme, seyrüsefer ve gözetim cihaz/sistemlerinin kesintisiz çalışmasını sağlamak, Teknik sorumluluğundaki Haberleşme ve Gözetim istasyonlarında onarılamayan sigorta kapsamındaki cihaz, teçhizat ve test cihazlarının onarılması/yenisinin temin edilmesi ile ilgili birimlere bildirimini yapmakla görevlidir (DHMİ, 2014a:10).

Ayrıca bu müdürlük teknik sorumluluğunda bulunan CNS istasyonlarındaki ihtiyaçlarının tespit edilmesi, bu ihtiyaçların giderilmesi için ilgili ünitelerle ve birimlerle koordinasyon sağlamak, Tüm sistemlerin performans kontrolünü yaparak gerekli tedbirleri almak, bakım ve onarımlarını sağlamakla görevlidir (DHMİ, 2014a:10).

Yine CNS hizmetlerinin daha verimli yürütülebilmesi için eğitim, sistem, KYS, emniyet vb. ekip oluşturmak ve bu ekiplerle ilgili sorumlu personeli belirlemek de HTKMB bünyesinde oluşturulan Elektronik Müdürlüğünün görevleri arasındadır (DHMİ, 2014a:11).

### 2.3.2 Türkiye’de CNS/ATM Hizmetlerinin Hukuki Dayanakları

CNS/ATM Sistemleri dünya genelinde küresel, bölgesel ve ulusal uygulama planlarıyla ICAO içerisinde oluşturulan çalışma grupları tarafından yürütülmektedir (Oktal ve Yaman, 2004:34).

Bu kapsamda Türkiye’de, Uluslararası Sivil Havacılık Sözleşmesi (Şikago Konvansiyonu) Ek-10 ve Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) Konseyi tarafından yayınlanan Doküman 8071 referans alınarak uluslararası standartlarda CNS/ATM hizmetleri düzenlenmiştir.

Konvansiyonda yer alan Ek-10, CNS hizmetlerine yönelik “Standartlar ile Tavsiye Edilen Uygulamalar” gibi genel hükümleri belirlerken; bakım gerekliliği, usulleri ve periyotları gibi uygulamaya yönelik hükümler Doküman 8071, cihaz üretici el kitapları ve ülkelerin sivil havacılık otoriteleri tarafından belirlenmektedir.

Türkiye Cumhuriyeti Anayasası’nın 90. maddesinin 5. fıkrası uyarınca usulüne göre yürürlüğe konulmuş milletlerarası antlaşmalar kanun hükmünde olup; Uluslararası Sivil Havacılık Anlaşması olarak bilinen Şikago Konvansiyonu ve Ekleri, Türkiye Büyük Millet Meclisi’nde 05 Haziran 1945 tarihinde 4749 sayılı Kanun ile kabul edilerek onaylanmıştır (Başol, 2014:34).

Anılan Anlaşma’nın 10. ekinin 1. cildine ek olarak Türkiye’de CNS hizmetleri açısından yürürlükte bulunan düzenleyici mevzuat kapsamında, Avrupa Sivil Havacılık Ekipmanları Teşkilatı (EUROCAE)’nin ED-52 Dokümanı, ICAO’nın EUR DOC 015 dokümanı ve 23 Ağustos 2013 tarih ve 28744 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Haberleşme, Seyrüsefer, Gözetim Sistemleri Mânia Kriterleri Hakkında Yönetmelik” bulunmaktadır (SHY-Mania, 2013).

Ayrıca SHGM tarafından 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu’na ve 5431 sayılı SHGM Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun’a göre seyrüsefer yardımcı cihazları yayın performansı ile ilgili olarak; elektronik sistemlerin yayını engelleyen unsurların kaldırılması ve düzenlemesi de ulusal düzenlemelerimizde yer almaktadır (SHY-Mania, 2013).

Bunlara ek olarak Türkiye’deki CNS sistem ve cihazlarının tüm bakım süreçlerinde cihaz limit aralıklarının, yazılımsal, donanımsal ve fiziksel olarak bakım içeriğinin ve periyodik bakım zaman aralığının ICAO Ek-10, ICAO Doküman 8071 ve üretici el kitapları ile uyumlu olması SHGM tarafından denetlemelerde kontrol edilmektedir.

Ayrıca, kuralların uygulanmasının takibi amacıyla 2920 Türk Sivil Havacılık Kanunu ve 5431 sayılı SHGM Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun ile SHGM Teknik Denetçilerin Görev, Yetki ve Sorumlulukları ile Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik, SHY-ATSEP ve Havacılık İşletmeleri Denetimlerine İlişkin Uygulama Esasları Talimatı (SHT-Denetim) gibi ikincil mevzuat yoluyla bir denetim mekanizması tesis edilmiştir.

### **2.3.3 Türkiye’de CNS Sistemlerinin Denetim ve Kontrolü**

Başta DHMİ Genel Müdürlüğü olmak üzere CNS/ATM teknik hizmet sağlayıcı kuruluşlar, Türk hava sahası dâhilinde sunulan her türlü CNS sistemlerinin periyodik bakım ve onarım uygulamalarını işin niteliğine uygun derece alanına sahip ATSEP lisanslı personel tarafından yürütülmesi ve uygulanmasına yönelik bir prosedürün geliştirilmesinden sorumludur (SHY-ATSEP, 2013).

Ayrıca CNS/ATM teknik hizmet sağlayıcı kuruluş, hava trafik emniyeti elektronik hizmetine yönelik görev yürüten ATSEP lisanslı personelin mesleki yeterliklerinin, teorik ve uygulamalı değerlendirmelerle, devamlı olarak muhafaza edilmesinden de sorumludur (SHY-ATSEP, 2013).

SHGM, CNS hizmetlerinde Hava Seyrüsefer Hizmet Sağlayıcı Kuruluşlar tarafından emniyet düzenleme gerekliliklerine sürekli olarak uyulduğunu ve bu tür hizmetlerde diğer koşulların uygulanıp uygulanmadığını denetlemektedir (SHY-GÖZETİM, 2011).

Bu amaçla DHMİ Genel Müdürlüğü dışında CNS hizmeti sağlayan Hava Seyrüsefer Hizmet Sağlayıcı Kuruluşlardan da bağımsız olarak kurulan ve mevcut yasal düzenlemeler çerçevesinde CNS/ATM hizmetleri sağlanmasına ilişkin hükümlerin uygulanmasını denetleyen bağımsız denetim kuruluşları da tesis edilebilecektir (SHY-GÖZETİM, 2011). Bu tür kuruluşlar SHGM tarafından görevlendirilerek, bağımsız denetçiler aracılığı ile CNS sistemlerinde ve hizmetlerindeki eksiklikler ve aksaklıkları denetleyerek SHGM’ye bildireceklerdir.

Türkiye’de SHGM Denetim Programı çerçevesinde, SHGM Haberleşme ve Hava Trafik Sistemleri Müdürlüğü tarafından CNS hizmetlerine yönelik denetimler gerçekleştirilmektedir. Söz konusu denetimler “CNS Hizmetleri”, “Emniyet Yönetim Sistemi” ve “Kalite Yönetim Sistemi” olmak üzere 3 ayrı başlıkta gerçekleştirilmektedir.

Bu denetimler sonucunda sivil havacılık düzenlemelerine aykırı olan, emniyet ve güvenlik standardını düşüren, uçuş ve yer emniyeti ile güvenliğini doğrudan ciddi olarak etkileyebilecek önemli yetersizlik veya kusurlar sürekli tespit edilerek raporlanmaktadır (SHT-Denetim, 2012).

Söz konusu denetimler aracılığıyla Türkiye’de sürdürülen sivil havacılık faaliyetlerinde daha iyiye ulaşma yolunda sektörün yolunu aydınlatmaya çalışan SHGM, CNS/ATM hizmet sağlayıcılarının mevcut emniyet düzenleme gerekliliklerine uyumluluğu konusunda tespitlerde bulunmaktadır. Böylece ülkedeki başta DHMİ Genel Müdürlüğü olmak üzere tüm Hava Seyrüsefer Hizmet Sağlayıcı Kuruluşlar tarafından emniyet veya kalite yönetim sistemlerinin bir parçası olarak yürütülen iç denetim faaliyetlerinden bağımsız olarak bir denetim fonksiyonu tesis edilmektedir.

Bu çerçevede yapılan denetimlerde ortaya çıkan temel uygunsuzluklar arasında bakım, limit aralığı, NOTAM takibi, yetkisiz personel, kalibresiz cihazlar, frekans sorunları, yedek güç ünitesi, AIP ve uçuş kontrol ile ilişkili bulgular ön plana çıkmaktadır.

CNS Hizmetleri kapsamında yer alan cihaz ve sistemlerin Bakım hizmetleri CNS/ATM Teknik Hizmet sağlayıcı kuruluşların Elektronik Sistemler Kontrol, Bakım ve Onarım talimatları uyarınca yürütülmektedir (Dursun ve Durmaz, 2011:241-245).

Söz konusu talimatların hazırlanmasında cihazların üreticileri tarafından belirlenmiş ve cihaza ait teknik ve operasyonel hususlara ilişkin detayların verildiği el kitapları kullanılmaktadır. Cihazlar ile ilgili yapılması gerekli günlük, haftalık, aylık, üç aylık vs. bakımlara ilişkin zaman aralıkları ile bakım detayları üretici el kitapları içerisinde yer almaktadır. Bakımlarda kullanılan formların üretici elkitabı ile uyumu ve belirlenen zaman aralıklarına riayet edilmesi durumu SHGM tarafından denetlenmektedir.

Bakım süreçlerinde yer alacak personelin haiz olması gereken şartlar Hava Trafik Emniyeti Elektronik Personeli Sınav, Sertifika, Lisans ve Yetkilendirme Yönetmeliği (SHY-ATSEP)’nin 16 inci maddesinde belirlenmiştir. Yine aynı yönetmelik içerisinde, CNS/ATM teknik hizmet sağlayıcı kuruluş tarafından Türk hava sahası dâhilinde sunulan her türlü Haberleşme Seyrüsefer Gözetim hizmetlerindeki periyodik bakım ve onarım uygulamalarının işin niteliğine uygun

derece alanına sahip ATSEP lisanslı personel tarafından yürütülmesi sağlanması hükmü getirilmiştir (SHY-ATSEP, 2013).

Periyodik kontrol ve bakımların aksamasının sonucu olarak, seyrüsefer yardımcıları sistemleri yazılımsal ve donanımsal bazı hasarlardan ötürü gayri faal olabilecektir (Dursun ve Durmaz, 2011:241-245).

Son olarak belirtilmelidir ki; Türkiye'deki CNS sistemlerinde görev yapan ATSEP lisanslı personel, üreticilerin yayımlamış olduğu operasyonel teknik el kitapları, uluslararası nitelikteki dokümanlar ile güncel yayınları takip ederek uygulanmasını sağlamaktan, yapılan periyodik bakımların bu yayınlarda belirtilen usul ve esaslara uygun olarak yürütülmesini sağlamaktan sorumludur (SHY-ATSEP, 2013). Bu nedenle ATSEP lisanslı personelin CNS sistemlerinin aksatılmadan çalışması ve denetlenmesi konusunda önemli görev ve sorumlulukları bulunmaktadır.

#### **2.3.4 CNS Hizmetlerinde Kalite Yönetim Sistemi (CNS/KYS)**

Günümüzde farklı sektörlerde faaliyet gösteren tüm işletmeler, sadece üretimin ana süreçleri üzerine değil kendi değer zincirlerinde yer alan tüm alt sistemlerde de istinasız bir şekilde kalite uygulamalarını arttırmışlardır (Castilla ve Ruiz, 2008).

Bu nedenle ister kamu olsun ister özel olsun tüm işletme ve kurumlar kendi üretim sistemlerine özgü kalite uygulamalarına büyük bir önem göstererek, dünya genelinde faaliyet alanlarına göre kalite standartları gelişmesine zemin hazırlamışlardır (Ayrıçay vd., 2008:169). Bu kapsamda SHGM pek çok işletmeye uyarlanabilecek kalite standart ve politikalarından yola çıkarak, hem genel olarak tüm faaliyet alanlarında ve hizmetlerinde hem de CNS hizmetlerinde kalite yönetim sistemlerini (KYS) yönetmelik, talimat ve ISO belgeleriyle hayata geçirerek kalite konusunda kurumsallaşmaya gitmiştir.

Araştırmanın bu bölümünde genel olarak CNS hizmetlerinde KYS uygulama ve standartları incelenerek, bu sistemin gerek havacılık emniyetine gerekse Türkiye'de sürdürülen CNS hizmetlerine katkılarını aşağıdaki başlıklar altında değerlendirilmeye çalışılacaktır.

##### **2.3.4.1 Sivil havacılık CNS hizmetlerinde KYS'nin amacı**

SHGM 2014 yılı itibariyle, CNS hizmetlerine yönelik faaliyetlerde bir standardizasyon sağlamak ve Hava Seyrüsefer Hizmet Sağlayıcılarının CNS



hizmetlerine yönelik yönetim, tesisler, teçhizat, el kitapları, kayıtlar, personel durumunu değerlendirmek amacıyla kalite yönetim sisteminin standart şekilde uygulanması amacıyla KYS uygulamasına geçmiştir (SHY-CNS/KYS, 2014).

CNS/KYS kurulmasıyla birlikte ülkemizdeki sivil havacılık sorumluluk alanlarında, başta ICAO ve EUROCONRTOL olmak üzere uluslararası ve ulusal kalite standartlarına uygun bir şekilde emniyetli bir CNS hizmeti üretimi sağlama arzusu daha da desteklenmiştir.

Böylece hem CNS hizmetlerinin ulusal ve uluslararası standartları karşılması hem de söz konusu uluslararası kalite standartlarına CNS alanında mutlak anlamda uyumun Hava Seyrüsefer Hizmet Sağlayıcıları tarafından izlenebilmesine olanak sağlanmıştır.

#### **2.3.4.2 CNS hizmetlerinde KYS'nin hukuki dayanakları**

Uluslararası sivil havacılık CNS/ATM faaliyetlerinde yıllarca süren çabalarla genişleyerek oluşmuş uluslararası niteliklerde pek çok kalite uygulaması bulunmaktadır.

Özellikle ICAO Annex 10, EUROCONTROL ESARR 2, 3, 4, 5, 6 ve 17/10/2011 tarihli 1035/2011 sayılı Avrupa Komisyonu Tüzüğü evrensel çizgide CNS/KYS standart ve uygulamalarını tanımlamaktadır. Türkiye'nin de taraf olduğu uluslararası anlaşmalar doğrultusunda bilhassa son yıllarda artan sivil havacılık alanındaki kalite uygulamalarına ilişkin ulusal mevzuat çalışmaları belirtli bir seviyeye ulaşmıştır (SHY-CNS/KYS, 2014).

Uluslararası KYS uygulamalarına paralel hükümler içeren ülkemiz sivil havacılığındaki KYS uygulamalarına geçmeden önce SHGM'nün kalite uygulamalarını ve sistemlerine kurumsal bakış açısını tanımlamak yerinde olacaktır. Bu anlamda SHGM bünyesinde kalite yönetim sistemi ve uygulamalarının tüm sivil havacılık alanlarında ve alt sistemlerinde yaygın bir şekilde takip edildiğini ifade etmek mümkündür.

Nitekim SHGM kurum kadrosunun güçlendirilmesi, elektronik sistemlerin etkin kullanımı, eğitim politikası ve denetimlerde sağlanan etkinliklerde iş süreçlerinin geliştirilmesi maksadıyla 2013 yılında "Kurumsal Kimlik" çalışmaları uygulamaya konulmuştur (SHGM, 2014b).

Bu çalışmalar sonucunda tüm SHGM faaliyet alanlarında Kalite Yönetim Sistemi'nin kurulması ve geliştirilmesi amacıyla başlatılan çalışmalar tamamlanarak, 17 Ocak 2014 tarihinde Türk Standartları Enstitüsü Başkanlığı'ndan “TS EN ISO 9001:2008 Kalite Yönetim Sistemi Belgesi” alınmıştır (SHGM, 2014d).

SHGM'nin kaliteye kurumsal bakış açısını tanımladıktan sonra CNS/KYS sistemini ortaya koyan mevzuata bakmak yerinde olacaktır. Bu kapsamda Sivil Havacılık CNS/KYS kurulması amacıyla, 2920 sayılı Türk Sivil Havacılık Kanununun 27., 28.,41.ve 46. Maddeleri ile 10/11/2005 tarihli 5431 sayılı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri hakkında Kanunun 4. (b, m, r ve t) ve 10. (b) maddelerine dayanarak SHGM 2013 yılında talimat ve 2014 yılında yönetmelik yayınlamıştır (SHY-CNS/KYS, 2014).

Böylece yönetmelik düzeyinde CNS/KYS daha güçlü bir şekilde uygulanmaya başlanmıştır. Ayrıca Hava Seyrüsefer Hizmet Sağlayıcısı olarak DHMİ Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan talimat ve genelgelerle de KYS sistemi genişletilmektedir.

Son olarak belirtmelidir ki, yukarıda tanımlanan mevzuat kaynakları, CNS hizmetlerinin kamu kurum ve kuruluşları eliyle yürütülmesi açısından anlam ve önem ifade ettiği kadar söz konusu sistemin çalışma prensip ve işleyişini oluşturan temel esasları tanımlaması yönüyle de mana ve önemi bulunmaktadır.

#### **2.3.4.3 CNS/KYS dokümantasyonu ve temsilcileri**

Sivil havacılık CNS/KYS, ICAO ve Eurocontrol gerekliliklerini, yürürlükte olan yönetmelik, talimat, genelge gibi tüm mevzuatları, Hizmet Sağlayıcı Kuruluşların dahili standart ve prosedürlerini ve cihaz üretici el kitapları ile tüm kalite yönetim prosedürlerini karşılar nitelikte oluşturulmuştur (SHY-CNS/KYS, 2014).

Bir anlamda CNS/KYS'nin dokümantasyonu sayılan metinlerden ilki olan CNS/KYS kalite politikası yürürlükteki Türk Sivil Havacılık Mevzuatı, CNS/KYS dokümantasyonu, kalite politikasının ve kalite hedeflerinin doküman haline getirilmiş beyanlarını, kalite el kitabını, süreçlerin etkin plânlanmasını, uygulanmasını ve kontrolünü sağlamak için kuruluşun ihtiyaç duyduğu dokümanlar ile ilgili ulusal/uluslararası mevzuatta belirlenmiş tüm prosedürleri içermektedir (SHY-CNS/KYS, 2014).

Bu kapsamda CNS/KYS kalite politikası, Hizmet Sağlayıcı Kuruluşlar tarafından saptanarak, SHGM'nin resmi ve yazılı onayı alınmak suretiyle yürürlüğe konulmaktadır. Böylelikle kalite politikasının uygulamasında ulaşılmak istenen hedefin yerine getirileceği, Hizmet Sağlayıcı Kuruluş tarafından bir anlamda SHGM'ne taahhüt edilmiş olmaktadır (SHY-CNS/KYS, 2014).

Süreç içerisindeki diğer bir önemli doküman ise Hizmet Sağlayıcı Kuruluşlar tarafından oluşturulan kalite el kitaplarıdır. Söz konusu el kitapları geliştirilen CNS/KYS için yazılı hale getirilen prosedürler veya bunlara yapılan atıfları ve KYS süreçlerinin birbirlerine olan etkilerinin açıklanması şeklindeki konuları içermektedir. CNS hizmetlerine yönelik olarak hazırlanmış bu kalite el kitabı bilgi amacıyla SHGM'ye de gönderilmektedir (SHY-CNS/KYS, 2014).

CNS/KYS Kalite Yönetim Temsilcisi (KYT), Hizmet Sağlayıcı Kuruluşun kalite sisteminin işleyişinden sorumlu ve yetkili olarak belirlediği CNS personeli arasından seçilmektedir. İlgili mevzuatta Hizmet Sağlayıcı Kuruluş her CNS biriminde bu personeli istihdam etmek, görevlendirmek ve muhafaza etmekle sorumlu tutulmuştur. Bununla birlikte sorumlu kalite yönetim sistemi personeli, idari olarak Hizmet Sağlayıcı Kuruluşa bağlı olmakla beraber yapacakları uygulamalardan SHGM'ne karşı da sorumludurlar (SHY-CNS/KYS, 2014).

Kalite yönetim temsilcileri çalıştıkları CNS biriminde; CNS/KYS'nin belirlenen şekilde oluşturulması, uygulanması, sürdürülmesi, uygulamaların gözetimi ve düzeltici faaliyetlerin Hizmet Sağlayıcı Kuruluş içinde yürütülmesinden sorumludur (SHY-CNS/KYS, 2014). Ayrıca oluşturulan kalite el kitaplarının güncellendikçe temin edilmesi, kitapta geçen bu hususların denetimi, düzeltici faaliyetlerin istenmesi ile üçer aylık faaliyet raporlarının düzenlenmesinden sorumlu olan yine KYT'lerdir. Ayrıca KYT'ler SHGM tarafından istenen kalite standartlarına uygun hareket edilip edilmediğini izlemek üzere CNS birim yöneticilerinin gözetimi altında çalışmak üzere yetkilendirilmişlerdir (DHMİ, 2014c).

Son olarak Hizmet Sağlayıcı Kuruluşlar CNS/KYS yönetimi ve çeşitli CNS birimlerinde çalışan veya çalışacak personele, kalite yönetimi eğitimi sağlayarak, söz konusu sistemde görev yapabilecek nitelikli personelin eğitim düzeylerini yükseltmekle görevlendirilmiştir (SHY-CNS/KYS, 2014).

#### 2.3.4.4 CSN/KYS gözetim ve düzeltici faaliyetleri

CNS/KYS kapsamında yapılan gözetim faaliyetlerinin amacı, kalite sisteminin etkinliğini araştırarak sorgulamak, CNS hizmetleri, personel eğitimi ve bakım standartlarıyla sistemin devamlı olarak uyum içinde çalışmasını sağlamaktır.

Bu kapsamda yapılan Türkiye'deki sivil havacılık alanlarındaki CNS/KYS gözetim faaliyetleri, kalite incelemelerine, denetimlerine, düzeltici faaliyete ve takip denetimine dayanmaktadır (SHY-CNS/KYS, 2014). Özellikle DHMİ Genel Müdürlüğü KYS kapsamında öngörülen kuralların sürekli olarak uygulandığını gözetim altında tutacak bir kalite prosedürü meydana getirmekte ve bunları tüm CNS personeline yayınlamakla duyurmaktadır. Böylece CNS/KYS kapsamında yapılan veya yapılacak gözetim faaliyetlerinin sonucunda tespit edilen/edilecek uygunsuzlukların, düzenleyici faaliyetlerle giderilmesi sağlanmaktadır.

Şüphesiz bakım yönetimi uygulamaları açısından da anlamlı ve önemli olan bu uygulama sayesinde her türlü uygunsuzluk ilgili araştırmaların yapılması, uygun düzenleyici faaliyetlerin saptanması ve uygunsuzlukların nedenlerinin belirlenerek mevcut CNS hizmetlerinde yaşanan sorunların çözümlenmesine yönelik bir anlamda ilk adım atılmış olmaktadır (Turhan, 2008: 8).

KYS/CNS kapsamındaki hedefler doğrultusunda yapılan kalite denetim ve gözetimlerinin sonucunda elde edilen bulgular dikkate alınarak düzeltici faaliyetler, Hizmet Sağlayıcı Kuruluşun ilgili birimi tarafından gerçekleştirilmektedir. Özellikle yapılması gereken düzeltici faaliyetlerin uygulanması için organizasyonel sorumluluğun ait olduğu CNS bölümü, tespit edilen sorunun zamanında giderilmesini sağlamakla CNS/KYS kapsamında sorumlu tutulmaktadır (SHY-CNS/KYS, 2014).

Son olarak belirtilmelidir ki, KYS bünyesinde yer alan kalite prosedürleri tüm faaliyetlerin etkinliğinin doğrulanması için yapılan denetimler sonucunda elde edilen bulguların ciddiyeti, acil düzeltici faaliyet için ihtiyaç olup olmadığı, bulgunun kaynağı ve tespit edilen uygunsuzluğun tekrar ortaya çıkmaması için gereken düzeltici faaliyetlerin neler olduğu konusunda tespitler yapılması KYS/CNS denetim uygulamaları kapsamında yapılmaktadır (Koç, 2007:207; Bkz. Ek:2).

#### **2.3.4.5 CSN/KYS kalite denetimleri**

CNS hizmetlerinde KYS kapsamında sürdürülen düzeltici faaliyetlerin hem tanımlanması hem de vaktinde gerekli yerlere yöneltilmesinin sağlanması amacıyla kalite uygulamalarına yönelik denetimler yapılmakta ve böylece bir geri besleme sistemi oluşturulmaktadır.

Bu anlamda KYS denetimleri sayesinde oluşan geri besleme süreci, CNS hizmetlerinde her durumda uygunsuzlukları, yetersizlikleri ve yanlışları düzeltmesi istenen sorumlu kişilerin açıkça belirlenmesini sağlamaktadır. Ayrıca denetimler sonucunda uygun zaman diliminde tamamlanamayan düzeltici faaliyetlerin bir prosedüre göre takip edilmesi de sağlanmaktadır. Dolayısıyla KYS kapsamında yapılan denetimler aynı zamanda CNS hizmetlerinde ortaya çıkan sorun, problem ve bakım eksikliklerinin de ortaya çıkartılması açısından stratejik önem ve değeri bulunmaktadır.

Nitekim KYS denetimlerinin asıl amacı, saptanan operasyonel ve teknik prosedürler ile kuralların, sürecin tüm aşamalarında istenen standarda ulaşım ulaşılmadığının doğrulanması için belirli bir olayı, faaliyeti, dokümanı ve diğer ilgili verileri incelemektir. Söz konusu denetim, yayınlanmış CNS prosedürlerinde belirtilen yöntemlerle CNS hizmetlerinin gerçekleştirildiği yöntemin sistematik ve bağımsız olarak karşılaştırılması şeklinde ifa edilmektedir. Kalite denetimlerinde CNS faaliyetlerine yönelik hazırlanan tüm KYS prosedürlerine yapılan uygunluğun gözetilmesi istenir (SHY-CNS/KYS, 2014).

#### **2.3.4.6 CSN/KYS geri besleme ve değerlendirme süreçleri**

DHMI Genel Müdürlüğü bünyesinde düzenli olarak CNS hizmetlerine yönelik KYS değerlendirilmesi yapılmakta ve böylece KYS sürekli olarak revize edilmektedir. Kalite yönetim değerlendirmesi yapılırken CNS hizmetleri, prosedürleri ve kalite yönetim sistemi tarafından uygulanan tüm hususların kapsamlı, sistematik, dökümlü bir usulde gözden geçirilmektedir (METEK, 2014:17).

Bu kapsamda özellikle yapılan kalite incelemelerinin, denetimlerinin ve diğer göstergelerin sonuçları, hedeflenen amaçlara ulaşmada yönetim organizasyonunun bütünüyle etkinliği ve KYS uygulamalarının tamamının genel bir değerlendirilmesi yapılmaktadır. Böylece bulgu olarak denetim sonucunda rapor edilen sorunlar

giderilerek, gelecekte olabilecek uygunsuzlukları mümkün olduğunca önleme yönünde yeni stratejiler geliştirilmeye çalışılmaktadır (METEK, 2014:19).

Ayrıca yapılan KYS/CNS değerlendirmeleri sonucu olarak elde edilen bulgular ile alınan tavsiye kararları, CNS alt sistemlerinden sorumlu olan yöneticiye eyleme geçmesi için yazılı olarak sunulmaktadır (SHY-CNS/KYS, 2014).

Bu kapsamda DHMİ Genel Müdürlüğü tarafından CNS hizmetlerine yönelik yönetim değerlendirme komitesi kurulmakta, KYS kapsamında öngörülen prosedür kapsamında periyodik toplanacak olan bu komitenin sonuç raporları SHGM'ye iletilerek, en üst düzeyde CNS/KYS uygulanması sağlanmaktadır.

Ayrıca sonuçlarını belgeleyen; doğru, tam ve kolayca erişilebilir kayıtlar DHMİ Genel Müdürlüğü tarafından bilgisayar ortamında muhafaza edilerek, CNS hizmetlerine yönelik uygunsuzluğun ana nedenlerinin analiz edebilmesi açısından gerekli veri havuzu da bu sayede oluşturulmaktadır. Öte yandan SHGM tarafından yapılan denetlemeler sonucunda Hizmet Sağlayıcı Kuruluşun CNS/KYS standartlarına uygunsuz durumları tespit edildiğinde söz konusu eksikliklerin giderilmesi için işletmeye en fazla üç ay süre verilmektedir (SHY-CNS/KYS, 2014).

Özellikle uçuş emniyetini etkileyen önemli bir uygunsuzluk tespit edildiğinde, SHGM tarafından belirlenen süre içerisinde gerekli düzeltici şartlar sağlanamaz ise ilgili Hizmet Sağlayıcı Kuruluşa 2920 sayılı Kanunun ceza hükümleri başlıklı beşinci kısmında yer alan hükümler ve anılan Kanunun 143 üncü maddesine istinaden çıkarılan alt düzenlemelerde yer alan idari yaptırımlar uygulanabilmektedir (SHY-CNS/KYS, 2014).

## **2.4 Sivil Havacılıkta Emniyet Yönetimi Sistemi (EYS)**

Günümüz ulaşım sistemleri genel olarak değerlendirildiğinde, taşınan yolcu sayısı, kat edilen mesafeler, ölümcül kaza sayıları ve ölen insan sayısı incelendiğinde uçakla seyahat etmenin birçok seyahat şekline göre en emniyetli seyahat biçimlerinden biri olduğunu söylemek mümkündür (Yılmaz, 2003:12).

Ancak havacılıkta karmaşık ve birbirinden çok farklı etkenleri devreye girdiği çok basit hataları gidermek uçuş esnasında çoğu zaman mümkün olamayacağı için yüzlerce insanın yok pahasına hayatlarını kaybetmesi söz konusu olabilmektedir. Bu yüzden havacılıkta emniyet göz önüne alınması gereken en önemli unsurdur.

Nitekim havacılıkta emniyet kavramı ulusal ve uluslararası düzenlemelerle kesinleştirilmiş uygulamaları, tasarım ve imalat aşamasından, kullanımdan kalkma aşamasına kadar her dönemde zorunlu kılan, evrensel olarak standartlaştırılmış prosedürler içerisinde kontrol altına alınmıştır (Gerede, 2005:3).

Şüphesiz uçuş ve yer emniyetinin sağlanması tüm organizasyon tarafından bu sorumluluğun üstlenilmesi ve paylaşılması ile mümkündür. Çünkü havacılık sektöründe birçok durumda kazalar, çeşitli sebep ve şartların birleşimi sonucunda zincirleme şekilde meydana gelmektedir (Küçük 2003:43). İşte bu görev ve sorumlulukların toplamı ve ortak hedefi havacılıkta emniyet yönetim sistemleriyle yönetilmekte ve emniyetli bir uçuşun yapılması bu şekilde sağlanmaktadır.

Bu kapsamda aşağıdaki başlıklar altında havacılıkta olağanüstü derecede önem arz eden emniyet ve güvenlik kavramları tanımlandıktan sonra uygulanan Emniyet Yönetim Sistemi, CNS hizmetlerinin bakım ve denetimi yönüyle incelenmeye çalışılacaktır.

#### **2.4.1 Sivil Havacılıkta Güvenlik ve Emniyet Kavramları**

Sivil uçuş emniyetinin sağlanabilmesi ve Haberleşme Seyrüsefer Gözetim kavramına ilişkin süreçlerin anlaşılabilmesi için, öncelikli olarak yapılması gereken husus; bu kavramların ne ifade ettiğinin tam olarak anlaşılması, analiz edilmesi ve buna göre yöntemlerin belirlenmesidir.

Genel olarak emniyet (safety) ve güvenlik (security) kavramları havacılık sisteminde farklı alanları ve süreçleri kapsamaktadır. Emniyet en basit şekilde, tehlikeden uzak olmak, risk yokluğu, şeklinde tanımlanabilir (Kaynak, 2004). Bir başka tanımlama, insan, malzeme, para, ve zaman gibi kaynakların korunmasıdır (Gerede, 2006a:26). En basit tanımlamalardan bir diğeri ise, riskin kabul edilebilirliğidir (Özkılıç, 2012:18). Konu havacılık sektörü olunca emniyet kavramı havacılık faaliyetlerine ilişkin kaza, kırım ve bunlar sonucu kayıp ve hasarların olmayışı olarak tanımlanabilir (Yılmaz ve Arslan, 2011:17).

ICAO'ya göre güvenlik (security) kavramı ise, kanun dışı müdahale eylemlerine karşı sivil havacılık faaliyetlerini korumak üzere tasarlanan insan ve materyal kaynakları ile tedbirlerin bileşimidir (ICAO Annex 17, 2006:2). Yine ICAO'nun tanımlamasına göre, "emniyet (safety)", insan ya da materyal kaynaklarını etkileyen

uçak kazalarının önlenmesiyle ilgili tedbirlerin birleşimi” olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz, 2003:17).

Uçuş emniyeti ise uçakların yerde ve havada sorunsuz, istenilen performansta çalışmalarını ve güvenle uabilmelerini sağlamak amacıyla yapılan faaliyetlerin tümü yani kısaca uçak kazalarının oluşmadan önlenmesi ya da kaza riskinin minimum düzeye indirilmesi olarak algılanmaktadır (Sinha, 2001:3-5). Çünkü havacılıkta risk daima var olan bir konudur ve tamamen ortadan kaldırılamaz. Burada emniyetle ilgili olan nokta; riskin sonuçlarının kontrol edilebilmesidir (Milan, 2000:43).

Görüldüğü üzere havacılıkta emniyet; haberleşmeden bakıma kadar tüm uçuş öncesi gerekli emniyet tedbirlerini alma süreçlerinden başlayarak, uçuş esnasında ve bakım personelinin eğitimine kadar uçuşa hazırlık süreçlerine kadar uzanan bir genişliktedir kapsamaktadır (Gerede, 2006a:29). Dolayısıyla, havacılıkla ilgili emniyet ve güvenlik terimleri çok farklı anlamları içermekte, ayrıca konuya gözetim kavramı açısından bakıldığında güvenlik kavramını bir tarafa bırakıp emniyet kavramına yoğunlaşmanın daha uygun olacağı değerlendirilmektedir (Kaynak, 2004).

Oysa 20. yüzyılın ortalarına kadar havacılıkta emniyet olgusu, kazaların olmayışı ile eşdeğer anlamda görülmüş ve tanımlanmıştır (Can, 2008:12). Günümüzde kazaların olmayışı emniyete ulaşılmış olduğunun ölçüsü olmadığının farkına varılmış ve havacılıkta emniyete yönelik tüm çabaların, can ve mal güvenliğini tehlikeye sokacak ortamın oluşmasından önce nlenmesine yönelik olması gerektiği anlayışı yerleşmiştir (Gerede, 2006a:31).

Daha basit bir ifadeyle emniyeti tehdit eden risklerin yönetilmesi günümüz havacılığında yerleşik emniyet yönetim süreçlerinin temel prensibi haline gelmiştir (Milan, 2000:44). O yüzden günümüz havacılık sektöründe risk büyük oranda ulusal ve uluslararası düzenlemeler kapsamında minimum kabul edilebilir standartların belirlenmesi ile kontrol edilmeye çalışılmaktadır. Özellikle teknoloji devir hızının yüksek olduğu havacılık sektöründe insan ile teknolojik gelişmenin birbirine uyum sağlamasında ortaya çıkan problemler bakım ile ilgili kaza nedenlerinin artışında etkili bir faktördür (McDonald vd., 2013:170).

Son olarak belirtilmelidir ki, günümüz havacılık sistemlerinde meydana gelen kazalar incelenerek elde edilen rafine bilgiler doğrultusunda insan unsurunun sebep olarak yer aldığı havaaracı kaza sayısı artmakta iken makineler yüzünden meydana gelen kaza sayısında ise bir azalma görülmektedir (Patankar ve Taylor 2008:181). Bu



nedenle havacılıkta bakım yönetimi kapsamında teknolojik unsurların bakım ve yönetimi gittikçe önem kazanmıştır.

#### **2.4.2 Emniyet Yönetim Sisteminin Tanımı ve Özellikleri**

Sivil havacılık faaliyetlerinde gelişen teknolojiye paralel olarak tesis edilen yeni nesil hava taşımacılığı sistem ve ekipmanları nedeniyle, emniyet ve risk yönetimi uygulamalarının da bu paralelde geliştirilerek etkinliğinin artırılması kritik öneme sahiptir (Gerede, 2005:7). Bu durum, sivil havacılıkta sistematik, programlı ve sürdürülebilir standartlaşmayı ve kurumsallaşmayı zorunlu kılarak, emniyet yönetim sistemlerinin (EYS) ortaya çıkmasına neden olmuştur (Gerede, 2005:8).

EYS, yüksek bir emniyet performansı elde edebilmek amacıyla; havacılık faaliyetleri ile ilgili olarak ortaya çıkan risklerin sistematik bir biçimde yönetilmesini sağlayan ve pek çok alt sistemden oluşan bir büyük yönetim sistemi olarak tanımlanmaktadır (SHT65-03, 2011).

Aslında EYS, diğer tüm yönetim sistemleri gibi, emniyetin kabul edilebilir seviyelerde tutulabilmesi amacıyla yönetim işlevlerinin yerine getirildiği süreçler topluluğudur (Öztürk ve Afacan, 2011:63). Havacılık emniyetini sağlamaya yönelik mevcut pek çok uygulama reaktiftir. EYS ise hem aktif hem de pro-aktiftir. Bu özelliği sayesinde EYS, emniyet daha tehlikeye girmeden tehlikeyi/tehditleri ortaya çıkarır ve müdahale eder.

Yönetim alanlarında genellikle kalite-güvence sistemleri çıktılarına odaklanır ve bunların mevcut düzenlemelere uygun olup olmadığını kontrol ederek uygunluğu güvence altına almaya çalışır. Oysa EYS, emniyeti tehlikeye atabilecek her türlü faaliyet alanına, sonuçlarla birlikte ilgili tüm süreçlere odaklanır. EYS, emniyeti tehlikeye atma riski olan tüm süreçleri inceler ve bu süreçleri emniyet etkin hale getirmeye çalışır ve emniyet performansını düzenlemelerin gerektirdiği noktaların üstüne çıkarmaktadır (Gerede, 2005:11).

Aslında havacılık sistemlerinin ve süreçlerinin tümünde operasyonların emniyetli bir şekilde devamını sağlamak ve hatta emniyeti artırmak için hizmet sağlayıcılar; personelin yaptığı her işin emniyete etki edebileceği düşüncesiyle süreci gözetim altında tutmalı ve gözlemlere dayalı veri toplamalıdır.

Örneğin uçak imalatı yâda tasarımıyla ilgili uçuş emniyetini tehlikeye atıcı durumlar, bakım faaliyetleri sırasında fark edilebildiği gibi bakım sırasında ilgili

işlemlerin gereğince yapılmadığı durumlar da çok büyük kazalara neden olabilmektedir. Bu nedenle havacılıkta EYS tüm tamir, bakım ve tedarik süreçlerinde uygulanacak nitelikte strateji ve yöntemler içermektedir (SHT-M Rev. 01, 2013:3).

Günümüz havacılığında uygulanan EYS, insan hatalarını, hava aracı kazalarının asıl nedeni olarak görür ve hataları cezalandırmak yerine hataları yönetmeye çalışır. EYS; risk yönetimini, değişim yönetimini ve kriz yönetimini emniyetin yönetilmesinde önemli birer araç olarak görür ve havacılık hizmetlerinde kabul edilebilir emniyet düzeyi sağlamaya çalışır (MEB, 2012:9-10). Böylece sivil havacılığın tüm alt sistemlerinde bakım yönetiminin asıl hedefi uçuş emniyetini sağlamak önceliğine göre şekillenir (Oktal ve Gerede, 2002: 103-104).

Son olarak belirtilmelidir ki, sivil havacılık hizmetlerinin her alanında EYS'nin başarılı olabilmesi için, her şeyden önce tüm çalışanlarda pozitif emniyet kültürünün oluşturulması ve geliştirilmesi gerekmektedir (Öztürk ve Afacan, 2011:63). Bu yüzden günümüzde EYS havacılık kuruluşunun üst düzey yöneticileri tarafından da kuruluş planlamalarına dâhil edilir ve en öncelikli planlar içinde tanımlanır.

#### **2.4.3 Emniyet Yönetim Sisteminin Amacı ve Faydaları**

Temel olarak havacılıkta EYS uygulamamasının; kapsamlı bir hava trafik hizmetleri ortak emniyet yaklaşımının ortaya konulması, tüm çalışanlara hava trafik emniyeti bilincinin yaygınlaştırılması ve hava trafik emniyeti ile ilgili denetlemelerin düzenli olarak gerçekleştirilmesi gibi hedefleri de bulunmaktadır.

Bu yüzden denilebilir ki; EYS'nin en önemli katkısı, havacılık hizmetlerinde sıkı kontrol ve cezalandırmacı bir yaklaşım yerine emniyeti hep birlikte arttırmaya önem vererek, herhangi bir kontrole gerek kalmadan, kendiliğinden gelen ve süreçlere ilişkin çok değerli bilgiler içeren verileri devreye sokmasıdır (Öztürk ve Afacan, 2011:64). Ayrıca EYS, sistem yaklaşımıyla resmin bütününe dikkate alır ve alt sistemlerin birbirleri ile olan ilişkilerini emniyet açısından dikkatlice inceler. EYS kapsamında paydaşlar tek tek tespit edilir ve ihtiyaçları incelenir. Paydaş, bir örgütün amaçlarına ulaşmaya çalışırken bu örgütü etkileyen ya da bu örgütten etkilenen bir grup ya da kişidir (Gerede, 2005:14).

Günümüz havacılık hizmetlerinde EYS'den beklenen faydaların sağlanabilmesi için iki çok önemli koşul bulunmaktadır. Bunlardan ilki üst yönetim desteğinin sağlanması, ikincisi ise pozitif emniyet kültürünün kurumda yaratılmasıdır (Gerede,

2005:19). Çünkü bir havaalanında emniyetin sağlanmasına yönelik gerekli önlemlerin alınması üst yönetimin en önemli sorumluluğudur (Yılmaz 2003:16). EYS'nin etkin bir biçimde uygulanabilmesi açısından, üst yönetim desteği hem bu nedenle hem de gerekli kaynakların bu kişiler tarafından dağıtılıyor olması nedeniyle son derece önemlidir (Gerede, 2005:22).

İkinci önemli bileşen, pozitif emniyet kültürüdür. Havacılık hizmetlerinde çalışanları, sistemin diğer unsurlarını, yolcuları ve toplumu tehlikeli durumlarla en az karşılaştıracak inançlar, normlar, tutumlar, roller, sosyal ve teknik uygulamalar topluluğu pozitif emniyet kültürü olarak ifade edilebilir. Bu kapsamda pozitif emniyet kültürü, tüm çalışanların emniyeti artıracak önlemleri rahatlıkla düşünebilmesi ve uygulayabilmesi için bilinci artırır ve EYS'nin güçlenmesini sağlar (SHGM-HAD/T-18, 2012:23).

Havacılık çalışanları içerisinde pozitif emniyet kültürü özelliklerinin var olması ve personelin bu kültürün etkisinde kalarak çalışmalarını ister ve beklenir. Bu sayede ise emniyeti artıracak tutum ve davranışların ortaya çıkması sağlanmış olacaktır. Çünkü başarılı bir EYS ancak pozitif emniyet kültürü üzerinde yeşerir ve bunun aksi durumlarında gelişen suçlama kültürü, işi bizzat yapan kişinin hatalarına odaklanır ve sistemin diğer unsurlarının etkilerini göz ardı eder (Oktal ve Gerede, 2002: 108).

EYS'nin etkinliğinin sağlanmasında çalışanların çabaları da son derece önemlidir. Bu desteğin sağlanmasında çalışanların emniyetin artırılması için getirdikleri önerilerin değerli olduğunu düşünmeleri ve bilmeleri büyük önem taşımaktadır. Ayrıca üst yönetimin belirlediği vizyon tüm çalışanlar tarafından paylaşılmalıdır. Böylece çalışanlar ortak bir kimlik kazanır ve EYS'ye sahip çıkarlar.

EYS süreçlerinde görev alan yöneticiler de örgüt içinde pozitif emniyet kültürünün geliştirilmesi için çaba göstermelidirler. Bunun için öncelikle çalışanlar ve EYS yöneticileri arasında karşılıklı anlayış ve güven ortamı sağlanmalı, iletişim kanalları açık tutulmalıdır

Sonuç olarak havacılıkta emniyet sağlamazsa hava taşımacılığının anlamı kalmaz. Bu nedenle emniyetin sağlanması havayolu işletmeleri ya da havaalanları için kaynakların korunması ve hatta maliyetlerin kontrol edilmesi anlamına gelir. Bu nedenlerle havacılık hizmetlerinin tamamında EYS uygulanmalıdır (Gerede, 2005:24).

#### 2.4.4 Emniyet Yönetim Sistemini Etkileyen Faktörler

Havacılıkta emniyetle ilgili faktörler geleneksel çizgiden günümüze kadar gelen çizgide havacılığın genel emniyetini arttırmak üzere yapılan sınıflandırma ile faaliyet çevresi, havayolu işletmesine özgü faktörler, hava aracına özgü faktörler ve insan faktörleri şeklinde sıralanmaktadır

Tez çalışmasının hedefleri açısından bu bileşenlere bakıldığında ise ilk olarak Haberleşme Seyrüsefer Gözetim sistemlerinin/birimlerinin iç, dış ve çalışma çevresinde yer alan faktörlere bakmak yerinde olacaktır. Bu kapsamda iç çevre ve çalışma çevresi üzerindeki çalışmalar, personelin çalışma ortamının (örneğin; gürültü seviyesi) özelliklerinin insan performansı ile bağlantılı olduğunu göstermektedir. Gürültü, sağlıksız iletişim birçok kazaya sebep olduğundan dolayı emniyeti etkilemektedir (Özkılıç, 2012:29).

İkinci faktör olan hava araçları bu araçların bakım ve tasarımı ile ilgili faktörleri kapsamaktadır. Hava araçlarında bulunan gelişmiş haberleşme sistemlerine ait emniyeti etkileyen unsurların ve bu unsurların meydana gelen arızalarla ilişkilerinin belirlenmesi önemlidir. Belirlenen her unsur emniyete ilişkin risk kaynağıdır. Risk kaynaklarının bilinmesi onların yönetilmesi için temel gerekliliktir.

Her havayolu işletmesinin personeline yönelik işe alma ve eğitim prosedürleri farklıdır. Aynı zamanda hava yolu işletmelerinin emniyet prosedürlerinde, çalışma kurallarında ve emniyetle ilgili kültürlerinde de farklılıklar olabilmektedir. Havacılık işletmeleri arasındaki bu farklılıklar, bir anlamda düzensizlikler çeşitli sistemlere özgü sorunları arttırmaktadır.

Dördüncü ve en önemli bileşen ise insan faktörüdür. Bu faktör insanın yetenekleri, yetersizlikleri ve diğer karakteristikleri ile bunların donanım ve yazılımlara, sisteme uygulanarak kendisi ve çevresi için emniyet, konfor ve etkinlik yaratma özelliklerini bir araya getirmesiyle ilişkili bir kavramdır (Doherty vd., 1999:111-112).

Bu kapsamda havacılık ve seyrüsefer sisteminin emniyetini en çok tehlikeye atan unsur insandır. İnsanlar hata yaptıkları için emniyet tehlikeye girmektedir. Bu durumda insanların neden hata yaptığının, insana ilişkin hangi faktörlerin insanın hata yapmasına ve bu hatanın nasıl yapıldığının araştırılması gerekir (SHGM-HAD/T-18, 2012:).

## 2.4.5 Emniyet Yönetim Sisteminin Süreç ve Aşamaları

Emniyet yönetim sisteminde ilk aşamayı tıpkı bakım yönetim süreçlerinde olduğu gibi planlama aşaması oluşturmaktadır. Havacılıkta EYS kapsamında planlama yapılırken izlenmesi gereken aşamaların başında amaç ve hedeflerin belirlenmesi gelmektedir (Yılmaz 2003:19).

EYS amaç ve hedefleri sadece tek bir konu üzerine odaklanmalı, ölçülebilir ve havacılık emniyetinin sağlanmasına yönelik olmalıdır. Ayrıca amaç ya da hedef için bir zaman sınırı olmalı ve belirlenen hedefler emniyet politikası ile tutarlı olmalıdır. Emniyet politikası, yönetimin emniyet konusundaki niyetini, taahhütlerini, emniyetin sağlanmasına nasıl baktığını, emniyetin faaliyetler içinde görüldüğü yeri iletmenin bir aracıdır (SHGM-HAD/T-18, 2012).

Bu nedenle EYS kapsamında yönetim tarafından örgütün emniyet politikaları belirlenirken ulusal ve uluslararası emniyet düzenlemelerine uygun, emniyetin sağlanması amacıyla gerekli her türlü kaynağın ayrıcalığını açıkça ifade eden ve havacılıkta öngörülen emniyet bildirim prosedürlerini içeren özellikler taşınmalıdır. Ayrıca bir EYS politikasında, ne tür davranışların kabul edilmeyeceği ve cezalandırılacağı açıkça belirtilmelidir (SHGM-HAD/T-18, 2012).

Planlama aşamasında tüm bu aşamalar geçerli bir şekilde yapıldıktan sonra örgütlenme aşamasına geçilmelidir. Bu aşamada EYS kapsamında yapılacak işler ve bunları yapacak insan kaynağı belirlenerek, yapılacak işler benzerliklerine göre gruplandırılır ve işlevsel alt bölümler oluşturulmaktadır. Bu aşamada yapılacak en önemli işlerden birisi de görev, yetki ve sorumluluklarının belirlenerek bunların çalışacak personel arasında dağıtılmasıdır. Tüm bu sorumluluklarında tüm çalışanlara açık şekilde duyurulması gerekmektedir.

Bu aşamada EYS yöneticisi, EYS'nin başarılı bir şekilde işletilmesinden sorumludur. Fakat kurumun genel emniyet performansından sorumlu değildir. Bu sebeplerden dolayı pozisyon adı emniyet yöneticisi olmamalıdır. "Sorumlu olanlar kimlerdir" sorusunun cevabına bakacak olursak ise; EYS yöneticisinin sözü edilen sorumlulukları yerine getirirken bir takım üyesinin özelliklerine sahip olması gerekir.

EYS yöneticisinin havacılık, hava taşımacılığı süreçleri ve havaalanı işlevleri hakkında geniş bir bilgiye sahip olması gerekir. EYS yöneticisi İnsan Faktörleri, Emniyet Yönetimi Sistemi ve Kaza/Kırım araştırma-soruşturma eğitimi almış, yeterince analitik düşünebilme becerisine sahip, çalıştığı kurumu her yönü ile çok iyi

taniyan, liderlik özelliklerine sahip, yeterince organizasyon becerisi ve deneyimine sahip olmalıdır (ICAO-9859, 2013:168).

Örgütlenme aşamasında tasarlanacak olan diğer bir EYS unsuru ise EYS İnceleme/Gözden Geçirme Kuruludur. Çünkü EYS birimi ve EYS yöneticisinin emniyeti tek başına yönetmesi mümkün değildir, zaten kendisinden beklenen de bu değildir. Bu nedenle, işletme içinde tüm işlevsel alt birim temsilcilerinin üyesi olduğu bir kurul çalışmasına ihtiyaç vardır. Bunun için ise, üyelerin kendi işlevsel bölümleri ile ilgili karar verme yetkisine sahip olması gerekir. Bu kurul genellikle EYS İnceleme/Gözden Geçirme olarak adlandırılır (SHGM-HAD/T-18, 2012:21).

EYS İnceleme/Gözden Geçirme Kurulunda, düzenli aralıklarla emniyete ilişkin veri çözümlene sonuçları, buradan elde edilen bulgular, emniyet performansı ve zaman içinde ortaya çıkan eğilimler gözden geçirilir. Bunun bir sonucu olarak, sorunlar ve geliştirilen çözüm önerileri emniyeti etkileyen tüm süreçler açısından çok yönlü olarak ele alınmış olur. Bu da hem EYS'nin etkinliğini arttıracak hem de sorunlara yaratıcı çözümler getirecektir.

EYS İnceleme/Gözden Geçirme Kurulu spesifik konuların araştırılması, hazard tespiti, risk analizi, düzeltici işlemlerin önerilmesi gibi konularda uzmanlık komiteleri (alt komiteler) kurabilir. Bunlar; güvenlik, apron emniyeti, runway incursion, hava tarafındaki kara araçlarının faaliyetleri, kar ve buzla mücadele komiteleri şeklinde olabilir. EYS İnceleme/Gözden Geçirme Kurulu açıklanan bu temel işlevi sonucunda sorumlu yöneticiye ve diğer işlevsel alt bölümlere tavsiyelerde bulunur. Bu durumda emir- komuta zincirine zarar vermemek için EYS İnceleme/Gözden Geçirme Kuruluna tek tek diğer bölümleri yönetme yetkisi verilmemelidir. EYS İnceleme/Gözden Geçirme Kurulu üyeleri ayrıca her toplantı için gündem önerisinde bulunabilmelidir.

Son aşamada ise EYS kapsamında toplanan verilerin en önemli kaynağı, kurumun günlük faaliyetleri sırasında ortaya çıkan ve emniyeti etkileyen olay ve tehlikeli durumlara ilişkin raporlardır. Bu raporlar, çoğunlukla süreçlerde görev alan operasyonel personel tarafından hazırlanır. Bunların bildirilmesi ve emniyetin ölçülerek eğilimlerin tespit edilmesi kazaları önleyebilir. Bu nedenle olay bildirim raporları EYS açısından önemli bir veri kaynağıdır.

Bu raporlara bakacak olursak sırasıyla; olay bildirim raporları, kaza ve olay soruşturmaları, emniyete ilişkin kontrollerden elde edilen veriler, verilerin çözümlenmesi şekillerindedir. Olay bildirim raporları hazırlanması zorunlu olanlar ve

olmayanlar olarak ikiye ayrılır. Sivil havacılık otoriteleri bazı emniyeti etkileyen durumları/koşulları tanımlamakta ve bunların otoriteye bildirilmesini zorunlu tutmaktadır. (SHY/65-02, 2014).

Zorunlu olmayan raporlar ise çalışanların bildirmekle zorunlu olmadıkları ancak tehdit ve tehlike yaratma riski bulunan olaylarla ilgili bildirimleri kapsamaktadır. Bunlar emniyeti etkileyen fakat pek çoğu gün yüzüne çıkmayan, ortaya çıkarılmasıyla ise havacılıkta emniyet artıracak raporlardır. Bu tür zorunlu olmayan bildirimlerin EYS açısından değer yaratabilmesi için gizliliğinin sağlanması ve değer yaratabilmesi gerekir.

Diğer yandan pozitif emniyet kültürünün yaratıldığı bir organizasyon içinde isteğe bağlı olay bildirimini çok daha fazla değer yaratır. Çünkü bazen getirilen zorunluluklar geri bildirim üretiminin ortak bir değer haline gelmesine engel olabilir. Ayrıca pozitif emniyet kültürünün varlığı da bildirim sistemi başarısını artırır. Bu yüzden bildirim sisteminin mümkün olduğunca basit olması gerekmektedir.

Öte yandan kaza-olay araştırma ve soruşturmaları yeterince etkin bir biçimde tasarlanmış ve yürütülmüş ise EYS açısından son derece faydalı veriler elde edilebilir. Bunun için araştırma ve soruşturmaların genellikle görünürde olmayan ve asıl kaza nedeni olan kök faktörleri bulmaya yönelik olarak tasarlanması gerekir. Pek çok kazanın nedeni insan hatası olduğu için kaza-olay araştırma ve soruşturmaları daha çok insan faktörleriyle ilgili konulara odaklanmalıdır (Edkins, 1998: 275-276).

EYS'nin en önemli aşamalarından birisi de işletme bünyesinde emniyete ilişkin düzenli kontroller (denetimler) yapmaktır. Bu tür kontroller sırasında süreçlerin emniyeti azaltmaya yönelik olumsuz yanları tespit edilmeye çalışılır. Bu nedenle kontrolü yapacak kişilerin ilgili süreçleri çok iyi bilmeleri gerekir.

Bu kontroller daha çok organizasyonun kendine has bir takım özelliklerinden ve örgüt içi süreçlerinden kaynaklanan problemlere ilişkin verileri toplamak için kullanılır. Bu özellik sayesinde pek çok gizli sorun ortaya çıkarılabilir. Kontroller sırasında elde edilen veriler zaman içinde izlenerek emniyete ilişkin çeşitli eğilimler ortaya konulabilir (Edkins, 1998: 277).

Sonuç olarak EYS havacılığın tüm alt sistemlerinde kendine özgü aşamalara göre kurulur ve yönetilir. Bu kapsamda özellikle Haberleşme Seyrüsefer Gözetim hizmetlerine özgü EYS süreçlerinin her aşamasında farklı ve daha kapsamlı uygulamalar dikkate alınarak bir model inşa edilmelidir. Bu noktada bakım

yönetiminin tüm süreçleri kurularak EYS modeline paralel şekilde sürdürülmesi ve geliştirilmesi de uygulanacak bakım faaliyetlerinin etkinliğini arttıracaktır (Dursun ve Durmaz, 2011:240-241).

#### **2.4.6 CNS Hizmetlerinde Bakım Yönetimi İle KYS ve EYS İlişkisi**

CNS hizmetlerinde bakım faaliyet ve uygulamaları, havacılıkta “Emniyet Yönetim Sistemleri” ve “Kalite Yönetim Sistemleri” ile doğrudan doğruya ilişkilidir.

Bu ilişkinin temel sebebi sivil havacılık alanında yer alan tüm alt sistemlerde emniyeti ve kaliteyi sağlamak adına yapılan her tür kontrolün, denetimin, sorun ve aksaklık tespitinin CNS sistemlerinde yapılan her türlü bakım işlemiyle doğrudan doğruya irtibatlı olmasıdır.

Nitekim literatürde yapılan kalite yönetim sistemi araştırmalarına bakıldığında, özellikle KYS uygulamalarının işletme üretim süreçlerinde kurumsal performansı arttırıcı (Saizarbitoria, 2006), bakım faaliyetlerini etkinleştirerek arıza sıklıklarını azaltıcı ve iş emniyetini yükseltici (Gotzamani ve Tsiotras, 2002; Koç, 2007) sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

Bu doğrultuda yapılan araştırmalar kapsamında sivil havacılık alanında emniyet yönetim sistemleri ile kalite yönetim sistemleriyle ilgili mevzuatta yer alan tüm hükümlerin birbiriyle doğrudan ilişkili olduğu görülmüştür. Özellikle bakım yönetim ve uygulamalarının aksatılmadan yerine getirilmesi açısından CNS/KYS uygulamalarının sağlıklı ve etkili bir şekilde işlemesi oldukça önemlidir.

Ayrıca hem KYS hem de EYS'nin bütünleyici veya bütünleşik unsurlar olarak işletmeler bünyesinde ilgili tüm birimlerden tam bağımsız bir şekilde tesis edilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla etkili bir KYS hem EYS'nin hem de bakım yönetim sistemlerinin (BYS) etkinliği sürekli olarak izlenerek gerektiğinde düzeltici ve önleyici işlemlerin uygulanması sağlanmaktadır.

Dolayısıyla CNS birimlerinde üretilen tüm operasyonların emniyetli bir şekilde devamını sağlamak için tüm CNS personeli yaptığı her işin, kullandığı her cihazın ve karşılaştığı her türlü bakım sorununun her üç yönetsel alanı zincirleme bir şekilde olumlu ya da olumsuz yönde etkileyeceğinin bilincinde olmalıdır.

Bakım yönetimi açısından KYS uygulamalarının diğer bir ilişkisi de, hem bakım hem de emniyet uygulamalarında katılımı sağlama, müşteri ihtiyaç ve beklentilerinin karşılandığından emin olma, politika ve stratejileri belirleme ve bunlar için gerekli



kaynakları temin etme açısından kurum yöneticilerinin benzer sorumlulukları olmasından kaynaklanmaktadır (Russell, 2000).

KYS kapsamında kurumsallaşan yönetici davranışları aynı paralelde biryandan CNS sistemlerindeki bakım uygulamalarının etkinliğini yükseltecek diğer yandan da cihaz ve hizmetlerin daha nitelikli olmasından kaynaklanan emniyetli kullanım olanağı sağlayacaktır (Saizarbitoria, 2006),

Yine CNS/KYS kapsamında kalite politika ve stratejileri oluşturulduktan sonra, bunlar işletmenin içinde bulunduğu duruma göre sürekli güncel tutulmaya çalışılacağı için aynı zamanda CNS cihazlarının aksaklık olmadan çalışması ve etkinliğin artırılması doğrultusunda benimsenen kalite politika ve stratejiler tüm çalışanlara duyurulmuş olunacaktır (Castilla ve Ruiz, 2008). Böylece KYS kapsamında yapılan bu tür uygulamalarla bir yandan işletme çalışanlarına değer verildiğinin hatırlatılması diğer yandan da CNS hizmetlerinde kalitenin ve emniyetin elde edilmesi sağlanacaktır.

Sonuç olarak CNS/KYS uygulamaları hem CNS hizmetlerindeki bakım faaliyet ve denetimlerini hem de EYS hizmet ve gerekliliklerini olumlu yönde etkileme potansiyeli taşıdığı için, birlikte değerlendirilecek olgular şeklinde; sistemler arasındaki ilişkiler teorik olarak bu tez kapsamında incelenmiştir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YENİ EKONOMİK ÇAĞDA BAKIM YÖNETİMİ ve TZY'DE SCOR MODEL YAKLAŞIMLARI

Sanayi devrimiyle birlikte gelişen, makineleşmeye dayanan ve montaj hatlarında kitle üretimine dayanan batılı endüstrilerin ilk zamanlarında bakım olgusu, sadece arızalanan veya tamirat isteyen makinelerin arızalarının giderilmesi için yapılan işlemleri kapsamaktaydı (Köksal, 2007:3).

Bu dönemlerde özellikle ekonomik durgunluk dönemlerinde stoktaki mallarını eritmek için üretimi durduran fabrikalar, bu devrede üretim ve montaj hattındaki makineleri korumaya yönelik bakım işlemlerini uygulayarak, mevcut üretim sisteminin devamını sağlayan bu tür koruyucu işlemleri bakım kapsamında değerlendirmekteydi (Türkan ve Esnaf, 2008:613).

Özellikle İkinci Dünya Savaşı'nda uçak, gemi ve zırhlı araçlara ilişkin bakımı yapılmaksızın seri üretimde çalıştırılan fabrikalarda meydana gelen iş kazaları, endüstriyel alanlarda bakım süreçlerinin stratejik önem ve değerini ortaya çıkartmaya başlamıştır. Zaman içerisinde ise koruyucu bakım, durum esaslı bakım, güvenilirlik merkezli bakım, toplam verimli bakım gibi proaktivite odaklı yaklaşımlardan söz edilemeye başlanmıştır (Parida ve Chattopadhyay, 2007:11).

1990'lı yılların başından itibaren, küresel rekabetin kendini çok hızlı hissettirmeye başladığı bir süreç yaşanmaya başlamıştır. Bu süreçte, sürekli öğrenen ve gelişen bir yapı olarak işletmeler, hep bir adım önde olmak için kendi iç dinamiklerini ve sistemlerini sorgular hale gelmiş ve böylece bakım uygulamaları konusunda stratejik seviyede odak alanlarını değiştirecek arayışlar içerisine girmişlerdir (Luxhoj vd., 1997; Wireman, 2005).

Bu arayışlar sonucunda bakım konseptine olan bakış açısı değişerek, bakım uygulamalarının yönetilmesi zorunlu olan endüstriyel ve üretilen süreçler olarak kabul edilmeye başlamıştır (Türkan ve Esnaf, 2008:614). Böylece özellikle havacılık olmak

üzere ulaştırma alanında hassas teknoloji kullanan endüstrilerde bakım fonksiyonu ortadan kaldırılması gereken bir problem veya yükümlülük olarak görülmemeye, daha ziyade hem verimlilik hem de emniyet sağlayan kritik bir yönetsel süreç olarak ele alınmaya başlanmıştır (Kutucuoğlu vd., 2001).

Nihayet günümüzde kalite, dağıtım performansı, esneklik ve maliyet faktörleri ekseninde bütünleşik bir biçimde ve uzun dönemli olarak planlanan üretim süreçlerini destekleyecek dinamik bir bakım yönetim sisteminin önemi vurgulanmaya başlamıştır (Wiremann, 2005:33).

Bunun neticesinde bakım yönetiminde uzun dönemli dinamik bakış açısı ön plana çıkmış olup; kısa vadeli bir maliyet unsuru olarak kabulünden uzaklaşılması gerektiği açıkça tartışılmaya başlanmıştır (Jonsson, 1999; Luxhoj vd., 1997; Pintelon ve Gelders, 1992; Coetzee, 1999).

Stratejik yönetim süreci olarak tanımlanan bakım fonksiyonunun, havacılık sektörünün tüm alt sistemlerinde sürdürülebilir ve emniyetli performans göstermesi hayati öneme sahiptir (Yavaş, 2013:18). Özellikle sivil havacılık faaliyetleri açısından etkili bir emniyet sisteminin varlığı, şüphesiz CNS sistemlerinde kullanılan tüm haberleşme, seyrüsefer ve gözetim yardımcı cihazlarına ait bakım süreçlerinin etkili bir şekilde yerine getirilmesiyle doğrudan doğruya ilişkilidir (Gang, 2011:5).

Bu kapsamda sektörde ve CNS hizmetlerinde uygulanacak bir bakım yönetim modelinin sıfır hata yaklaşımıyla modellenmesi, planlanan tüm bakım stratejilerine dikkat edilmesi ve her şeyden önce tüm alt sistemlerini etkili bir bakım modeliyle yönetilmesi gerekmektedir (Dursun ve Durmaz, 2011:240-245).

CNS hizmetlerine özgü bir bakım yönetim modeli önermeye geçmeden önce 21. yüzyıl endüstriyel yönetim alanlarında uygulanan bakım yönetim yaklaşımlarını incelemek yerinde olacaktır. Bu kapsamda aşağıdaki başlıklar altında bakım yönetimi kavramı tanımlandıktan sonra bakım yönetim modellerinin amacı, yararları, türleri ve aşamaları anlatılmaya çalışılacaktır.

### **3.1 Bilgi Çağında Yeni Bakım Yönetimi Yaklaşımları**

Günümüzde endüstriyel her alanda bakım süreçlerinin, geçici dönemlere mahsus ve isteğe bağlı bir fonksiyon olmadığı, en az verimlilik, kalite ve diğer önemli yönetsel süreçler gibi yönetilmesi gerektiği anlaşılmıştır (Temiz vd., 2010:49).

Böylece bakım olgusunda sadece tepkisel müdahaleler anlamına gelen dar kapsamlı boyutlamanın dışına çıkılarak, pro-aktif bir anlayışın hâkim olduğu, mühendislik yaklaşımıyla ele alınmaya çalışıldığı yeni bir döneme girilmiştir. (Jonsson, 1999; Luxhoj vd., 1997).

Yeni dönemde gelişen bakım yönetimi yaklaşımı, bakım süreçlerini bütün yönetsel alanlarda olduğu gibi altı ana fonksiyondan meydana gelen bir bütün olarak ele almaktadır. Bu fonksiyonlar; bakım planlaması, yönetim kademesini ve teknik ekibi de kapsayacak şekilde bakım kaynaklarının organizasyonu, bakım icra planının yönetilmesi, bakım faaliyetlerinin performanslarının kontrolü, bakım yapan süreçlerin tanımlanması ve bakım bütçesinin oluşturulmasıdır (Shenoy ve Bhadury, 2005:6).

Görüldüğü üzere günümüzde uygulanan bakım yönetim modellerinde bakım önceliklerinin, amaçlarının, stratejilerinin ve sorumluluklarının belirlenmesini sağlayan yaklaşımların bütünü bakım yönetimi alanını oldukça kapsamlı bir şekilde alt sistemlere ayırarak yönetmeyi tercih etmiştir (Marquez, 2007).

Hemen hemen her sektörde küresel rekabetin yaşandığı yeni ekonomik çağda böylesine stratejik önemi olan bakım yönetimi kavramları ile bu yönetim alanında geliştirilen model ve yaklaşımlar aşağıdaki başlıklar altında kısaca incelenmeye çalışılmıştır.

### **3.1.1 Bakım Yönetiminin Tanımı ve Kapsamı**

Literatürde bakım; bir parçanın veya makine/donanımın istenen ve beklenen fonksiyonlarını yerine getirebilmesi durumunun muhafazası ve gerektiğinde bu durumun sağlanabilmesi maksadıyla icra edilmesi gereken teknik ve idari faaliyetlerin bütünü olarak tanımlanmaktadır (Luxhoj vd., 1997).

Tsang (1999) ise bakımın; belirlenmiş bir yeteneğin optimize edilmesi için gerekli olan mühendislik kararlarından ve uygulamalarından oluşmuş bir yönetim fonksiyonu olduğunu belirtmektedir.

Bakım kavramını tanımladıktan sonra bu kavramın içinde yer alan tüm sistem ve süreçleri yani bakım yönetimi kavramını tanımlamak yerinde olacaktır. Bakım yönetimi bakım önceliklerinin, amaçlarının, stratejilerinin ve sorumluluklarının belirlenmesini sağlayan; belirlenen bakım hedeflerine ilişkin planlama, kontrol ve denetim gibi mekanizmalarla hayata geçirilen tüm uygulamaların bütünü olarak tanımlanmaktadır (Jonsson, 1999).

Güncel bir algılamayla bakım yönetimi; bir işletmeye ait tesislerin, makine/donanımların belirli zamanlardaki bakım ve kontrollerinin ve beklenmedik zamanlarda ortaya çıkan arızalarının giderilmesi için yürütülen aktivitelerin, üretim akışını mümkün olduğu kadar aksatmayacak şekilde düzenli olarak planlanmasını, gerçekleştirilmesini ve kayıt altına alınmasını sağlayan uygulamalar bütünü olarak tanımlanabilmektedir.

En geniş anlamda bakım yönetimi ise; işletmelerin fiziksel varlıklarının tümünü (makine, donanım, cihaz, tesis vb.) ömür devirleri müddetince beklenen fonksiyonlarını güvenilir bir şekilde yerine getirmelerinin sağlanması amacıyla, tüm kaynaklarını ve lojistik fonksiyonları bütünleşik bir süreç içerisinde etkin, etkili ve verimli bir şekilde kullandıkları bir işletme yönetim fonksiyonudur (Coetzee, 1999).

Bakım yönetiminin aynı zamanda bir girdi-çıkı sistemi olduğu ileri sürülmektedir. Örneğin Duffuaa vd. (1998)'e göre bakım yönetimi içinde yer alan işgücünü, yönetim araçlarını, makine/donanımını vb. "girdi" olarak tanımlarken; emniyeti sağlanmış bir şekilde çalışan ve işlerliğini devam ettirecek şekilde hazır tutulan fiziksel varlıkları ise "çıkı" olarak nitelendirmektedirler.

Yine aynı şekilde Wireman (2005), yapılan yatırımların geri dönüşümünün maksimize edilmesi amacıyla bir işletmenin sahip olduğu tüm fiziksel varlıklarını içine alacak şekilde yönetilmesini, bakım yönetimi olarak tanımlamış ve modellemiştir (Wireman; 2005:38).

Marquez ve Gupta (2006:5) bakım yönetimini bir süreç olarak ele alarak; stratejik, taktik ve operasyonel seviyeler olmak üzere bölümlere ayırarak modellemiştir. Böylece bakım süreçleri devam ederken izlenecek tüm hareket tarzlarını tanımlama yoluna gitmiş ve bu süreci destekleyecek bakım yönetim önceliklerini belirlemiştir (Marquez ve Gupta; 2006:5)

Bakım yönetim alanında rastlanabilecek en kapsamlı çalışmalardan biri olarak nitelendirilebilecek Garg ve Deskmukh (2006:5) tarafından hazırlanan bir çalışmada bakım yönetim sisteminin bileşenleri; bakım optimizasyon modelleri, bakım teknikleri, bakım planlama ve programlama, bakım performans ölçümü, bakım bilgi sistemi ve bakım politikaları olarak tanımlanmaktadır (Marquez;2007:7)

Görüldüğü üzere bakım yönetim tanım ve yaklaşımları incelendiğinde bakım yönetim tasarımının, organizasyonun genel stratejileriyle uyumlu olacak bir bakım stratejisi tesisiyle başladığı görülmektedir. Bu kapsamda günümüzde bakım yönetimi

işletme ve kurumlarının tüm yönetsel süreçlerini ve sistemlerini kapsamaktadır. Dolayısıyla günümüzde bakım yönetimi kapsamı itibariyle işletmelerin ve kurumların tüm üretim, pazarlama ve faaliyet alanında kalan varlıklarını ve sistemlerini içerisine almaktadır (Coetzee, 1999).

Bu nedenle günümüzde bakım yönetim stratejisinin organizasyonun karlılığı ve verimliliği ekseninde üretim ve bakım fonksiyonlarının eşgüdümlü ortak hareketi öngörülmektedir. Diğer bir ifadeyle stratejik, taktik ve operasyonel safhalardan oluşan ve hiyerarşik bir yapıda planlanan bakım yönetim sisteminin, birer açık sistem olması gerekmektedir. Bu bağlamda, dinamik bir bakım performans sisteminin bir bakım yönetim bileşeni olarak tanımlanması mümkündür (Marquez, 2007:7).

Sonuç olarak günümüzde bakım yönetimi, çok fonksiyonlu, etkileşimli, çoklu-farklı girdi-çıkıtları olan, işletmede her anlamda emniyet sağlayan ve stratejik düzeyde yönetilmesi gereken dinamik bir yönetim modelidir (Mete, 2007:11). Bu nedenle bakım yönetiminin kapsamı itibariyle tüm bilgi teknolojilerini, bakım mühendisliği tekniklerini ve diğer organizasyon yönetim tekniklerini içine alan çok geniş yelpazesi bulunduğunu ifade etmek mümkündür (Gosavi, 2006:1321).

### **3.1.2 Bakım Yönetiminin Temel Amaçları ve Yararları**

Bakım yönetiminin en temel amacı işletmelerin tüm alt sistemlerinde faaliyet gösteren makine ve cihazların etkili, emniyetli ve yüksek performansla çalışmasını yâda çalışmaya devam etmesini sağlamaktır (Görener ve Yenen, 2007:47).

Günümüzde bakım yönetimin bu temel amaç ve işlevi değişmemekle birlikte, bakım süreçlerinin ve faaliyetlerinin daha stratejik yönetilmesiyle birlikte bakım yönetiminin amaç ve hedefleri daha fazla gelişme göstermiştir (Marquez, 2007:2).

Bu kapsamda bakım yönetimin temel amaçlarını bir organizasyonun ya da bir işletmenin varlık sebebiyle aynı olduğunu söylemek mümkündür (Shenoy ve Bhadury, 2005:5). Mal veya hizmet üretmek amacıyla kurulan işletmeler için nasıl kar ve verimlilik sağlamak en önemli amaç veya hedefse, aynı şekilde iyi bir bakım yönetiminin en temel amacı da makine/teçhizat/cihazların çalışabilirliğinin devamının sağlanması için en az kaynak kullanımı ile makine/teçhizat/cihazın kullanılabilirliğinin sağlanması ve kullanılabilir ömrünün uzatılmasıdır (Görener ve Yenen, 2007:48).

Bakımın teknik amacı ise hem çalışanların hem müşterilerin emniyetlerinin sağlanması ile hizmet üretim alanında kalan makine/teçhizat/cihaz kullanılabilirliğini en tatmin edici şekilde ve en az maliyetle sağlamaktır (Marquez, 2007:5).

Bu temel amaçların yanı sıra bakım yönetiminin bir işletmeye sağladığı yararların en başında ise rekabet üstünlüğünün sağlanması gelmektedir. Nitekim Swanson (1997), bakım yönetiminin bir organizasyonun rekabet gücüne olan tesirini ön planda tutarak, rekabet gücünü belirleyen maliyet, ürün teslim performansı ve ürün kalitesi gibi faktörlerin göz önünde bulundurulması durumunda, bakımın çok stratejik bir katma değeri işletmeye kazandırdığını belirtmektedir (Swanson, 1997:38).

Nitekim etkili bir bakım yönetim modelinin varlığı, bir üretim hattında hem makine/donanımın ömür devrini uzatır, hem de söz konusu cihaz ve teçhizatın kullanılabilirlik seviyesini geliştirmektedir (Marquez, 2007:4). Aksi takdirde ise makine/donanımın kullanılabilir ömrü hem kısalmış, hem de sıkça arızalara maruz kalması nedeniyle kullanılabilirliğinin düşük seviyelerde kalması neticesinde üretim programlarında gecikmeler yaşanmaya başlar. Bu da işletmenin rekabet gücünü olumsuz yönde etkilemektedir (Görener ve Yenen, 2007:49).

Al-Najjar ve Alsyouf (2003), maliyetler açısından anlam katmaya çalıştıkları bakım tanımlarında, bakım fonksiyonunun üretim firmalarının işletme bütçelerinin içerisinde büyük oranlarda yer tutan maliyetlere neden olduğunu ileri sürmekte ve üretim maliyetlerine etkisi olan bu oranları %15 ile %40 arasında değişen oranlarda telaffuz etmektedirler.

Ayrıca Pintelon ve Gelders (1992), 1990'lı yılların göstergelerine göre yaptıkları araştırmada, işletmelerde bakım faaliyetleri göz ardı edildiği takdirde söz konusu ihmalin bazen %50'nin üzerinde üretim kaybına neden olabileceğini ileri sürmektedirler.

Görüldüğü üzere günümüzde bakım yönetiminin yararları, makine/donanım kullanılabilirlik seviyelerinin artırılmasının işletme kapasite ve üretim hacminin artırması üzerindeki etkisi ve çevre/çalışan ve kullanıcı emniyetinin sağlanmasına olan doğrudan katkıları bakımın anlamını pekiştiren belirleyiciler olarak ön planda ele alınmaktadır (Baraçlı vd., 2001:331).

Bu anlamda emniyet ve güvenliğin ön planda olduğu hava ulaşım sektörünün tüm alt sistemlerini kapsayacak düzeyde etkili bir bakım yönetim modeli ve stratejisi

geliştirilmesi, bu sektördeki tüm hizmet alanları açısından oldukça önemlidir (Gerede, 2007).

Özellikle kesintisiz, problemsiz ve aksamadan sürmesi gereken CNS sistemlerinin ve cihazlarının çok kapsamlı, günümüzün ve sektörün teknolojisine uygun standartlarda bakımının yapılmasının, her şeyden önce emniyetli bir uçuşun gerçekleşmesi açısından hayati öneme sahip olduğu açıktır (Czepiel, 2003).

Sonuç olarak günümüzde her sektörde, her işletmede ve kurumda bilgisayar, iletişim teknolojisi, cihaz, teçhizat ve makinelere ait bakımın etkili bir şekilde yapılması bu tür faaliyetlerin önceden planlanan hedeflere, standartlara ve zamanlamalara uygun ifa edilmesini teminen stratejik bir öneme ve değere sahiptir.

### **3.1.3 Bakım Yönetiminin Tarihsel Gelişim Süreçleri**

Endüstri devriminin başlamasıyla birlikte, su ve rüzgâr gücünün yerine buhar gücünün kullanılmasına başlandı bu süreçte, makineleşme ve patentleşme, bunun beraberinde fabrikalaşma olguları gelişmeye ve kurumsallaşmaya başlamıştır (Almeanazel, 2010:517).

Dönemin işletme sahipleri bu durumun önüne geçmek maksadıyla, üretim sistemlerini belirli sürelerle susturmayı bir önlem olarak görmüş, üretimin durduğu dönemlerde makine ve teçhizatın elden geçirilmesi ve arızaların giderilerek bakımlarının yapılması yoluna gitmişlerdir. Bu dönem, günümüzdeki anlamıyla, “planlı bakım” kavramından ilk defa bahsedildiği bir süreç olarak tarihteki yerini almıştır (Kister ve Hawkins, 2006).

20. yüzyılın başlarında Henry Ford tarafından “Montaj Hattı”nın geliştirilmesi ile yaşanan talep artışı üretim sisteminde kesintisiz bir akış gerektirdiğinden, montaj hattının planlı bir şekilde bakımının yapılmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır (Görener ve Yenen, 2007:51).

Özellikle İkinci Dünya Savaşı'nın ortaya çıkışıyla birlikte, uçakların cephe ilerisindeki kıymetleri anlaşılmış ve muharebede daha uzun sürelerle kullanılması arıza sayılarında çok büyük artışa ve dolaylı olarak ölümlerle sonuçlanan kazaların ortaya çıkmasına neden olmuştur (Hassanain, 2001:177).

Bu durum, pilotları gerekli bakım ve onarım şekillerinin tanımlanmasına yarayacak olan kontrol listelerini kullanmaya zorlamıştır. Bunlar o derece yaygınlaşmışlardır ki, askeri maksatlı olsun ya da olmasın, uçuş öncesi ve sonrası



uygulanması gerekli olan standart bakım kuralları haline dönüşmüşlerdir (Kister ve Hawkins, 2006).

Bakım kavramının algılanması ile ilgili olarak, bu dönemde bakımı planlayanlarda ve icra edenlerde, “bozulduğu zaman tamir et” şeklinde bir algının hâkim olduğu ifade edilmektedir. Çok az sayıda gelişmiş üretim donanımının mevcut olduğu bu süreç, üretimde makine ve teçhizatın sistem dışı kalma maliyetlerinin önemselenmediği, bakımın ise sadece “arızalı malzemenin onarılması, temizlenmesi ve yağlanması” şeklinde anlaşıldığı bir dönem olarak görülmüştür (Shenoy ve Bhadury, 2005:2).

20. yüzyılın sonlarına doğru endüstriyel alanlarda daha insan odaklı, uzmanlaşma ve esnek kitle üretim teknolojilerine dayalı yönetsel paradigmalarda gelişmeye başlamasıyla birlikte bakım kavramının kapsamı ve önemi artmaya başlamıştır. Özellikle kitle üretimin performansını sürdürmeyi esas alan koruyucu bakımın ve fiziksel varlıkların tümden elden geçirilmelerinin yani “overhaul” edilmelerinin öneminin farkına varılmasıyla birlikte bakım faaliyet ve süreçleri daha stratejik işlemler olarak görülmeye başlamıştır (Pintelon ve Gelders, 1992; Shenoy ve Bhadury, 2005).

Nitekim 1980’li yılların başından itibaren bakım yönetimi anlamında makine/donanımın gerçek zamanlı durum bilgilerinin kullanılarak arızaların tahmin edilebildiği “durum kontrolü yaklaşımının” esas alındığı bakım teknikleri kullanılmaya başlanmıştır (Dekker, 1996).

Özellikle tüm sektörlerde bilgisayar teknolojilerinin devreye girmesiyle birlikte, ulaşılabilir bilginin paylaşımında yaşanan rahatlığın işletmelerin ve süreçlerin yönetilmesinde kolaylıklara imkan verdiği ve bakım yönetiminde de bu durumun yansımalarının yaşandığı yeni bakım yönetim modelleri ortaya çıkmaya başlamıştır (Köksal, 2007:32-33).

Bakım yönetim anlayışının günümüzdeki halini almaya başladığı bu gelişim döneminin sonlarına doğru ise çevresel dengenin korunmasına, tesis ve çalışan emniyetinin sağlanmasına ve kaliteye daha fazla önem verilmeye başlanmıştır (Shenoy ve Bhadury, 2005).

1990’lı yılların başından itibaren, tüm sektörlerde ve üretim alanlarında küresel rekabetin artmasıyla birlikte, günümüz iş dünyasında firmalar tam zamanında ürün teslimi, kalite, ürün teslimi sonrası hizmetler ve maliyetlerle ilgili olarak rekabet

güçlerini arttırmak için değişik alternatifler arama yoluna gitmişlerdir (Köksal, 2007:33).

Bu bağlamda toplam kalite yönetimi, tam zamanlı üretim, esnek ve çevik üretim, zaman esaslı rekabet, dış kaynak kullanımı, kıyaslama, yeniden yapılandırma, değişim yönetimi, paylaşım vb. birçok yönetim tekniği işletmeler tarafından birer rekabet unsuru olarak görülmüş ve kullanılmıştır (Wireman, 2005:41).

Bakıma yönelik algının değişmesinde önemli bir faktör olarak; esnek üretim sistemlerinin yaygın kullanımının zorunlu kıldığı makineleşmenin ve otomasyonun şirketlerde tesisleşme ve makine/donanım tedariki bağlamında çok yüksek tutarlarda yatırımlara yol açması gösterilmektedir. Söz konusu yatırımların şirketlerin karlılığına katkı sağlaması için tesislerin ve makine/donanımların fonksiyonlarını emniyetli bir şekilde sürdürmeleri gerekmektedir (Parida ve Chattopadhyay, 2007).

Kuruluşların toplam işletme maliyetlerine bakım fonksiyonunun ve bakım personelinin katkısı bu sürdürülebilirliğin doğal bir sonucu olarak önemli bir stratejiyle bu faaliyetlerin yönetilmesini zorunlu kılmıştır (Garg ve Deskmukh, 2006; Parida ve Chattopadhyay, 2007).

Böylece günümüze kadar gelen bakım yönetimi model ve yaklaşımları, bakım faaliyetlerinin tamamının maliyet üretici bir gider kalemi olmaktan ziyade, üretim sistemlerinin verimliliğinin ve performansının sağlanmasında ve küresel pazarda rekabet üstünlüğü yaratmada önemli bir katkı sağlayıcı olarak görülmeye başlanmıştır (Kutucuoğlu vd., 2001:2).

Sonuç olarak bakım yönetim model ve yaklaşımlarının günümüzdeki anlam ve rolüne nasıl ulaştığına genel hatlarıyla bakıldığında, bakım ve bakım yönetim faaliyetlerinin bir işletmeyi veya kurumu ayakta tutan, ona rekabet üstünlüğü sunan ve varlık sebebi olan, üretim hedeflerine ulaşabilmesini sağlayan bir çizgiye doğru geliştiğini ifade etmek mümkündür.

### **3.1.4 Bakım Yönetiminde Model ve Yaklaşımlar**

Tarihsel perspektiften bakım olgusunun gelişme evrelerine bakıldığında özellikle küreselleşmenin yaygınlaştığı, bilgisayar teknolojilerinin ve kitle ulaşım araçlarının geliştiği 1990'lı yılların başından bu yana daha stratejik ve farklı algılanmaya başlandığı görülmektedir (Parida ve Chattopadhyay, 2007:11).

Nitekim bakım olgusunun endüstriyel ve yönetsel alanda stratejik öneminin farkına varılmaya başlanmasıyla birlikte, birçok araştırmacı ve akademisyen tarafından farklı bakım yönetim yaklaşımları ve modelleri geliştirilmeye başlanmıştır (Waeyenbergh ve Pintelon, 2004:395).

Böylece günümüze kadar gelen şekilde hedefleri benzer ve kapsamı itibarıyla farklı sektörlere özgü pek çok bakım yönetim modeli geliştirilmiştir. Bunlardan en popüler olanlarından bir tanesinde “Bakım Yönetim Aracı” modelidir (Waeyenbergh ve Pintelon, 2004:396).

Söz konusu modelde bakım yönetiminde sıkı bir maliyet kontrolü gerektiren yüksek rekabetin, gelişen teknolojinin zaruri kıldığı güvenilir üretim donanımı ve üretimi süreç odaklı bakış açısıyla ele alan Japon yönetim felsefesine özgü stratejiler yer almaktadır (Pintelon ve Wassenhove 1990:60). Modelin öngördüğü bakım yönetim araçları, “Kontrol Panosu” ve “Detaylı Raporlar” şeklinde iki bölümden oluşmaktadır (Pintelon ve Wassenhove, 1990).

Eindhoven Teknoloji Üniversitesi tarafından geliştirilen, “EUT-Bakım Modeli” denen bir yaklaşımla bakım fonksiyonunun içinde yer alan süreçlerin kavramsallaştırılması sağlanmaktadır (Tsang vd., 1999). Bu yaklaşımın ana hedefi kullanımda olan teknik sistemlerin bakım ihtiyaçlarının karşılanmasıdır ve bunun başarılması için performans değerlendirmesi ve yedek parça stok yönetiminin desteğinde, iç bakım kapasitesinin ve dış servislerin kullanımı gerekmektedir.

Söz konusu modelde bakım fonksiyonunun içinde yer alan iki yönetim döngüsünden bahsetmek mümkündür. Bu döngülerden ilkinde, bakım fonksiyonunun tamamına uygulanabilir yönetsel süreçlerden oluşması esas alınmaktadır. Bakım politikalarının açıkça belirlenmesi, amaçların ortaya konulması, planlama (organizasyonel yapı, işgücü, kaynakların tahsisi, faaliyet planı vb.), denetim ve performans değerlendirmesi bu süreçleri tanımlamaktadır (Pintelon ve Gelders, 1992:4).

EUT Bakım Modelinde yer alan ikinci döngü ise, teknik sistemlerin başlı başına ele alındığı bir yapıda olup; bakım faaliyetlerinin yerine getirilmesi ve teknik planlamanın yapılması esas alınmaktadır. Bu döngü kapsamında, bakım metotları (reaktif, koruyucu, durum esaslı, toplam üretken bakım, vb), planlama ve bakım kararlarının optimizasyonu, zamanlama ve işin icrası yer almaktadır. Döngü,

performans bilgisinin elde edilmesi ve analizinin yapılması neticesinde gerçekleşen geri bilgi akışının sağlanması ile kapanmaktadır (Geraerds, 1991).

Bir başka bakım yönetim modelinde ise Vanneste ve Wassenhove (1995), güvenilirliği ve kaliteyi ön planda ele alma yoluna gitmişlerdir. Üretimdeki yeni kavramlarla ilişkilendirdikleri bakım yönetiminde yaşanan kayda değer değişimlere rağmen, henüz yapılandırılmış bir bakım yönetim modelinin ileri sürülemediğinden bahseden araştırmacılara göre bakım yönetiminin esası etkinlik ve etkililik analizine göre oluşturulmalıdır. Bir çözüm tekniği olmasının ötesinde bir kılavuz olarak tanımladıkları çalışmalarında fabrika performansının artırılmasına yönelik olarak bakımın etkinliğini ve etkililiğini tartışmaktadırlar.

Campbell (1995) ise, etkin bir bakım yönetimi için piramit yapıda bir model önermiştir. Söz konusu model, işletmenin sahip olduğu her bir fiziksel varlık için ayrı bir stratejinin belirlenmesi ile şekillenmeye başlamaktadır. İşletmenin genel planı ile tamamen uyuşması gerekli görülen bakım yönetim modelinde her bir fiziksel varlığın ömür devri boyunca işlerliğinin sağlanmasında organizasyon kontrolü kazanmak ve tüm çalışanları bu sürecin bir parçası yapma felsefesi bulunmaktadır. Ayrıca modelde, bakım faaliyetlerinin aksamadan sürmesi konusunda planlanan bakım gerekliliği kontrol süreçleri, CMMS (Bakım Yönetim Otomasyon Sistemi), bakım fonksiyonu ölçüm sistemiyle desteklenerek tüm bakım faaliyetlerinin önceden planlanması ve programlanması önerilmektedir.

Özellikle modelde fiziksel varlıkların organizasyon için sağladıkları değere ve taşıdıkları risklere göre bazı bakım yöntem ve esaslarının ayrı ayrı belirlenmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Örneğin modelde, arıza oluşumuna kadar çalıştırma, programlı parça değişimi, programlı tümünden elden geçirme, özel amaçlı bakım (ad-hoc maintenance), koruyucu bakım, kullanım esaslı bakım, durum esaslı bakım ve yeniden tasarım gibi çok kapsamlı bakım teknikleri önerilmektedir.

Modelde daha sonraki aşamalarda ise, sürekli bir gelişimin sağlanması için “Toplam Verimli Bakım (TPM)” ve “Güvenilirlik Merkezli Bakım (RCM)” gibi iki önemli yaklaşımdan ve bakımın tekrar yapılandırılması sürecinden bahsedilmektedir (Campbell, 1995).

İlerleyen dönemlerde yapılan araştırma ve çalışmalarda, üretimdeki makineleşmenin ve otomasyonun gelişiminden yola çıkarak, önemi süratle büyüyen

bakım yönetiminin etkililiğini arttıracak ve bakım yönetiminde optimizasyon süreçlerinden yararlanmayı esas alan modeller geliştirilmiştir (Dekker, 1996).

Bakım yönetiminde optimizasyonu esas alan modellere bakıldığında maliyet, kalite ve ürün teslim performansı ekseninde üretimde rekabetin sağlanmasında bakımın öneminin ön plana çıkarıldığı görülmektedir.

Yine bu kapsamda yapılan başka bir çalışmada Swanson (1997), üretim teknolojisinin bakım yönetim sistemlerini etkilediğini belirtmektedir. Bu etkileşim nedeniyle bakım yönetimleri artık çok karmaşık ve teknik ayrıntılardan oluşan süreçler haline gelmiş; günümüz bakım yönetim modellerinin, üretim kontrol sistemleriyle bir bütün olarak tasarlanması gerektiği üzerinde durulmuştur. Bu yaklaşıma göre bakım ve üretim faaliyetleri ve departmanları arasında güçlü iletişim ve koordinasyon gerekliliği olup; ayrıca teknik uzmanlık, koruyucu bakım faaliyetleri ve bakım uygulamaları ortaklaşa yürütülmelidir.

Küreselleşen dünyada geliştirilen bir başka bakım yönetim modelinde ise, günümüz endüstrilerinde organizasyon verimliliğinin artmasında etkin bir bakım yönetim modeli geliştirmenin en ucuz şekilde “kıyaslama” (benchmarking)” sonucunda elde edileceği savunulmaktadır (Luxhoj vd., 1997).

Kıyaslama modeliyle gelişmiş ülkelerle veya işletmelerle bakım gereksinimlerinin kıyaslanması, buna göre firmanın kendine özgü bakım yönetim modeli geliştirmesi ve bakım faaliyetlerini planlaması önerilmektedir. Bu kapsamda kıyaslama yapılacak önemli maliyetler şunlardır: İlk olarak toplam bakım maliyetlerinin muhasebesi, çıkartıldıktan sonra, işletmedeki bakım maliyetlerinin toplam üretim maliyetlerine veya varlık yatırım maliyetlerine oranı hesaplanmalıdır (Luxhoj vd., 1997).

Kıyaslama yoluyla işletmeye uygun bakım modelini geliştirmek için toplam bakımla ilgili çalışan sayısı veya bakım personeli sayısının toplam üretim personeli sayısına oranı hesaplandıktan sonra son olarak, bakımın yapılmıyor olmasının finansal, çevresel, işgücü/müşteri emniyeti, makine/donanım emniyeti yönünden uygunluğu esas alınmalıdır (Wang vd., 2007:151).

Bu oranlar hesaplanarak, merkezi düzeyde tartışıldıktan sonra ortaya çıkan kriterlere ve maliyetlere göre bakım faaliyetlerinin programlanması ve belirlenmesi söz konusu bakım modeli ve uygulamalarını belirlemektedir (Marquez, 2007).

Buraya kadar anlatılan tüm bakım yönetim model ve yaklaşımlarına bakıldığında reaktif bakımın geleneksel bir yaklaşım niteliği taşıdığını söylemek mümkündür. İlerleyen dönemlerde bilgi teknolojisinde yaşanan gelişmelerle birlikte bakım modeli araştırma ve arayışları, bakımın pro-aktif bir şekilde modellenmesi sonucunu doğurduğunu söylemek mümkündür (Luxhoj vd., 1997).

Dolayısıyla teknolojiye ve endüstriyel alanlarda küresel ölçekte yaşanan gelişmeler, paralelinde insan/çevre faktörlerinin dikkate alınıyor olması, bakım yönetim stratejilerinin tasarımında tek bir bakım politikası veya yaklaşımı yerine, birden fazlasının birlikte ele alınabiliyor olmasını gerektirmektedir (Türkan ve Esnaf, 2008:614).

Özellikle önleyici, öngörüsül, pro-aktif ve toplam verimlilik esaslı bakım yaklaşımları, modern bakım yönetim tasarımlarında beraberce ve etkileşimli olarak kullanılmasını öneren yeni bakım yönetim modellerinin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır (Waeyenbergh ve Pintelon, 2004:396).

Sonuç olarak bakım yönetimi modeli geliştirme süreçlerinde etkililik, verimlilik, maliyet ve kullanılabilirlik şeklinde hedefleri olan, işletmelerin mal veya hizmet üretim sistemleriyle uyumlu, koordineli ve işbirliği halinde bakım yönetim modeli geliştirilmesinin ortak özellik olarak tüm bakım modellerinde olduğunu ifade etmek mümkündür.

#### **3.1.4.1 Reaktif/düzeltilici bakım model ve stratejileri**

Reaktif bakım modeli, bakım yönetimine geleneksel yaklaşımı esas alan, sadece arıza oluşumunda başvuru, yedek parça ve işgücü hazır olma seviyelerinin çok büyük önem arz ettiği ve bakım planlamalarının dikkate alınmadığı bir yapı olarak nitelendirilmektedir (Waeyenbergh ve Pintelon, 2004:397).

Yüksek oranlarda yedek parça ve insan gücü kaynağının kullanımını gerektiren reaktif bakım modeli kapsamında basit seviyede bakım otomasyon sistemlerinin kullanımının yeterli geleceği anlayışı esas alınmaktadır (Türkan ve Esnaf, 2008:614). Söz konusu bakım modelinin ve bakım faaliyetlerinin işletmenin toplam ve uzun vadeli karlılığını önemsemeyen, ömür devri maliyet yaklaşımını benimsemeyen işletmelerce günümüzde de takip edildiğini söylemek mümkündür (Kans ve Ingwald, 2008).

Diğer bir ifadeyle reaktif bakım model ve stratejileri aslında “Arıza Esaslı Bakım” anlayışına göre yapılan bakım faaliyetlerini nitelemektedir. Dolayısıyla bu modelde, arızanın oluşmasına yönelik tedbirleri alınmamakta, sadece arıza ya da kusur oluştuğunda yapılması gereken bakımla ilgili maliyetler karşılanması esas alınmaktadır (Görener, 2012:15). Diğer bir ifadeyle arıza rapor edilmemişse bakım yaptırmanın yada yeni makine veya cihazlara bakım uygulanmasının maliyetine katlanılmaya gerek bulunmamaktadır (Al-Najjar ve Alsyouf, 2003).

Ancak günümüzde bu tarz reaktif bir yaklaşımla hareket edildiği takdirde; beklenmeyen büyük arızaların ortaya çıkabileceği, üretim kapasitesinin dalgalanması, yüksek hurda çıktısı ve üretim kaybı gibi genel işletme maliyetlerini arttırıcı faktörlerin neden olabileceği kayıplar göz ardı edilmektedir. Özellikle havayolu taşımacılığını içersine alan ulaştırma sektöründe böylesine kısıtlı ve kısa vadeli maliyet kazanımına dayanan bir anlayışla bakım faaliyetlerinin sürdürülmesi günümüzde zaten pek mümkün değildir (Swanson, 2001).

Literatürde “Düzeltilici Bakım” olarak da tanımlananın bu bakım politikasının, makine/donanım arızalarının az yoğunlukla yaşandığı, arıza giderme yada düşük bozulma maliyetlerinin olduğu alanlarda ve işletmelerde daha uygun bir yaklaşım olduğu belirtilmektedir (Jonsson, 2000).

Günlük iş yaşamında bir işletme yada kurum tarafından kullanılan makine, donanım veya cihazlar yeni ise, arıza oluşumunun minimal seviyede olması beklenmekte olup; makine/donanım bozuluncaya kadar ya da sistem duruncaya kadar herhangi bir maliyet oluşumundan söz edilmeyecektir (Görener, 2012:16).

Ancak bu tarz bir yaklaşım, gerçekte makine/donanımın ömür devrini azaltıcı bir faktördür. Çünkü arıza oluşumuna kadar önlem alınmıyor olması sadece birincil makine/donanımlarda değil, etkileşim halinde buldukları diğer alt seviyelerdeki makine/donanımlarda da ilave arızalar meydana getirebilecektir (Çebi vd., 2008:17). Ayrıca aniden oluşan arıza giderme faaliyetleri, işletmeye fazladan işgücü, mesai ve yedek parça stok maliyetleri doğuracağı gibi, sadece arızalanan makinenin bulunduğu departmanın değil, belki de işletmenin tüm üretim faaliyetlerinin durmasına neden olabilecektir (Gerede 1998:13).

Öte yandan reaktif bakım model ve stratejisinin, başlangıç maliyetlerinin son derece düşük (çoğu zaman garanti kapsamında bulunması nedeniyle ücretsiz

yapılması) olması, bakım için hiç personele ihtiyaç duyulmaması gibi nedenlerle tercih edildiği görülmektedir (Topaz ve Sümen, 2003).

Buna karşılık modelin dezavantajları olarak, makine/donanımın plansız durmasına bağlı olarak artan maliyetler, özellikle zamansız onarım ve parça değişimleri için harcanan fazla mesailer ve ilave maliyetler ile makine/donanım arızalarından kaynaklanan üretimin tamamen durması gibi problemleri saymak mümkündür (Almeanazel, 2010:519).

### **3.1.4.2 Koruyucu/önleyici bakım model ve stratejileri**

Günümüzün endüstriyel üretim sistemlerinde arızalar oluştuğunda pahalı olan üretim sistemleri atıl duruma geçmekte, işgücü optimal bir şekilde kullanılmamakta ve bu durumdan işletmenin sabit maliyetleri negatif olarak etkilenmektedir (Gerede, 2007).

Bu yüzden işletmenin genel başarısında, arızaların süratli bir şekilde giderilmesi önem arz etmekte ve bir makine/donanım arızalarının maliyeti onarım zamanının ötesinde algılanması gereken problem olarak tanımlanmaktadır. Bazen arızaların giderilmesinden sonra yeniden faaliyete geçildiğinde, kaliteli ürün elde edilebilmesi için üretim sistemlerinin belirli bir süre çalıştırılması bile gerekmektedir (Cholasuke vd., 2004).

Tüm bunlara ek olarak; gerek arıza esnaslarında, gerekse arızaların giderilmesinden hemen sonraki süreçlerde ürünlerle ilgili ciddi kalite problemleri yaşanabilmektedir. İşte bu gibi nedenlerle arıza esnasındaki ve sonraki süreçlerin üretim sürecine olumsuz etkilerinden dolayı, işletmeler makine/donanım arızalarının oluşmaması için “koruyucu bakım” şeklinde tabir edilen bir takım faaliyetleri icra etmektedir (Heizer ve Render, 2012).

Bir makine/donanımın çalışma zamanına bağlı olarak belirli aralıklarla yapılan bakım faaliyetleri olarak tanımlanan koruyucu bakım faaliyetleri, bakımı yapılan makine/donanımda arızalarının önlenmesi maksadıyla ortaya çıkan tüm aksaklıklar zaman aşımıyla ilişkilendirilmekte ve oluşum dağılımlarının periyotları özenle takip edilmektedir (Marquez, 2007).

Bakım modeli araştırmalarında arızanın kaynaklarının tespitine yönelik daha içsel yaklaşım anlamına gelen “kullanım (zaman) esaslı bakım” koruyucu bakım yaklaşımının en önemli bileşeni olarak kabul görmektedir (Jonsson, 2000:3). Belirli



bir zaman aşımından veya malzeme makine/donanımın belirli bir oranda kullanımından sonra yerine getirilen bakım faaliyetleri bu model kapsamındadır.

Makine/teçhizatın belirli bir zaman aralığından sonra bozulacağı olasılığının tahminine dayalı bir yaklaşım olan bu bakım politikası kapsamına; makine/donanım ve parça yağlamaları, parça değişimleri, temizleme, makine/donanım yapılan muayeneler ve ayarlamalar gibi faaliyetler girmektedir. Arıza ve kusur olasılıklarının azaltılması ve makine/donanım ömrünün uzaması bu bakım politikasının avantajları olarak tanımlanmaktadır (Swanson, 1997).

Aynı zamanda “kullanım esaslı bakım” olarak da tanımlanan bu bakım politikasını tatbik etmenin ana amacında; makine/donanımın gerçek durumundan bağımsız olarak önceden belirlenmiş zaman veya takvim esaslı dönemlerle bakım faaliyetleri icra ederek arıza oranlarını ve olası olumsuz giderleri azaltma felsefesi yer almaktadır (Gerede, 2007).

Modelde bakım maliyetlerin en aza indirgenmesi maksadıyla zamanın optimize edilmesi gerektiği düşünülmekte; koruyucu bakımın zorlukları olarak, karar destek sistemlerine olan ihtiyaç ve yetersiz arşivsel veri gibi hususlar sayılmaktadır (Al-Najjar ve Alsyouf, 2003).

Önleyici bakım stratejisinin nihai amacının; sistem ve bileşenlerinin kullanılabilir ömürlerinin uzatılması olduğu söylenmektedir. Bazı araştırmalar, reaktif bakım stratejisi kullanan işletmelerin stratejilerini önleyici bakım olarak değiştirdiklerinde %18'lere varan maliyet azalımı sağladıklarını ortaya koymaktadır (Cholasuke vd. 2004). En optimal bakım stratejisi olmadığı söylenebiliyor olsa da, reaktif yaklaşımlara göre birçok avantajının olduğu bilinmektedir.

Bazı basit müdahaleler ile makine/donanımların ömürlerinin uzatılması, arızaların ve sistem durmalarının azaltılması ve daha etkin bir şekilde çalışmalarının sağlanması mümkün görünmektedir (Gerede, 2007).

Önleyici/koruyucu bakımın diğer bir avantajı kapsamında; güvenilirliği zamana karşı değişen makine/donanım ve parçalara çeşitli bakım işlemleri uygulayarak güvenilirliğin istenmeyen noktalara ulaşmasını engellemeye çalışmak sayılmaktadır. Başka bir deyişle işlevsel arıza ya da hasarlar zaman içinde düzenli bir biçimde tekrarlanan bakım işleri ile önlenmeye çalışılmaktadır. Böylelikle güvenilirlik yönetilerek makine, donanım ve parçaların kullanılabilir olma oranları artırılır ve bakım ve onarım maliyetleri azaltılmaktadır (Cholasuke vd. 2004).

Eğer önleyici bakım, işlevsel arızaların ya da hasarların ortaya çıkmasını önleyemez ise güvenirliliğin tekrar arttırılması gerekmektedir. Bunun sağlanması içinde düzeltici bakım tedbirleri gerekli olacaktır. Bu noktada koruyucu bakım ve düzeltici bakım karşılıklı bir etkileşim içinde bulunmalı ve koruyucu bakım aynı zamanda işletmedeki düzeltici bakım faaliyetleri sayısının azaltılması amacıyla yaygınlaştırılmalıdır (Gerede, 2007).

Reaktif stratejiye nazaran bilgi gereksiniminin daha fazla olduğu bu yapı içerisinde, yedek parça, işgücü gibi planlamaların önceden yapılma zorunluluğu vardır. Bu durum daha ileri seviyede bakım otomasyon sisteminin kullanımını gerektirmektedir (Al-Najjar ve Alsyouf, 2003:187-188).

Bu tür bir bakım modeli ve stratejisi, makine/donanımların kullanım ömrünü uzatmakta, bakım periyotlarının ayarlanmasında esneklik sağlamakta ve makine/donanim ve süreç arızalarını azaltmaktadır. Konuyla ilgili çeşitli araştırmalarda söz konusu bakım modeli ve stratejilerinin %12 -%18 arasında maliyet azaltımı sağladığı ileri sürülmektedir (Al-Najjar ve Alsyouf, 2003:189).

Son olarak belirtilmelidir ki; bu modelin dezavantajları olarak sayılan unsurların başında bu tür faaliyetlerin çok büyük arızaları engellemesinin söz konusu olmadığı, daha fazla işgücü kullanımı gerektirdiği ve ihtiyaç duyulmayan bakım faaliyetlerine neden olduğu söylenmektedir (Jonsson, 2000:4).

### **3.1.4.3 Öngörüs el bakım modelleri**

“Koruyucu bakım” ile aynı prensiplere dayandığı ifade edilen bu bakım stratejisinde makine/donanımların üzerinden periyodik aralıklarla alınan fiziksel parametre ölçümlerinin zaman içerisindeki eğilimlerini izleyerek makine/donanim sağlığı hakkında geleceğe yönelik bir kestirimde (öngörümde) bulunmaya endeksli bir bakım modeli önerilmektedir (Swanson, 1997).

Bu yaklaşımın temelinde makine/donanımları durdurmaksızın, çalışıyor durumda iken sağlıklı veriler alınması ve bu verilerin zaman içerisinde değişiminin izlenmesi yatmaktadır. Makine/donanımların durumlarının izlenmesinde bazı fiziksel parametrelerin titreşim verilerinin izlenmesi ve analizinin, en önemli husus olduğu söylenebilir (Topaz ve Sümen, 2003:12).

Öngörüs el bakım modeli; malzemelerdeki bozulmaların derecesine dayanılarak, gerçek bir arıza bilgisine ulaşmak maksadıyla makine/donanimın gözlemlenmesine

olanak veren tekniklerin ve teknolojilerin kullanımı gerektiren bir yaklaşımdır. Gözlem faaliyetinin gerçekleştirilmesi için üretim sürecinden gelen gerçek zamanlı verilere duyulan gereksinim yüksek seviyededir. Bahsi geçen diğer stratejilere nazaran bakım planlamasının daha esnek bir şekilde yapılabildiğini söylemek mümkündür. Daha fazla gerçek zamanlı bilgiye ulaşılabiliyor olunması bakım planlarında bu esnekliği sağlamaktadır (Kans ve Ingwald, 2008).

Model daha çok deterministik ve olasılıklı modellere dayandırılan bir bakım politikası olmakla beraber, makine/teçhizat/sistemlerin gerçek durumlarını ortaya koymaya yarayan ölçülebilir gözlem parametreleri vasıtasıyla arıza davranışları hakkında bilgi edinilmesi öngörülmektedir. Etkin bir şekilde takip edilen durum esaslı bakım politikası, bakım kararlarının makine/donanımla ilgili mevcut ve geçmiş bilgilere dayandırılarak alınması olanağı tanımaktadır. Bu yaklaşım, gereksiz parça değişimlerinin gerçekleşmesine engel olmakta ve makine/donanımın arıza oluşumuna kadar faaliyetine izin vermektedir (Al- Najjar ve Alsyouf, 2003:191).

Modelin önleyici bakım stratejisinden farklı en önemli özelliği; bakım gereksinimlerinin önceden belirlenmiş takvim veya kullanım zamanı aralıklarına değil, makine/donanımın gerçek durumuna dayandırılıyor olmasıdır. Modelde bu yüzden bakım faaliyetleri malzeme ve makine/donanımdan elde edilen sayısal durum bilgilerine göre şekillenmektedir (Jonsson, 2000:4).

Yapılan araştırmalar, “öngörüsül bakım stratejisi” tercih eden işletmelerde, yatırım getirilerinin on kat arttığını, bakım maliyetlerinde %25-%30, arıza miktarlarında %70-75, üretim sistemi durmalarında %35-%45 oranlarında azalmalar ve üretimde %20-%25 oranında artış kaydedildiğini ortaya koymaktadır (Kans ve Ingwald, 2008).

Öngörüsül bakım stratejisinin olumlu yanları olarak; makine/donanım ve bileşenlerinin operasyonel ömürlerini ve kullanılabilirliğini artırmak, önleyici ve düzeltici tedbirlerin alınmasına olanak sağlamak, makine/donanım ve süreç kesintilerinde azalma sağlamak şeklinde hususlar sıralanmaktadır (Wireman, 2005:155).

Ayrıca modelin yedek parça ve işgücü maliyetlerini azaltmak, daha iyi ürün kalitesi sağlamak, çalışan ve çevre emniyetini arttırmak şeklinde avantajlarının olduğu da ifade edilmektedir. Modelin dezavantajı olarak ise; literatürde bu modelin test ve tespit cihazlarına yapılan yatırım maliyetlerini arttırdığı, bakım personelinin eğitim

giderlerini ve bakım başlangıç maliyetlerini oldukça fazla yükselttiği şeklinde eleştirildiği görülmektedir. Bunlara ek olarak bu strateji daha fazla uzman personel gerektirdiğinden ilave maliyetler yaratmaktadır (Marquez, 2007:29).

Literatürde, “durum esaslı bakım” olarak da tanımlanan bu bakım stratejisinde uygulanan “durum gözlemi” tekniğinin, bakım yönetim aracı olmasının ötesinde bir optimizasyon ve güvenilirlik geliştirme aracı olması gerektiği vurgulanmaktadır (Peters, 2006:255).

Bu teknikle çalışır durumdaki makine/donanımların çeşitli bakım analizleri yapılarak gelecekte arızaların oluşmasına engel olmak maksadıyla bakım müdahaleleri yapılmaktadır. Ayrıca teknolojik tekniklerden ayrı olarak istatistiksel süreç kontrol teknikleri, makine/donanım performans kontrolü veya insan duyuları (görme, dinleme, tatma, dokunma ve koklama) ilişkili durum gözlem teknikleri de modelde yer almaktadır (Kans ve Ingwald, 2008).

Modelin avantajlarının başında ne zaman bakım yapılması gerektiği konusunda daha isabetli kararlar verilmesini sağlamak, bakım uygulamalarının bakım personeline doğru zamanda doğru yerde doğru bakım şeklini uygulamasına olanak sağlamak şeklinde görüşler ileri sürülmektedir. Bunun yanı sıra yedek parça maliyetlerinin, sistem kesintilerinin ve onarım için geçen zamanların en aza indirgenmesi söz konusu bakım modelinin olumlu yanları olarak sıralanmaktadır (Al- Najjar ve Alsyouf, 2003).

Söz konusu olumlu tarafların yanında, başlangıç maliyetlerinin yüksek oluşu gibi olumsuz sayılabilecek yönünü de vurgulamak gerekmektedir. Makine/donanım tedariki yapacak olan işletmelerin, öngörülen bakım veya durum esaslı bakım stratejisi tercihinde, beraberinde tedarik etmek zorunda kalacağı durum gözlem teknolojilerini de yatırım maliyetleri içerisine dâhil etmeleri gerekmektedir (Topaz ve Sümen, 2003:39).

Ayrıca bu stratejinin seçiminde, işletmenin izleyeceği bakım politikaları farklılık göstereceğinden, işletmenin organizasyon yapısında yaşanacak değişimler de dikkate alınması gereken hususlardan sayılmaktadır (Peters, 2006:258).

#### **3.1.4.4 Pro-aktif bakım model ve stratejisi**

En yalın şekliyle pro-aktif bakım stratejisi; arızaların oluşmadan önce önlenmeleri ve öngörülmesi için yapılan faaliyetler toplamı olarak tanımlanmaktadır (Bevilacqua ve Braglia 2000:72).

Bakım uygulamalarının bir karlılık merkezi haline geçirilebilme becerisi olarak tanımlanan pro-aktif bakım modelinde; proaktif olmak, bakım sürecini planlarken esnek olmak, doğru oluşturulmuş bir bakım bilgi arşivi tutmak ve arıza analizlerini sürekli olarak yapmak şeklinde stratejiler kullanılmaktadır (Cholasuke vd. 2004).

Pro-aktif bakım modeli makine/donanımın gerçek durum bilgilerine dayanılarak maliyet etkin bakım kararlarının verilmesine fırsat veren ve arızanın oluşmasına kadar geçecek sürenin tahmin edilmesi maksadıyla ileri seviyede durum gözlem tekniklerinin ve bilgi teknolojileri kaynaklarının kullanımını gerektiren bir yaklaşımdır. Bu yüzden strateji; arıza oluşum nedenlerinin başlangıç noktalarına kadar gidilmesini öngörmektedir (Kans ve Ingwald, 2008).

Modelde yer alan pro-aktif bakım stratejileri ise; makine/donanımların güvenilirliğinin sağlanabilmesi ve sürdürülebilmesi için kullanılan bir bakım stratejisi olarak nitelendirilmektedir. Düzeltici bakım müdahalelerinin göz önünde bulunan ve kolaylıkla fark edilen arıza belirtilerinden veya makine aşınmalarından ziyade arıza oluşumlarının kök nedenlerine yönlendirildiği bir yaklaşım olduğu ve üç aşamadan oluştuğu belirtilmektedir (Marquez ve Gupta, 2006).

Bunların başında, arızayla ilgili kök nedenle ilgili ölçülebilir bir hedef ve standart tanımlanması gelmektedir. İkinci temel bakım stratejisi ise söz konusu arızanın kök nedenin hedeflenen bir seviye içerisinde kontrolünün sağlanmasında bakım programlarının uygulanması gelmektedir. Modelin son stratejisi ise belirli ölçüm teknikleri kullanılarak arızanın kök nedenine ilişkin gözlemlerin ve analizlerin yapılması gelmektedir (Cholasuke vd., 2004).

Pro-aktif bakım stratejisinde; arızaların belirtisinden çok, kök nedenlerini bulmaya odaklı olması, makine/donanımların ve üretim süreçlerinde yaşanan anormalliklerin asıl nedenlerine iniyor olması, makine/donanımların ömür devirlerinin uzamasını, üretim kapasitesini arttırmasını ve işletmeye katacağı katma değeri daha üst seviyeye çıkartması modelin güçlü yanları olarak sıralanmaktadır (Kans ve Ingwald, 2008).

### **3.1.4.5 Güvenilirlik merkezli bakım modeli**

Güvenilirlik merkezli bakım; geride kalan bölümde tanımlanmaya çalışılan bakım stratejilerinin ötesinde daha geniş sınırları olan alt sistem ve süreç analizlerinden oluşmaktadır (Bevilacqua ve Braglia, 2000:73).

Arıza durumlarında ve makine/donanımların güvenilir biçimde fonksiyonlarını devam ettirmeleri için, gerekli bakım görevlerinin ve stratejilerinin seçimi oldukça önemlidir. Bu süreçte ortaya çıkan arızaların makine/donanımları görev yapamaz duruma düşürme seviyelerinin belirlenmesinde ise, “bakım uygula” veya “değiştir” şeklindeki karar aşamasında etkinliğin ve ekonomikliğin analizini ortaya koyan bir karar destek süreci şeklinde ele alınan bir model olarak karşımıza çıkmaktadır (Marquez ve Gupta, 2006).

Güvenilirlik merkezli bakım, bakımı çok değişik ve geniş bir boyutta ele alan bir mühendislik yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır (Köksal, 2007:81). Bakımı, makine/donanımların belirlenmiş fonksiyonlarının yerine getirilmesindeki işlemlerin tümü olarak görmektedir. Fiziksel varlıkların faal olma durumlarının gözlemlenmesi, öngörülmesi, değerlendirilmesi olanağı sağlayan bir disiplin olduğu belirtilmekte ve bir işletmedeki tüm makineler/donanımlar için çalışma esaslarının belirlenmesi ve “Arıza Durumlarının Etkisi ve Kritikliğinin Analizi”nin yapılması bu disiplinin başlangıç süreci olarak tanımlanmaktadır (Kans ve Ingwald, 2008).

Bu bakım stratejisi mantığı içerisinde, söz konusu analizde tespit edilen arıza durumlarına istinaden uygun bakım görevlerinin tanımlanıyor olması gerekmektedir. Burada bakım görevlerinin tanımlanmasında rasyonel olunarak doğru iş tanımlarının yapılması ve bakım faaliyetlerinin uygulanabilirliğinin sürekli kılınmasının esas alınması önemli sayılmaktadır (Köksal, 2007:83).

Güvenilirlik merkezli bakım, makine/donanımların ömür devirleri boyunca canlı tutulması gereken, bakım faaliyetleri etkinliğinin bir devamlılık içerisinde değerlendirilmeye açık olduğu ve kazanılan tecrübelerin sürekli gelişimin sağlanmasında çok büyük önem arz ettiği bir süreçtir. Arızaların esas nedenlerinin ortaya konmasında sistematik, maliyet-etkin bir yaklaşım olarak kabul edildiği ifade edilmektedir (Kans ve Ingwald, 2008).

Bu bakım yaklaşımının nasıl tesis edildiği ile ilgili aşamalı bir genel yapı tanımlanması gerekirse; ilk olarak bakım müdahalesi gereken makine/donanımlar önem durumlarına göre sıralanmakta ve fonksiyonları tanımlanmaktadır. Daha sonra bu makine/donanımların arıza durumları nedenleri ile birlikte belirlenmekte ve arızalarla ilgili kesin sonuçlara ulaşılmaya çalışılmaktadır. Kesin sonuçlara ilişkin bilgilerin tespitinden sonra, kritiklik seviyelerinin belirlenmesi bir diğer önemli aşama olarak ele alınmaktadır. Kritiklik seviyeleri, makine/donanım için yapılacak bakım

müdahalelerindeki önceliklerin belirlenmesinde önemli sayılmaktadır. Kritik öneme haiz olmayan sistemlerin arıza oluşumuna kadar (run to failure) çalıştırılmasına ve reaktif bir yaklaşım içerisinde müdahale görmelerine izin verilirken, kritik sistemlere ise ne pahasına olursa olsun müdahale edilmesi yaklaşımı içinde olunmaktadır (Marquez ve Gupta, 2006).

Modelde yer alan bakım stratejileri tercihlerinde “arızaların esas nedenleri” merkezli bir düşünce sistemine sahip olunması gerektiği değerlendirilmektedir (Marquez, 2007:134). Güvenilirlik merkezli bakımı; işlemekte olan yapının (ürün/hizmet üretim) en önemli parçalarını ilgilendiren bakım görevlerini oluşum sıklıklarıyla beraber tanımlamaya çalışan bir kılavuz olarak değerlendirmektedir. Bu bakım yaklaşımındaki başarının, bir değerlendirme ekibi tarafından yapılan belirlenmiş bir sürecin fonksiyonel analizine dayandığına işaret edilmektedir (Cholasuke vd., 2004).

Bununla birlikte işletmenin/organizasyonun gerçek bakım ihtiyaçlarına karşılık verebilecek esnek bir bakım yönetim sisteminin bu ekibin gayretleriyle ortaya çıkarılabileceği fikri savunulmaktadır (Marquez, 2007:135).

Söz konusu modelin, gereksiz bakım müdahalelerini ve tümünden elden geçirmeleri (overhauling) ortadan kaldırdığı veya en aza indirdiği için; bir yandan bakım maliyetlerini azaltırken diğer yandan ani arızaların meydana gelme olasılıklarını düşürdüğü belirtilmektedir (Köksal, 2007:21). Ayrıca bu modelin kritik makine/donanımlardaki bakım faaliyetlerine odaklanarak, makine/donanım güvenilirliğini arttırdığı da olumlu yönü olarak literatürde belirtilmektedir (Köksal, 2007).

Buna karşılık model, teknik personel eğitimi ve teknik donanım gereksinimleriyle ilişkili büyük başlangıç maliyetlerine neden olmasının yanı sıra, bu yaklaşımla sağlanan tasarrufların üst yönetim tarafından kolaylıkla görülememesinden dolayı eleştirildiğini söylemek mümkündür (Kans ve Ingwald, 2008).

#### **3.1.4.6 Toplam verimlilik merkezli bakım modelleri**

Japon üretim sistemi için geliştirilmiş olan ve tam zamanlı üretim, ileri üretim teknolojileri ve ürün kalitesinin desteklenmesinde ve sağlanmasında kullanılan bir bakım yönetim felsefesidir (Görener, 2012:18).

Üretimde malzeme ve zaman kaybının en fazla yaşandığı süreçleri nitelendiren altı önemli kaybin (arıza kayıpları, kurulum ve ayar kayıpları, yavaşlama ve kısa kesintiler, düşük hızda çalışmalar, ıskarta/yeniden işlemler, model değiştirmeler) sıfıra veya en aza indirgenmesi odaklı bir yaklaşım olup; bakım sürecinde bir katılımcılık felsefesi olarak algılanmaktadır (Swanson, 2001).

Bu strateji tercihinde, bakım departmanının sorumluluğunda icra edilmekte olan bakım faaliyetlerinden bazılarının üretimle ilgili birimlerin de sorumluluğu altına girdiği veya bu faaliyetlerin dış servis sağlayıcılar tarafından icra edildiği gözlemlenmektedir (Temiz vd., 2010:57).

Merkeziyetçi olmayan bir sistematik içerisinde tanımlanan toplam verimli bakım modeliyle ilgili olarak, bakımın yönetilmesinde ömür devri ve çalışanlarının katılımı esaslı bir bakım yaklaşımının yer aldığı söylenebilir (Luxhoj vd., 1997:6).

Söz konusu bakım modelinde, toplam makine/donanım etkinlik ve verimliliğinin maksimize edilmesi, makine/donanım ömür devri boyunca kullanılacak bir koruyucu bakım programının geliştirilmesi, makine/donanımın işlerliğinin sağlanmasında operatörlerin katılımının sağlanması ve koruyucu bakımın sağlanmasında motivasyonel yönetimin kullanılması önerilmektedir (Görener ve Yenen, 2007:47).

Toplam verimli bakım modelinin, toplam makine/donanım etkinliğini en üst seviye çıkarması için tasarlandığı ve bunun gerçekleşmesinde makine/donanımın ömür devrini kapsayacak ve ömür devriyle ilgili tüm faaliyetleri ele alacak (kullanım, planlama, bakım vb.) kapsamlı bir üretken bakım sistemi tesis edilmesi gerektiği ifade edilmektedir (McKone vd., 2001:2).

Ayrıca en tepe yöneticilerden en alt kademedeki atölye çalışanlarına kadar kişilerin katılımı, motivasyon yönetimi ve küçük grup faaliyetlerine iştirakı bu modelin ana esasları arasında yer almaktadır (Görener, 2012:18).

Toplam verimli bakımı başarı ile tatbik eden 200 şirketle ilgili verilere bakıldığında; üretim verimliliğinde yaklaşık 1.5 kat artış sağlandığı, teçhizat ve makinelerin arızalarında %100 ila %150 oranında azalmaların yaşandığı ifade edilmektedir (Nas, 2001: 64). Yine modelin önemli bir avantajı ise söz konusu modelin uygulandığı 200 işletmede iş kazalarında %100'lük oranda bir azalma olmasıdır. Ayrıca aynı işletmelerin bakım maliyetlerinde %30 gibi oranda azalma tespit edilmiştir (Nas, 2001: 65).



Nas (2001) yine aynı çalışmasında, toplam verimli bakım modeline dayalı bakım stratejilerini uygulayan bir üretim şirketinin bu bakım yaklaşımına geçmesi ile birlikte yaşadığı değişimlerin başında üretimde verimlilik artışıyla birlikte, söz konusu işletmede tüm çalışanlar arasında sıfır iş kazası, sıfır arıza, sıfır fire ve sıfır stok düşüncesinin yerleşmesini belirtmektedir.

Sonuç olarak tercih edilen veya uygulanan bakım model ve yöntemleri ne olursa olsun, bir işletmede/organizasyonda en üst kademe yöneticilerden en alt kademede ki makine/donanımı kullanan çalışanlara kadar bakım sorumluluğu bilincinin yerleşik olması toplam makine/donanım ve fiziki varlık etkinliğinin artmasını sağlayacağı değerlendirilmektedir.

### **3.2 Bakım Yönetimi İçin Model Tasarım Esasları**

Bakım yönetimi uygulamaları ve süreçleri, bir anlamda organizasyonda mevcut fiziksel varlıkların, maksimum düzeyde verimli ve emniyetli bir şekilde sürdürülmeleri için gerekli olan işlemlerden oluşmaktadır (Cholasuke vd., 2004).

Bu kapsamda bakım yönetimi uygulamalarının en önemli kritik başarı faktörü; beklenmeyen arızaların ortaya çıkmasına engel olmak ve arıza sayılarını en aza indirerek üretimin durmasını yâda yavaşlamasını engellemektir (Temiz vd., 2010:52). İşletmelerin üretim süreçlerinde öngörülemeyen arızalarının sürekli çıkmaya devam etmesi, sürdürülen bakım faaliyetlerinde atlanan bir noktanın ya da bakım uygulamalarında bir kaçağın (defect) var olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca bu tür kaçakların ve hataların sayısı arttıkça ise genel üretimi durduran bir sistem hatasının (system failure) oluşması pek mümkündür (Kans ve Ingwald, 2008).

Günümüzde sayılan nedenlerle işletmeler mümkün olduğunca bütünlük, proaktif, etkin ve etkili bir bakım yönetim modeli doğrultusunda üretim süreçlerinde bakım uygulamaları yapmayı tercih etmektedirler (Temiz vd., 2010:51).

Modelin bakım faaliyetlerinin ve süreçlerinin yönetilmesi kapsamında, koruyucu ve öngörüs el bakım planlama ve uygulamaları ile beklenmeyen arızaların oluşmasına engel olunması (sıfır arıza), tespit edilen arızaların acilen ve/veya planlı olarak düzeltici bakım (arızacılık) tedbirleriyle giderilmesi beklenmektedir (Temiz vd., 2010:57).

Ayrıca bakım yönetimi için geliştirilen modeller, sistematik bir şekilde bakım faaliyetlerini tam zamanlı olarak organize etmesi sayesinde, meydana gelebilecek

sistem/süreç kesintisi (system failure) olasılıklarının minimum seviyede tutulması da mümkün olmaktadır.

İşte böylesine ideal bir bakım modeli geliştirebilmek için literatürde tanımlanmış çeşitli aşama ve yöntemler kullanılmaktadır. Bakım modeli geliştirilmesi açısından aşağıdaki başlıklar altında özetlenen bu tür aşama ve süreçler açıklanmaya çalışılmıştır.

### **3.2.1 Bakım Modeli Geliştirmede Genel Esaslar**

Bir bakım yönetim sistemi tasarımında ilk aşama işletmenin/organizasyonun yönetimi tarafından bakım fonksiyonunun önem ve değerinin kavrandığını gösteren genel bakım stratejilerinin geliştirilmesidir (Şahin, 2007:66-67).

Geliştirilen bakım strateji ve yaklaşımları doğrultusunda işletme üst yönetim kademesi perspektifiyle bakımın işletme/organizasyon genel üretim sistemi içerisindeki yeri tanımlanarak, bakım yönetiminin en önemli ilk aşamasında ilerleme sağlanmış olacaktır (Pintelon ve Pinjela, 2006).

Bir bakım yönetim modeli geliştirmenin ikinci aşamasında ise; işletme/organizasyon üst yöneticilerinin her şeyden önce bakımın zaruri bir üretim maliyeti olduğunu, bakımın her üretim sonucunda önüne geçilemez bir yük olarak karşılına çıkacağına bilincinde olmaları oldukça önemlidir (David, 2005:114).

Kurum üst düzey yönetimi sayılan bilince ulaştıktan sonra üçüncü aşamada bakım politika ve stratejilerine uygun faaliyetler geliştirilmeye çalışılır. Bunun için de sektördeki rekabet ettikleri şirketlerin en iyi bakım uygulamalarının takip edilmesi ve uygulama gayretleri incelenerek, kendi üretim özelliklerine uygun bakım faaliyet ve yöntemlerinin transfer edilmesi gerekmektedir (Başkak ve Çetişli, 2003:19).

Model tasarımının bu aşamasında özellikle makine/donanım ve bileşenlerinin değişimde rekabet ettikleri firmaları kıyaslama yöntemiyle takip ederek, rakiplerinin bakım konusunda geliştirdikleri yeni yöntem ve uygulamaları kendi üretim süreçlerinde kullanmaya çalışırlar (David, 2005:116).

Dördüncü aşamada ise bakım faaliyetleri, maliyetlerin azaltılmasında ve rekabet avantajı sağlanmasında potansiyel bir güç olarak kullanılmaya ve uygulanmaya başlanmaktadır. Bu aşamada tüm bakım uygulamaları mühendislik yaklaşımı içerisinde ele alınması gerekmekte olup; üretimde kullanılan ana makine ve

donanımlarla ilgili yatırım kararları alınırken model kapsamında oluşan veri havuzundan yararlanmanın ortamı hazırlanmaktadır.

Bir bakım modelinin uygulanması aşamasında bakım fonksiyonu diğer işletme fonksiyonlarıyla beraber eşit olarak algılanmakta, diğer süreçlere girdi sağlayan bir lojistik yönetim alanı olarak görülmektedir (Yörükoğlu vd., 2014). Bu kapsamda bakımda üst düzey mükemmeliyet kazanmak için sürekli gelişim, makine/donanım tasarım değişimleri ve yeni bakım yöntemlerine uygulamada yer verilerek modelin geliştirilmesi sağlanmaktadır (Wang vd., 2007).

Bir bakım yönetim model tasarımının son aşamasında uygulanan model ile işletmenin her kademesinde sürdürülen bakım sisteminde belirli bir olgunluk noktasına ulaşıldığında bile yine de tüm süreçler gözden geçirilerek yeni bakım kararlarının alınmasına çalışılması gerekmektedir. Böylece sistemin kendi kendini geliştirmesinin, daha mükemmeli bulmanın ve bakım yönetimi sisteminin açık sistem şeklinde kendi kendini geliştirme olanağı kazanmasının bir anlamda yolu açılmış olacaktır (Yörükoğlu vd., 2014:3-4).

Bakım yönetim modeli tasarımında göz önünde bulundurulması gereken bir diğer esas, bakım yönetim sistemi aktörleri ve sorumlulukları ekseninde yapılmak istenen tercihlerle ilgilidir. Çoğunlukla, işletmelerin/organizasyonların bakım yönetim sistemi aktörleri; üreticiler, satıcılar, bakım hizmetinde bulunan üçüncü parti hizmet sağlayıcılar ve kullanıcılarıdır (Marquez, 2007:8).

Bu aktörlerin önceden planlanan, benimsenen ve uygulanan bakım modeli kapsamında üzerine verilen sorumluluk ve görevleri yerine getirmemesi durumunda modelin performansı düşecektir. Bu yüzden özellikle cihaz üretici firmalarının sorumlulukları planlanırken, alım sözleşmeleri yapılırken ve bakım faaliyetlerine ilişkin firma sorumlulukları belirlenirken çok kapsamlı, gerçek bilgiye ve profesyonel uzmanlığa dayanan bakım ve tedarik sözleşmeleri yapılmalıdır (Başkak ve Çetişli, 2003:19).

Doğru ve bütünlük bir tasarım yaklaşımıyla hareket edildiğinde bakım yönetim sistemlerinin gözardı edilmemesi gereken bir başka önemli husus, bakım yönetim sisteminin direği sayılabilecek yapı taşlarıdır. Marquez (2007) tarafından ileri sürülen bu yapı taşları; bilgi teknolojileri, organizasyonel teknikler ve bakım mühendislik teknikleridir.

Burada bilgi teknolojileri; bilgisayarlı bakım yönetim sistemleri ve durum gözlem teknolojilerine karşılık gelirken, organizasyonel teknikler ise ilişki yönetim tekniklerini, genel motivasyonun sağlanmasını ve bakımda operatör katılımının sağlanmasını ifade etmektedir (Wang vd., 2007).

Bakım mühendisliği teknikleri ise; güvenilirlik merkezli bakım, toplam verimli bakım, yöneylem araştırma modelleri, güvenilirlik bilgi analizleri ve optimizasyon modellerini kapsamaktadır. Söz konusu bu yapı taşları geliştirilen bakım yönetim modelini besleyen bir döngü olarak tanımlanmaktadır (Marquez, 2007).

### **3.2.2 Modele Uygun Bakım Stratejilerinin Belirlenmesi**

Bakım yönetimi geliştirmenin temel süreçleriyle birlikte genel esaslarını açıkladıktan sonra bakım yönetim strateji tanımının yapılması ve stratejinin nasıl belirleneceğini açıklamak yerinde olacaktır (Başkak ve Çetişli, 2003:36).

Bir bakım yönetim modeli geliştirmenin ilk aşamasını oluşturan strateji tanımlama süreci, genel işletme stratejisini temel alan ve bir girdi niteliğindeki bakım hedeflerinin tanımlanmasını gerektiren yönetsel bir uygulamadır. Literatürde bu ilk aşama bir organizasyonda bakımın başarıya ulaşması için ön koşul olarak olup; bakım planlarının, programlarının, kontrollerinin ve bakım gelişim süreçlerinin teşkil edilmesinde etkililik seviyesini belirlemektedir (Wang vd., 2007).

Etkili bir bakım stratejisinin oluşturulması, zaman içerisinde ortaya çıkabilecek bakım gereksinimlerinin doğru bir şekilde analiz edilmesi ve üretim gereksinimleri ile ahenkli olacak şekilde tahminlerde bulunabilmesi yeteneğine işaret etmektedir (Başkak ve Çetişli, 2003:39). Bu yetenek işletmeyi/organizasyonu üretim kayıpları ve müşteri tatminsizliği ile alakalı olan dolaylı bakım maliyetlerini en aza indirgeyeceği bir yere taşıyacaktır.

Bakımla alakalı olarak “etkililik” kavramı, fiziki varlıklarının genel durumundan ve kapasitesinden dolayı işletmenin elde etmiş olduğu genel tatmini veya üretim kapasitesinin her istenildiğinde kullanılabilir durumda olması nedeniyle toplam maliyetlerin azaldığı anlamını taşımaktadır. Bakımda etkililik, süreçlerin doğruluğu ve bu süreçlerin istenilen sonuçları sağladığıyla ilgili bir algılamadır (Marquez, 2007).

Bakım yönetim sürecinin ikinci bölümü ise stratejinin tesis edilmesi ile ilgilidir. Burada bakımla ilgili direkt maliyetlerin (işgücü ve diğer kaynakların kullanımı) en aza indirgenmesi hedeflenmektedir. Ayrıca bakım yönetim sürecinde “etkinliğin” esas

alınıyor olması, bakım fonksiyonunun icrası ve yönetilmesi için gerekli olan işçilik, hammadde ve dışarıdan sağlanan hizmetlerin ne denli etkin kullanıldığı ile ilgili bir tanımlamadır. Örneğin israfın, giderlerin ve gereksiz gayretlerin en aza indirgenmesi, etkinlik esaslı bir bakım yönetim modelinin performansını hem düşürecek hem de model kapsamında kullanılan bakım tedarik kaynaklarının israf edilmesine neden olabilecektir (Marquez, 2007).

Bu yüzden etkili bir bakım stratejisi, model kapsamında geliştirilen bakım politikalarının ve uygulama esaslarının bir karışım halinde uygulanabiliyor olmasını, kaynakların tahsisi ile birlikte onarımların ve parça değişimlerinin bütünleşik bir yapı içerisinde ele alınmasını gerektiren dinamiklerinin kabulü olarak görülmektedir (Pinjala ve Pintelon, 2006:3).

Bunun gerçekleşmesi içinse bakım hizmetlerinin üretimi için öngörülen ürün, teknoloji ve/veya hizmetlerin tedarik zinciri yapısı içerisinde kesintisiz akışının sağlanması ve bakım faaliyetlerinin asıl işletme hedefiyle uyumlu olacak şekilde sürdürülmesi gerekmektedir (Baraçlı vd., 2001:331).

İşte bu yüzden ana felsefesi pro-aktiflik olan bir bakım yönetim modelinin tasarım stratejisinin; ilk başta üretimde kullanılan fiziki varlıkların azami seviyede kullanılabilir olmasını sağlayarak, makine/donanımların beklenen fonksiyonlarının güvenilir bir biçimde sürdürülebilirliğini tesis edecek nitelikte olması beklenmektedir (Pintelon ve Pinjala, 2006:9).

Son olarak belirtilmelidir ki, bakımda pro-aktif olmayı sağlayan bileşenler olan koruyucu bakım, öngörülse bakım ve güvenilirlik merkezli bakım politika ve yaklaşımlarının hangilerinin nasıl bir düzeyde uygulanacağı model stratejilerinin geliştirilmesi aşamasında karara bağlanmaktadır.

### **3.2.3 Bakımı Yapılacak Fiziksel Varlıkların Tespiti**

Faaliyet gösterilen sektörün türüne ya da ne üretiyor olduğuna (ürün/hizmet) bakılmaksızın bir bakım yönetimi modelinin tasarımı ve planlanmasında fiziki varlıkların (physical assets) çeşitliliği ve işletmenin/organizasyonun ana faaliyetler üzerindeki etkilerinin dereceleri belirleyici faktörlerdir (Peters, 2006).

Bu nedenle genel bir bakım yönetim modeli tasarlanmasında fiziki varlıkların neler olabileceğinin tanımlanması gerekmektedir. Bir bakım modeli içinde yer alan

fiziki varlıklar kapsamına; ekonomik, ticari ve mübadele değeri olan maddesel ve somut varlıklar girmektedir (Baraçlı vd., 2001:333).

Üretim sürecine ve kurumsal hedeflere çok büyük katkısı olduğu düşünülen bu tür fiziki varlıklar, üretim süreci (ürün, hizmet ve bilgi) için gerekli olanlar ve üretim sürecini destekleyici kolaylaştırıcılar (tesis, araç ve gereç şeklinde olanlar) olarak iki şekilde sınıflandırılmaktadır (Cholasuke vd. 2004).

Meseleye yukarıdan bakıldığında, faaliyet gösterilen sektörünün türü ne olursa olsun bakım yönetim sisteminin asıl odak noktasında üretimi sağlayan süreç ve bu süreci oluşturan parçalar olmak zorundadır. Çünkü üretim sürecini sağlayan sistemlerin durmasının ve/veya yavaşlamasının işletmenin/organizasyonun esas stratejik hedeflerinden uzaklaşmasına neden olacağına dair bir genel kabul olduğunu söylemek mümkündür (Garg ve Deskmukh, 2006).

Bununla beraber, işletmede/organizasyonda üretim sürecini destekleyen birçok yardımcı cihaz, donanım, sistem ve fonksiyonlar bulunmaktadır. Bu tür cihaz veya alt sistemlerin fonksiyonları ile alakalı tüm fiziki varlıkların da bakım sistemi içerisinde ciddiyle ele alınması gerekmektedir (Wang vd., 2007).

Bu açıdan bakıldığında, üretim sürecini doğrudan ve/veya dolaylı yoldan etkileyen diğer fiziki varlıkların güvenilir bir biçimde fonksiyonelliklerini sürdürmeleri ve ömür devir periyotlarının uzatılması bakım yönetiminin tasarımı açısından önemli sayılmaktadır (Jonsson, 2000).

### **3.2.4 Fiziki Varlıkların Önceliklerine Göre Sıralanması**

Genel bakım yönetim sistemi tasarımında önem arz edebileceği değerlendirilen bir diğer husus, fiziki varlıklar için yapılacak önem derecelendirmeleri aşamasıdır (Başkak ve Çetişli, 2003:34-35).

Bu aşamada fiziki varlıkların sınıflandırma şekli genel yapı içerisinde bakım sisteminin odağında yer alacak şekilde bir pozisyona sahip olmaktadır. Bunun peşi sıra ikinci bir önceliklendirme ise üretim sistemlerini oluşturan bileşenler (makine/donanım, herhangi bir hizmet sağlayıcı sistemler vb.) arasında yapılacak değerlendirme süreçlerinden oluşmaktadır (Jonsson, 2000).

Burada dikkat edilmesi gereken nokta ise; değerlendirmede kullanılacak kriterlerin hangi doğrulukla belirleneceği ve işletmelerin/organizasyonların yapılarına ve genel stratejik hedeflerine göre nasıl farklılıklar oluşturulacağıdır (Peters, 2006).

Literatürde bakımı öncelikli olarak yapılacak teçhizatın derecelendirilmesinde kullanılan kriterlerin en önemlileri; arızanın oluşacağı/oluştugu makine/donanımın üretim sürecine olan etkisi, çalışan, müşteri ve çevre emniyetinin sağlanması, işletme giderlerine doğrudan etkisi ve üretim sistemi açısından çok değerli ve ikamesinin bulunmayan donanımların öncelikli olarak bakıma alınması gerekliliği şeklinde belirtilmektedir (Peters, 2006).

Bunlara ek olarak, yeniden tedarikinin çok maliyetli olması, söz konusu cihaz ve donanımların üretim sürecinde çok yoğun olarak kullanılmalari ve yedek parçasının temin edilebilme zorluk derecesi ile onarım süresinin çok uzun olma durumu gibi faktörlerde bakım önceliklerinin belirlenmesinde kullanılan diğer önemli kriterler olarak görülmektedir (Pintelon ve Pinjela, 2006:28).

### **3.2.5 Model Kapsamında Bakım Politikası Belirleme Yöntemleri**

Pro-aktif bir bakım sisteminin bileşenlerinden bahsedilirken sıklıkla koruyucu bakım, öngörüsöl bakım (durum gözlemi), düzeltici bakım (arızacılık), güvenilirlik merkezli bakım ve toplam verimli bakım kavramları kullanılmaktadır Sayılan bakım politikalarının hangisinin ne zaman ve hangi koşullarda uygulanması gerektiğinin tespiti için literatürde her bir bakım türüne özgü yöntem ve teknikler önerildiği görülmektedir (Jonsson, 2000).

Bakım literatüründe bir bakım sistemi içerisindeki kullanılması öngörülen bakım tercihleri olarak da adlandırılan bakım politikalarına karar verilebilmesi için bir dizi yöntem tespit edilerek önerilecek bakım modelinde önceden tanımlanması gerekmektedir (Başkak ve Çetişli, 2003).

Bu kapsamda bir bakım modelinde bakım politikası belirleme yöntemleri, her bir bakım yöntemi tercihinin altında oluşturulan genel kabul görmüş olan bir takım ana görevler, bu ana görevlerin altında da bu çalışmanın kapsamına alınmaması gerektiği öngörülen çok sayıda teknik alt görevlere göre tanımlanmaktadır (Wireman, 2005). Bu yüzden genel bir bakım sistemi bileşenleri altında tanımlanan ana bakım görevleri belirleme yöntem ve tekniklerini kısaca açıklamada yarar görülmektedir.

Koruyucu bakım kapsamında; genellikle temizleme, yağlama programları, periyodik muayeneler ve ayarlamalar ele alınmaktadır. Bir sistemin tüm alt bileşenlerine ayrıştırıldığı müdahale şekli olan komple bakım tercihi de bu kapsamda ele alınmalıdır (Marquez, 2007).

Öngörüsöl bakım kapsamında durum gözlemine dayalı görevler sıralanmakta olup; üretim alt sistemleri hakkında gerçek zamanlı durum bilgileri sağlanmasına yönelik olarak geliştirilmesi gerekmektedir. Bu anlamda öngörüsöl bakım tekniği gereken durumların tespitinde titreşim analizi, ses analizi, yağ analizi ve ısı analizi gibi teknik görevler ifa edilerek yapılan tespitleri içermektedir (Wireman, 2005).

Örneğin, en basit şekliyle, duyu organlarının kullanılması yoluyla yapılacak basit işlemler öngörüsöl bakımın en ilkel bakım gerekliliği tespit yöntemi olarak halen kullanılmaktadır (Jonsson, 1999).

Düzeltilici bakım kapsamında, beklenmedik bir şekilde veya koruyucu bakım ve öngörüsöl bakım görevleri esnasında/sonucunda ortaya çıkmış arızaların giderilmesi için gerekli teknik görevlerin yerine getirilmesi gerekmektedir. Özellikle üretim sistemindeki her türlü onarımlar ve parça değişimleri en genel düzeltilici bakım uygulama şekilleri olarak kullanılmaktadır (Marquez, 2007:98).

Bir bakım yönetim modelinde toplam verimli bakım, işletme/organizasyon içinde geniş bir bakım kültürünün yerleşik olmasına ilişkin esaslara göre belirlenen bakım uygulamalarıdır. Bu tür uygulamalar makine/donanımları ile tesis tipi varlıkları kullananların veya cihaz operatörlerinin kendi başlarına bile yerine getirebilecekleri basit koruyucu, öngörüsöl ve düzeltilici bakım teknikleridir ve bu teknikler aynı zamanda operatör esaslı bakım teknikleri olarak da tanımlanmaktadır (Peters, 2006:269).

Bakım yönetim modeli kapsamında güvenilirlik merkezli bakım uygulamaları olarak; fiziki varlıklara öncelik belirlenmesi, kritiklik yada kök neden arıza analizlerinin yapılması, arıza modlarının tespiti ve arızaların üretim sisteminde neden olduğu olumsuz etkilerinin analizleri yer almaktadır (Marquez, 2007).

Bu bakım yaklaşımının en dikkat çekici boyutu ise, yukarıda tanımlı görevleri planlayanların ve icra edenlerin güvenilirlik merkezli bakım uygulama sürecine bir ekip olarak katılabiliyor olmasına imkan tanınmasıdır. Böylece işletme yönetiminin tabanı ile tavanı arasında bir iletişim ortamı da tesis edilmiş olacaktır (Al-Najjar ve Alsyouf, 2003:85).

Bakım yönetim sisteminde, dikkate alınması gerekli hususlardan bir diğeri de, bakım görevlerinin tahsisinde uygulayıcıların yetki ve sorumluluklarının net olarak belirlenmesidir. Bakımın uygulanması esnasında, meydana gelebilecek bakım ve onarım uygulama hatalarının önüne geçilmesi, çalışan ve çevre emniyetinin



muhafazası, giderilmeye çalışılan arızaların sürelerinin uzamaması adına bakım yetkilerinin doğru tanımlaması önemli kabul edilmektedir (Peters, 2006).

### **3.2.6 Model Kapsamında Bakım Politikalarının Belirlenmesi**

Hangi alanda üretim yapılırsa yapılsın tüm işletmelerde uygulanması hem mümkün hem de gerekli olan, literatürde genel kabul görmüş şekildeki temel bakım politikaları ve bunlara ait görevlerden oluşan hareket tarzları bulunmaktadır (Al-Najjar ve Alsyouf, 2003:88).

Bunlar genel olarak, koruyucu bakım (preventive maintenance), öngörüsöl bakım (predictive maintenance), düzeltici bakım (corrective maintenance), güvenilirlik merkezli bakım (reliability centered maintenance) ve temel toplam verimli bakım (total productive maintenance) felsefesi olarak sınıflandırılmaktadır (Kister ve Hawkins, 2006; Marquez, 2007).

Aşağıdaki başlıklar altında literatürde geçen temel bakım politikalarının model kapsamında nasıl sürdürüleceği kısaca anlatılmıştır.

#### **3.2.6.1 Koruyucu bakım politikası (preventive maintenance)**

Koruyucu bakım uygulamaları, fiziki varlık (makine/donanım tesis, araç ve gereç) üzerinde, bileşenlerinde ve alt sistemlerinde ilerleyen yıpranma/aşınmaların tespit edilebilmesi için icra edilen periyodik muayenelerden oluşan süre esaslı bir metotla uygulanmaktadır (Marquez, 2007).

Özellikle aşınma/yıpranma düzeltici tedbir alma yetkisi tanıyan bir seviyeye geldiği zaman, aşınma/yıpranma durumunu ortadan kaldırmak için bakım icra edilecek şekilde koruyucu bakım uygulamaları planlanmalıdır. Koyucu bakım muayenelerine ilişkin düzeltici tedbirlerin ne zaman yapılacağına dair karar onarım için gerekli olan sistem kapatma (shutdown) zamanının aralığına bağlıdır (Marquez, 2007).

Koruyucu bakım politikasına ne zaman yer verileceği konusunda asıl önemli olan; değişkenlerin başında ise bakımı yapılacak cihazın yedek parçasının mevcut olup olmaması ile koruyucu bakım için sistem kapatmanın üretim ve kullanım sürecine olan etkisinin hesaplanmasıyla belirlenmektedir (Alsyouf, 2006).

Bu hesaplamalara göre planlanarak icra edilen koruyucu bakım ile fiziki varlığın (makine/donanım tesis, araç ve gereç), arıza çıkarmadan, bir sonraki periyodik

muayene veya planlı onarım zamanına kadar çalışma olasılığını artırılması beklenmektedir (Kister ve Hawkins, 2006).

Önem verilmesi gereken noktalardan bir diğeri de; periyodik muayeneler arasındaki zaman aralığının ne zaman yapılması gerektiğine karar vermektir. Bu noktada bazı kaynakların kullanımına ihtiyaç duyulacaktır. Bunlar; üretici firma tavsiyeleri, arıza kayıtlarından elde edilen geri besleme bilgileri, bakım usta ve şefleri tarafından paylaşılan kişisel bilgilerdir. Ayrıca cihaz kullanıcıları ve operatörleri de, bazı operasyonlarda doğru bir bilgi kaynağı olabilmektedirler (Peters, 2006:39).

Son olarak belirtmelidir ki, birçok koruyucu bakım uygulamasında, en önemli ve en çok dikkat çeken tipik özellik; fiziki varlığın (makine/donanım tesis, araç ve gereç) periyodik muayene için durdurulması zorunluluğudur (Alsayouf, 2006:74). Bu yüzden söz konusu bakım uygulamasının işletiminde yaşanan süre kayıpları, koruyucu bakıma atfedilen en önemli olumsuz özellik olarak dikkate alınmalıdır.

### **3.2.6.2 Öngörüşel bakım politikası (predictive maintenance)**

Öngörüşel bakım politikaları, koruyucu bakımın aksine, durum esaslı bir bakım politikasıdır ve bu politika bozulma emareleri gösteren makine/donanım bileşenlerinden elde edilen durum bilgilerine göre belirlenmektedir (Stevenson, 2009).

Önceden belirlenmiş sayısal limitlere veya istatistiksel kontrol çizelgelerine göre ölçümler yapılarak belirlenen öngörüşel bakım uygulamaları, olağan üretim esnasında bir anormallik gözlemlendiğinde, problemin doğal yapısının anlaşılması ve arızanın önlenmesi için düzeltici tedbir alınmasına imkan verecek süreyi sağlayacak bir erken uyarı olarak dikkate alınmış olunacaktır (Kister ve Hawkins, 2006).

Bu açıdan bakıldığında, koruyucu bakımla aynı ana amaca sahiptir çünkü böylece aşınmanın erkenden tespiti, daha erken düzeltici tedbirlerin alınmasını sağlayacak, sorunsuz bir performansla makine/donanımın fonksiyonelliği sağlanmış olunacaktır. Ayrıca öngörüşel bakım uygulamasının belirlenmesinde kullanılan erken tespit sistemleri, arızalarla ilgili daha kesin bir planlama sağlayacak, bu da üretim sürecinin etkinliğinin artmasında daha büyük bir imkan tanıyacaktır (Garg ve Deskmukh, 2006).

Öngörüşel bakımda gözlem için harcanan işgücü maliyetleri, gereksinim duyulan teknik uzmanlık bilgisinin fazlalığına rağmen düşük seviyededir. Bu bakım tercihinde, makine/donanımın sökülmesi ve bileşenlerine ayrılması gerekmeyecektir.

Koruyucu bakımla mukayese edildiğinde, dikkate alınması gerekli kriterler, üretim durma maliyetleri, bakım işgücü maliyetleri, bakım malzeme maliyetleri ve yedek parça stok maliyetleridir (Stevenson, 2009).

Son olarak belirtilmelidir ki, öngörülse bakımında en dikkat edilmesi gereken nokta, gereksiz bakım uygulamalarını ortadan kaldırmak, arıza eğilimleri hakkında kesin bilgiler sunmak, problemlerin yerlerini süratli bir şekilde tespit etmek ve karar desteği sağlamak amacıyla teknolojik analiz tekniklerinin kullanılıyor olmasıdır (Peters, 2006).

### **3.2.6.3 Düzeltici bakım politikası (corrective maintenance)**

Koruyucu ve öngörülse bakım tercihi içerisinde de yer alacak olan düzeltici bakım uygulaması, bir bakım yönetim modeli kapsamında her iki tercihin uygulaması esnasında veya sonucunda hemen başvuru ve/veya planlı bir şekilde ileri tarihe ertelenen bir teknik tercihtir (Marquez, 2007).

Parça değişimi, arıza giderimi ve diğer teknik detaylar bu kapsama girmektedir. Ayrıca arıza gidericilik şeklinde tanımlanan bu bakım yöntemi en eski bakım uygulaması olarak halen önem ve değerini korumaktadır (Garg ve Deskmukh, 2006).

### **3.2.6.4 Güvenilirlik merkezli bakım politikası (reliability centered maintenance)**

Güvenilirlik merkezli bakım yaklaşımı, bahsi geçen diğer üç teknikten ayrı olarak ele alınması gereken bir analiz ve karar destek sürecidir. Kullanıcının bir fiziki varlıktan, sistemden veya süreçten hangi performansın gösterilmesini istediğine ilişkin beklentisine yönelik bir analiz ve karar sürecidir (Gosavi, 2006:1321).

Güvenilirlik merkezli bakım yaklaşım ve politikalarının en temel özellikleri arasında, kullanıcıların görmek istediği birincil performans parametrelerine (verim, çıktı, hız, kapasite vb) göre beklentilerin tanımlanması gelmektedir. Ayrıca bu politika kapsamında yapılan bakım uygulamalarında; riskler, süreç ve operasyonel emniyeti, çevresel uyumluluk, kalite, kontrol, operasyonlarda ekonomiklik ve müşteri desteği ile ilgili kullanıcı beklentilerinin tanımlanması da önerilmektedir (Kobu, 2003:313-315).

Öte yandan hangi durumlarda bu beklentilerin gerçekleşmesinin süreci sektöre uğrayabileceği ve bunların sonuçlarının tanımlanması için “Arıza Modları ve Etkileri

Analizleri” yapılması da gerekmektedir. Bu analizler sonucunda ulaşılan sonuç ve teknik özelliklere göre arıza yönetim politikaları da tanımlanmaktadır (Peters, 2006).

Sonuç olarak yukarıda tanımlanmaya çalışılan bakım politikalarıyla ilgili ilk söylenebilecek husus; her bir bakım politikasının doğrudan üretim süreçleri ve aktörleriyle bütünleşik oldukları konusudur.

Dolayısıyla genel üretim ve yönetim sistemleriyle bütünleşik süreçler olarak eşgüdümlü bir şekilde uygulanması, aralarındaki etkileşim ve ilişkiyle ilgili olarak; koruyucu bakım, öngörüselsel bakım ve onarım süreçlerinden elde edilen bilgilerin güvenilirlik merkezli bakım süreci için girdi niteliğinde olduğu unutulmamalıdır (Kobu, 2003:325).

### **3.2.7 Etkili Bakım Yönetimi Modelinin Temel Özellikleri**

Yüksek karlılık, düşük maliyet, yüksek kalitede hizmet ve mal üretimi ile çok yüksek işgücü ve tesis güvenliği hedeflerine sahip özel kesim veya kamu sektörü bir organizasyonun oluşturması ve sürdürmesi gereken bir bakım yönetim modeli aşağıda özetlenen özellikleri taşımaktadır (Wang vd., 2007).

a) Etkili olmalıdır; sahip olunan fiziki varlıkların genel durumları ve kapasiteleri itibarıyla işletmeyi/organizasyonu tatmin edici bir boyutta muhafaza edebiliyor olmalıdır (Tsang, 2002). Örneğin üretim kapasitesinin her istenildiğinde kullanılabilir olması ve üretim süreçlerinin istenilen sonuçları elde edebilmesi, bakım yönetim sisteminin etkin olmasını zorunlu kılmaktadır (Pintelon, 1990).

b) Etkin olmalıdır; bakım yönetimi için gerekli işgücü, malzeme, yedek parça, bakım-onarım araç ve gereçlerinin ve dışarıdan sağlanan hizmetlerin doğru kullanılmasını sağlamalı, bakım ve onarım giderleri ile gereksiz ve faydasız işlerin en aza indirgenmesini hedeflemelidir (Marquez ve Gupta, 2006).

c) Fiziki varlıkların azami seviyede kullanılabilirliğini sağlamalıdır; üretim tipi fiziki varlıkların ve üretim sürecini kolaylaştırıcı tesis tipi fiziksel varlıkların kullanılabilirliklerinin ve fonksiyonelliklerinin güvenilir ve azami seviyede devamını, bu özelliğin kaybedildiği durumlarda en kısa sürede geri kazanılmasını bakım yönetim sistemi stratejisinin asıl bileşeni olmalı; “ömür devri” yaklaşımı içerisinde bulunmalıdır (Marquez, 2007).

ç) İşgücü, tesis ve çevre güvenliğini sağlamalıdır; bakım yönetim sisteminin doğru bir şekilde çalışması, üretim sürecinde var olan insanların sağlığı ve emniyeti

açısından çok önemlidir. Tesislerin emniyetinin sağlanmasının yanında; ömür devirlerinin uzunluğu işletmelerin/organizasyonların yatırım kararları için çok önemlidir. Çevrenin ve tabiatın korunması için gösterilen hassasiyet, organizasyonların rekabet gücünü arttırmada katma değer sağlayıcı bir unsurdur (Heizer ve Render, 2012).

d) Dinamik ve esnek olmalıdır; bakım yönetim sistemi, şirketin/organizasyonun maruz kalmak zorunda olabileceği öngörülen iç ve dış değişimlere uyum sağlayacak bir yapıda olmalıdır (Marquez ve Gupta, 2006).

e) Eğitim sürekli bir parçası olmalıdır; yaşanan hızlı teknolojik değişimler ve bilginin küresel yayılımındaki hız fiziki varlıkları sürekli geliştirdiğinden, bakım yönetim sistemi içerisindeki planlayıcılar ve icracılar sürekli öğrenen bir özellik taşımalıdır (Marquez ve Gupta, 2006). Bu nedenden ötürü, eğitim bakım yönetim sisteminin vazgeçilmez bir unsuru olmak zorundadır.

f) Bütünleşik olmalıdır; işletmelerde/organizasyonlarda bakım yönetim sisteminin asıl müşterisi, üretim sürecini sağlayıcı nitelikteki tüm operasyonlardır. Bu paralelde; bakım yönetim modeli, işletmenin/organizasyonunun gerek üretim süreci, gerekse üretim sürecinin önü ve arkasındaki tüm süreçler ile eşgüdümlü veya eşgüdümlüye yakın işbirliği içerisinde olmalıdır (Heizer ve Render, 2012).

g) Pro-aktif olmalıdır; bakım yönetim sisteminde üretim sürecini yavaşlatacak ve/veya durduracak arıza/bozukluk/eksiklikleri (defect) öngörebilecek, oluşmalarına fırsat tanımadan tedbirler alabilecek bir anlayış egemen olmalıdır (Tsang, 2002).

ğ) Performans değerlendirme sistemine sahip olmalıdır; bakım yönetim sisteminin, diğer bilinen tüm yönetsel süreçler gibi performansının değerlendirilmesi, mevcut performansının ölçülmesi ve geleceğe yönelik ölçüm kriterlerinin tanımlanması gereklidir. Aynı zamanda, kullanılan performans ölçüm sisteminin de, organizasyonun ayak uydurmak zorunda kalacağı iç ve dış değişimlere uyum sağlayacak şekilde dinamik ve esnek olması gerekmektedir (Marquez, 2007).

### **3.3 Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY)**

Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) uygulamalarının gelişimine bakıldığında bugünkü anlamda TZY'nin 1970'lerde yaygın olarak kullanılan Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) sisteminin yerini alarak geliştiğini ifade etmek mümkündür (Metz, 1998:2).

Lojistik ve tedarik yönetimi anlamında MRP, her işletmenin kendi üretimine özgü hammadde ve üretim girdilerini doğrudan doğruya pazarlardan temin edilmesi anlayışına dayanan bir yönetim sistemi önermekteydi (Tekin, 2003).

Ancak işletmeler gelişen teknoloji ve yönetsel anlayışlar karşısında zamanla bu yöntemle tedarikleme zararlarıyla yüzleşerek arayış içine girmişlerdir (Yörükoğlu vd., 2014). Bu arayışların merkezinde ise küreselleşen üretim sistemlerinde daha düşük maliyetle, daha yüksek kalitede, daha ucuz ve daha orijinal ürünler sunma anlayışları hakim olmuş; böylece TZY'nin doğuşunu anlamlı kılan "lojistik yönetimi" aşamasına girilmiştir (Şahin, 2007).

1990'lı yıllarda küreselleşmenin yaygınlaşmasıyla birlikte ise, bugünkü anlamda TZY süreçleri ortaya çıkmaya başlamış, özellikle üretim yönetimi ile lojistik yönetimi uygulamaları bir bütün halinde yönetilerek, TZY'nin ortaya çıkması anlamında üçüncü aşamaya geçilmiştir (Yörükoğlu vd., 2014:9). Söz konusu aşamada işletmelerin stratejik kararları ile lojistik odaklılığı küresel düzeyde birleştirdiklerini ve tedarik zinciri yönetimi uygulamalarının stratejik önemi olan yeni bir yönetim alanı olarak gördüklerini ifade etmek mümkündür (Ganeshan vd, 1999: 843).

Bilişim ve teknolojiye yaşanan devrim niteliğindeki gelişmeler, şiddeti sürekli artan küresel rekabet ve bunun sonucunda işletmelerin rekabet üstü olma çabaları TZY süreçlerinin uluslararası standartlarda ve her sektörde uygulanması mümkün olan SCOR referans modeli gibi bir model yaklaşımlarıyla yönetilmesine neden olmuştur (Sıla vd., 2006:11).

Günümüzde gelişimini duraksamadan devam ettiren TZY, özellikle bilgisayar destekli programlar ve yazılımlarla farklı iş kollarında milyonlarca kişinin çalıştığı ve stratejik açıdan geliştirilen çeşitli referans modellerle kurumsallaşan önemli bir yönetim alanı olarak görülmeye başlanmıştır (David, 2005).

Bu kapsamda aşağıdaki başlıklar altında işletme yönetimi açısından tedarik ve tedarik zinciri kavramları öncelikli olmak üzere TZY tanımlanacak olup; söz konusu yönetim alanının kapsamı ve yararları açıklanmaya çalışılacaktır.

### **3.3.1 İşletme Yönetiminde Tedarik Kavramı ve Kapsamı**

En basit ifadeyle tedarik kavramı, "amaca erişmek için gerekli araç ve olanakların temin edilerek üretime hazır kılınmasıdır" (Tosun, 1971:404). Dar anlamda yalnız üretim girdisi olarak düşünülen tedarik kavramı, geniş anlamda ise her

çeşit işletmenin ortaya koyduğu mal veya hizmet üretiminin belirli aşamalarına eklenmesi (entegrasyonu) mümkün başka mal ve hizmetlerin devreye sokulmasıdır (Cancı ve Erdal, 2003:66).

Bu kapsamda tedarik kavramı, insan kaynaklarının temini, makine/donanımların kurulması, satın alınması, bakımı ve diğer lojistik yönetimi süreçlerini de kapsamaktadır (Yörükoğlu vd., 2014). Çünkü işletmeler üretim yapabilmek için üretim faktörlerinin tümünü önceden temin ve tedarik etmek zorundadır (Agahonov, 2007:11). Örneğin finansman tedarigi, personel tedarigi ve hizmet tedarigi gibi maddi varlıkları önceden temin etmeyen yâda faaliyete geçtikten sonra tedarigin devamını sürdüremeyen işletmeler varlıklarına devam edemezler (Chopra ve Meindill, 2004).

Bu çerçevede küresel rekabetin hızlandığı, esnek, etkili ve uzmanlaşmaya dayalı üretim yöntemlerinin tercih edildiği, kalite ve insan odaklı yönetim anlayışlarının merkez paradigma haline geldiği yüzyılımızda işletmelerin varlık sebepleri olan girdileri çıktıya dönüşüm süreçlerinin tümü tedarik kavramı kapsamında kalmaktadır (Cohen, 1997; Ayriçay vd., 2008).

Daha açık bir ifadeyle her işletme doğrudan doğruya üretim girdileri olarak sayılan emek, sermaye, teknoloji, toprak, bilgi vb. gibi temel girdilerini ürüne yani çıktıya dönüştürebilmek için ihtiyaç duydukları veya duyacakları maddi varlıkları tedarik etmek zorundadır (Hugos, 2003:16). Üstelik söz konusu tedarik işlemleri doğru zamanda doğru şekilde ve etkili yöntemlerle yapılarak tam zamanlı üretim süreçlerine sokulması ve tüm tedarik süreçlerinin zincirin birer halkaları gibi ele alınarak yönetilmesi gerekmektedir. Bu da ancak tedarik süreçlerini bir model çerçevesinde yönetmekle mümkün olacaktır (Chopra vd., 2001:363).

Sonuç olarak tedarik kavramı, kapsamı itibariyle günümüz işletme yönetiminde; insan kaynakları temini, dış kaynaklardan bakım ve hizmet satın alınma işlemleri dahil olmak üzere tüm lojistik ve destek alanlarını kapsayan bir yönetim alanıdır.

### **3.3.2 Tedarik Zinciri Kavramının Tanımlanması**

Günümüzde küreselleşmenin sınırlarının genişlemesiyle bir işletme içindeki üretim faaliyetlerinin devamlılığı için yaptırılması gereken işlerin ya da temin edilmesi gereken girdilerin başka işletmelerce sağlanması tedarik süreçlerinin zincirleme şekilde ele alınmasına sebebiyet vermiştir (Akgün, 2004:72).

Tedarik zinciri, üretim yapmak isteyen işletmelerin gereksinim duydukları hammaddeleri temin etmek için sipariş vermesinden başlayarak, ürünlerin müşterilere satılması için dağıtımına kadar yönetsel faaliyetleri ifade etmektedir (Seraslan, 2002:17). Benzer bir tanımda tedarik zinciri, “tedarikçileri, lojistik hizmet sağlayıcılarını, üreticileri, dağıtıcıları ve perakendecileri içine alan ve bunlar arasında malzeme, ürün ve bilgi akışı olan bir alt sistemler kümesi” olarak tanımlanmaktadır (Kopczak, 1997: 227).

Literatürde yer alan bazı kaynaklarda tedarik zinciri kavramının, çok aşamalı ve birçok işletmeyi içeren alt sistemler toplamından hareketle “şebeke” kavramına benzetilerek tanımlandığı görülmektedir. Bu anlamda söz konusu kaynaklarda tedarik zinciri kavramının, üretim için gerekli olan çeşitli kaynakları ve hammaddeleri temin etmek amacıyla bilişim ve iletişim teknolojilerinden yararlanarak kurulan alt sistemlerden oluşan kurgusal bir şebeke olarak tanımlandığı görülmektedir (Lee ve Billington, 1995:66).

Dolayısıyla tedarik zinciri, kapsamı itibariyle tüm sektörlerde üretim aşamalarında dolaylı ve dolaysız yoldan tüm süreçleri içine alan, çok sistemli bir yönetsel alanı ifade etmektedir (Hugos, 2003).

Tanımlardan anlaşıldığı üzere tedarik zincirinin ilk halkası üretim için gerekli olan malzemeleri satın alma ve elde etme ile başlamakta; ardından üretimin devamı için kullanılan teknolojinin, insan kaynaklarının ve diğer süreçlerin lojistik açıdan desteklenmesi amacıyla devam etmekte ve en son halka olarak ortaya çıkan ürün ya da hizmetin kullanıcıya ya da müşteriye teslimatıyla son bulmaktadır.

### **3.3.3 Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramının Tanımlanması**

Yeni ekonomik çağda ifade ettikleri anlam ve stratejik değerleri itibariyle tedarik ve tedarik zinciri kavramlarını tanımladıktan sonra, “Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY)” kavramını tanımlamak ve unsurlarını açıklamak yerinde olacaktır.

Öncelikle belirtilmelidir ki, küresel rekabet ortamında faaliyet gösteren günümüz işletmeleri, üretim organizasyonlarının rekabet üstünlüklerini koruyabilmek, gelişen teknoloji ve artan tüketici ihtiyaçları doğrultusunda maliyet ve kalite ilişkilerini optimum seviyede tutarak müşteri memnuniyetini arttırmak için sürekli verimlilik ve etkinlik arayışına girmişlerdir (Ayriçay, 2008:11).



Bu arayışlar sonucunda ister ürün isterse hizmet üretsin tüm işletmeler faaliyetlerini birbirlerini tamamlayan bir “tedarik zinciri” içinde gerçekleştirme yoluna gitmişlerdir (Ayrıçay, 2008:170). Bu kapsamda tedarik zinciri ilişkileri gelişerek yönetsel süreçler haline gelmiş ve böylece söz konusu kurumsallaşan tedarik ilişkilerini yönetme ihtiyacı ortaya çıkmış ve sonucunda tedarik zinciri yönetimi kavramı geliştirilmiştir (Kehoe ve Boughton, 2001: 516).

Literatürde farklı şekilde ifade edilmekle birlikte TZY kavramı, son kullanıcıdan en ileri uçtaki tedarikçiye kadar uzanan, müşterilere katma bir değer sağlayacak olan ürünlerin, hizmetlerin ve bilginin sağlandığı iş süreçlerinin bir bütünü olarak tanımlanmaktadır (Lambert vd., 1998). Tanımdan da anlaşılacağı üzere TZY, tedarik zincirinin tüm alt sistemlerini senkronize eden bir yönetim mekanizmasıdır ve bu mekanizmanın varlık sebebi her zaman için gerekli ürün ve hizmetlerin tedarikini etkili bir şekilde sağlamaktır (Chuang ve Shaw, 2000:150).

En geniş anlamda TZY; “son kullanıcıya, doğru ürünün, doğru zamanda, doğru yerde, doğru fiyatla tüm tedarik zinciri için mümkün olan en düşük maliyetle ulaşması için süreçte gerek duyulan tüm malzeme, hizmet, bilgi ve fon akışının bütünleşik bir şekilde yönetilmesidir.”

En dar anlamda TZY ise; “malzemelerin ve tamamlanmış malların, satıcıdan müşteriye kadar olan akışının etkili yönetimidir” (Tan vd., 1998:2).

Sonuç olarak işletme yönetiminde TZY; üretimin etkili, verimli ve karlı bir şekilde gerçekleşmesi için tüm yönetsel alanlarda kullanılan malzeme, ürün, para ve bilginin hem tedarik edilmesi hem de yönetilmesi süreçlerini kapsamaktadır (Keskin, 2009).

### **3.3.4 TZY'nin Amaç ve Yararları**

Özellikle 1990'lardan sonra hemen hemen her çeşit işletmenin tüm yönetsel kararlarının tam merkezine yerleşen müşteri odaklılık, karlılık ve etkililik anlayışları profesyonel yöneticileri maliyet-etkin yönetsel stratejiler geliştirmeye zorlamıştır (Lamborudiere ve Corbin, 2012:65).

Ayrıca bu durum TZY'yi her düzeydeki yöneticinin en temel taktik ve strateji geliştirmesi gereken yönetsel alan haline getirmiştir. Çünkü TZY işletmeler arası işbirliği sonucunda sağladığı bilgi paylaşımları yardımı ile kaynakların gereksiz kullanımı ve zaman israfından kaçınılması gibi yararları başta olmak üzere

işletmelere çok büyük rekabet üstünlüğü sağladığını söylemek mümkündür (Özdemir, 2004:87-88).

TZY'nin en temel amacı, tedarik zinciri içinde yer alan tedarikçi, üretici ve müşteri başta olmak üzere tüm aktörlerin üretim performanslarını arttırmak ve gereksinim duydukları tüm tedarik süreçlerini stratejik ve sistematik bir anlayışla yönetmektir (Türker vd., 2005:459-460). Ancak bu gerçekleştirilmesi söylenmesinden daha zor bir iştir. Zincirdeki firma sayısı, yönetim yapısındaki farklılıklar, çevrim sürelerinin uzunluğu ile katma değer yaratmayan faaliyetlerin varlığı ve yoğunluğu, tedarik zinciri yapısının karmaşıklığını arttırarak yönetimini zorlaştırmaktadır (Büyükozan, 2010).

TZY'nin yararlarının başında ürün teslimatlarını etkili bir şekilde yerine getirmek, işletmeye ekstradan maliyet çıkartan stok giderlerinin azaltmak, girdi-çıkı dönüşüm süresini kısaltmak, üretimde doğru ve öngörülü olmayı sağlamak, zincir halinde yönetilen tüm süreçlerde verimliliği arttırarak maliyetleri düşürmek olduğu ifade edilmektedir.

Sayılan yararlar ve daha fazlası aynı zincirde yer alan firmaların (tedarikçi, üretici, dağıtıcı, perakendeci, bakımçı, lojistikçi vb.) arasında iletişimin tam olarak kurulmasını sağlamaktadır. Bu durum her şeyden önce tüm alt sistem ile alt sektörlerde koordinasyonun artarak sinerjinin açığa çıkmasını sağlayacaktır (Yamak, 1999).

Sonuç olarak; TZY günümüz işletmeleri için en önemli verimlilik ve karlılık alanı olarak görülmekte, sürekli alan araştırmalarıyla desteklenen modeller yardımıyla yönetilmeye çalışılmaktadır.

### **3.3.5 TZY'nin Bakım Yönetimi İle İlişkisi**

TZY bağlamında lojistik ve bakım yönetimi ilişkisine geçmeden önce, ilk olarak lojistik ve lojistik yönetimi kavramlarını tanımlamak ve işletme yönetimi açısından kavramların ifade ettikleri süreçleri açıklamak yerinde olacaktır.

Bu kapsamda ilk olarak lojistik kavramını tanımlamak gerekirse; “kaynakların zamana bağlı olarak tedarik zincirinde konumlandırılması” olarak tanımlanmaktadır (Çizmeci, 2014:41). Lojistik yönetimi kavramı ise, tıpkı tedarik zinciri süreçlerinin yönetiminde olduğu gibi, üretim ihtiyaçlarının karşılanması için tüm işletme süreçlerinde gereksinim duyulan her çeşit maddi varlığın ya da bilgilerin etkili bir

şekilde üretim sürecine eklenmesini sağlamak üzere yapılan uygulamaların yönetilmesidir (Özdener, 2010:12).

Bu kapsamda lojistiğin en temel amacı tıpkı TZY’de olduğu gibi, doğru ürünleri doğru miktarlarda (doğru yerde) doğru zamanda ve en az maliyetle mevcut bulundurmak için gerekli destek uygulamalarını başarılı bir şekilde yönetmektir (Lambert vd., 1998:3).

Literatürde yer aldığı şekliyle en geniş anlamda lojistik yönetimi; müşteri hizmetleri, talep tahmini, stok yönetimi, lojistik, haberleşme, her türlü malzeme/donanım tedariki, ürün siparişlerini işleme, ürün paketleme, üretim sistemlerinin bakımı, yedek parça ve diğer servis desteği, depo seçimi, depolama, taşıma ve saklama vb gibi tüm süreçleri kapsayan bir yönetim alanı olarak tanımlanmaktadır (Stock ve Lambert, 2001:19).

Öte yandan literatürde lojistiğin; girdiler ve tedarikçilerle ilgili “tedarik lojistiği”, üretim (ürün ve hizmet) sürecindeki işlemlerle ilişkili “üretim lojistiği” ile çıktılar ve çıktıların müşterilere ya da son kullanıcıya ulaştırılmasıyla ilgili “dağıtım lojistiği” olmak üzere üç aşamalı bir yönetim sürecinden oluştuğu görülmektedir (Türker vd., 2005:459-460).

Söz konusu üç lojistik yapı, farklı iç dinamiklere ve süreç karakteristiklerine sahip olsa da, diğer tüm yönetim süreçlerinde olduğu gibi lojistik yönetimi açısından etkin bir “planlama”, “uygulama” ve “kontrol” mekanizmasının gerekli olduğunu söylemek mümkündür (Küçük, 2011:49). Dolayısıyla bakım yönetimi süreç ve uygulamaları lojistik yönetimi çatısı altında yerine getirilirken benzer amaçlara göre sürdürülmekte ve yönetilmektedir (Stock ve Lambert, 2001:55).

Görüldüğü üzere TZY kapsamındaki sürdürülen temel faaliyet ve süreçler, aslında tamamen lojistik yönetimi kapsamında yerine getirilmektedir (Morgan, 1997). Bu yüzden de ana faaliyet sebebi ve amacı bakım faaliyetlerini sürdürmek olmayan işletme yâda kurumlarda sürdürülen tüm bakım uygulama ve faaliyetleri lojistik ve dolayısıyla TZY’nin bir alt sistemi özelliği taşımaktadır (De Groote, 1995:1; Keskin, 2009:26).

Ayrıca literatürde bakım yönetim ve uygulamalarının üretim süreciyle bütünleşmiş bir lojistik fonksiyon olduğu ve üretimin (ürün veya hizmet sağlama) ve üretimi destekleyen lojistik fonksiyonların var olduğu her yerde, bakım ve bakım yönetiminin bulunduğunu ifade edilmektedir (De Groote, 1995:7).

Dünyada popüler olan büyük sözlüklerde (Webster, Oxford, Ana Britanica, Cambridge vb.) yer alan lojistikle ilgili tanımlara atıfta bulunulan bir araştırmaya göre, bakım yönetimi uygulamaları lojistikle doğrudan ilişkilendirilerek, çoğu lojistik uygulamasında geçerli olabileceği değerlendirilen “lojistik unsurlar” kapsamında; “İşletme İdame Desteği Faaliyetleri” adı altında bakımı, onarımı, yenileştirmeyi ve bakım tesisleri olduğu belirtilmektedir (Keskin 2009:35).

Nitekim bakım uygulama ve faaliyetlerinin, tedarik zinciri sürecinin bir parçası olarak görülen lojistik yönetimi alt sisteminde yer alması; diğer bir ifadeyle, bakım uygulama ve yönetiminin tıpkı tedarik süreçleri gibi lojistik yönetim bileşeni olarak literatürde kabul görülüyor olduğunu göstermesi açısından bu tespit oldukça önemlidir (Olcer ve Onut, 2003).

Özellikle lojistik yönetiminin temel süreçlerine bakıldığında gerek bakım yönetimi gerekse tedarik zinciri yönetimi süreçleriyle birebir örtüşen çizgide benzerlikler dikkat çekmektedir (Türkan ve Esnaf, 2008:613).

Sonuç olarak, aşağıdan yukarıya doğru hiyerarşik bir sıralama içinde bakım yönetimi süreçleri, lojistik yönetimi uygulamalarından birisidir ve bu anlamda her iki kavramı da kapsayan ve daha büyük bir yönetim alanını tanımlayan TZY günümüzde referans modellerle yönetilen önemli bir küresel rekabet ve üstünlük aracıdır (Küçük, 2011).

### **3.4 TZY Kapsamında SCOR Model ve Süreçleri**

Bu tez çalışmasında bakım fonksiyonunun tedarik zincirinin akışını sağlayan bir bileşen olduğu varsayımıyla TZY kapsamındaki süreçlerin yönetimi için önerilen SCOR esaslı bir bakım yönetim modeli öngörülmüştür.

Araştırmanın bu bölümde ise TZY kapsamında bakım faaliyetlerinin etkinliğinin ve başarısının artırılması için literatürde en yaygın yönetim modeli olduğu belirtilen SCOR modeli genel hatlarıyla ele alınarak anlatılmaya çalışılacaktır.

#### **3.4.1 SCOR Modelin Doğuşu ve Tanımlanması**

Küreselleşen dünyada gittikçe genişleyen ticaret ve üretim alanları, farklı kültürlerle ve değişen coğrafi faktörlere bağlı olarak tedarik ve lojistik gereksinimlerinin karşılanmasında farklı uygulamalara gidilmesine neden olabilmektedir.

Hatta tek bir işletmenin dünya genelinde yayılmış çeşitli şubeleri tedarik ihtiyaçlarını daha optimum ve etkili karşılayacak nitelikte süreçler oluşturabilme esnekliği göstermek zorunda kalmaktadır (Türker vd., 2005:461). Bu sebeplerle işletmeler lojistik ve tedarik süreçlerini yönetsel açıdan uygulanabilir standart bir iş ve yönetim modeliyle sürdürmeye ihtiyaç duymaya başlamış olup; böylece tüm TZY ve lojistik süreçlerini başarılı bir şekilde yönetebilecek referans modelleri ortaya çıkmıştır (Siegl, 2008:31).

Bunların başında gelen SCOR Model (Supply Chain Operations Reference) bütünsel lojistik yönetimini ifade eden bir tedarik zinciri yönetim modeli olarak literatürde yerini almıştır (Lamborudiere ve Corbin, 2012:65).

Özellikle farklı endüstriyel alanlarda, sektörlerde ve farklı işletmelerde gereksinim duyulan TZY süreçlerini etkili bir şekilde yönetmek isteyen işletmeler için geliştirilen SCOR modeli, işletmelerin lojistik ve tedarik işlemlerini etkili bir şekilde sürdürebilmeleri için, ABD’de faaliyet gösteren Tedarik Zinciri Konseyi (SCC-Supply-Chain Council)<sup>3</sup> tarafından 1996 yılında geliştirilmiştir (SCC, 2014).

Günümüz işletmelerinin ve yöneticilerinin etkin bir şekilde TZY süreçlerini yönetebilmesi amacıyla önerilen SCOR model, farklı endüstriler arasında standart kabul edilmiş dünyada ilk ve tek referans model olma özelliğini taşımaktadır (Sıla vd., 2006).

Sonuç olarak SCOR modelinin; işletmelerin TZY bünyesinde yer alan tüm yönetsel alanlarının ve iş süreçlerinin yeniden yapılandırılarak, sanal ağlar üzerinden oluşturabilecek nitelikteki yeni iletişim ve bilişim sistemlerinin desteğiyle lojistik yönetiminin gerçekleşmesini öneren bir TZY referans modeli olarak tanımlanması mümkündür (SCC, 2014).

### **3.4.2 SCOR Modelin Amaç ve Yararları**

Tanımlardan anlaşılacağı üzere SCOR model TZY aktörleri arasında standart bir terminoloji ve ölçütler oluşturarak, ortak bir anlayış çerçevesinde tedarik zincirinin tüm halkalarının başarılı bir şekilde yönetilmesi amacıyla geliştirilmiştir (Siegl, 2008).

---

<sup>3</sup> SCOR (Tedarik Zinciri Operasyon Referans Modeli), 1996 yılında USA’da Supply-Chain Council (Tedarik Zinciri Konseyi) tarafından çeşitli endüstrilerin tedarik zinciri yönetim standardı olarak geliştirilmiştir. Supply-Chain Council bağımsız, kar amacı gütmeyen, TZY sistem ve uygulamalarını kullanıp geliştirmekle ilgilenen bütün kuruluşların üyeliğine açık küresel bir kurumdur. Günümüzde SSC 800’den fazla üye kuruluşa sahip olup; 1996 yılından bu yana ihtiyaçlar doğrultusunda güncellenen SCOR modelinin kısa kitapçığına [www.supply-chain.org](http://www.supply-chain.org) adresindeki Tedarik Zinciri Konseyinin web adresinden ulaşılabilir (SCC: Erişim, 2014).

Özellikle tedarik zinciri yönetiminde analitik ve sayısal modellerin kullanımına imkan tanıyan SCOR modeli, tedarik zincirinin karmaşık yapısının basitleştirilmesini sağlayacak bir stratejik yönetim aracı olarak, yüzyılımıza mahsus bilgisayar ve bilişim teknolojileriyle son derece uyumlu bir referans model özelliği taşımaktadır (Huan vd., 2004).

Nitekim küreselleşen dünyada TZY karmaşasını, müşteri taleplerini, küresel rekabete dayalı mali baskıları, gelişen teknolojinin sınırları ortadan kaldırmasını ve tedarik zincirlerinin coğrafi anlamda dağınık olmasının yarattığı tüm sorunları çözüme potansiyeli olan SCOR modelinin, TZY süreçlerinin başarılı bir şekilde yönetilmesi açısından vazgeçilmez olduğu ifade edilmektedir (Sudaryanto ve Bahri, 2007).

Gerçekten de TZY süreçlerinin yönetimi için ideal olan SCOR modelinin, bütünlüğü ve kapsamlı bir performans ölçüğü sunması ve bireysel iş performansından ziyade süreç performansını ölçmeye odaklı ölçekler içermesi nedeniyle modelin her türlü bakım yönetim problemlerini çözmesi de beklenmektedir (Simatupang ve Sridharan, 2005).

Ayrıca SCOR modeli, sadece ticari işletmelerle sınırlı tutulmamakta, ülkelerin savunma faaliyetlerindeki tedarik zincirlerinde de uygulanabilmektedir. Örneğin ABD Savunma Bakanlığı ordusunun tüm askeri birliklerinin lojistik ve tedarik zincirleri için SCOR modelini kullanmak üzere, “4140.1R” sayılı “Tedarik Zinciri Yönetimi Yönetmeliği” yayınlamıştır (Shen, 2012:51).

Sonuç olarak günümüzde halen gelişimini güncel bir şekilde devam ettiren SCOR modeli, işletmelerin her türlü TZY, lojistik ve bakım yönetimi uygulamalarında referans olarak kullanabilecekleri, kalite ve verimlilik odaklı bir yönetim modeli olarak literatürde yerini almıştır (Huan vd., 2004; Sudaryanto ve Bahri, 2007; Shen, 2012).

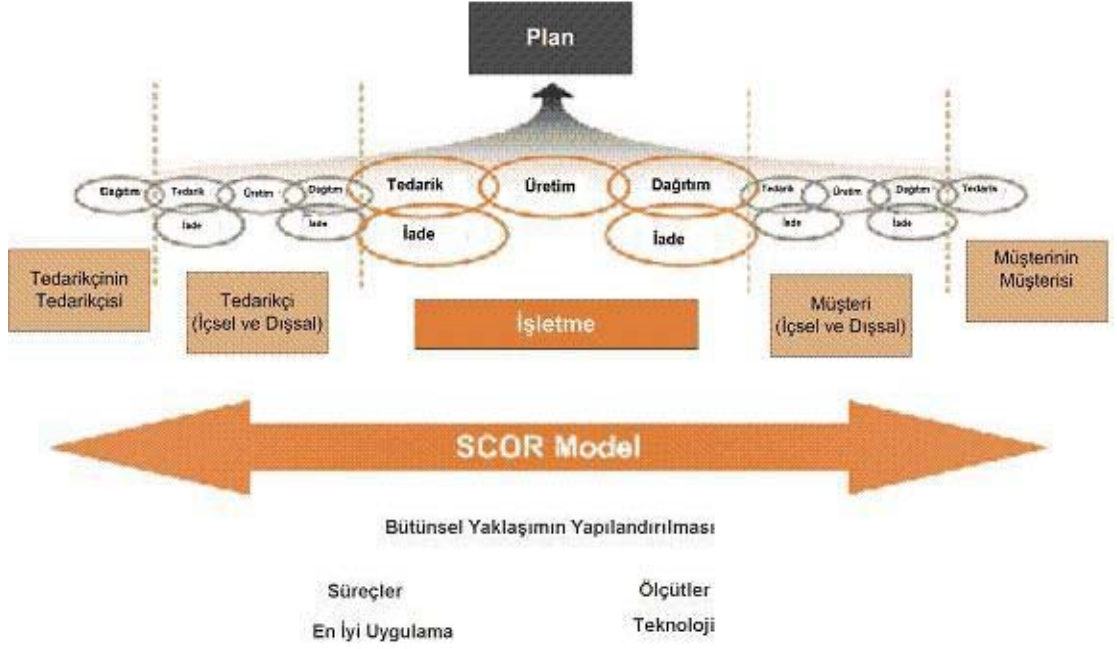
### **3.4.3 SCOR Modelin Temel Süreçleri**

Yönetim literatüründe bir “süreç referans modeli” olarak tanımlanan SCOR modeli, işletmelerde sadece lojistik ya da TZY alanlarında değil tüm yönetsel süreçlerin yeniden yapılandırması için gereken referansları da içeren ve bütünlük bir anlayışla ele alan bir yönetim modelidir (SCOR-V.9.0, 2008).

Bununla birlikte SCOR modeli; işletmelerin tüm üretim süreçlerinde olduğu gibi özellikle tedarik, bakım ve tüm lojistik yönetim alanlarında, yönetim stratejisini,

malzeme, bilgi ve iş akışlarının eşlik ettiği Plan (Plan), Tedarik (Source), Yapım (Make), Taşıma (Deliver) ve Geri Dönüş (Return) olmak üzere beş ayrı entegre yönetim süreçleri üzerine kurulmuştur (Kutucuoğlu vd., 2002).

Bu süreçler aynı zamanda hangi amaçla model kullanılsa da geliştirilen yönetim uygulamasının temel aşamaları olarak modelin temel yönetim aşamalarını oluşturmaktadır.



**Şekil 3.1:** SCOR model temel yönetim süreçleri  
(Tedarik Zinciri Konseyi-SCC, <http://www.supply-chain.org>, Erişim 2014).

Şekilde gösterilen beş temel SCOR modeli süreçleri aynı zamanda geliştirilmiş olunan SCOR VERSİYON 9.0 kapsamında aşağıdaki başlıklar altında anlatılmıştır.

### 3.4.3.1 Plan (plan)

SCOR modelin planlama aşaması, tedarik, dağıtım ve iade gereksinimlerinin en iyi şekilde karşılayacak hareket tarzı geliştirilmesine yönelik olarak tıpkı bakım yönetim modelinde olduğu gibi bu modelin de en önemli sürecini oluşturmaktadır (Agahonov, 2007:74).

Özellikle tüm tedarik süreçlerinde ihtiyaçlara göre kaynakların dengelenmesi bu aşamada alınan stratejik kararlarla gerçekleşmektedir. Bu kapsamda SCOR modelin planlama aşamasında, modelin diğer temel süreçlerine ilişkin tüm tedarik, üretim, dağıtım, iade süreçlerinin planlanması yapılmaktadır (Albright, 2009).

Mevcut planların güncellenmesi ya da yeniden yapılandırılmasının da model kapsamında önerildiği plan aşamasında; TZY açısından etkili bir risk analizi yapılarak mevcut TZY planı ile finansal planın dengelenmesi önerilmektedir (Chopra ve Meindill, 2004).

SCOR modelin bu en temel sürecinde etkili sonuçlara ulaşabilmek amacıyla; modelin önerileceği alanla ilgili tüm verilerin toplanması, etkili bir envanter ve sabit varlıklar yönetiminin yapılması da gerekmektedir (Holmberg, 2000:11). Bu kapsamda; ihtiyaçlara göre kaynakların dengelenmesi sağlanarak, tüm tedarik zincirinin planları ortaya konur ve ilgililerle bu planlar ile alınan yönetsel kararlar paylaşılmaktadır (Lamborudiere ve Corbin, 2012:65).

### **3.4.3.2 Tedarik (source)**

SCOR model ne tür bir süreç veya üretim için kullanılırsa kullanılsın, söz konusu alanda gerekli olan tüm kaynakların önceden planlandığı şekilde tedarik edilmesi işlemlerinin bulunduğu süreç, modelde “tedarik” süreci olarak isimlendirilmektedir (Agahonov, 2007).

Bu süreçte planlandığı üzere, dağıtım programları yapılmakta, temin edilen ürünlerin satın alınması ve ihtiyaç duyulan noktalara transfer edilmesi öngörülmektedir. Ayrıca süreç kapsamında; tedarikçi ağının, ithalat/ihracat süreçlerinin ve tüm tedarikçi anlaşmalarının yönetilmesi işlemleri yapılmaktadır (Albright, 2009).

Daha açık bir ifadeyle tedarik süreci, önceden planlanan doğrultuda gerekli olan tüm maddi varlıkları, en kaliteli ve ucuz şekilde piyasadandan toplama işlemlerinden oluşmaktadır. Bu nedenle tedarik sürecine mahsus bir risk analizinin yapılması çok önemlidir (Özdemir, 2004:89). Çünkü tedarik sürecinde, planlanan üretime geçilebilmesi için ihtiyaç duyulan malzemenin satın alınması ya da kiralanması, bu malzemelerin doğrulanması, üretim alanına transfer edilmesi ve tedarikçi ödemelerinin onaylanması faaliyetleri gerçekleşmektedir. Dolayısıyla her ne kadar planlama mükemmel olsa da, tedariğin işin somutlaştığı süreç olmasından ötürü ilk adım niteliğindeki bu aşama oldukça iyi yönetilmelidir (Agahonov, 2007:31).

Ayrıca üretim akış süreçlerinin ve yeni ürün tasarımlarının desteklenebilmesi için, stratejik planlamaların tedarikçilerle beraber yapılması gerekmektedir. Nitekim



günümüz işletmelerinin tümünde tedarikçiler, organizasyona stratejik olarak yaptıkları katkılara ve önemlerine göre kategorize edilmektedir (Karaosmanoğlu, 2010:70).

### **3.4.3.3 Üretim (make)**

Sipariş ve/veya talep tahminlerine göre tedarik edilen mal ve hizmetlerin ürün halindeki mal ve hizmetlerine dönüşme süreçlerini kapsamaktadır. Öngörülen veya gerçekleşen talebin karşılanabilmesi için ürünlerin son bitmiş haline geçiş süreçlerini tanımlamaktadır (Chopra ve Meindill, 2004:32).

Bu kapsamda; ürünün piyasaya sürülmesi gerçekleştirildiği için üretim bir anlamda test ve icra edilmektedir. Ürünün paketlenmesi, reklamının yapılması, teslimata hazırlanması, varsa üretimde oluşan atık maddelerin sistemden çıkarılması ve üretimde kullanılan teçhizat/donanım ve tesislerin yönetilmesi bu kapsamda yapılan işlemlerdir (Albright, 2009).

Bu yüzden SCOR modelde “üretim” olarak isimlendiren süreçler aynı zamanda bir uygulama ve icra süreci olarak nitelendirilmektedir. Bütüncül bir yaklaşımla üretim ağının yönetildiği bu süreçte, tedarik zinciri üretim riskleri yönetilmeli ve üretimin devamı konusunda gerekli yönetsel kararlar alınarak uygulanmalıdır (Agahonov, 2007:32).

### **3.4.3.4 Dağıtım (delivery)**

Planlanan yâda hâlihazırdaki talebin karşılanabilmesi maksadıyla üretilmiş mal ve hizmetlerin talep yönetimi, sipariş yönetimi, depo yönetimi, dağıtım ve yükleme yönetimi ve taşıma yönetimi gibi süreçler yardımıyla müşterilere ulaştırılması aşamasını kapsamaktadır (Chopra ve Meindill, 2004:35).

Bu kapsamda; etkin bir sipariş, depo veya antrepo yönetiminin yapılması ile bitmiş ürün stoklarının yönetilmesi sağlanmalıdır. Özellikle SCOR modelde yer alan dağıtım aşamasında yerinde kurulum ve montajın yönetilmesi ile ürünlerin müşteriye/kullanıcıya tam zamanında ve hızlı bir şekilde teslim edilmesi oldukça stratejik öneme haizdir (Özdemir, 2004:89).

Gerektiğinde, müşteri teslim yerinde ürünün teslim alınması, kabulü ve kurulması ve montajı ile birlikte, müşterinin faturalandırılmasının da bu süreçte yerine getirilmesi önerilmektedir (Karaosmanoğlu, 2010:72).

### 3.4.3.5 İade (return)

Herhangi bir nedenden ötürü iade edilmek istenen ürünlerin kabulü ve iadesi süreçlerini kapsamaktadır. Bu süreçler teslimat sonrası müşteri ilişkileri yönetimi uygulamaları ile tüketicilere sunulan garanti desteğine kadar uzanmaktadır (Keskin, 2009:79-80).

Özellikle dağıtım sürecinden gelen hatalı/arızalı ürünler ile fazla ürünlerin yönetilmesi işlemlerinin iade süreci kapsamında yerine getirilmesi öngörülmektedir. Ayrıca tedarik sürecinden kalan hammadde iadeleri (tedarikçiye) bitmiş ürün iadeleri (üreticiye), genel iş akışı, iş yapma kuralları, performans göstergeleri, bilgi akışı, varlık yönetimi, sözleşme yönetimi ve finansal kaynak yönetimi kuralları çerçevesinde yerine getirilmektedir (Agahonov, 2007:44).

Son olarak belirtmelidir ki, tedarik zinciri yönetimine dışsal bir perspektifle bakıldığında, bir işletme süreci olarak “iade kanallarının yönetilmesi”; organizasyonların sürdürülebilir bir rekabet avantajına sahip olmasına olanak tanımaktadır (Özdemir, 2004:87).

Dolayısıyla SCOR model; bu sürecinde mevcut iade kanallarının etkin bir şekilde yönetilmesi ile birlikte, üretkenliği ve verimliliği artırıcı çeşitli fırsatların meydana gelmesine neden olmaktadır.

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **ARAŞTIRMANIN PLANI, YÖNTEMİ BULGULARI ve YORUMLANMASI**

Araştırmanın ilk bölümünde, sürekli gelişen havayolu ulaşımı sektörünün ve sivil havacılık hizmetlerinin dünyada ve Türkiye’de gelişimi, önemi, türleri, aktörleri ve fonksiyonları anlatılmaya çalışılmıştır.

İkinci bölümde ise; hava sahalarında Haberleşme Seyrüsefer Gözetim hizmetlerinin yapısal analizi başlığı altında, hava sahalarının yönetimi, uçuş emniyeti ve CNS hizmetleri kavramları tanımlanarak, dünyada ve Türkiye’de Haberleşme Seyrüsefer Gözetim sistemlerinin yönetimi ve teknik standartları anlatılmaya çalışılmıştır.

Tez çalışmasının üçüncü bölümünde, tezin teorik çerçevesini oluşturmak amacıyla işletme yönetimi alanında bakım yönetimi uygulamaları mercek altına alınarak, bu alanda geliştirilen model ve yaklaşımlar incelenmiş; günümüz hava ulaşım sistemlerinin standartlarında yeni bir bakım yönetim modelinde bulunması gereken süreç ve uygulamalar belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece CNS hizmetlerinde Türkiye’ye özgü bir bakım modeli önerisi geliştirmenin esasları teorik olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın dördüncü bölümünde; öncelikle tezin amacı, hedefleri, problemi kısaca anlatıldıktan sonra, daha önce tez konusuyla ilgili literatürde yer alan yerli ve yabancı araştırmalar incelenerek yeni bir CNS bakım yönetim modeli önerilecektir. Bölümde ayrıca araştırmanın yöntemi, evreni, kısıtlılıkları ve veri toplama yöntemleri kısaca anlatılacaktır.

Dördüncü bölümünün devamında ise; nicel araştırma yöntemleri kullanılarak iki başlık altında toplanan veriler analiz edilmek suretiyle elde edilen bulgular teorik bölümde incelenen konular kapsamında yorumlanmaya çalışılacaktır.

Bu çerçevede ilk olarak 2014 yılı Temmuz-Ağustos ayında 27 farklı havaalanında, CNS hizmetlerinde görev yapan ATSEP ve diğer teknik personel ile yapılan anket çalışmasının verileri analiz edilecek, ulaşılan bulgular yorumlanacaktır.

İkinci aşamada ise 2010-2014 yılları arasında ülke genelinde faaliyet gösteren tüm hava meydanlarında SHGM tarafından görevlendirilen denetçilerin hazırladıkları denetim raporlarında bulgu olarak belirtilen sorun, arıza veya uygulama eksiklikleri değerlendirilecektir.

#### **4.1 Araştırmanın Planı**

Aşağıdaki başlıklar altında bu tez çalışmasının amacı, hedefleri, kapsamı ve problemi tanımlandıktan sonra, CNS ve bakım yönetim süreçleri hakkında literatür taraması sonucunda elde edilen bulgular anlatılmıştır.

Teorik kapsamda yapılan araştırmalar ve literatür taraması sonucunda elde edilen bulgular ışığında; Türk sivil havacılık sektöründeki tüm CNS cihaz ve donanımlarına yönelik her türlü bakım faaliyetini ve sürecini belirleyecek nitelikte bir “Bakım Yönetim Modeli” önerilmiştir.

Önerilen model aynı zamanda bu tez araştırmasının da anket modelini oluşturmakla birlikte, tezin sonuç bölümünde önerilen bakım modeliyle ilgili yeniden düzenlemeler yapılması planlanmıştır.

##### **4.1.1 Araştırmanın Kapsamı ve Hedefleri**

Bu tez çalışmasının temel amacı, Türk hava sahasındaki Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) hizmet ve sistemlerinde, ICAO ve EUROCONTROL gibi uluslararası sivil havacılık otoriteleri tarafından belirlenen standartlara uygun yeni bir pro-aktif bakım yönetimi modeli geliştirmektir.

Bu temel amacın yanı sıra araştırmanın, Türk sivil havacılık sektöründe sürdürülen CNS hizmetlerinin sorunlarını tespit etmek, bu sorunlara özgü bilimsel geçerliliği olan çözüm önerileri geliştirmek ve CNS hizmetlerinde uluslararası standartlara uygun bir bakım yönetim sistemi oluşturarak sürdürülen CNS hizmetlerinin emniyet ve kalite düzeyini yükseltmek şeklinde hedefleri de bulunmaktadır.

CNS sistem ve cihazlarına ait teknik bakım/onarım parametrelerinin uluslararası kurallar ile tam uyumlu hale getirilmesi, tüm CNS cihaz ve donanımlarında olası

arızaların azaltılması ve Türk sivil havacılık sektöründe verilen CNS hizmetlerinin kesintisiz, emniyetli ve kaliteli bir şekilde sürdürülmesi beklenmektedir.

Ayrıca bu araştırma sonucunda ICAO ve EUROCONTROL bakım ölçütleriyle karşılaştırılmak suretiyle eleştirel sonuçlara ulaşılması ve paralelinde pro-aktif bir bakım modeli önerisi geliştirilmesi beklenmektedir.

#### **4.1.2 Araştırmanın Problemi**

Havacılık sektörünün her geçen gün artan büyüme ivmesine paralel olarak emniyet açısından etkin ve yeterli bakım faaliyetlerine duyulan ihtiyaç da önemli ölçüde artmaktadır. Bunun en büyük sebebi, havacılığın tüm alt sistemlerinde hata kaldıramayacak derece hassas ve titiz bir operasyonel yaklaşıma ihtiyaç duyulmasıdır.

Özellikle uçuşun emniyetli bir şekilde gerçekleşmesi her şeyden önce CNS hizmetlerinin hiç aksamadan sürmesiyle doğrudan ilintilidir. Oysa günümüz Türk sivil havacılık sektöründe faaliyet gösteren CNS sistemlerinde gerek seyrüsefer yardımcı cihazlarında, gerekse gözetim/radar cihaz ve donanımlarında meydana gelen arızaların giderilmesi, periyodik bakım ve onarımlarının uluslararası standartlarda ve bir model çerçevesinde sistemli bir şekilde sürdürüldüğünü söylemek çok güçtür.

Özellikle yurt geneline yayılmış havaalanlarında, yetersiz ve etkisiz bakım planlamaları doğrultusunda gerçekleştirilen bakım ve onarım uygulamaları yeni ekonomik çağa özgü, bilimsel yönden etkinliği ve güvenilirliği kanıtlanmış, alan araştırmalarıyla desteklenmiş bir sistem dâhilinde sürdürülmekten oldukça uzaktır. Bu nedenlerle söz konusu hizmetlerde sıklıkla sorunlar ortaya çıkmakta, gereksiz maliyetlerle karşı karşıya kalan kurum ve işletmeler çare olarak geçici tedbirlere müracaat ederek teknik sorunları çözmeye çalışmaktadırlar. Bu durum her şeyden önce havacılık emniyetini ve CNS hizmetlerinin kalitesini düşürerek, hem ülkemizin hem de ülkemizdeki sivil havacılık sektörünün prestijini olumsuz yönde etkilemektedir.

İşte bu yüzden tez çalışmasında, Türk sivil havacılık sektöründe Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) hizmetleri kapsamında yürütülen bakım faaliyetlerinin ulusal ve uluslararası gerekliliklere uygunluğu değerlendirilmeye alınarak pro-aktif bir bakım yönetim modeli geliştirilmeye çalışılacaktır.

Çalışma konusunun uygulanacak alan ve içerik olarak özgün bir niteliğe sahip olması benzer çalışmalar yapacak araştırmacılar açısından rehber niteliği taşıyacak olup, literatürdeki bu yöndeki eksikliği kapatacağı değerlendirilmektedir.

### **4.1.3 Literatür Taraması**

Araştırma kapsamında literatür taraması üç başlık altında yapılmıştır: Öncelikle işletme yönetimi literatüründe bakım yönetimi model ve yaklaşımlarına ilişkin literatür taranarak bir bakım modeli geliştirmenin esasları belirlenmeye çalışılmıştır.

Literatür taramasının ikinci aşamasında; Türkiye’de sürdürülen CNS hizmetleri ile bu hizmetlere ilişkin bakım uygulamalarını konu alan araştırmalar, uluslararası ve ulusal mevzuat hükümleri taranmıştır. Üçüncü aşamada ise CNS bakım faaliyetleri ile emniyet ve kalite ilişkisini anlamaya yönelik olarak sivil havacılıkta EYS ve KYS standartları ile bu tür faaliyetleri düzenleyen mevzuat çalışmaları taranmıştır.

Her üç amaç ve hedef doğrultusunda yapılan literatür taraması sonucunda ulaşılan bulgular aşağıdaki başlıklar altında kısaca özetlenmiştir.

#### **4.1.3.1 Bakım yönetimine ilişkin literatürün taranması**

Günümüz endüstrisinde bakım fonksiyonu işletme karlılığına katkı sağlayan, rekabete yardımcı olan, üretilen hizmetlerin kalitesini yükselten ve havacılık gibi pek çok sektörde en önemli emniyet sağlayan yönetsel süreçlerin başında gelmektedir (Wang vd., 2007; Stevenson, 2009).

Buna karşılık bakım yönetimi literatüründe üretim, tedarik, lojistik yönetimi, pazarlama vb. başlıklarla karşılaştırıldığında, bakım yönetimi ve planlanması konusunda kısıtlı sayıda çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu kapsamda işletme yönetimi literatüründe yer alan bakım yönetimi konusundaki araştırmalar kronolojik sırasına göre aşağıda kısaca özetlenmiştir:

Pintelon (1990) araştırmasında, yapı ve inşaat endüstrisindeki bakım yöneticileri ve bakım karar desteği ile ilgili araçlara özgü bir bakım yönetimi önermiş, önerdiği iki parçalı üretim sistemlerini esas alan bakım modeli kavramsal modelden öteye geçememiştir.

Oysa Cho ve Parlar (1991) ise hizmet ve imalat üretimi çok parçalı sistemlerden oluşan işletmeler için bir bakım modeli önermişlerdir. Bu araştırma çok fazla alt sistemlerden oluşan işletmelere ve kuruluşlara en uygun hangi bakım yönetim modeli uygulanabileceği yönünde yöneticilere karar vermelerine yönelik genel bir bakım yönetim süreçlerini inceleme olanağı sunmaktadır.

Bakım yönetimi ve model tasarımı konusunda önemli bir araştırma da Pintelon ve Gelders (1992) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma işletmelerde bakım yönetimi karar sürecini kavramsal modelden öteye taşımış, bir bakım yönetim sistemi tasarımında ve tüm bakım uygulamalarının planlanmasında karar verme süreçlerinde dikkate alınacak yönetim araçlarını ve aşamalarını ortaya koymuştur.

İlerleyen yıllarda Vanneste ve Wassenhove (1995) araştırmasında, bakım yönetiminde etkililik ve etkinliğin önemini ele alınmıştır. Raouf ve Ben-Daya (1995) sürekli ve etkili bir bakım gelişim program yapısı için gerekli olan bileşenleri ve bakım denetiminin önemiyle ilgili kavramsal bir model öngörmüşlerdir. Dekker (1996) tarafından yürütülen araştırmada ise; bakım optimizasyonu ve bakım optimizasyonunda kullanılan modellerle ilgili genel bir gözden geçirme ve literatür araştırması yapılmıştır.

Luxhoj vd., (1997), endüstrinin her türlü alanında kullanılmak üzere bakım programları tasarlamak ve analiz edilmesi üzerinde çalışmış; bu kapsamda araştırmacılar sistematik ve yapısal bir bakış açısı ile bakım programlarının tasarlanması ve analizini amaçlayan kavramsal bir yaklaşım önermişlerdir.

Swanson (1997) yaptığı deneysel çalışma ile bakım yönetimi ve üretim ilişkisini tanımlayarak, üretim teknolojileri ve bakım uygulamaları arasındaki etkileşimi ortaya koymaya çalışmıştır.

Diğer bir deneysel araştırma ile Jonsson (1999), bakıma stratejik ve bütünsel bir bakış açısıyla yaklaşarak bakım modelinin organizasyonel tasarımı ve stratejik planlanmasına yönelik deneysel bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda bakım yönetiminde güvenilirlik merkezli bakım ve toplam verimli bakım anlayışının önemi ile bu unsurların bakım faaliyetleri üzerindeki etkileri tartışılmıştır.

Bir yıl sonra Jonsson (2000), bir önceki çalışmasının sonuçlarını gözden geçirerek, koruyucu bakım ve onu destekleyen teknik süreçler ve sistemler ile bakım organizasyonunda insan faktörünün önemi üzerinde durmuştur. Yine deneye dayalı yapılan bu araştırmanın sonuçlarına göre bakımda koruyuculuğun ve bunu sağlayan faktörlerin ele alınması öngörülmektedir.

Bakım yönetimi literatüründe 21. yüzyıla girildiğinde yapılan araştırmalar kapsam ve nitelik açısından daha çok farklı endüstrilere özgü bakım modeli tasarlama esaslarına ve bakım faaliyetlerinin türlerine göre bilgisayar destekli bakım uygulamalarının planlanması esaslarına yönelik olarak artış göstermiştir.

Bu kapsamda McKone vd. (2001) araştırmalarında, toplam verimli bakım uygulamalarının üretim performansı üzerine etkilerini maliyet, yüksek kalite, dağıtım yönetim performansı ekseninde incelemiş ve doğrulamıştır. Hipkin (2001) tarafından yapılan araştırmada, bakımda bilgisayar destekli sistemlerden yararlanmanın gerekliliği üzerinde durularak, bakım yönetim bilgi sistemleri üzerinden bilgi tedarikinin önemi örnek olay çalışmalarıyla tartışılmaktadır.

Tsang (2002), bakımın stratejik boyutu üzerinde durarak, bakım literatürünü taramış ve günümüzde bir bakım yönetim modelinin dört önemli stratejik boyutunu tanımlamıştır. İlk defa bu araştırmayla bakım faaliyetlerinde insan ve bilgi faktörünün önemi ön plana çıkarılmış ve e-bakım kavramı ortaya atılmıştır.

Cholasuke vd. (2004); Garg ve Deskmukh (2006) araştırmalarında etkin bir bakım yönetim modeli için bakım literatürünü teorik olarak incelenmiş ve bu araştırmalar sonucunda, günümüzde bakım yönetiminde başarılı olabilmek için gereken bakım yönetim bileşenleri kapsamlı bir şekilde değerlendirmiştir.

Buraya kadar bahsedilen araştırmalar, bakım literatürünün oluşmasında, bakım türlerinin ortaya çıkmasında ve bakımın endüstriyel alanlarda stratejik rekabet unsuru olarak değerlendirilmesinde önemli etkileri üzerinde durmaktadır. Son yıllarda ise literatürde farklı şletmelere ve üretim sistemlerine özgü genel bir bakım modeli tasarımımda kullanılacak sistem tasarım modellerine yönelik araştırmalar yapılmaya başlanmıştır.

Bakım yönetimi modeli öneresi alanındaki önemli bir araştırma, Marquez ve Gupta (2006) çalışmasıdır. Bu araştırmada, bakım yönetimi süreçleri ile bakım modeli tasarım yapısında yer alan süreçlere odaklanılmış ve buna bağlı olarak, modern bir bakım yönetim sistemi tasarlanmasında dikkat edilecek temel esaslar teorik düzeyde açıklanmıştır.

İlerleyen yıllarda Marquez (2007), bakım yönetim tanımları ve karakterlerini incelediği araştırmasında, temel bakım kavramlarını tanımlayarak, bir bakım yönetim sistemi geliştirmenin esaslarını ortaya koymuştur. Wireman, (2005), bakım yönetim stratejilerinin geliştirilmesi kapsamında bakım yönetim sisteminin en temel bileşenlerini detaylı bir şekilde açıklamıştır. Peters (2006), araştırmasında bir bakım organizasyon modeli önererek bakım kaynaklarının yönetiminin temel aşamalarını ortaya koymuştur. Kister ve Hawkins (2006), genel bir yapı içerisinde bakım planlama ve programlama esaslarını tanımlamışlardır.



Görüldüğü üzere konuyla ilgili literatürde etkili bir bakım sistemi tasarımında; üretimde kullanılan her türlü makine, cihaz, donanım ve ekipmana ilişkin etkinliğin istenen düzeyde olmasını sağlamak üzere, belirlenmiş bakım politikaları ile teknik spesifikasyonlara uygun bir şekilde bakım faaliyet sistemleri kurulması gerektiği vurgulanmaktadır (Heizer ve Render, 2012).

Sonuç olarak literatürde bir bakım modeli tasarımında; bakım planlaması ve özellikle bakım sisteminin çok farklı teknik alt sistemlerden oluşan işyerlerine özgü tasarlanmak istenildiği veya emniyetin çok önemli olduğu sektörlerde daha fazla önem kazandığı üzerinde durulmaktadır (Tekin, 2003).

#### **4.1.3.2 Sivil havacılıkta CNS literatürünün taranması**

Sivil havacılık sektöründe sürdürülen CNS hizmetleri ve bu sistemlerde yer alan cihaz, donanım ve ekipmanların bakım yönetimleriyle ilgili hem dünyada hem Türkiye’de alan araştırmaları, akademik çalışmalar ve yaklaşımlar yok denecek kadar azdır.

Bunun en temel sebebi söz konusu faaliyetlerin uluslararası mevzuatla düzenlenmesi ve CNS sistemlerinde kullanılan cihaz ve donanımların bakım faaliyetlerinin genellikle üretici firmalar tarafından yapılacak şekilde tasarlanmasıdır. Bunun yanında bu tür sistemlerde çalışan personel açısından akademik araştırmalara katılarak sistemli bir şekilde bakım süreçlerinde yer alan tüm alt sistemleri değerlendirebilecek bir şekilde çalışma olanağının bulunmaması gibi nedenleri sıralamak mümkündür.

Bu nedenle sivil havacılık sektöründe CNS sistem ve hizmetlerinde bir bakım yönetim modeli geliştirebilmek için literatür taraması kapsamında söz konusu uluslararası ve ulusal mevzuat hükümleri taranmıştır; özellikle CNS sistemlerinde bakım, emniyet ve kalite yönetimi süreçlerine odaklanarak inceleme yapılmıştır.

Bu şekilde yapılmaya çalışılan literatür taraması sonucunda ilk olarak dünyada sürdürülen CNS hizmet ve bakımlarına ilişkin literatürü oluşturan uluslararası metinler taranmıştır.

Konuyla ilgili literatürde uluslararası standartlarda CNS sistem ve hizmetlerinin, 7 Aralık 1944 tarihinde Şikago’da imzalanan “Uluslararası Sivil Havacılık Sözleşmesi” (Chicago Konvansiyonu) Ek-10, Ek-11 ve ICAO Konseyi tarafından yayınlanan “Doküman 8071”, “Doküman 4444” ve “Doküman 9750” esas alınarak düzenlendiği ve yürütülmekte olduğu görülmüştür (ICAO, 2000, 2007 ve 2002).

Özellikle CNS sistem ve hizmetlerinde uluslararası standartları ortaya koyan Ek-10 ve ICAO tarafından yayınlanan “Doküman 8071”; tüm dünyada sivil havacılıkta CNS hizmetlerine yönelik standartlar ile tavsiye edilen uygulamaları, bakım ve kontrol esasları gibi genel hükümleri belirlemektedir. Yine ICAO Doc. 9859- Safety Management Manual (SMM) (Emniyet Yönetimi El Kitabı) içerdiği standart ve önerdiği tavsiyelerle CNS alanında emniyeti ön planda tutan çeşitli bakım ve kontrol uygulamalarını düzenlemektedir (ICAO-9859, 2013).

CNS hizmet ve sistemleri ile ilgili diğer önemli uluslararası mevzuat EUROCONTROL Teşkilatı tarafından yayımlanan ESARR-1, ESARR-2, ESARR- 3, ESARR- 4 ve ESARR- 5 düzenlemelerinden oluşmaktadır. Özellikle 05.11.2004 tarihinde yayımlanan ESARR-1 kapsamı itibariyle sivil havacılık sektöründeki, hava trafik yönetimi süreçlerinde emniyet gözetimi işlemlerine ilişkin usul ve esasları düzenlemektedir.

Ayrıca EUROCONTROL tarafından yayınlanan ESARR-2 ise, sivil havacılık emniyetini tehdit eden, CNS hizmetlerinde kesintiye neden olan hava trafik yönetimi bağlantılı emniyet hadiselerinin rapor edilmesi ve değerlendirilmesine dair standartları belirlemektedir. ESARR 3, ESARR 4 ve ESARR- 5 şeklindeki mevzuatlar ise, emniyet yönetim sistemi ve personel lisanslandırmasını da içine alan çeşitli hava seyrüsefer hizmetlerine ilişkin hususları ve esasları düzenlemektedir.

Uluslararası CNS hizmet ve sistem standartları ile ilgili EUROCONTROL tarafından yayınlanan düzenlemelere paralel olarak, 08.11.2007 tarihli ve 1315/2007 sayılı “Avrupa Komisyonu Tüzüğü” de aynı doğrultuda hükümler içermektedir. Hava Seyrüsefer Hizmet Sağlayıcıları için ortak gereklilikleri kapsayan 17.10.2011 tarihli ve 1035/2011 sayılı Avrupa Komisyonu Tüzüğü; EUROCAE ED-52 Dokümanı ve ICAO, EUR Doc-015 gibi dokümanlar, sivil havacılıkta CNS, EYS ve KYS konularında bakım, denetim ve kontrolleri konusunda diğer standartları ve uygulamaları tanımlamaktadır.

Literatür taramasının ikinci aşamasında, Türkiye’deki sivil havacılık alanında sürdürülen CNS, EYS ve KYS mevzuatı taranmıştır. Bu kapsamda öncelikle konuyla ilgili kanunlar incelenmiştir. Türkiye’de halen yürürlükte olan 05.06.1945 tarihli ve 4749 sayılı Kanun, “Akit ve İmza Edilmiş Olan Milletlerarası Sivil Havacılık Anlaşması ile Geçici Sözleşmesi ve Bunların Eklerinin Onanması Hakkında Kanun”<sup>4</sup>;

---

<sup>4</sup> Söz konusu kanun, Türkiye’nin de taraf olduğu ve altına imza attığı 7 Aralık 1944 tarihli “Uluslararası Sivil Havacılık Sözleşmesi” (Şikago Konvansiyonu)’nin Türkiye’de yürürlüğe girmesini sağlayan kanundur. Bkz. TBMM, Kanunlar Arşivi).

2920 sayılı “Türk Sivil Havacılık Kanunu” ve 5431 sayılı “Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun” (2005) dan yetki alan SHGM, ülkenin sivil havacılık alanındaki tüm CNS, KYS ve EYS sistemlerine ilişkin yapılan uygulamalar ile bakım faaliyetlerinin denetim ve gözetiminde sorumludur.

SHGM'nin, sivil havacılık sektöründeki tüm CNS hizmet ve sistemlerini düzenleme, denetleme, bakımlarını yaptırma ve bu sistemlerin işleyişinde ortaya çıkan olumsuzlukların giderilmesi konusunda yetkisi bulunmaktadır. Bu kapsamda gerek SHGM gerekse onun yetki vermesiyle DHMİ Genel Müdürlüğü pek çok yönerge, yönetmelik ve talimat yayımlayarak ülkemizde konuyla ilgili mevzuatın oluşmasını ve CNS hizmetlerinde her türlü bakım faaliyetinin sürdürülmesini sağlamaktadırlar.

Dolayısıyla Türkiye’de sivil havacılık alanındaki CNS, EYS ve KYS mevzuatı, uluslararası sivil havacılık otorite ve anlaşmalarının oluşturduğu standartlar ile uygulamalara paralel hükümler içermektedir. Aynı zamanda söz konusu mevzuat ülkemizde sivil havacılık alanında sürdürülen CNS sistem ve hizmetlerinde her türlü bakım, emniyet ve kalite gerekliliklerini ve faaliyetlerini düzenleyerek alan yazını oluşturmaktadır. Bu kapsamda yapılan literatür ve mevzuat taraması sonucunda aşağıda özetlenen metinler incelenmiş ve özetlenmiştir:

“Yer Tabanlı Radyo Seyrüsefer Sistemleri Uçuş Kontrol Yönetmeliği” (SHY-UK, 2012), Türkiye’de yer tabanlı radyo seyrüsefer sistemlerinin uçuş kontrolünü yapmak üzere yetkilendirilmiş veya yetkilendirilecek tüzel kişiliği haiz kurum/kuruluşlar ile uçuş kontrol sürecinde yer alan personelin görev ve yetkilerini düzenlemektedir.

Türkiye’de sürdürülen CNS sistem ve hizmetlerini tanımlayan önemli bir diğer mevzuat ise; “Hava Trafik Emniyeti Elektronik Personeli Sınav, Sertifika, Lisans ve Yetkilendirme Yönetmeliği” olup, amacı (SHY-ATSEP, 2013);

Türkiye hava sahasında ve havaalanlarında hava trafik emniyeti elektronik hizmetlerinin planlanması, işletilmesi ve bakımını sağlamakla yükümlü emniyetle ilgili operasyonel görevleri yürüten personelin sahip olması gereken şartların belirlenmesi, sertifika, lisans ve derecelerinin verilmesi, muhafaza edilmesi, yenilenmesi, süreli olarak askıya alınması veya iptal edilmesi ile yapılacak sınav ve yetkilendirilecek kuruluşlara ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

Türkiye’de hava trafik emniyeti elektronik hizmetlerinin gerçekleştirilmesi için ilgili kurumlarca kendisine yetki verilmiş olan DHMİ Genel Müdürlüğü gibi kurum ve kuruluşlar, CNS/ATM teknik alanlarında gerekli hizmeti sağlama yetkisini ATSEP lisanslı personel aracılığıyla ifa etmektedir. Dolayısıyla ülkemizdeki CNS sistemlerinin çalışması, kontrolü, denetimi ve bakım gereklilikleri ATSEP lisanslı personel tarafından takip edilmektedir (SHGM, 2014c).

Türkiye’de faaliyet gösteren CNS sistemleri açısından literatürde yer alan diğer bir önemli metin ise “Hava Trafik Yönetim Hizmetleri İle Bağlantılı Emniyet Olaylarının Rapor Edilmesi ve Değerlendirilmesine Dair Yönetmelik” ile oluşmuştur. Bu yönetmelik vasıtasıyla (SHY/65-02, 2014);

Türk hava sahası ile havalimanlarında uçuş emniyetini etkileyen, hava trafik yönetim hizmetleri emniyet performansı ile bağlantılı her türlü hava olayının rapor edilmesi, değerlendirilerek muhtemel risk alanlarının belirlenmesi, olayların tekrarının önlenmesi, emniyet artırıcı gerekli tedbirlerin alınması ve Türk hava sahası dışında Türk tescilli hava araçlarının karşılaştığı hava olaylarının raporlanması, değerlendirilmesi ve emniyet artırıcı gerekli önlemlerin alınması için yapılacak olan çalışmalar ile olayları raporlamanın, rapor eden kişiye herhangi bir suçlama veya sorumluluk yüklemeyeceğine ve gönüllü raporlamanın teşvikine ilişkin hususlar düzenlenmiştir.

CNS hizmet ve sistemlerinde yürütülen süreçlerin denetimine ilişkin genel çerçeveyi belirleyen düzenleyici mevzuat; “Havacılık İşletmeleri Denetimlerine İlişkin Uygulama Esasları Talimatı” (SHT-Denetim, 2013) olarak karşımıza çıkmaktadır. Söz konusu talimat hükümleri doğrultusunda, Türk Hava Sahasında ve Havaalanlarında sağlanmakta olan CNS hizmetlerinin emniyetli ve düzenli olarak sürdürülebilmesi için ortaya konulan kuralların uygulanma durumu ve söz konusu sistemlerin genel vaziyetinin takibi amacıyla denetlemeler gerçekleştirilmektedir.

Türkiye’de faaliyet gösteren CNS sistemlerinin kesintisiz ve arızasız bir şekilde çalışmasının temini açısından diğer önemli bir belge de “Haberleşme, Seyrüsefer, Gözetim Sistemleri Mânia Kriterleri Hakkında Yönetmelik” (SHY-Mania, 2013) ile sağlanmıştır. Bu yönetmeliğin amacı, yer temelli sivil CNS sistemlerinin mânia kriterlerine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. Özellikle yerleşim yerlerinin dışında kurulan havaalanlarının hızla artan kentleşme ve göçler sonucunda yerleşim yerlerinin içinde kalmaya başlaması nedeniyle, CNS hizmetlerinde teknik aksamalara engel olan bina ve inşaatları kaldırma açısından oldukça önemli hükümler içermektedir.

Türkiye’de faaliyet gösteren CNS sistemlerinin bakımı, kontrolü ve kesintisiz çalışmasıyla ilgili DHMİ Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan, “Hava Trafik Kontrol Merkezi Başmüdürlüğü Birim Yönetmeliği” ile kaliteli ve emniyetli bir şekilde CNS sistemlerinin sürdürülmesi için gerekli donanımlar, birimler ve personel ile bunların çalışma konuları düzenlenerek mevzuattaki yerini almıştır (DHMİ, 2014a)

Ayrıca DHMİ Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan “Elektronik Sistemler Yönergesi” (DHMİ, 2014b) vasıtasıyla genel olarak; CNS sistemlerinin el kitaplarında belirtilen periyotlarda ve esaslarda, bakım, onarım ile kontrollerinin yapılması sağlanmaktadır. Söz konusu bakım, onarım ve kontroller sonucunda elde edilen bilgi ve kayıtlar cihazların dosyalarında muhafaza edilmekte, kontrol sırasında tespit edilen arızalar için önceden belirtilen usuller uygulanarak arıza sorunları giderilirken planlı, kestirmeci, periyodik ve koruyucu bakım uygulamaları yapmak olanaklı hale gelmektedir.

#### **4.1.3.3 Sivil havacılıkta EYS ve KYS ile ilgili literatürün taranması**

Bu tez çalışması kapsamında yapılan literatür taraması sonucunda, CNS hizmet ve sistemlerinde bakım faaliyetlerinin, havacılıkta “Emniyet Yönetim Sistemi” ile “Kalite Yönetim Sistemi” ile doğrudan doğruya ilişkili olduğu gözlenmiştir.

Bu ilişkinin en temel sebebi sivil havacılık alanında yer alan tüm alt sistemlerde emniyet ve kaliteyi sağlamak adına yapılan her tür kontrolün, işlemin ve faaliyetin günümüz bakım yönetimi yaklaşımları kapsamında ele alınmış olmasıdır. Diğer bir ifadeyle CNS sistemlerinde yapılan her türlü bakım işlemi; hem havacılık emniyetini hem de hizmet üretim kalitesini arttırmaktadır (Oktal ve Yaman, 2004; Gerede, 2005; Fitzsimons, 2005; Dursun ve Durmaz, 2011).

Bu nedenle tez araştırması kapsamında sivil havacılık alanında emniyet yönetim sistemi ile kalite yönetim sistemiyle ilgili literatür de taranarak söz konusu sistemlerin CNS bakım faaliyetleriyle ilişkileri incelenmiştir.

Bu kapsamda literatüre bakıldığında; Yılmaz (2003) ve (2011) araştırmalarında, havacılık sektörünün, güvenilirlik, emniyet ve güvenlik gerekliliklerinden dolayı; uçuş emniyetini aksatacak risk faktörlerini detaylı bir şekilde tanımladığı görülmüştür.

Gerede (2005), “Havacılık Emniyetinin Artırılmasında Önemli Bir Araç: Emniyet Yönetim Sistemleri” araştırmasında bakım uygulamalarının ve bakım

gerekliliklerinin yerine getirilip getirilmediğinin kontrolü açısından havacılıkta emniyet yönetim sistemlerinin önemli bir fırsat sunduğunu belirtmektedir.

Yine Gerede (2006) çalışmasında; havacılık terminolojisindeki “safety” (emniyet) ve “security” (güvenlik) kavramları arasındaki ilişki ve farkları belirleyerek, hangisinin diğerine bağımlı olduğunu ortaya koymuştur. Böylece CNS alanındaki bakım faaliyetlerinin havacılık emniyeti açısından önem ve değeri daha iyi anlaşılmıştır. Aynı şekilde Nas (2012), havacılık açısından “emniyet” ve “güvenlik” kavramları arasındaki farkı değişen havacılık sistemleri ve bakım faaliyetleri bağlamında yeniden tanımlamıştır.

AÜ (2012), “CNS/ATM Emniyet Yönetim Sistemi (EYS) El Kitabı” isimli çalışmasında; havacılıkta “Emniyet Yönetim Sistemi” ile havacılıkta emniyet politikaları ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. Benzer şekilde SHGM (2012)’nin, “Emniyet Yönetim Sistemi Temel Esaslar” isimli yayınında havacılık emniyeti, emniyet riskleri ve tehlikeler irdelenerek, ICAO’nun getirmiş olduğu emniyet gereklilikleri açıklanmıştır. İncelenen kaynakların değerlendirilmesi neticesinde, CNS hizmetlerinde meydana gelebilecek kesinti, hata, arıza ve sorunların havacılık sektörünün genelini ilgilendiren sorunlara neden olabilecek potansiyel tehlikeler barındırdığı anlaşılmıştır.

Yine MRO (Maintenance, Repair, Operations) (2013) çalıştayında ise havacılıkta emniyet kültürünün oluşturulması ve gerçekleştirilmesi için EASA tarafından önerilen uygulamalara uyum sağlamak için gereken düzenlemeler hakkında çalışmalar yapılmıştır. Çalıştayın genel bir değerlendirmesi yapıldığında, havacılık faaliyetlerinin devamı açısından tüm alt sistemlerde görev yapanların ve ifa ettikleri görevlerin emniyetin önem ve değerini kavrayan bir anlayışla yapılması sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durum CNS hizmetleri ve bakımları açısından da geçerlidir.

SHGM tarafından yayınlanan yönetmelik ve talimatlarla da EYS ile CNS bakım faaliyetleri arasında güçlü bir bağ ve ilişki görmek mümkündür. Örneğin “Sivil Havacılıkta Emniyet Yönetim Sistemi Yönetmeliği” (SHY-SMS, 2012), sivil havacılık sektöründe emniyet yönetim sistemine ilişkin usul ve esasları düzenlenmektedir. Bu paralelde; KYS’nin CNS Hizmetlerindeki önem ve vazgeçilemezliği “Haberleşme, Seyrüsefer ve Gözetim Hizmetlerinde Kalite Yönetim Sistemi ve Standardizasyonu Yönetmeliği” ile ortaya konulmuş olup; ülkemiz sivil

havacılığında CNS hizmetlerinde ulaşılması/olması gereken kalite, nitelik ve kalite-emniyet standartları belirlenmiştir (SHY-CNS/KYS, 2014).

Yine “Hava Seyrüsefer Hizmet Sağlayıcıları Tarafından Emniyet Yönetim Sistemlerinin Kullanılmasına İlişkin Talimat” (SHT-65-03, 2011) ile sivil havacılık alanında CNS/ATM hizmetlerine ilişkin tüm emniyet konularının açık, kesin ve sistematik bir yaklaşımla ele alması öngörülmüştür. Bu çerçevede söz konusu talimat hava seyrüsefer hizmetlerinde “Emniyet Yönetim Sistemi” nin oluşturulmasına vurgu yapmaktadır. “Havaalanlarında Emniyet Yönetim Sisteminin Uygulanmasına İlişkin Talimat” (SHT-SMS/HAD, 2013) havaalanı yerleşkesi içerisinde faaliyet gösteren havacılık işletmelerine SMS kullanımı konusunda bağlayıcılık getirmektedir.

“Hava Trafik Yönetim Hizmetleri İle Bağlantılı Emniyet Olaylarının Rapor Edilmesi ve Değerlendirilmesine Dair Yönetmelik” (SHY/65-02, 2014); Türkiye hava sahası içinde uçuş emniyetini etkileyen, hava trafik yönetim hizmetleri emniyet performansı ile bağlantılı her türlü hava olayının rapor edilmesini öngörmektedir. Bu sayede muhtemel risk alanlarının belirlenmesi ve bu tür olayların önlenmesi, noktasında düzenleyici hükümler içermektedir. Yönetmelik bu yönüyle CNS bakım, tamir ve onarımıyla kontrolleri konusunda düzenleyici hükümler içermektedir.

“Hava Trafik Yönetiminde Emniyet Gözetimi Hakkında Yönetmelik” (SHY-GÖZETİM, 2011), sivil havacılık alanında haberleşme, CNS/ATM konularında emniyet gözetimine ilişkin usul ve esasları düzenleme noktasında hükümler içermektedir. Ayrıca DHMİ (2011b) tarafından yayınlanan “Hava Trafik Hizmetleri Emniyet Yönetim Sistemi El Kitabı” çalışmasıyla, Türkiye’deki hava trafik yönetimi (ATM) ile ilgili emniyet risklerinin tanımlanması, değerlendirilmesi ve tatmin edici bir şekilde azaltılması için bir Emniyet Yönetim Sistemi (EYS) uygulama ve işbirliği esasları düzenlenmiştir.

Görüldüğü üzere, Türkiye’de sivil havacılık sektöründe CNS donanım ve cihazlarının bakım faaliyetleri oldukça karmaşık, ayrıntılı ve bazı durumlarda çeşitli aksaklıklara sebebiyet veren esaslara göre sürdürülmekte, denetlenmekte ve planlanmaktadır. Dolayısıyla sivil havacılık alanında CNS bakım faaliyetlerini, bir model çerçevesinde tasarlayarak, etkili bir şekilde sürdürmek amacıyla yapılan bu tez çalışmasının literatürde önemli bir boşluğu doldurması da beklenmektedir.

#### 4.1.4 Araştırmanın Modeli

Türk sivil havacılık sektöründe hizmet veren CNS donanım ve cihazlarının tüm bakım faaliyetlerini, ICAO ve EUROCONTROL gibi uluslararası sivil havacılık otoriteleri tarafından belirlenen standartlara uygun şekilde yönetmek üzere, konuyla ilgili literatür ve mevzuat incelenmiştir.

Günümüz bakım yaklaşımlarında yaygın olarak kullanılmakta olan, tedarik zincirlerinin planlanmasında ve bakım performanslarının değerlendirilmesiyle ilgili literatürde “SCOR Model Süreçleri” referans model olarak sıklıkla yer almakta ve uygulanmaktadır (McKone vd., 2001; Hipkin, 2001; Tsang, 2002; Cholasuke vd., 2004; Marquez ve Gupta, 2006; Wang vd., 2007; Stevenson, 2009; Heizer ve Render, 2012).

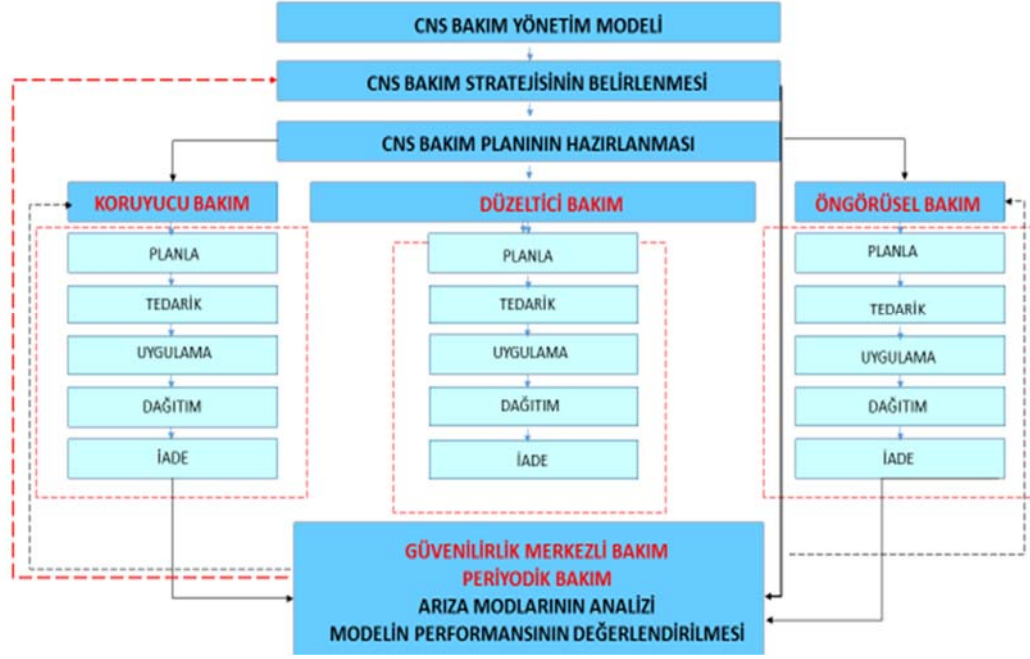
SCOR model esaslı bakım yönetim modelinde en önemli, kritik ve somut başarı faktörü; beklenmeyen arızaların ortaya çıkmasına engel olmak ya da arızalanma modlarını minimum seviyeye düşürerek hizmet üretiminin durmasını engellemektir (Garg ve Deskmukh, 2006; Marquez ve Gupta, 2006; Marquez, 2007).

Buna ek olarak “SCOR Model Esaslı Bakım Yönetim Modeli” tasarımında sıfır arıza, eşgüdümlülük, bütünleşik olabilmek ve asgari seviyede sistem durması gibi temel beklentiler esas alınmaktadır (Marquez ve Gupta, 2006; Wang vd., 2007; Stevenson, 2009; Heizer ve Render, 2012).

Literatürde SCOR model esaslı bakım yönetiminin, özellikle yüksek teknoloji ve elektronik cihazların kullanıldığı hizmet üreten sektör ve işletmelerde, çok parçalı organizasyon yapılarında ve birbirinden farklı alt sistemlerden oluşan büyük üretim sistemlerine uyarlanabildiği vurgulanmaktadır (Marquez ve Gupta, 2006; Wang vd., 2007; Stevenson, 2009; Heizer ve Render, 2012).

Literatürde görülen ve yukarıda özetlenen önceki çalışmalar kapsamında bu tez çalışmasında da SCOR model esaslı bir bakım yönetim modeli önerilmesine karar verilmiştir. Bu kapsamda Türkiye’de ve dünyada sürdürülen CNS hizmetlerinde yer alan Haberleşme Seyrüsefer ve Gözetim sistemleri ile her türlü donanımlara yönelik bakım faaliyetlerini kapsayan ve bu araştırmanın ortaya koyduğu bakım yönetimi modelinin şeması aşağıda gösterilmiştir:



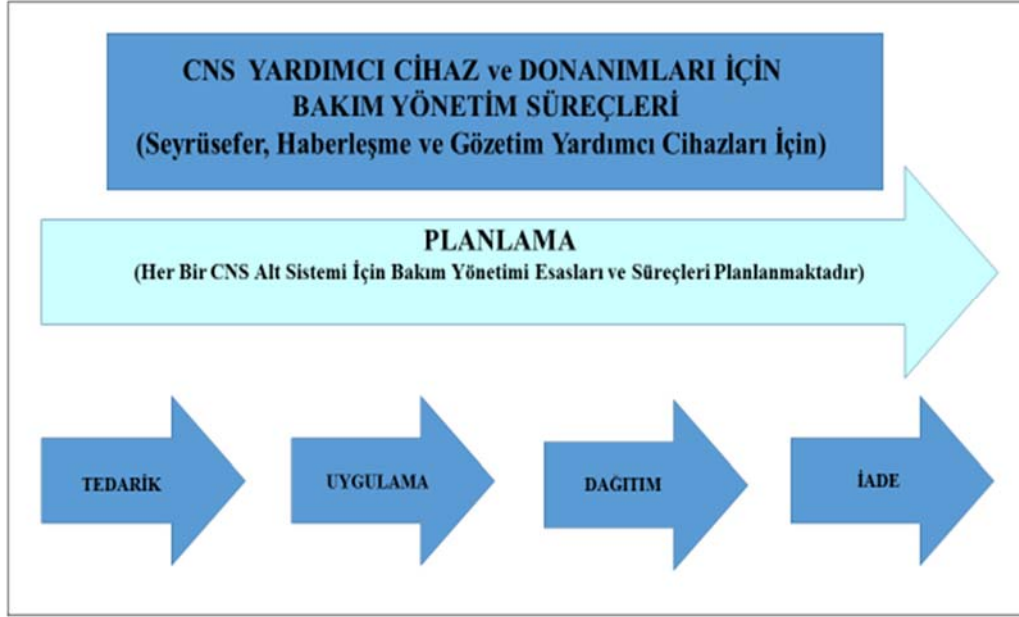


**Şekil 4.1** : SCOR esaslı CNS bakım yönetim modeli önerisi (model şeması Marquez ve Gupta, 2006; Wang vd., 2007; Stevenson, 2009; Heizer ve Render, 2012 araştırmalarından yararlanılarak hazırlanmıştır).

Şekilde görüldüğü üzere önerilen CNS bakım modeli, bakım stratejisinin belirlenmesi, bakım planlarının yapılması ve yürütülecek bakım yaklaşımlarının uygulanması aşamalarından oluşmaktadır.

Önerilen CNS Bakım Yönetim Modeli kapsamında CNS sisteminin genelini kapsayan bakım planlamasının süreç esaslı ve bütünlük bir yaklaşımla ve Haberleşme Seyrüsefer Gözetim sistemleri ile bunların faaliyet gösterdiği her bir alt sistem için ayrı ayrı planlanması öngörülmektedir.

Modelde yer alan bakım planlamasının dayanak noktası; bakım fonksiyonunun üretim lojistiğinin bileşeni olarak, tedarik zincirinin akışını sağlayan bir lojistik fonksiyon olmasıdır. Bu kapsamda CNS Bakım Yönetim Modelinde bakım faaliyetleri aşağıdaki şekilde planlanarak modele dahil edilmesi planlanmaktadır:



Şekil 4.2: SCOR model esaslı CNS bakım yönetim süreçlerinin planlanması (model şeması Marquez ve Gupta, 2006; Wang vd., 2007; Stevenson, 2009; Heizer ve Render, 2012 araştırmalarından yararlanılarak hazırlanmıştır).

Şekil 4.2’de de görüldüğü üzere önerilen bakım modelinin planlama aşaması, tüm CNS donanım ve cihazları için ayrı alt sistemlerde ele alınmakta ve önerilen bakım modeli kapsamında yürütülecek tüm bakım faaliyetlerinin aynı süreçlerden oluşmasını düzenlemektedir.

Literatür taraması sonucunda önerilen her iki modelde yer alan yönetsel süreçler, araştırma kapsamında toplanan verilerin analizlerinin sonucunda yeniden değerlendirilerek yorumlanacaktır. Dolayısıyla Şekil 4.1 ve 4.2’de önerilen modeller aynı zamanda bu çalışmanın “Araştırma Modelini” de oluşturmaktadır.

#### 4.1.5 Araştırma Hipotezleri

Araştırma kapsamında yapılan literatür incelemesi sonucunda; CNS bakım yönetimi modelini oluşturan süreçlerin, söz konusu modelin önerilmesinde ve oluşmasında etkililiğini anlamak amacıyla aşağıdaki hipotezler geliştirilmiştir:

*H<sub>1</sub>: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında planlama sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.*

*H<sub>2</sub>: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında tedarik sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.*

*H<sub>3</sub>: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında uygulama sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.*

*H4: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında dağıtım sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.*

*H5: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında iade sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.*

Görüldüğü üzere araştırma kapsamında önerilen tüm hipotezlerin bağımlı değişkenini “bakım yönetimi modeli” kavramı oluşturmaktadır. Araştırma hipotezlerinin bağımsız değişkenleri ise şöyledir: Hipotez 1: Bakım planlaması, Hipotez 2: Bakım tedarikleri, Hipotez 3: Bakım uygulamaları, Hipotez 4: Bakım dağıtımı ve Hipotez 5: Bakım sonrası iade süreçlerinden oluşmaktadır.

Söz konusu beş araştırma hipotezini test etmek için regresyon analizi yapılırken SPSS 20.0 bilgisayar programı kullanılmış; bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri anlatan bulgular tablolar halinde gösterilerek, ulaşılan bulgular araştırma hipotezlerine göre yorumlanmıştır.

## **4.2 Araştırmanın Yöntemi**

Bu tez araştırması kapsamında hem nitel hem de nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Teorik kapsamda literatür taranmış ve tezin temel kavramlarına ilişkin detaylı bir şekilde inceleme yapılmıştır.

Nicel araştırma kapsamında ise iki kanaldan araştırma verileri toplanmıştır. Bunlardan ilki anket çalışması, diğer ise CNS denetim ve kontrol bulgularının içerik analizine tutulması şeklinde yapılmıştır.

Aşağıdaki başlıklar altında her iki nicel araştırma yönteminin evreni, kısıtlılıkları, örneklem seçim yöntemleri ve verilerin analizinde kullanılan ölçekler anlatılmıştır.

### **4.2.1 Araştırmanın Evreni ve Kısıtlılıkları**

Araştırmanın evreni Türk sivil havacılık sektöründe faaliyet gösteren CNS sistem ve birimleriyle sınırlıdır. Bu kapsamda araştırma verileri sivil hava trafiğine ait havaalanlarında sürdürülen CNS sistem ve hizmetleriyle sınırlandırılmıştır.

Araştırmanın evrenini SHGM bünyesinde görev yapan teknik denetçiler, CNS Birimlerinde çalışan ATSEP lisanslı ve diğer teknik personel oluşturmaktadır. Türkiye genelinde 2014 yılı itibariyle söz konusu birimlerde görev yapan 587 yetkili personel bulunmakla birlikte, anketin yapıldığı dönemde fiilen çalışan 450 çalışan (izinli olan,

yurtdışında eğitimde olan ve raporlu olan personel düşüldüğünde yaklaşık 450 kişi bulunmaktadır) araştırmanın evrenini oluşturmuştur.

Denetim raporları aracılığıyla elde edilen verilerin evreni tüm Türkiye’de 2010-2014 yılları arasında faaliyet gösteren havaalanlarında yapılan denetim ve kontrolleri kapsarken, anket araştırması toplam 27 havaalanındaki CNS Birimlerinde görev yapan ATSEP lisanslı ve diğer teknik personeli kapsamaktadır.

#### **4.2.2 Araştırma Veri Toplama Yöntemleri**

Tez çalışmasında hem nitel hem nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılarak veriler toplanmıştır. Bu kapsamda konuyla ilgili teorik olarak yapılan araştırma ve incelemeler sonucunda literatürde sivil havacılık alanındaki CNS hizmetleri ile işletme yönetimi alanındaki bakım yönetimi süreçlerine yönelik alan araştırması yapılmıştır.

Tezin ilk üç bölümünde yapılan teorik araştırmalar üzerinden toplanan bilgiler, tanımlar ve kavramlar anlatılmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan nicel araştırma yöntemleri kapsamında; toplanan veriler ise iki temel yöntemle elde edilmiştir. Aşağıdaki başlıklar altında her iki yöntemle toplanan araştırma verilerine ilişkin açıklamalar kısaca anlatılmıştır.

##### **4.2.2.1 Anket verilerinin toplanması**

Bu araştırmanın evrenini, Türk sivil havacılık sektöründe Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) Hizmetlerinden sorumlu olarak sivil havaalanlarında çalışan “Hava Trafik Emniyeti Elektronik Personeli” (ATSEP) ile aynı birimlerde görevli teknik personel oluşturmaktadır.

Tüm dünyada olduğu gibi Türk sivil havacılık sektöründeki CNS sistemlerinin bakımı, onarımı, kontrolü, tesisi ve idamesiyle ilgilenen personel, Hava Trafik Emniyeti Elektronik Personeli (ATSEP) olarak adlandırılmaktadır. “ATSEP” kavramı Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) ve Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (EUROCONTROL) tarafından benimsenmiş bir terminoloji olup, hava trafik hizmetlerinin emniyetine yönelik kullanılan havacılık elektroniği alanında görev yapan mühendis ve teknik personeli ifade etmektedir.

Hâlihazırda, ülkemizde CNS sistemleri ve hava trafik emniyeti elektronik hizmetlerine ilişkin yasal düzenlenmeler ile birlikte sahip olunması gereken şartların belirlenmesi, sertifika, lisans ve derecelerinin verilmesine ilişkin usul ve esaslar Sivil

Havacılık Genel Müdürlüğü tarafından yürürlüğe konulmaktadır. Bu kapsamda SHGM web sayfasında aşağıdaki ifade bulunmaktadır (SHGM, 2014c):

ATSEP'lerin en bilinen görevleri arasında; hem hava seyrüsefer hizmetlerinde Hava Trafik Kontrolörü tarafından kullanılan sistemlerin (Radar ve Haberleşme Sistemleri gibi), hem de uçağı kullanan Pilota doğrudan Seyrüsefer Hizmeti veren sistemlerin (VOR, DME, NDB, ILS vb...) 24 saat hizmet vermesini sağlamaktır.

Bu nedenle ATSEP ve diğer teknik personel anket uygulamasının örneklemini olarak seçilmiştir. Türkiye genelinde 2014 yılı itibariyle söz konusu birimlerde görev yapan 450 kişi arasından kolaydan rasgele örneklem yöntemiyle 128 kişiye ulaşılarak örneklem seçilmiştir. Örneklem seçiminde tez araştırmasının hedefleri doğrultusunda Türkiye'nin tüm bölgelerine homojen bir dağılım planlanmış, bu kapsamda ülke genelinde toplam 27 havaalanına anketler elektronik posta yoluyla gönderilerek, yine elektronik ortamda doldurulan anketler aynı yöntemle geri toplanmıştır.

Bununla birlikte Ankara-Esenboğa, İzmir-Adnan Menderes ve Türkiye Hava Trafik Kontrol Merkezi gibi önemli havaalanı ve merkezlere araştırmacı bizzat kendi giderek anketleri örnekleme dağıtarak gerçekleştirmiştir.

Söz konusu ankete katılan örneklemin tüm anket sorularına cevap verdikleri, araştırmanın konusu ve amacı konusunda çok olumlu düşüncelere sahip oldukları ve bu durumun anket uygulamasında yer alan tüm ifadelere cevap vermek suretiyle araştırmaya olumlu yönde katkı sunduğu göstermiştir.

#### **4.2.2.2 Kontrol ve denetim verilerinin toplanması**

Türk sivil havacılık sektöründe faaliyet gösteren CNS sistem ve hizmetlerinin kontrol ve denetimleri, her yıl belirli planlama çerçevesinde ve düzenli aralıklarla SHGM “Teknik Denetçileri” tarafından ilgili mevzuata göre icra edilmektedir.

SHGM’ne bünyesindeki teknik denetçiler, hava aracı uçuşa elverişlilik, hava aracı bakım ve imalat, personel lisansları, havaalanları, hava trafik yönetim hizmetleri, yer hizmetleri, sivil havacılık güvenliği, havacılık işletmeleri, havacılık bakım, sağlık ve eğitim kuruluşları ile havacılıkla ilgili diğer inceleme ve denetimleri yapmak üzere SHGM tarafından görevlendirilen personeldir.

SHGM teknik denetçileri, EYS, CNS ve KYS alt başlıklarında yaptıkları denetimlerde tespit ve gözlemlerini bulgular başlığı altında raporlayarak, tespit ettikleri sorunun çözümlenmesini takip etmektedirler. Söz konusu denetimlerin içeriği, kapsamı, amacı ve usulleri 06.03.2013 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan “Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teknik Denetçilerin Görev, Yetki ve Sorumlulukları İle Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelikle” yeniden yapılandırılarak güncellenmiştir (SHGM, 2013).

Söz konusu yönetmeliğe göre yapılan denetleme faaliyetleri, “Sivil havacılıkla ilgili olarak, hava aracı uçuşa elverişlilik, hava aracı bakım ve imalat, personel lisansları, havaalanları, terminal işletmeleri, heliport işletmeleri, hava trafik yönetim hizmetleri, yer hizmetleri, sivil havacılık güvenliği, havacılık işletmeleri, havacılık bakım, sağlık ve eğitim kuruluşları, uçuş operasyonları, haberleşme, seyrüsefer ve gözetim hizmetleri ile diğer hususlarda yapılan denetlemeleri” kapsamaktadır (SHGM, 2013).

Dolayısıyla bu kapsamda SHGM tarafından CNS Birimlerine yapılan denetimler sonucunda elde edilen veriler ve bulgular doğrudan doğruya ülkemizde sürdürülen CNS faaliyetlerinin mevcut durumunu yansıtmaları açısından oldukça güvenilir ve geçerli bulgular içerdiğini ifade etmek mümkündür.

Bu kapsamda SHGM'nin görevlendirdiği teknik personel Ek-2'de verilen formlar aracılığıyla, yurt genelinde SHGM denetim sorumluluğu altında faaliyet gösteren tüm havaalanlarında gerçekleşen denetimler sonucunda toplanan veriler 2010, 2011, 2012, 2013 ve 2014 yılı ilk dört ayını kapsamaktadır.

EXCELL dosyaları olarak alınan veriler yaklaşık 113 Excell sayfasından oluşmakta olup, 2010-2012 yılları arasında 1496 ve 2013-2014 yılları arasında 1460 bulgu olmak üzere baz alınan 5 yıllık periyotta toplam 2956 bulgu rapor edilmiştir. Bununla birlikte rapor edilen bulgulardan 2014 yılına ilişkin denetim bulguları henüz veri merkezinde tam olarak toplanmadığı için, 2014 yılına ait veriler 2013 yılının denetim bulgularıyla birlikte analize dâhil edilmiştir.

#### **4.2.3 Araştırma Ölçekleri ve Verilerin Analiz Yöntemleri**

Araştırma kapsamında analiz edilen verilerin toplanma yöntemleri, ölçek ve bölümleri aşağıdaki başlıklar altında kısaca açıklanmıştır.

#### 4.2.3.1 Anket ölçekleri ve verilerinin analizi yöntemi

Daha önce belirtildiği üzere; araştırma kapsamında CNS birimlerinde çalışan ATSEP ve diğer teknik personelin katılımıyla dört bölümden oluşan bir anket uygulaması yapılmıştır. “Siz” konusu anketin ilk bölümünde, ankete katılan örneklemin yaş, cinsiyet, medeni hali, eğitim durumları, çalışma süreleri, alanları, yabancı dil düzeyleri vb. gibi demografik değişkenleri tespit etmeye yönelik olarak örneklem kitlesine 11 soru yöneltilmiştir.

Anketin ikinci bölümünde, Türkiye’deki CNS bakım uygulama ve gereklilikleri ile ilgili mevcut faaliyetleri mercek altına alarak, CNS bakım uygulamalarında ve sistem işleyişindeki problemleri tanımlamaya yönelik 5 sorudan oluşan bir ölçek oluşturulmuştur. Böylece hem katılımcıların tezin konusuna odaklanması sağlanmış, hem de CNS hizmetlerinde yaygın olan sorunların tanımlanması amaçlanmıştır.

Anketin üçüncü bölümünde literatürde ve ilgili mevzuatta yer alan CNS bakım faaliyet ve yönetim uygulamalarının mevcut durumunu anlamaya yönelik 32 ifadeden oluşan ve 5’li Likert ölçeğine göre hazırlanmış bir ölçek bulunmaktadır. Katılımcılardan kendilerine yöneltilen ifadelerin her birisi hakkındaki görüşünü; “1.Kesinlikle Katılmıyorum, 2.Katılmıyorum, 3.Kararsızım, 4.Katılıyorum, 5.Kesinlikle Katılıyorum” şeklinde belirtmeleri istenilmiştir.

Anketin dördüncü bölümde araştırma kapsamında önerilen “SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetim Modeli” nin süreçlerine göre literatüre dayanılarak geliştirilen, 6’şar ifadeden ve beş ayrı alt ölçekten oluşan (Planlama Ölçeği, Tedarik Ölçeği, Uygulama Ölçeği, Dağıtım Ölçeği ve İade Ölçeği) toplam 30 ifade yöneltilmiştir.

Anket verileri SPSS 20.0 programına yüklenmiş, bu program vasıtasıyla ilk olarak verilerin ve ankette kullanılan ölçeklerin geçerliliğini anlamak amacıyla Varimax Faktör yüklerine bakılmıştır. Daha sonra korelasyon ve yapı geçerlilik analizleriyle Cronbach Alfa değerlerine göre anket verilerinin güvenilir olup olmadığı tespit edilmiştir.

Analizin ikinci aşamasında katılımcılara ilişkin demografik veriler analiz edilmiş, bu kapsamda ulaşılan veriler sayısal ve oransal değerlere göre tablo ve grafik haline getirilerek yorumlanmıştır. Anketin üçüncü bölümünde aynı yöntemle analizler yapılarak elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

Dördüncü aşamada anketin C ve D bölümündeki ifadelere verdikleri cevapların aritmetik ortalamaları hesaplanmış, her bir ölçeğin ortalamasına göre tüm örneklemin kendilerine yöneltilen soruya verdikleri cevaplar yorumlanmıştır.

Anket verilerinin son aşamasında regresyon analizleri yapılarak, önerilen CNS bakım modelinde yer alan yönetsel süreçlerin, bakım yönetiminin içindeki katkıları ve etkinliğini ortaya koyan bulgulara ulaşılmaya çalışılmıştır.

#### **4.2.3.2 İçerik analizi ölçekleri ve analiz yöntemi**

Daha öncede belirtildiği üzere SHGM'nin görevlendirdiği denetçi personel Ek-2'de sunulan form aracılığıyla, yurt genelinde SHGM denetim sorumluluğu altında faaliyet gösteren tüm havaalanlarında gerçekleştirdikleri denetimler sonucunda toplanan veriler içerik analizine tabi tutulmuştur.

Söz konusu içerik analizinin ilk aşamasında denetim verilerinin genel görünümü ile hangi havaalanlarında yapıldığını ve kaç adet bulguya ulaşıldığını gösteren bir tablo oluşturulmuştur. Bu tabloya göre yurt genelinde hangi havaalanının, hangi yılda denetlendiği ve bu denetimlerde CNS, EYS ve KYS bağlamında kaç adet sorunun bulgu olarak kayıt altına alındığı görülmüştür.

İçerik analizinin ikinci aşamasına geçmeden önce 2010-2014 yılları arasında, yapılan denetim ve kontrollere ilişkin EXCELL dosyası halinde “bulgular” sütununda yer alan tüm veriler, dijital ortamda WORD dosyasına toplanmıştır. Daha sonra ise tüm denetim bulguları içerik analizine tabi tutulmadan önce CNS Hizmetlerinde Bakım Yönetimi Modeli kapsamında anlam ifade eden 17 temel terimden oluşan bir ölçek oluşturulmuştur.

Geliştirilen içerik analizi ölçeği, CNS ve bakım yönetim sistemlerinde yer alan 17 temel terimden ve anahtar kelimelerden oluşmuştur. İçerik analiz ölçeğinde yer alan anahtar kelimeler şunlardır: Uçuş, seyrüsefer, haberleşme, gözetim/radar, CNS, bakım, arıza, kalibrasyon, kontrol, emniyet, kalite, form ATSEP, eğitim, personel, Üretici Teknik El Kitabı ve CNS cihazları terimlerdir.

Bazı terimlerin eş anlamlı kavramları da aynı kavrama dâhil edilmiştir. Örneğin ölçekte yer alan “Arıza” kavramıyla “devre dışı”, “gayri faal”, “yedeksiz” “alarm/hata vermek” ve “performans düşüklüğü” kavramları birlikte sayılmıştır.



Bunun yanı sıra “CNS Yardımcı Cihazları” başlığı altında VOR, CVOR, DVOR, DME, NDB, ILS, Glide Path, Localizer, akü/batarya ve telsiz vb. gibi bakıma konu olacak cihazlar ayrı ayrı sayılmış, genel toplamı bağlamında bu başlık altında içerik analizine dâhil edilmiştir.

Öte yandan söz konusu bulgular denetim ve kontroller sonucunda tespit edilen sorunlara yönelik olması münasebetiyle, kavramların/terimlerin olumlu veya olumsuz yönde kullanılıp kullanılmadığına bakılmamıştır. Çünkü tüm bulgular zaten belirli bir soruna, diğer bir ifadeyle olumsuzluğa işaret ettiği için rapor edilmiştir. Ayrıca her anahtar kelimenin geçtiği tüm raporlarda CNS hizmetlerinde bir sorundan ya da bakım gerekliliği gibi yapılması gereken bir işlemde bahsedildiği gözlemlenmiştir. Araştırma kapsamında yapılan içerik analizinde ise, bu ölçekte yer alan kelimelerin denetim bulgularında kaç defa kullanıldıkları, bulgunun rapor edildiği yıllara göre sayılmış ve tablolarda hanesine toplam miktarı yazılmıştır.

#### **4.3 Anket Verilerinin Analizi, Bulguları ve Yorumlanması**

Sivil havacılık sektöründe faaliyet gösteren CNS sistem ve hizmetlerini kapsayan nitelikte bir bakım yönetim modeli önerisinde bulunabilmek amacıyla; teorik çerçevede yapılan araştırmalar sonucunda dört bölümden oluşan bir anket formu üretilmiştir. Anket aracılığıyla elde edilen veriler, SPSS 20.0 programına yüklenerek analiz edilmiş, analiz bulguları sayısal istatistikler ve değerler şeklinde tablolarda gösterilerek ulaşılan bulgular aşağıdaki başlıklarda yorumlanmıştır.

##### **4.3.1 Demografik Analiz Bulguları**

Öncelikle ankete katılan örneklemin kişisel ve mesleki özelliklerini tespit etmek amacıyla anket formunun A bölümünde yer alan sorulara katılımcıların verdikleri cevapların analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda oranlarıyla birlikte betimsel istatistikler şeklinde gösterilmiştir:

**Tablo 4.1:** Katılımcıların demografik özellikleri.

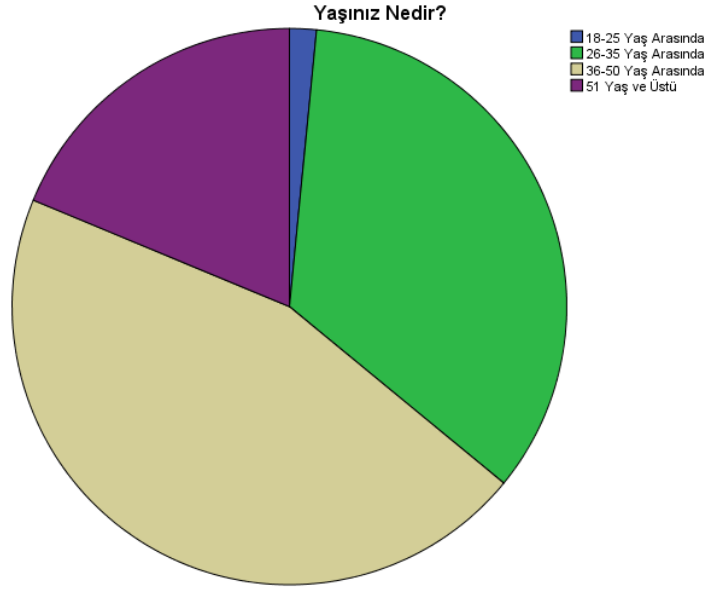
Demografik Özellikler	Seçenekler	Kişi Sayısı	Yüzdeler Oranı
Yaş	18-25	2	%01.6
	26-35	44	%34.4
	36-50	58	%45.3
	51 yaş ve üstü	24	%18.8
Cinsiyet	Bayan	14	%10.9
	Bay	114	%89.1
Medeni Durumu	Bekâr	29	%22.7
	Evli	95	%74.2
	Diğer	4	%3.1
Eğitim Durumu	Lise	18	%14.1
	Önlisans	32	%25.0
	Lisans	69	%53.9
	Lisansüstü	9	%7.0
Mesleki İngilizce Düzeyi	Yazılı ve Sözlü Çok İyi	23	%18.0
	Yazılı ve Sözlü Kötü	21	%16.4
	Yazılı ve Sözlü Orta	81	%63.3
	Çok İyi Ama Teknik İng.Orta	3	%2.3
Ekonomik Durumu	Kötü	5	%03,9
	Vasat	17	%13,3
	İyi	96	%75,0
	Çok İyi	10	%7,8
CNS Hizmetlerinde Çalışma Süresi	6 ay-1 yıl arasında	10	%7.8
	2-4 yıl arasında	22	%17.2
	5-10 yıl arasında	21	%16.4
	11 yıl ve üstü	74	%57.8
CNS Hizmet Birimi	COM (Haberleşme)	62	%48.4
	NAV (Seyrüsefer)	42	%32.8
	SUR (Gözetim)	24	%18.8
Yöneticilik Düzeyi	Yönetici Değilim	48	%37.5
	Cihaz Sor./Alt Düzey İdareci.	27	%21.1
	Sistem Sor./Orta Düzey İdareci.	35	%27.3
	Birim Sor./Üst Düzey İdareci.	18	%14.1
Mesleki Unvanı	Şube Müdürü/Birim Amiri	5	%3.9
	Başmühendis/Mühendis	32	%25.0
	Teknik Şef	10	%7.8
	Tekniker	27	%21.1
	Teknisyen	54	%42.2
Meslek İçi Eğitimler	Mesl. Lisans. Tem. Yeter.Eğ.	73	%16.4
	Çalış.Alan. Yön.Teknik Eğ.	86	%19.3
	Sistem/Cihaz Değerl. Eğitimi	69	%15.5
	Meslekte Tazeleme Eğitimleri	40	%9.0
	Mesleki Gelişim Eğitimleri	40	%9.0
	Üretici/Tedarikçi Firma Eğitimleri	73	%16.4
	Diğer Eğitimler	63	%14.2
	Hiç Mesleki Eğitim Almadım	1	%0.2
Toplam		445	%100

Tabloda gösterilen değerler ve satırlar her bir soru kalıbı cevapları olarak grafik haline getirilerek aşağıdaki başlıklar altında kısaca yorumlanmaya çalışılmıştır.

#### 4.3.1.1 Katılımcıların yaşları

Ankete katılan toplam 128 ATSEP ve teknik personelin 58 tanesinin 36-50 yaş grubunda olduğu; onu sırasıyla, 44 kişiyle 26-35 yaş, 24 kişiyle 51 yaş üstü ve son sırada 22 kişiyle 18-25 yaş gurubundaki personelden oluştuğu görülmüştür.

Bu bulgulara göre CNS birimlerinde istihdam eden personelin orta yaş üzeri grupta toplandığı (36 üstü yaş grubu %64.1) ve CNS birimlerinde yaklaşık 38-42 arasında kalan bir yaş ortalamasının görev yaptığını söylemek mümkündür.



Şekil 4.3: Katılımcıların yaşları.

Yaş grubu ortalaması itibariyle CNS hizmetlerinde güncel teknolojik gelişmeleri takip edebilecek nitelikte yabancı dil bilen genç personelin istihdamının yaygınlaştırılmasının gerektiği, bu anlamda mevcut personel yaş ortalamasının kısa zamanda daha genç ve dinamik bir yaş ortalamasına kavuşturulması adına yeni personel alımlarının yapılması gerektiğini ortaya çıkardığı değerlendirilmiştir.

#### 4.3.1.2 Katılımcıların cinsiyeti

CNS sistemlerinde görev yapan ATSEP ve teknik personelin 114 tanesinin %89.1'lik ezici bir oranla erkek olduğu, bayanların sayısının ise toplam 14 kişiyle %10.9'da kaldığı görülmektedir. Aslında bu sonuç ülke genelinde çalışan ATSEP ve teknik personel sayılarıyla uyumludur.

Bununla birlikte fizyolojik özellikleri itibariyle daha titiz, dikkatli ve çalışkan oldukları bilinen kadınların DHMİ Genel Müdürlüğü bünyesinde özellikle ATSEP lisanslı personel olarak çalıştırılması yönünde bir gözden geçirme yapılmasının yerinde olacağı değerlendirilmektedir.

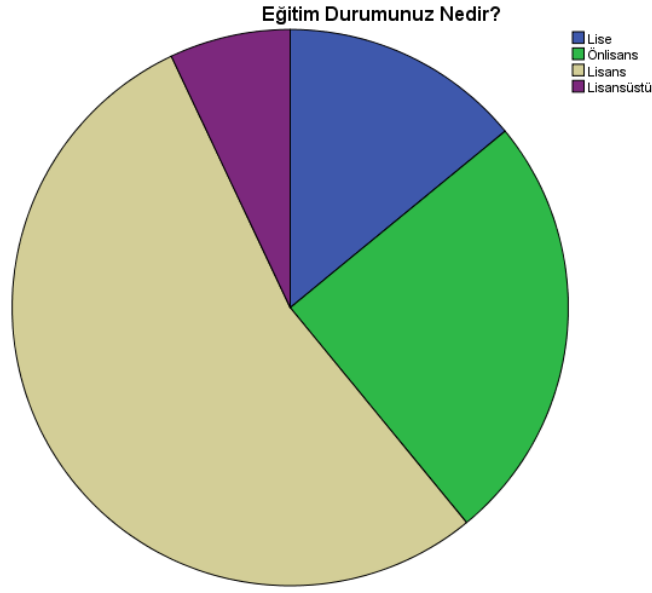
#### **4.3.1.3 Katılımcıların medeni durumu**

Ankete katılan CNS personelinin %74,2'sinin evli, %22,7'sinin bekâr ve son olarak %3,1'lik kısmının ise dul yâda boşanmış olduğu anlaşılmıştır. Bu sonuçlar yaş gruplarıyla birlikte değerlendirildiğinde personelin genellikle aile üyesi kişilerden oluştuğu anlaşılmıştır.

#### **4.3.1.4 Katılımcıların eğitim durumu**

Ankete katılan CNS personelinin 69 tanesi lisans, 32 tanesi önlisans, 18 tanesinin lise ve son olarak 9 tanesinin yüksek lisans yada doktora düzeyinde eğitim aldığı anlaşılmıştır. Bu durumda personelin, 78 kişi ve %60,9'luk bir oranla üniversite mezunu olduğu belirlenmiştir.

CNS birimlerinde çalışan mühendislerin lisans eğitimi alma zorunlulukları olduğu göz önünde bulundurulduğunda lise ve önlisans (meslek yüksekokulu) eğitimi alan personelin tekniker, teknisyen yâda teknik şef olarak bu birimde çalıştığı değerlendirilmektedir. Genel olarak eğitim seviyesinin yüksek çıkması olumlu karşılanmakla birlikte; yüksek lisans ve doktora eğitimi konusunda personelin daha fazla alan araştırması ile akademik çalışmalar yapması açısından gelişim kaydetmesi gerektiği değerlendirilmiştir.

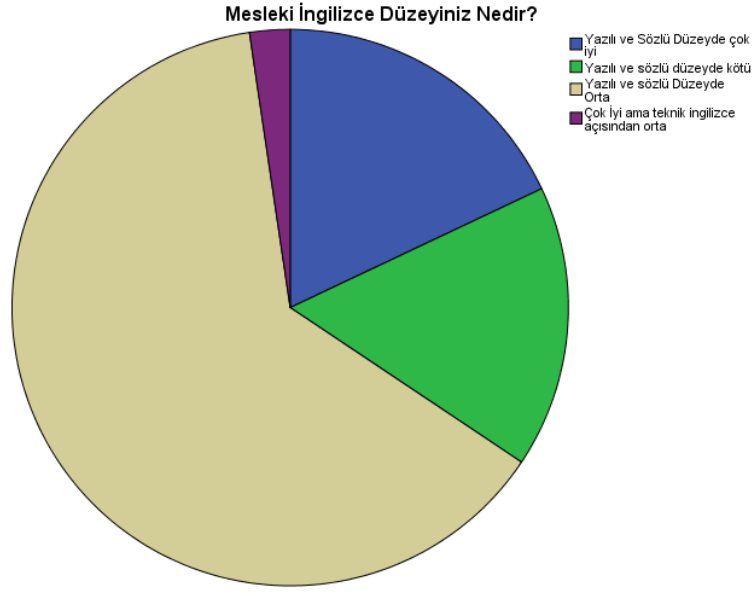


Şekil 4.4: Katılımcıların eğitim durumu.

#### 4.3.1.5 Katılımcıların İngilizce yeterlilik düzeyleri

Denetim raporlarında sıklıkla sorun olarak zikredilen İngilizce yeterlilik düzeylerine bakıldığında; CNS personelinin 81 tanesi %63,3'lük oranla mesleki İngilizce düzeylerini "yazılı ve sözlü orta düzeyde" olarak gördüklerini ifade etmektedir. "Yazılı ve sözlü düzeyde çok iyi" şeklinde belirten 23 katılımcı ise %18 oranında kalmıştır. Bununla birlikte "yazılı ve sözlü kötü" diyen 21 personelin varlığıyla birlikte sonuçlar değerlendirildiğinde denetim raporlarında belirtilen durumun gerçeği yansıttığını ifade etmek mümkündür.

Ankette kendilerini ifade ederken katılımcıların subjektif olacağı göz önünde bulundurulduğunda İngilizce yetersizliğinin %81,3'lük oranda istenilen iyi düzeyden uzak olduğu anlaşılmaktadır. Halbuki CNS birimlerinde yapılan iş ve işlemlerin tamamına yakınının İngilizce dilinde olması ve araçların yazılım ile programlarının bu dil üzerinden tanımlanması nedeniyle oldukça kritik bir görev üstlenilmektedir.



Şekil 4.5: Katılımcıların İngilizce yeterlilik düzeyleri.

Nitekim CNS birimlerinde ister bakım görevi üstlenen ATSEP lisanslı personel olsun, isterse diğer teknik personel hepsinin iyi düzeyde yazılı ve sözlü mesleki İngilizceye hakim olması zaruridir. Bu anlamda dil sorunun çözümüne yönelik alternatif projelerin yanı sıra, bakım faaliyetlerine konu olan cihazların üretici el kitapları ile diğer bakım standartlarına ilişkin uluslararası mevzuatın çevirisinin yapılarak CNS birimlerinde bulundurulması elzem görünmektedir. Çünkü dil yeterliliğinde iyi seviyeye ulaşmak zaman alacak olup; eğitim faaliyetleri ya da yeni işe alımlarda mesleki standartın yüksek tutulmasıyla mümkün kılınabilecektir.

#### 4.3.1.6 Katılımcıların ekonomik durumu

CNS personelinin iş doyum düzeylerini ve çalışma koşullarını tanıma anlamda ekonomik durumlarını Türkiye şartlarında nasıl gördükleri sorulmuş, alınan subjektif cevapların yüzdeler ve sayısal dağılımı çıkartılmıştır.

Verilen cevaplara göre katılımcıların 96 tanesi ekonomik durumunu iyi, 10 tanesi çok iyi, 17 tanesi vasat, beş tanesi ise kötü olarak nitelendirmektedir. Dolayısıyla CNS birimlerinde çalışan personelin %82,8'i yaptığı iş karşılığında aldığı ücretten ve mevcut ekonomik durumundan memnun durumdadır.

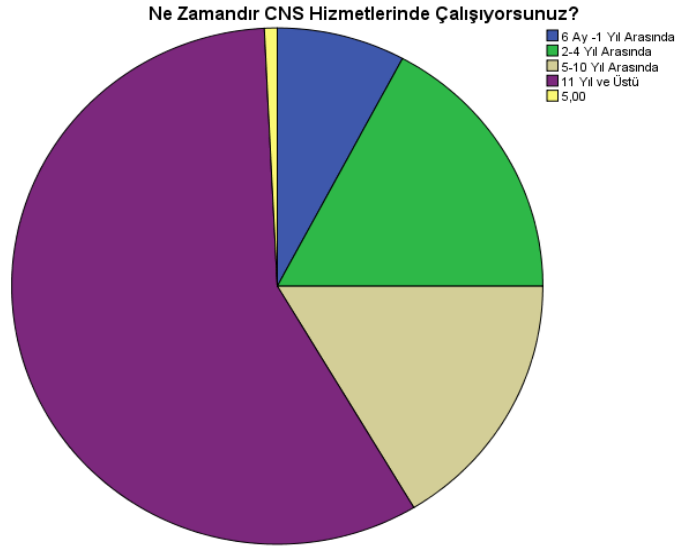
Söz konusu memnuniyetin iş performansına da olumlu yansımaları olacağı, mesleğe ve işlerine olan bağlılık düzeylerini kuvvetlendireceği ve ekonomik

durumlarını korumak CNS birimlerinde adına daha kaliteli iş çıkartacakları değerlendirilmektedir.

#### 4.3.1.7 Katılımcıların CNS biriminde çalışma süreleri

Bu soruyla şunda CNS birimlerinde çalışan personele, daha önceden farklı havaalanı veya CNS birimlerinde olsa da ne zamandan beri CNS hizmeti ürettikleri sorulmuştur.

Alınan cevaplara bakıldığında katılımcılardan 74 tanesi %57,8'lik oranla 11 yıldan fazla bir süreden beri bu birimlerde çalıştıklarını beyan etmişlerdir. Bu bulguyu sırasıyla 22 kişiyle 2-4 yıl, 21 kişiyle 5-10 yıl ve sadece 10 kişiyle ise altı ay ile 1 yıl arasında CNS birimlerinde çalışma tecrübeleri olduğu anlaşılmıştır. Bu durumda katılımcıların %92,2'si gibi ezici bir çoğunluğunun 2 yıldan fazla bir süredir CNS birimlerinde çalıştığı ve söz konusu sistemleri yakından tanıdıkları anlaşılmıştır.



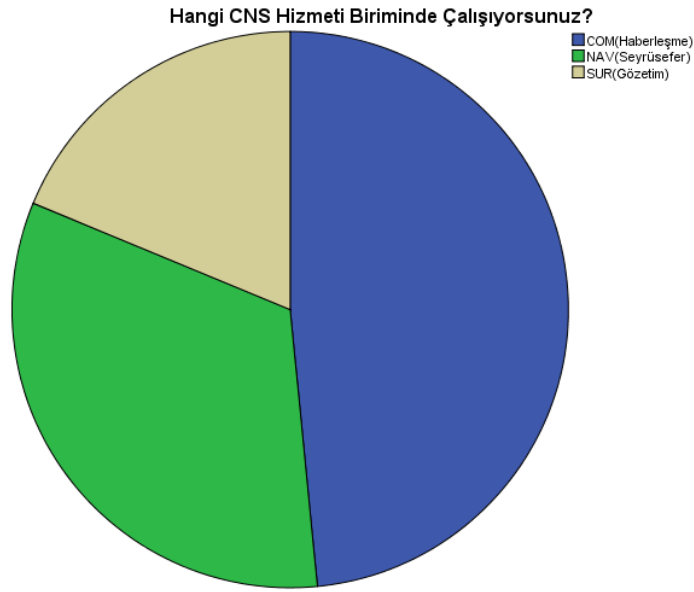
Şekil 4.6: Katılımcıların CNS biriminde çalışma süreleri.

Bu sonuç oldukça olumlu karşılanmıştır. Dolayısıyla örneklem seçiminde güvenilir sonuçlara ulaşılması açısından katılımcılar CNS hizmet ve cihazlarını her yönüyle çok iyi bilen uzmanlar olarak önerilecek bakım yönetim modeli hakkında çok doğru yönlendirici bilgi verecek konumda bulunacakları anlaşılmıştır.

#### 4.3.1.8 Katılımcıların CNS hizmet birimi

CNS birimlerinde çalışan ATSEP ve diğer teknik personel üç mesleki yeterlilik düzeyinden birinde lisanslandırma eğitimi aldığı gibi aynı zamanda bu üç birimden birinde görev yapmaktadır.

Bu anlamda katılımcılardan 62 kişi %48'4'lük oranla COM (Haberleşme) biriminde, 42 kişi %32,8'lik oranla NAV (Seyrüsefer) biriminde ve son olarak 24 kişi %18.8'lik oranla SUR (Gözetim/Radar) biriminde çalıştığı anlaşılmıştır.



Şekil 4.7: Katılımcıların CNS hizmet birimi.

DHMİ Genel Müdürlüğü bünyesindeki CNS birimlerinde yurt genelinde personel dağılımı da aşağı yukarı aynı orandadır. Haberleşme hizmet ve cihazları özellikleri gereği daha fazla çalışanın bir arada ve senkronize bir şekilde görev ve sorumluluklarını yerine getirdikleri birim olarak karşımıza çıkmaktadır.

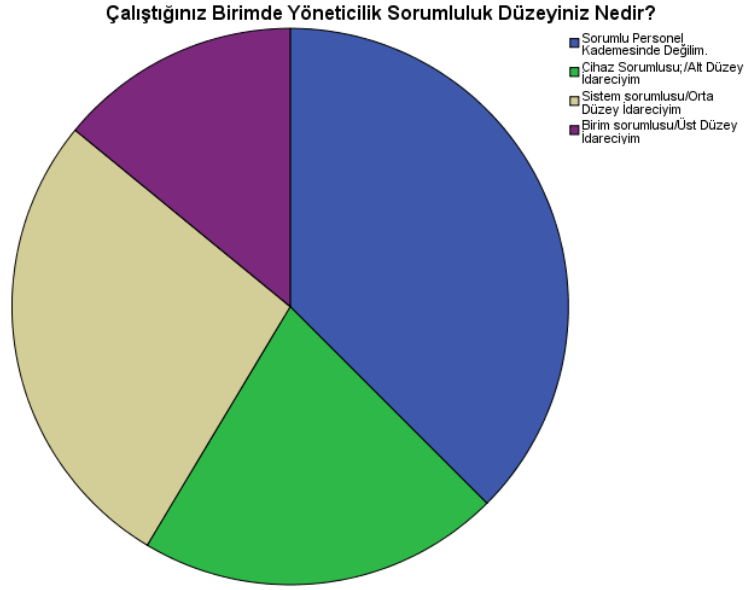
Bununla birlikte; radar/gözetim sistemleri daha yerleşik ve daha kısıtlı personel tarafından kullanılan daha fazla uzmanlık gerektiren, görece diğer ünitelere göre havaalanı dışında da çalışmayı gerektirebilen birimler olarak daha az personel tarafından ifa edildiği bilinmektedir. Dolayısıyla örneklem seçiminde yurt geneliyle ve CNS birimlerinde uzman personel dağılımıyla ilgili dengeli bir örneklem kitlesi seçildiği anlaşılmaktadır.



#### 4.3.1.9 Katılımcıların mesleki yöneticilik düzeyi

Anket ifadelerinde yer alan bakım yönetimi süreçleri hakkında anlamlı ve kapsamlı bilgi ve görüşleri olan tüm CNS personelinin model hakkında görüşlerini almak yerinde olacaktır.

Bununla birlikte yönetici konumu olan personelin model uygulamaları hakkında daha kapsamlı ve objektif değerlendirmeler yapacak konumda olabilecekleri öngörüsüyle katılımcılara mesleki yöneticilik konumları olup olmadığı sorulmuştur.



Şekil 4.8: Katılımcıların mesleki yöneticilik düzeyi.

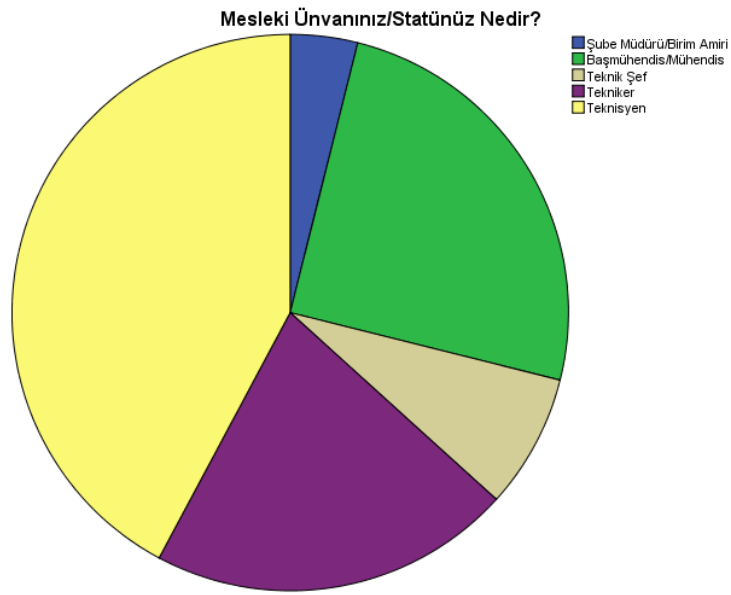
Ankete katılan CNS personelinin 48 tanesi yönetici kademesinde olmadığını, 35 tanesi Sistem Sorumlusu/Orta Düzey İdareci olduğu, 27 tanesi Cihaz Sorumlusu/Alt Düzey İdareci olduğunu ve 18 tanesi Birim Sorumlusu/Üst Düzey İdareci olduğunu beyan etmiştir.

CNS birimlerinin hepsinde alt, orta ve üst düzeyde yönetici personelin örneklem içinde çoğunluğu oluşturması, buna karşılık alan uzmanı veya yaptıkları iş ve işlemler gereği bilgi işçisi olarak tanımlanabilen 35 çalışanın varlığı anketin amaç ve hedefe ulaşması açısından olumlu bir tespit olarak değerlendirilmiştir.

#### 4.3.1.10 Katılımcıların mesleki birim unvanları

Ankete katılan CNS personeline mesleki birim unvanları da bir önceki soruya paralel bir amaçla sorulmuş, vermiş oldukları cevaplara göre çıkartılan grafik, Şekil 4.9'da gösterilmiştir.

CNS personelinin 54 tanesinin %42.2'lik oranla teknisyen, 32 tanesinin %25.0'lık oranla başmühendis/mühendis, 27 tanesinin %21.1'lik oranla tekniker, 10 tanesinin %7.8'lik oranla teknik şef ve 5 tanesinin ise %3.9'luk oranla Şube Müdürü veya Birim Sorumlusu olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 4.9: Katılımcıların mesleki birim unvanları.

Bu bulgu daha önceki sorularda yer alan ekonomik düzey, eğitim durumu, çalışma süreleri ve yöneticilik seviyelerini destekler; genel evreni yansıtır ve nitelik açısından tüm CNS hizmet ve uzmanlık alanlarını kapsar nitelikte olduğunu söylemek mümkündür.

#### 4.3.1.11 Katılımcıların meslek içi eğitimleri

CNS birimlerinde; gerek teknolojinin sürekli gelişmesi, gerekse uçuş emniyeti ve kalite standartlarının sürekli yükselmesi nedeniyle hiç bitmeyen ve sürekli kapsamı güncellenen, hayat boyu öğrenmeyi zorunlu kılan bir eğitim döngüsü söz konusudur.

Bu kapsamda ankete katılanlara birden fazla şıkkı işaretleme imkânı sunularak hangi mesleki eğitimleri aldıkları sorulmuştur. 128 katılımcıdan toplam 445 cevap

gelmiştir. Bu cevaplara göre en fazla “Çalışma Alanına Yönelik Teknik Eğitim” alan personel olduğu, 86 kişinin bu seçeneği işaretlemesiyle anlaşılmıştır.

Bu eğitimi sırasıyla, 73 kişiyle “Üretici/Tedarikçi Firma Eğitimleri”, yine 73 kişiyle “Mesleki Lisanslandırma Temel Yeterlilik Eğitimi”, 69 kişiyle “Sistem/Cihaz Değerlendirme Eğitimi” ve 40’ar kişi ile “Meslekte Tazeleme” ve “Mesleki Gelişim Eğitimleri” takip etmiştir. Diğer mesleki eğitimleri alan 63 kişinin dışında sadece 1 kişi “Hiç Mesleki Eğitim Almadım” şeklinde yanıt vermiştir.

Görüldüğü üzere CNS birimlerinde çalışan personelin %99’u sürekli mesleki eğitimler, kurslar ve meslek içi planlı eğitimlerle uzmanlık düzeylerini ve lisans yeterlilik düzeylerini mufaza etmektedir. Nerdeyse her personelin ortalama dörder tane mesleki eğitim almış olması, bu durum CNS birimlerinde eğitim hizmetlerinin kesintisiz devam etmesi gerektiğine işaret etmektedir.

#### 4.3.2 CNS birimlerinde Mevcut Bakım Faaliyetlerinin Analizi

Anketin B bölümünde katılımcılara açık uçlu beş soru yöneltilerek, mevcut CNS birimlerinde çalışma koşulları ile CNS bakım faaliyetleri hakkında görüşleri sorulmuştur. Alınan cevaplar yüzdelik ve sayısal istatistikler olarak tablolar halinde gösterilerek, aşağıdaki başlıklar altında sonuçlar yorumlanmıştır.

##### 4.3.2.1 CNS sistemlerinde mevcut bakım türleri

Bölümün ilk sorusunda katılımcılara, “sizce CNS Hizmetleri bakımlarında en çok hangi kapsamda bakımlar yapılmakta ve denetlenmektedir?” şeklindeki soruyu cevaplamaları istenmiştir.

Birden fazla şık işaretlemenin mümkün olduğu bu ifadeye CNS personelinin verdiği cevaplar istatistiksek olarak aşağıdaki tabloda görülmektedir:

**Tablo 4.2:** Mevcut CNS sistemlerinde bakım türleri.

Sıralama	Seçenekler	Kişi Sayısı	Yüzdelik Oranı
1	Periyodik Bakımlar	123	%50.8
2	Düzeltilici Bakımlar	59	%24.4
3	Duruma Dayalı Bakımlar	34	%14.0
4	Güvenilirlik Merkezli Bakımlar	17	%07.0
5	Kestirmeci Bakımlar	9	%03.7
TOPLAM		242	%100.0

Halihazırda CNS hizmetlerinde en sık kullanılan bakım yöntem ve politikasını belirlemek üzere katılımcılara yöneltilen bu soruya toplam 242 yanıt gelmiş olup; 123 kişi %50,8’lik bir oranla “Periyodik Bakımlar” şeklinde cevap vermiştir. Diğer bakım politika ve yöntemleri ise sırasıyla 59 kişiyle “Düzeltilici Bakımlar”; 34 kişiyle “Duruma Dayalı Bakımlar”, 17 kişiyle “Güvenilirlik Merkezli Bakımlar” ve son sırada 9 kişiyle “Kestirmeci Bakımlar” şeklinde cevaplandırılmıştır.

Bu sonuçlara göre mevcut CNS birimlerinde en sık periyodik bakım ile arızaların tamirinden ve sorunların geçici yöntemlerle çözümlenmesinden ibaret olan düzeltici bakım faaliyetlerinin sıklıkla uygulanan bakım politikası olduğu anlaşılmaktadır. Oysa güvenilirlik merkezli bakım ile kestirmeci bakım anlayışının modern bakım yönetim anlayışı içerisinde daha fazla önem ve bütünleşik değeri bulunmaktadır.

Ayrıca periyodik bakımların yazılı emir, talimat ve mevzuatla bir zorunluluk gereği yapılabileceğinden hareketle, bu tür bakım uygulamalarıyla cihazların etkili ve kesintisiz çalışmasını sağlamanın oldukça güç olacağını söylemek mümkündür.

#### 4.3.2.2 CNS hizmetlerinde mevcut bakım sorunları

Bölümün 2.sorusunda, CNS personelinden mevcut CNS birimleri bünyesinde sürdürülen bakımlarda yaşanan sorunları tanımlamaları istenmiş, birden fazla şık işaretlemenin mümkün olduğu bu soruya katılımcıların verdikleri cevaplar aşağıdaki betimsel tabloda gösterilmiştir:

**Tablo 4.3:** Mevcut CNS sistemlerinin bakımında yaşanan sorunlar.

Sıralama	Seçenekler	Kişi Sayısı	Yüzdelik Oranı
1	Cihaz kullanım talimatlarının Türkçe diline Çevrilmemesi	48	%22.1
2	Arıza ve sorunların rapor edildiği durumlarda ise sorunun giderilmesinin oldukça zaman alması	41	%18.9
3	İstasyon kayıtları incelemelerinin etkili yapılmaması	36	%16.6
4	Bakım süreçlerinde görevli uzman, yönetici ve denetçilerin mesleğinde yetersiz olması	28	%12.9
5	Arıza ve sorunların anında rapor edilmemesi	27	%12.4
6	İç/dış denetimlerin formalite icabı yapılması	16	%07.4
7	Bilgisayar destekli bakım ve kontrollerin sıklıkla yapılmaması	13	%06.0
8	Cihazların sıklıkla yedeksiz çalıştırılması nedeniyle arızaların büyük sorunlara neden olması	8	%03.7
TOPLAM		217	%100.0

Tabloda görüldüğü üzere; ankete katılan CNS personelinin %22.1'ine göre en önemli bakım sorunu cihaz kullanım talimatlarının Türkçe diline çevrilmemesidir. Birinci sırada gelen bu sorundan sonra; arıza ve sorunların rapor edildiği durumlarda ise “sorunun giderilmesinin oldukça zaman alması” şikkı %18,9'lik oranla ikinci sırada ve “istasyon kayıtları incelemelerinin etkili yapılmaması” şikkı %16,6 oranla mevcut CNS bakım faaliyetlerinde görülen üçüncü önemli sorun olarak işaretlenmiştir.

Geriye kalan şıklardan “bakım süreçlerinde görevli uzman, yönetici ve denetçilerin mesleğinde yetersiz olması” sorunu %12.9, “iç ve dış denetimlerin formalite icabı yapılması” şikkı %7.4, “bilgisayar destekli bakım ve kontrollerin sıklıkla yapılmaması” şikkı %6.0 ve son olarak “cihazların sıklıkla yedeksiz çalıştırılması nedeniyle arızaların büyük sorunlara neden olması” sorunu %3.7'lik oranda kalmıştır.

Mevcut CNS bakım sorunları denetim raporları -denetim bulgularının yorumlandığı bölümde ayrıntılı bir şekilde anlatılacağı üzere- ile paralel özellik taşımaktadır. Yanabcı dil yetersizliği, teknik el kitaplarının ve cihazların kullanımını ve bakımını uzman personelin çok iyi öğrenmesine engel olması nedeniyle önemli bir bakım sorunu olarak ortaya çıkmaktadır.

Ayrıca CNS birimlerinin ülkenin geneline dağılmış olması, bakıma alınan cihazların yurt dışından ithal edilmesi, teknik müdahaleyi üstlenen işletmelerin kurum bünyesinde olmaması, bakım faaliyetlerinin organizasyonel ve yönetsel bir model kapsamında yürütülmemesi ile dağınık bir bakım yönetimi, arıza ve sorunların giderilmesi açısından oldukça zaman almasına neden olduğu anlaşılmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında önerilen SCOR model esaslı bakım yönetim modelinde arızalanan cihazların, bakımı yapılan cihazların, yedek parçaların, bakım uzmanlarının ve bakımdan/onarımdan çıkan cihazların üretici firmaya ya da kullanıcıya iadesi veya dağıtımı bakım planlamaları kapsamında önemli yönetsel süreçler olarak görülmektedir. Dolayısıyla CNS bakım faaliyetlerinin tek bir model çatısı altında toplanması ve bütünleşik bir yaklaşımla planlanması durumunda sayılan bakım sorunlarının tamamının büyük oranda çözümlenmesi beklenmektedir.

### 4.3.2.3 CNS bakımlarında mevcut uçuş emniyeti sorunları

Bölümün üçüncü sorusunda katılımcılara, “sizde CNS Hizmetleri bakımlarında havacılık emniyetini ve uçuş güvenliğini tehdit eden sorunlar nelerdir?” şeklinde açık uçlu bir soru yöneltilmiş olup; alınan cevaplar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

**Tablo 4.4:** Mevcut CNS bakımlarında uçuş emniyeti sorunları.

Sıralama	Seçenekler	Kişi Sayısı	Yüzdeler Oranı
1	Teknik Personelin yeterince eğitilmemesi ve kısıtlı sayıda alınan eğitimin yetersiz kalması	88	%39.6
2	Üretici firmaların Teknik arızalara anında müdahale etmemesi	37	%16.7
3	Cihazların kullanımında kritik göstergeler ve standartlara gereken özenin gösterilmemesi	36	%16.2
4	Bakım ve kontrolü yapılanlar ile iç denetçilerin aynı kişiler olması	28	%12.6
5	Çeşitli uçuş aşamalarında ve yerdeki bazı bölgelerde muhaberenin sağlıklı yapılamaması	15	%06.8
6	Peryodik bakımların yapılmaması ve cihazlara ait yazılımların güncellenmemesi	9	%04.1
7	Bakım onarım araç-gereçlerinin kalibrasyonlarının yetersiz olması ve sıklıkla güncelleme yapılmaması	9	%04.1
TOPLAM		222	%100.0

Birden fazla şık işaretlemenin mümkün olduğu bu soruya katılımcılardan 222 adet yanıt gelmiş olup; bu yanıtlardan 88 tanesi %39.6 oranında, “teknik personelin yeterince eğitilmemesi ve kısıtlı sayıda alınan eğitimin yetersiz kalması” şeklinde tanımlanan sorunun, sivil havacılıkta uçuş emniyetini ilgilendiren en önemli bakım sorunu olduğunu ifade etmiştir.

“Üretici firmaların teknik arızalara anında müdahale etmemesi” 37 kişiyle %16.7 oranında ikinci sırada; “cihazların kullanımında kritik göstergeler ve standartlara gereken özenin gösterilmemesi” 36 kişi tarafından %16.2’lik bir oranla üçüncü sırada, “bakım ve kontrolü yapılanlar ile iç denetçilerin aynı kişiler olması” ise 28 kişi tarafından %12,6 oranında işaretlenerek dördüncü sırada yer almıştır.

Son olarak CNS birimlerinde çalışan personele göre “periyodik bakımların yapılmaması ve cihazlara ait yazılımların güncellenmemesi” sorunu ile “bakım onarım araç-gereçlerinin kalibrasyonlarının yetersiz olması ve sıklıkla güncelleme yapılmaması” sorunu 9’ar kişi tarafından işaretlenerek en önemsiz sorunlar olarak son sırayı paylaşmışlardır.

#### 4.3.2.4 CNS bakımlarında uçuş emniyeti sorunları için çözüm önerileri

Bölümün 4. sorusunda katılımcılara, “sizce CNS hizmetleri bakımlarında havacılık emniyetini ve uçuş güvenliğini tehdit eden sorunlar nasıl çözümlenmelidir?” şeklinde bir soru sorulmuştur.

**Tablo 4.5:** Mevcut CNS bakımlarındaki sorunlar için çözüm önerileri.

Sıralama	Seçenekler	Kişi Sayısı	Yüzdeler Oranı
1	Cihaz üreticileri ile işbirliği içerisinde eğitim faaliyetlerine ağırlık verilmesi	100	%78,1
2	Bakım personelinin nitelik ve yetki yönünden güçlendirilmesine önem verilmesi	13	%10,2
3	Bakım kayıtlarının elektronik ortamda takip sistemine aktarılması	8	%06,3
4	Bakımlara yönelik iç denetim fonksiyonlarının artırılması	5	%03,9
5	Mevcut bakım yönetim sisteminin uluslararası standartlara göre yeniden yapılandırılması	2	%01,6
TOPLAM		128	%100,0

Alınan cevaplar incelendiğinde “cihaz üreticileri ile işbirliği içerisinde eğitim faaliyetlerine ağırlık verilmesi” şikkını 100 kişinin işaretlemesinden ötürü %78,1 oranla en fazla tercih edilen çözüm seçeneği olmuştur.

“Bakım personelinin nitelik ve yetki yönünden güçlendirilmesine önem verilmesi” 13 kişi ile ikinci sırada gelirken, diğer şıklar olan “bakım kayıtlarının elektronik ortamda takip sistemine aktarılması” şikkını 8 kişi, “bakımlara yönelik iç denetim fonksiyonlarının artırılması” şikkını 5 kişi ve son sırada “mevcut bakım yönetim sisteminin uluslararası standartlara göre yeniden yapılandırılması” şikkını 2 kişi işaretlemiştir.

Son sırada gelen “mevcut bakım yönetim sisteminin uluslararası standartlara göre yeniden yapılandırılması” şikkı mevcut bakım ve emniyet sorunların çözümlenmesi adına önemli bir seçenek olarak görülmemesi oldukça dikkat çekici olmuştur.

Bunun sebepleri arasında CNS hizmetlerinde zaten uluslararası standartlarda, son birkaç yıl içinde yeni mevzuata dayalı bakım faaliyetlerinin sürdürüldüğünden hareketle katılımcıların mevcut bakım süreçlerinin topyekûn değiştirilmekten ziyade aksayan yanlarının düzeltilmesi ve sorunların parça parça çözümlenmesinden yana oldukları anlaşılmaktadır.

#### 4.3.2.5 CNS bakımlarında dış kaynaktan yararlanma (out-sourcing)

Anketin bu bölümünde son olarak CNS hizmetlerinde daha etkili ve yüksek performanslı bir bakım sistemi oluşturmak adına dış kaynaklardan yararlanma stratejisi kullanarak özel ve uzmanlık alanı sadece bakım süreçleri olan özel işletmelerden istifade edilmesi konusunda katılımcıların görüşü alınmak istenmiştir.

Bu kapsamda anket B bölümünün son sorusunda katılımcılara, “sizce Türkiye’de CNS Hizmetleri bakımları dış kaynaklardan yâda özel işletmelerden yararlanılarak niçin yönetilmeli midir?” şeklinde soru yöneltmiş alınan cevaplar Tablo 4.6’da yüzdelik ve sayısal miktarlarına göre sıralanmıştır.

Birden fazla şık işaretlemek mümkün olmasına rağmen bu soruya 177 yanıt gelmiştir. Toplam yanıtların %41,8’i böyle bir uygulamaya “CNS Hizmetlerinde bakım maliyetlerini azaltmak için” girilebileceğini ifade ederken, CNS personelinin %12,4’ü ise “CNS Hizmetlerinin bakımı konusunda Türkiye’de uzman ve tecrübeli tedarikçiler mevcut olmadığı için” dış kaynaklardan yararlanma yönünde yönetsel strateji uygulanabileceğini ifade etmiştir.

Üçüncü sırada gelen “CNS Hizmetleri için gerekli tesis, iş gücü ve donanım gibi alanlarda yatırım maliyetleri çok yüksek olduğu için” şikkını 17 kişi tercih ederken, onu sırasıyla “daha ucuz ve kaliteli CNS Hizmet bakımı sağlamak için” şikkını 16 kişi, “CNS Hizmetlerinin bakımında zamandan ve iş gücünden tasarruf etmek için” şikkı ile “CNS Hizmetlerinin bakımında teknolojik gelişmeler bizi buna mecbur kıldığı için” şıklarına ise 14’er oy gelmiştir.

**Tablo 4.6:** CNS bakımlarında dış kaynaktan yararlanma (out-sourcing).

Sıralama	Seçenekler	Kişi Sayısı	Yüzdelik Oranı
1	CNS Hizmetlerinde bakım maliyetlerini azaltmak için	74	%41.8
2	CNS Hizmetlerinin bakımı konusunda Türkiye’de uzman ve tecrübeli tedarikçiler mevcut olmadığı için	22	%12.4
3	CNS Hizmetleri için gerekli tesis, iş gücü ve donanım gibi alanlarda yatırım maliyetleri çok yüksek olduğu için	17	%09.6
4	Daha ucuz ve kaliteli CNS Hizmet bakımı sağlamak için	16	%09.0
5	CNS Hizmetlerinin bakımı konusunda Türkiye’de ve kurumda yeterli uzmanlık olmadığı için	14	%07.9
6	CNS Hizmetlerinin bakımında teknolojik gelişmeler bizi buna mecbur kıldığı için	14	%07.9
7	CNS Hizmetlerinin bakımında zamandan ve iş gücünden tasarruf etmek için	13	%07.3
8	CNS Hizmetleri bakım faaliyetleri çok karmaşık olduğu için	7	%04.0
TOPLAM		177	%100.0



Bu sonuçlara göre CNS bakım hizmetlerinin ve bu sistemlerde kullanılan cihazların tedarik bedellerinin çok yüksek olması nedeniyle dış kaynaklardan yararlanmanın yerinde olacağı, bu anlamda Türkiye’de söz konusu cihazların üretilmediğinden bahisle bakımları konusunda da yeterli uzmanlaşmış işgücünün bulunmamasından hareketle özel işletmelerden yararlanılarak bu tür faaliyetlerin sürdürülmesinin mümkün olduğu değerlendirilmektedir.

Diğer bir bulgu ise birden çok tercih yapılma imkanı olmasına rağmen diğer bölüm sorularına göre katılımcıların en az sayıda bu soruya yanıt vermelerinden hareketle, CNS hizmetlerinde ve bakım faaliyetlerinde işlerin özel kesime ihale edilmesi konusunda ATSEP ve CNS personelinin kısmen çekinceleri olduğu söylenebilir.

#### **4.3.3 Mevcut CNS Bakım Hizmetlerinde SCOR Model Süreçleri**

Araştırma hipotezlerini regresyon analiziyle test etmeye geçmeden önce katılımcılara SCOR model esaslı bir bakım yönetim modeli sürecinde olması gereken bakım faaliyetlerinden hangilerinin kurumlarında var olduğunu anlamaya yönelik ifadeler yöneltmiştir.

Dört grupta ve başlık altında toplanan bu ölçek aracılığıyla, CNS personelinin çalıştıkları birimlerdeki CNS bakım planlanması, bakım politika/stratejilerinin belirlenmesi, bakım uygulamaları, bakım sonrası iade ve dağıtım süreçleri kapsamında mevcut uygulamaların neler olduğu sorulmuştur. Dolayısıyla anketin bu bölümünde yer alan ifadelerin yanıtları 5’li Likert ölçeğine göre numaralandırılmış ve puanlanmıştır:

- |                                  |                      |            |
|----------------------------------|----------------------|------------|
| 1. Şık: Kesinlikle Katılmıyorum, | Aritmetik Ortalaması | = 1,0 -1,4 |
| 2. Şık: Katılmıyorum,            | Aritmetik Ortalaması | = 1,5 -2,4 |
| 3. Şık: Kararsızım,              | Aritmetik Ortalaması | = 2,5 -3,4 |
| 4. Şık: Katılıyorum,             | Aritmetik Ortalaması | = 3,5 -4,4 |
| 5. Şık: Kesinlikle Katılıyorum,  | Aritmetik Ortalaması | = 4,5 -5,0 |

Söz konusu ifadeler hakkında 5’li Likert ölçeğine göre verilen cevapların aritmetik ortalamaları hesaplanarak ulaşılan bulgular aşağıdaki başlıklar altında kısaca yorumlanmıştır.

#### 4.3.3.1 CNS hizmetlerinde mevcut bakım planlamaları

Öncelikle anketin C bölümünde katılımcıların görev yaptıkları CNS biriminde bakım planları, bakım stratejileri ve bakım politikaları hakkındaki görüşleri alınmıştır.

Böylece, SCOR esaslı bakım modelinde yer alan süreç ve faaliyetlerin mevcut CNS biriminde uygulanıp uygulanmadığı ve CNS birimlerinde sürdürülen bakım faaliyetlerinin önerilecek bakım modeline uygun olup olmadığı anlaşılacak istenmiştir.

Tablo 4.7’de katılımcıların bu ifadeler hakkındaki görüşlerinin aritmetik ortalamaları %5’li Likert Skor değeri olarak gösterilmiştir:

**Tablo 4.7:** CNS hizmetlerinde mevcut bakım planlamaları.

No	Mevcut CNS Hizmetlerinde Bakım Planlamaları	Ort.	Ortalama
1	Bakımı kimlerin yapacağı önceden tanımlanmıştır.	4,24	3,86=Katılıyorum
2	Yıllık bakım planı yapılmaktadır.	4,16	
3	Bakımın organizasyondaki yeri tanımlıdır.	4,13	
4	Bakım politikası seçim standartları bellidir.	4,06	
5	Bakımda kalite tekniklerinden faydalanılmaktadır.	3,89	
6	CNS Hizmet planı yapılırken bakım faaliyetleri dikkate alınmaktadır.	3,67	
7	Bakımlar için malzeme ihtiyaç planı yapılmaktadır.	3,60	
8	Cihaz alımında bakım birimlerine danışılmaktadır.	3,14	

Bölüm cevaplarının aritmetik ortalaması 3,86’lık skor değeriyle “katılıyorum” şikkını işaret etmektedir. Bu sonuca göre, mevcut CNS birimlerine yönelik bakım faaliyetleri plan dâhilinde, bakım politikaları önceden belirlenerek ve bakıma ilişkin stratejik kararlar alınarak sürdürüldüğünü söylemek mümkündür. Dolayısıyla önerilecek SCOR model esaslı bakım yönetim modeli, mevcut bakım faaliyetleri ve süreçlerinin planlama aşamasında uyumluluk gösterecektir.

Bölümde yer alan ve katılımcılara yöneltilen ifadelerin aritmetik ortalamalarına bakıldığında, “cihaz alımında bakım birimlerine danışılmaktadır” ifadesinin 3,14’lük skor değeriyle kararsızım şikkını işaret ettiği görülmektedir. Bu konuda uygulamalar, CNS hizmetlerine ilişkin malzeme tedariki yapılırken, uygulayıcılara danışma konusunda önemli düzeyde olmasa da bazı aksaklıklar olduğu anlaşılmaktadır.

“Bakımı kimlerin yapacağı önceden tanımlanmıştır” ifadesi 4,24 skor değeriyle olumlu görüş almıştır. Onu sırasıyla “yıllık bakım planı yapılmaktadır” ifadesi 4,16’lık skor değeriyle, “bakımın organizasyondaki yeri tanımlıdır” ifadesi ise 4,13’lük skor değeriyle, “kesinlikle katılıyorum” şikkına doğru güçlü eğilim göstermiştir. Bununla birlikte “bakım politikası seçim standartları bellidir” ifadesi 4,06’lık skor değeriyle “katılıyorum” şikkı ile ilişkilendirilmiştir.

“Bakımda kalite tekniklerinden faydalanılmaktadır” ifadesinin 3,89’luk skorla, “CNS Hizmet planı yapılırken bakım faaliyetleri dikkate alınmaktadır” ifadesi 3,67’lik skorla, “bakımlar için malzeme ihtiyaç planı yapılmaktadır” ifadesi 3,60’lık skorla “kararsızım” şikkına eğilim göstermekle birlikte; “katılıyorum” şikkına işaret ederek söz konusu bakım süreçlerinde yeterince etkili uygulamaların ve işlemlerin yapılmadığını da bir anlamda ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte; “cihaz alımında bakım birimlerine danışılmaktadır” ifadesi sahip olduğu 3,14’lük skor değeriyle doğrudan “kararsızım” şikkıyla ilişkilendirilmiştir.

#### **4.3.3.2 CNS hizmetlerinde mevcut bakım uygulamaları**

SCOR esaslı bakım modelinde yer alan “bakım karar ve stratejilerinin” oluşturulmasında, mevcut CNS birimlerinde sürdürülen bakım faaliyetlerinin nasıl yürütüldüğünü anlamak üzere katılımcılara bu bölümde 8 ifade yöneltilmiştir.

Katılımcıların bölüm ifadeleri hakkındaki görüşlerinin aritmetik ortalamaları Tablo 4.8’de çıkartılmıştır.

Tabloda görüldüğü üzere bölümde yer alan ifadelerin aritmetik ortalaması 3,76’lık skor değeriyle “katılıyorum” şikkını işaret etmiştir. Bu sonuca göre, mevcut sivil havacılık CNS birimlerinde SCOR model esaslı bakım uygulamalarına yer verildiği konusunda katılımcıların olumlu yönde görüşleri bulunduğunu ifade etmek mümkündür.

Bölüm içeriğinde yer alan ifadelere bakıldığında, “bakım kararları üretici manuellere dayanmaktadır” seçeneğinin aritmetik ortalamasının 4,20’lik skorla en güçlü bir şekilde “katılıyorum” şikkında toplandığı, bu sonucun bakım uygulamalarında halihazırda üretici el kitapları, üretici işletmelerce verilen kurs ve seminerlerle sürdürüldüğünü göstermektedir.

**Tablo 4.8:** CNS hizmetlerinde mevcut bakım uygulamaları.

No	CNS Hizmetlerinde Bakım Uygulamaları	Ortalama	Ortalama
1	Bakım kararları üretici manuellere dayanmaktadır.	4,20	3,76=Katılıyorum
2	Arıza bildirim süreçlerinde sorun bulunmamaktadır.	3,94	
3	Bakım kararları verilirken geçmiş tecrübelerden faydalanılmaktadır.	3,75	
4	Bakım verileri kullanılarak bakım sistemi sürekli iyileştirilmektedir.	3,74	
5	Bakım personeli ile diğer personel arasında iletişim sorunu yoktur.	3,74	
6	Bakım kararları verilirken geçmiş arıza sayıları dikkate alınmaktadır.	3,63	
7	Bakım verileri analiz edilerek bakım raporları çıkarılmaktadır.	3,61	
8	Bakım verileri kullanılarak istatistiksel analizler yapılmaktadır.	3,54	

Bu şık kadar güçlü skor değere ulaşmayan ancak kategori ve aritmetik ortalama itibarıyla 3,75 ile 3,74'lük skor değerlerine ulaşan "bakım kararları verilirken geçmiş tecrübelerden faydalanılmaktadır", "bakım verileri kullanılarak bakım sistemi sürekli iyileştirilmektedir" ve "bakım personeli ile diğer personel arasında iletişim sorunu yoktur" şıkları tabloda 2., 3. ve 4. sıradaki yerlerini almıştır. Bu sonuçlara göre anılan süreçlerde bakım uygulamaları yapılmakla birlikte bir takım eksiklikler olduğu yönünde CNS personelinin tespiti olmasından hareketle "kararsızım" şikkına zayıf da olsa eğilim gösterdiklerini ifade etmek mümkündür.

Öte yandan tablodaki sıralamanın son üç satırında yer alan "bakım kararları verilirken geçmiş arıza sayıları dikkate alınmaktadır" 3,63'lük; "bakım verileri analiz edilerek bakım raporları çıkarılmaktadır" 3,61'lik ve son sırada "bakım verileri kullanılarak istatistiksel analizler yapılmaktadır" 3,54'lik skor almasından ötürü tanımlanacak SCOR model esaslı bakım uygulamalarının devreye alınması durumunda ciddi düzeyde eksiklikler tespit edilebileceği değerlendirilmiştir. Özellikle geçmiş dönemdeki arıza sayıları, bakım faaliyetleri ve diğer veriler aracılığıyla ancak öngörülen bakım, kestirmeci bakım ve güvenilirlik merkezli bakım gibi bakım politika ve uygulamalarına yer vermek mümkündür.

Bununla birlikte sonuçlara göre veri analizlerinin tamamen yapılmadığı, bakım raporlarının arşivlenmediği ya da geçmiş arıza sayılarının değerlendirilmediği şeklindeki bir durumun varlığı, önerilecek bakım modelinin bu tür eksiklikleri gidermeye yardımcı olacak nitelikte olduğunu göstermektedir.

### 4.3.3.3 CNS hizmetlerinde mevcut bakım yönetim süreçleri

CNS Hizmet birimlerinin bakım faaliyetlerinde takip edilen uygulamaların ve süreçlerin yönetsel etkinlik açısından bir değerlendirmesini yapabilmek amacıyla katılımcılara bu bölümde 7 ifade yönetilmiştir.

CNS personelinin bu bölümde yer alan ifadeler hakkındaki görüşlerinin aritmetik ortalamaları Tablo 4.9’da gösterilmiştir.

**Tablo 4.9:** CNS bakım yönetiminde mevcut insan kaynakları.

No	CNS Bakım Yönetiminde İnsan Kaynakları	Ortalama	Ortalama
1	Bakımı kimin denetleyeceği önceden tanımlanmıştır.	4,02	3,67=Katılıyorum
2	Bakım sürecinin performansı ölçülmektedir.	3,96	
3	Bakımın temel performans göstergeleri bellidir.	3,92	
4	Bakımı için yeterli kaynak ayrılmaktadır.	3,84	
5	Bakım personelinin uzmanlık düzeyi yeterlidir.	3,60	
6	Bakım personeline yeterli eğitim verilmektedir.	3,22	
7	Bakım bir maliyet kaynağı olarak görülmektedir.	3,16	

Tabloda görüldüğü üzere bölümün aritmetik ortalaması 3,67 çıkarak zayıf bir şekilde “Katılıyorum” şikkını göstermiştir. “Kararsızım” şikkına doğru güçlü bir eğilim gösteren bu sonuç ayrıca anketin C bölümünde yer alan toplu alt bölüm ortalamalarının en zayıf olan skor değeridir.

Elde edilen bu bulguya göre, mevcut CNS birimlerinde sürdürülen bakım faaliyetlerinin yönetsel süreçler olarak ele alındığı ancak çok belirgin bir şekilde ve model esaslı bir anlayış çerçevesinde söz konusu uygulamaların tam olarak yapıldığı konusunda CNS birimlerinde çalışan personelin kaygıları olduğunu ifade etmek mümkündür.

Bölümde yer alan ifadeler hakkında katılımcıların verdikleri cevaplara bakıldığında ilk sırada 4,02’lik skorla “bakımı kimin denetleyeceği önceden tanımlanmıştır” şikkının geldiği görülmektedir. Bakım faaliyetlerinin yönetsel süreçlerinin en sonuncusu olan kontrol ve denetimler, mevcut bakım yönetim sistemi süreçlerinde ve uygulamalarında aksaklık olup olmadığını kontrol etmek suretiyle sistemin geri besleme ile takviye edilmesini sağlayan bir süreç olduğu bilinmektedir. Bu durumda denetimin ve kontrolün bakım planlaması, bakım tedariki, bakım

uygulamaları gibi süreçlere nazaran daha geri planda ele alınması gereklidir. Oysa mevcut CNS birimlerinde bakım faaliyetlerinin kontrol ve denetimine daha fazla önem verildiği görülmüştür.

Öte yandan skor değer gücü itibariyle listenin son sıralarında yer alan “bakım personeline yeterli eğitim verilmektedir” ifadesi 3,22’lik aritmetik ortalama ve “bakım bir maliyet kaynağı olarak görülmektedir” ifadesi 3,16’lık aritmetik ortalama ile “kararsızım” şikkıyla ilişkilmesi oldukça önemli bir bulguya işaret etmektedir. Söz konusu bulgulara göre mevcut CNS birimlerinde bakım faaliyetlerini sürdüren personelin mesleki eğitim ve yeterlilik düzeylerinde sorunlar olduğunu söylemek mümkündür.

Bakım faaliyetlerinin bir maliyet unsuru olarak görülmesi ve hesaplanması, günümüz modern bakım yönetimi anlayışları açısından oldukça önemlidir. Aksi takdirde ilkel arıza giderme işlemleri ve periyodik bakımlar gibi faaliyetler sadece bakım kapsamında yönetilmesi gereken işlemler olarak görülecek, bu nedenle bakım fonksiyonları genel üretim açısından stratejik düzeyde ele alınmayacaktır.

Bakımın bir mühendislik yaklaşımıyla model esaslı ele alınarak örgütlü bir şekilde sürdürülmesinin işletmeye olan maliyetlerinin hesaplanması şüphesiz kritik bir öneme sahiptir. Böylece yapılan bakımın gerekli olup olmadığı ile bakım performansının ölçülmesi de mümkün olabilecektir.

Oysa verilen cevaplara bakıldığında mevcut CNS birimlerinde söz konusu organizasyonların kamu kurum ve kuruluşu özelliği taşıması nedeniyle bakımın bir maliyet faktörü olarak hesaplanmadığı, bunun yerine arızaların giderilmesi, onarım vb. gibi harcamalar için ödenekler ayrıldığı anlaşılmaktadır.

#### **4.3.3.4 Mevcut CNS bakım yönetiminin genel görünümü**

Son olarak anketin C bölümünde yer alan 7 ifade katılımcılara yöneltilerek, mevcut CNS birimlerinde sürdürülen bakım faaliyetleri hakkındaki genel görüşleri alınmaya çalışılmıştır. CNS personelin bu kapsamda kendilerine yöneltilen ifadelere yönelik verdikleri cevapların aritmetik ortalamaları Tablo 4.10’da gösterilmiştir.

**Tablo 4.10:** Mevcut CNS bakım yönetiminin genel değerlendirilmesi.

No	Genel Değerlendirilme	Ortalama	Ortalama
1	Bakıma gereken önem verilmektedir.	4,24	3,82=Katılıyorum
2	Bakım sistemi genel olarak etkindir.	4,01	
3	Bakıma çok önem verilmektedir.	3,94	
4	Bakım sistemi çok başarılıdır.	3,85	
5	Arızalar tam zamanında giderilmektedir	3,80	
6	Bakımda dünyadaki gelişmeler takip edilmektedir.	3,49	
7	Bakımda kıyaslama yapılmaktadır.	3,42	

Tabloda görüldüğü üzere bölüm cevaplarının toplu aritmetik ortalaması 3,82’lik bir skorla “katılıyorum” şikkında toplanmıştır. Bu durumda mevcut CNS birimlerinde sürdürülen bakım faaliyetlerine genel görünüm itibariyle önem verildiği ve bu tür uygulamaların başarılı bir şekilde sürdürüldüğü ifade edilmektedir.

Bakım faaliyetlerinde küresel düzeyde başarıyı yakalamak adına başarılı ve etkin bakım uygulamalarını takip etmek amacıyla, sektörde parlak düzeyde olan ülkelerin veya işletmelerin CNS bakım uygulamalarını kıyaslayarak kendi bakım faaliyetlerine uygulamak önemli bir yönetsel stratejidir.

Ancak verilen cevaplar incelendiğinde “bakımda dünyadaki gelişmeler takip edilmektedir” ve “bakımda kıyaslama yapılmaktadır” konusunda katılımcıların sırasıyla 3,49 ve 3,42’lik skorlarla “kararsızım” şikkında toplandıkları görülmektedir.

Bunun dışında kalan bölümün diğer ifadelerinin skor değerlerine bakıldığında hepsinin “katılıyorum” şikkında toplandığı görülmektedir. Bu sonuçlara göre, mevcut sivil havacılık CNS bakım uygulamaları ve faaliyetlerine gereken düzeyde önem verildiği, bakım sisteminin genel olarak etkin ve başarılı olduğu, CNS cihazlarında meydana gelen arızaların genellikle tam zamanında giderildiği anlaşılmaktadır.

Bununla birlikte katılımcılara yöneltilen bölümde yer alan tüm ifadeler genel değerlendirme içermekle birlikte, sonuçların 4.00’lik güçlü şık değerinin biri dışında altında kalmasından hareketle bu konuda bazı sorunların olduğunu ifade etmek mümkündür.

#### **4.3.4 SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetim Modeli Bulguları**

Anket araştırmasının D bölümünde yer alan ve 5’li Likert ölçeğine göre oluşturulan ifadeler aracılığıyla bu tez araştırması kapsamında önerilen SCOR model

esaslı CNS bakım yönetimi modelinin temel süreçleri hakkında CNS personelinin görüşleri alınmıştır.

Böylece hem araştırmanın hipotezleri test edilmeye çalışılmış, hem de önerilen SCOR model esaslı bakım yönetim süreçlerinin etkinliği ölçülmek istenmiştir. Bu amaç doğrultusunda öncelikle anketin bu bölümünde yer alan ölçeklerin güvenilirliği ve geçerliliği test edildikten sonra, ölçeklerin aritmetik ortalamaları ve regresyon analizi bulgularına bakarak araştırma hipotezleri test bulguları yorumlanmıştır.

Öncelikle pilot anket kapsamında yapılan, anket formundaki yer alan ölçeklerin güvenilirliğini ve geçerliliğini ölçerek soru gruplarını oluşturmaya olanak sağlayan faktör ve korelasyon analizleri sonucunda elde edilen bulgular, daha sonra aritmetik ortalama hesaplamaları ve regresyon analizi bulguları betimsel tablolar halinde aşağıdaki başlıklar altında gösterilerek yorumlanmıştır.

#### 4.3.4.1 Faktör ve korelasyon analizi bulguları

Sosyal bilimler alanında yapılan anket çalışmalarında güvenilir sonuca ulaşmak ve katılımcıların farklı tercihlerini yorumlarken hata oranlarını en alt seviyeye düşürmek için anket sorularının güvenilirliğini önceden test etmek gerekmektedir.

Bu çerçevede araştırma kapsamında anket tüm örnekleme dağıtılmadan önce, ankette yer alan soruların geçerlilik ve güvenilirliğini ölçmek amacıyla, 20 adet ATSEP ve teknik personele önden anket formu dağıtılarak bir pilot anket çalışması yapılmıştır. Anket formları tüm örnekleme dağıtılmadan önce yapılan bu mini anket verileri SPSS 20.0 programında güvenilirlik, geçerlilik ve faktör analizlerine tabi tutulmuştur. Yapılan analizler sonucunda, bu araştırmanın teorik bölümü ile tutarlı olarak 5 temel başlıkta toplanan faktörlere ilişkin ifade grupları elde edilmiştir.

Öncelikle ankette kullanılan ölçeklerin güvenilirliğini test etmek için anket formunda yer alan veri setindeki değişkenlere faktör analizi yapılmış, bunun için ilk olarak Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterlilik değeri hesaplanmıştır:

**Tablo 4.11:** Kaiser-Meyer-Olkin ve Bartlett Testinin sonucu.

Örneklem Yeterliliği Ölçeği		,961
Bartlett Ki-Kare Ölçeği	Tahmini Ki-ölçeği	11129,310
	Df	640
	Sig.	,000



Yapılan analiz sonucunda, anket ölçeğinde yer alan ifadelerin KMO örneklem yeterlilik değeri 0,961 olarak bulunmuş ve bunun önerilen 0.50'den oldukça yüksek olduğu görülmüştür. İkinci aşamada anket ölçeğinde yer alan ifadeler Varimax faktör analizine tabi tutulmuş, bu analiz sonuçları (faktör yükleri, toplam açıklanan varyans ve birliktelik katsayıları-communalities) Tablo 4.12'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.12:** Faktör yükleri analizi bulguları.

Sorular	FAKTÖRLER				
	Planlama	Tedarik	Uygulama	Dağıtım	İade
S.7	,702				
S.8	,772				
S.9	,690				
S.13	,948				
S.14	,696				
S.5	,722				
S.23	,601				
S.1		,605			
S.6		,743			
S.10		,677			
S.11		,599			
S.12		,639			
S.15		,743			
S.2			,621		
S.16			,735		
S.17			,638		
S.18			,607		
S.19			,603		
S.20			,590		
S.21			,557		
S.3				,633	
S.24				,639	
S.25				,623	
S.26				,645	
S.27				,617	
S.28				,563	
S.4					,718
S.22					,609
S.29					,651
S.30					,581
S.31					,567
S.32					,509

\* Temel Bileşenler Analizi ile birlikte Varimax dönüştürme kullanıldı.

\*\* Toplam Açıklanan Varyans: %79,08.

Tablodaki faktör analizi bulguları ankette yer alan 32 ifadenin tamamının faktör yüklerinin 0.50'nin üzerinde ve çapraz yüklerinin (cross-loadings) 0.30'un altında olduğu görülerek ankette kullanılan ölçeklerin güvenilirliğinin yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Ayrıca bu analiz sonucunda, (tabloda verilen faktör yükleme değerlerine göre) her bir ifadenin hangi faktör altında en yüksek değere sahip olduğuna bakılmış ve anket sorularının doğru şekilde gruplandırılarak anket ölçeklerine dahil edildiği de doğrulanmıştır.

Son olarak anket ölçeğinin güvenilirliğini test etmek amacıyla korelasyon analizi yapılarak, anket sorularının Cronbach's alfa katsayısı değerlerine bakılmış, edilen bulgular Tablo 4.13'de gösterilmiştir:

**Tablo 4.13:** Korelasyon ve güvenilirlik analizi bulguları.

Faktörler	Ortalama	Std. Sapma	1	2	3	4	5
1. Planlama	3,3223	0,917	1				
2. Tedarik	3,7881	0,835	,837**	1			
3. Uygulama	3,3109	0,923	,736**	,719**	1		
4. Dağıtım	3,0323	0,796	,796**	,733**	,701**	1	
5. İade	3,9289	0,815	,851**	,817**	,721**	,698	1
Cronbach Alfa Güvenirlilik Katsayısı			0,981	0,935	0,972	0,961	0,903

Tabloda görüldüğü üzere, her bir faktöre ilişkin anket sorularının Cronbach alfa katsayısı değeri ( $\alpha = 0,903 - 0,981$ ) arasında çıkmıştır. Bu sonuç her bir faktöre ilişkin soru gruplarının, yüksek güvenilirlikte olduğunu göstermektedir.

#### **4.3.4.2 CNS/BYM süreçlerin aritmetik ortalama bulguları**

Araştırma hipotezlerini regresyon analizi yardımıyla test etmeye geçmeden önce önerilen SCOR model esaslı CNS bakım yönetim modelinin temel süreçleri hakkında CNS personelinin genel görüşlerini almak istenilmiştir.

**Tablo 4.14:** CNS bakım yönetim modeli süreçlerin aritmetik ortalama bulguları.

SCOR Model Esaslı CNS Bakım Yönetim Modeli Süreçleri	Aritmetik Ortalama	Ölçek Ortalaması
PLANLAMA SÜRECİ (Sırasıyla anket formunda yer alan D-7, D-8, D-9, D-13, D-14, D-5 ve D-23 numaralı ifadelerden oluşmaktadır.)	4,29	4,17= Katılıyorum
	4,03	
	4,25	
	3,92	
	4,16	
	4,32	
	4,28	
TEDARİK SÜRECİ (Sırasıyla anket formunda yer alan D-1, D-6, D-10, D-11, D-12 ve D-15 numaralı ifadelerden oluşmaktadır.)	4,33	4,29= Katılıyorum
	4,32	
	4,17	
	4,45	
	4,37	
	4,14	
UYGULAMA SÜRECİ (Sırasıyla anket formunda yer alan D-2, D-16, D-17, D-18, D-19, D-20 ve D-21 numaralı ifadelerden oluşmaktadır.)	4,30	4,31= Katılıyorum
	4,29	
	4,36	
	4,34	
	4,32	
	4,28	
	4,31	
DAĞITIM SÜRECİ (Sırasıyla anket formunda yer alan D-3, D-24, D-25, D-26, D-27 ve D-28 numaralı ifadelerden oluşmaktadır.)	4,23	4,25= Katılıyorum
	4,25	
	4,27	
	4,26	
	4,25	
	4,28	
İADE SÜRECİ (Sırasıyla anket formunda yer alan D-4, D-22, D-29, D-30, D-31 ve D-32 numaralı ifadelerden oluşmaktadır.)	4,16	4,23= Katılıyorum
	4,30	
	4,21	
	4,26	
	4,26	
	4,19	

Bu kapsamda, modelin temel süreçleri olan anket formunda yer alan ölçüklerin tümünün gruplara göre aritmetik ortalamaları hesaplanarak Tablo 4.14’de gösterilmiştir.

Tabloda görüldüğü üzere önerilen modelde yer alması planlanan tüm yönetsel süreçlerle ilgili CNS personeli oldukça yüksek oranda olumlu yönde görüş bildirmişlerdir. Bu kapsamda modelde yer alacak bakım uygulamaları hakkında 4,31’lik bir oranda, tedarik süreciyle ilgili 4,29’luk bir oranla, dağıtım süreciyle ilgili 4,25’lik oranla, iade süreciyle ilgili 4,23’lük oranla ve son olarak planlama süreciyle ilgili 4,17’lik oranla “katılıyorum” şeklinde görüş bildirdikleri anlaşılmıştır.

Bu toplu sonuç her şeyden önce bakım literatürüne göre önerilen CNS bakım yönetim modeli temel süreç ve alt sistemlerinin oldukça yerinde ve doğru seçildiğinin yanı sıra; önerilen bakım yönetim modelinin CNS bakım faaliyetlerinin etkili bir şekilde yerine getirilmesini sağlayacağına işaret etmektedir.

Regresyon analizi sonucunda hipotezlerin test edilmesinden önce aritmetik ortalamalarla ilgili son olarak belirtilmelidir ki; CNS personeline göre modelde yer alması planlanan beş alt temel süreçten üçüncüsü olan “bakım uygulamaları” süreci, en olumlu görüş bildirilen bakım yönetim modeli süreci olmuştur.

#### **4.3.4.3 Regresyon analizi bulguları ve yorumlanması**

Bu araştırma kapsamında geliştirilen hipotezleri test etmek için de regresyon analizi SPSS 20.0 bilgisayar programı aracılığıyla yapılmış; bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri anlatan bulgular tablolar halinde gösterilerek, araştırma hipotezlerine göre yorumlanmıştır.

Literatürde regresyon analizleri, bir veya daha fazla bağımsız değişkenin bir bağımlı değişken üzerindeki etkisini açıklamak için kullanılan bir analiz yöntemidir. Bu araştırma kapsamında ise CNS bakım yönetimi modelini oluşturan süreçlerin, önerilen modelin oluşumunda etkililiğini anlamak amacıyla geliştirilen hipotezleri test etmek için regresyon analizi kullanılmıştır.

Bu kapsamda hipotezlerde yer alan bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkileri anlatan regresyon analizi bulguları tablo halinde gösterilerek, ulaşılan bulgular araştırma hipotezlerine göre yorumlanmıştır. Araştırmada önerilen tüm hipotezlerin bağımlı değişkenini “bakım yönetim modeli” kavramı oluşturmaktadır. Araştırmanın tüm hipotezlerinin bağımsız değişkenleri sırasıyla, “bakım planlaması”,

“bakım tedarikleri”, “bakım uygulamaları”, “bakım dağıtımı” ve “bakım sonrası iade” süreçleridir:

H<sub>1</sub>: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında planlama sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.

H<sub>2</sub>: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında tedarik sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.

H<sub>3</sub>: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında uygulama sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.

H<sub>4</sub>: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında dağıtım sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.

H<sub>5</sub>: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında iade sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.

Söz konusu beş araştırma hipotezini test etmek için çoklu regresyon analizi yapılmış, bu analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.15’de gösterilmiştir:

**Tablo 4.15:** Regresyon analizi sonuçları (H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>, H<sub>4</sub> ve H<sub>5</sub> hipotezleri için).

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişken			
	CNS Bakım Yönetim Modeli			
	Standart Beta ( $\beta$ )	t değeri	p-değeri	VIF Değeri
1. Planlama Süreci	0,24	2,65	0,000	2,525
2. Tedarik Süreci	0,31	2,70	0,001	4,164
3. Uygulama Süreci	0,49	4,87	0,000	3,429
4. Dağıtım Süreci	0,17	3,11	0,002	4,687
5. İade Süreci	0,29	2,03	0,000	1,833
	R <sup>2</sup> = 0,42			
	F = 30,11			

Tabloda görüldüğü üzere beş araştırma hipotezi tek bir çoklu regresyon analiziyle test edilmiştir. Bu kapsamda öncelikle analizde kullanılan modellemenin açıklayıcı gücünün yeterli olup olmadığına bakmak yerinde olacaktır.

Söz konusu hipotezleri test etmek için modelin açıklama gücünün yeterli olup olmadığını belirlemek amacıyla R<sup>2</sup> değeri ve Anova analizi sonuçları kullanılmıştır. Bu kapsamda bulgulara bakıldığında, SCOR esaslı modelde “bakım planlaması”, “bakım tedarikleri”, “bakım uygulamaları”, “bakım dağıtımı” ve “bakım sonrası iade” süreçlerini tanımlayan uygulamaların, önerilen CNS bakım yönetimi modeli etkililiği

üzerindeki değişimi gösteren modelin açıklama gücünün  $R^2=0.42$  olduğu ve bunun yeterli olduğu görölmektedir ( $R^2 = 0,42$ ;  $F=30,11$ ).

Regresyon analizi için kurulan modelin açıklama gücünün yeterli olup olmadığı anlaşıldıktan sonra regresyon analizi bulgularına her bir hipotez açısından bakmak yerinde olacaktır.

a) Hipotez 1:

Araştırma kapsamında geliştirilen  $H_1$ , SCOR model esaslı “bakım planlanması” uygulamalarının önerilen CNS bakım yönetim modelinde yer almasının, önerilen CNS bakım modelinin etkinliğini olumlu yönde etkileyeceği varsayımına dayanmaktadır.

Bu kapsamda tabloda gösterilen analiz bulgularına bakıldığında, model ile planlama süreci arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu yönde olduğu görölmektedir ( $\beta=0,24$  ve  $p < 0.01$ ). Elde edilen bu bulgular, CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında planlama sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyeceğini varsayan hipotezi ( $H_1$ ) desteklemektedir ( $p < 0.01$ ).

b) Hipotez 2:

Araştırma kapsamında geliştirilen  $H_2$ , SCOR model esaslı “bakım tedarik” uygulamalarının önerilen CNS bakım yönetim modelinde yer almasının, önerilen CNS bakım modelinin etkinliğini olumlu yönde etkileyeceği varsayımına dayanmaktadır.

Bu kapsamda tabloda gösterilen analiz bulgularına bakıldığında, model ile önerilen tedarik uygulamaları arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görölmektedir ( $\beta=0,31$  ve  $p < 0.01$ ). Elde edilen bu bulgular, CNS bakım yönetim modeli tasarımında tedarik süreci uygulamalarının varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyeceğini varsayan hipotezi ( $H_2$ ) desteklemektedir ( $p < 0.01$ ).

c) Hipotez 3:

Araştırma kapsamında geliştirilen  $H_3$ , SCOR model esaslı bir anlayışla tanımlanan “bakım uygulamalarının” önerilen CNS Bakım modelinde yer almasının, önerilen CNS bakım yönetim modelinin etkinliğini olumlu yönde etkileyeceği varsayımına dayanmaktadır.

Bu kapsamda tabloda gösterilen analiz bulgularına bakıldığında, model ile bakım uygulamaları süreci arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı ve olumlu olduğu görölmektedir ( $\beta=0,49$  ve  $p < 0.01$ ). Ayrıca ( $\beta=0,49$ ) değerinin diğer değişkenlerden oldukça yüksek ve pozitif yönde olması dikkat çekici bulunmuştur.

Elde edilen bu bulgular, CNS bakım yönetim modeli tasarımında uygulama sürecinin tanımlanan şekilde varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyeceğini varsayan hipotezi (H<sub>3</sub>) desteklemektedir ( $p < 0.01$ ).

d) Hipotez 4:

Araştırma kapsamında geliştirilen H<sub>4</sub>, SCOR model esaslı “bakım dağıtım” uygulamalarının önerilen CNS bakım yönetim modelinde yer almasının, önerilen CNS bakım modelinin etkinliğini olumlu yönde etkileyeceği varsayımına dayanmaktadır.

Bu kapsamda tabloda gösterilen analiz bulgularına bakıldığında, model ile önerilen bakım dağıtım uygulamaları arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ( $\beta=0,17$  ve  $p < 0.01$ ). Elde edilen bu bulgular, CNS bakım yönetim modeli tasarımında dağıtım süreçlerinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyeceğini varsayan hipotezi (H<sub>4</sub>) desteklemektedir ( $p < 0.01$ ).

e) Hipotez 5:

Araştırma kapsamında geliştirilen H<sub>5</sub>, SCOR model esaslı “bakım iade” süreçleri kapsamındaki uygulamaların, önerilen CNS bakım yönetim modelinde yer almasının, CNS bakım modelinin etkinliğini olumlu yönde etkileyeceği varsayımına dayanmaktadır.

Bu kapsamda tabloda gösterilen analiz bulgularına bakıldığında, model ile iade süreç ve uygulamaları arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ( $\beta=0,29$  ve  $p < 0.01$ ). Elde edilen bu bulgular, CNS bakım yönetim modeli tasarımında iade sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyeceğini varsayan hipotezi (H<sub>5</sub>) desteklemektedir ( $p < 0.01$ ).

Son olarak, tüm araştırma hipotezleri test edildikten sonra her bir bağımlı değişkenin ( $\beta$ ) değerlerine göre bağımsız değişken üzerindeki olumlu etkilerinin hiyerarşik sıralamasına bakmak yerinde olacaktır. Bu kapsamda yapılan bir sıralamaya göre; 1. Uygulama Süreci  $\beta=0,49 > 2$ . Tedarik Süreci  $\beta=0,31 > 3$ . İade Süreci  $\beta=0,29 > 4$ . Planlama Süreci  $\beta=0,24 > 5$ . Dağıtım Süreci  $\beta=0,17$  şeklinde sıralanmaktadır.

Elde edilen bu bulgular ışığında, CNS bakım yönetim modeli ile önerilen bakım yönetim uygulama ve süreçleri arasında en kuvvetliden en zayıfa doğru, uygulama, tedarik, iade, planlama ve son sırada dağıtım uygulama ve süreçleri arasında olumlu yönde etkileşim ilişkisi olduğu görülmektedir. Ayrıca elde edilen tüm regresyon analizi bulgularının ölçek aritmetik analiz bulgularıyla uyumlu olduğunu belirtmek mümkündür

**Tablo 4.16:** Araştırma hipotezleri test sonuçları.

Hipotez	Hipotez İçeriği	Sonuç
H <sub>1</sub>	<i>H<sub>1</sub>: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında planlama sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.</i>	Desteklendi
H <sub>2</sub>	<i>H<sub>2</sub>: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında tedarik sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.</i>	Desteklendi
H <sub>3</sub>	<i>H<sub>3</sub>: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında uygulama sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.</i>	Desteklendi
H <sub>4</sub>	<i>H<sub>4</sub>: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında dağıtım sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.</i>	Desteklendi
H <sub>5</sub>	<i>H<sub>5</sub>: CNS Bakım Yönetim Modeli tasarımında iade sürecinin varlığı, CNS bakım faaliyetlerini olumlu yönde etkileyecektir.</i>	Desteklendi

#### **4.4 Denetim Raporlarının Değerlendirilmesi**

Türkiye’de sivil havacılık faaliyetleri alanında otorite konumunda olan SHGM tarafından yasa, yönetmelik, yalimat ve genelge gibi mevzuat yoluyla bir denetim mekanizması tesis edilmiştir.

CNS sistemlerinde yaşanan problemlerin tespit edilmesi, azaltılması ve benzer problemlerin yaşanmaması amacıyla yapılan bu denetimler; CNS Hizmetleri, Emniyet Yönetim Sistemi ve Kalite Yönetim Sistemi olmak üzere 3 temel başlıkta gerçekleştirilmekle birlikte uluslararası havacılık mevzuatında geçen CNS hizmet standartlarına aykırı uygulamalarda rapor edilmektedir. Bu kapsamda ekte sunulan “CNS Denetleme Formu” içerisinde 167 farklı kısım bulunmaktadır (Bkz. EK-2).

Söz konusu denetimlere ilişkin veri havuzunda toplanan verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki başlıklar altında incelenmiştir.

##### **4.4.1 Veri Formlarının Başlıkları ve İçerikleri**

SHGM teknik denetçilerinin doldurdukları denetim formları aracılığıyla SHGM arşivine kaydedilen verilerin tasnifi aşamasında her verinin yazılmadığı, bu kapsamda daha rafine ve özet bir şekilde denetim bulgularının arşive kaydedildiği görülmüştür.

Söz konusu verilerin dosyalanmasında EXCELL programı kullanılmaktadır. İlk olarak 2010-2011 yıllarına ilişkin veri dosyalarında denetimin yapıldığı hava meydanının adı, denetimde tespit edilen bulgunun numarası, rapor edilen bulgunun içeriği, tespit edilen sorun ya da kusurun kategorisi/seviyesi, denetleme ayı ve yılı, cevap tarihi ve rapor edilen sorunun nihai durumu şeklinde sütunlar bulunmaktadır.



Ancak 2011 yılı itibariyle denetim formları aracılığıyla toplanan veriler daha fazla detay içerir hale gelmiştir. Bu kapsamda denetim raporları verilerinde ilk olarak denetimi yapan ilgili birimin adı, (Hava Seyrüsefer Daire Başkanlığı Haberleşme ve Hava Trafik Sistemleri Müdürlüğü), denetim alanı (Haberleşme ve Hava Trafik Sistemleri), denetlenen işletme (DHMİ Genel Müdürlüğü, İstanbul-Sabiha Gökçen Uluslararası Havalimanı, Anadolu Üniversitesi ve Türk Hava Kurumu Selçuk-Efes Havaalanı) yazılmaktadır. Denetlenen birim olarak havaalanı adı, denetim bulgu nosu, standart bulgu kategorisi, bulgu konusu şeklindeki kısımlara yer verilmiştir.

Yine verilerin tasnifinde tespit edilen olumsuzluğun dayandığı ilgili mevzuat ve maddesi “Referans Doküman” başlığı altında işlenmektedir. Genellikle; DHMİ Genel Müdürlüğü Elektronik Sistemler Yönergesi, ICAO Annex 10, ICAO Doc 8071, Havacılık Bilgi Yayınları (AIP), Hava Trafik Emniyeti Elektronik Personeli Sınav, Sertifika, Lisans ve Yetkilendirme Yönetmeliği (SHY-ATSEP, 2013), ESARR-1, ESARR-2, ESARR-5, Hava Trafik Yönetiminde Emniyet Gözetimi Hakkında Yönetmelik (SHY-Gözetim), Kalite Yönetim Sistemi (KYS) ve Üreticiye Ait Operasyonel Teknik El Kitapları vb. mevzuat hükümlerine aykırılıklar rapor edilmektedir.

Yine önceki denetim veri tasnifinde yer alan “bulgu kategorisi” yerini “bulgu seviyesi<sup>5</sup>” şeklinde değiştiği gözlenmektedir. “Bulgu açıklaması” kısmında tespit edilen sorun/kusur kısaca anlatılmakta olup, “bulgu tespit tarihi”, “hedeflenen bulgu kapatma tarihi”, “durum” (genellikle “KAPALI” şeklinde) “bulgu kapanma tarihi” son olarak ise “takip eden denetçi isim ve soyisim” sütunu bulunmaktadır.

Sonuç olarak denetim raporlarının işlendiği, aksaklıkların ve bakım sorunlarının ortaya konulduğu beş yıllık veriler üç başlık altında analiz edilerek, elde edilen bulgular aşağıdaki başlıklar altında yorumlanmıştır.

#### **4.4.2 Denetlenen Havaalanları ve Tespit Edilen Bulgu Sayıları**

SHGM denetçileri tarafından yurt genelinde 2010-2014 yılları arasında denetlenen havaalanlarında yaşanan sorun ve problemlere ilişkin veriler öncelikle “denetlenen

---

<sup>5</sup> Birinci seviye bulgu, ilgili sivil havacılık düzenlemelerine aykırı olan, emniyet ve güvenlik standardını düşüren, uçuş ve yer emniyeti ile güvenliğini doğrudan ciddi olarak etkileyebilecek ve ivedi düzeltilmesi gereken önemli yetersizlik veya sorunları tanımlamaktadır. İkinci seviye bulgular ise doğrudan doğruya bir emniyet zafiyetine sebebiyet vermeyecek ancak kabul edilebilir emniyet düzeyinin düşmesine neden olabilecek tespitleri içermektedir. Üçüncü seviye bulgular ise, ilgili kalite standartlarının karşılanması amacıyla düzenlenmesi gereken tespitleri içermektedir.

havaalanları” ve “denetim bulgularının sayılarına” göre tasnif edilmiştir. Bu tasnif sonucunda elde edilen veriler sayısal istatistikler halinde aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

**Tablo 4.17:** SHGM denetim bulgu sayıları ve yerleri (2010-2013)<sup>6</sup>

SIRA	HAVAALANI	YILLAR				TOPLAM
		2010	2011	2012	2013	
1	Bingöl Havaalanı H.				12	12
2	Balıkesir-Merkez H.		6		9	15
3	Nevşehir-Kapadokya H.			6	10	16
4	Erzincan H.	2	5	6	6	19
5	Şırnak-Şerafettin Elçi H.				19	19
6	Uşak H.		6	10	5	21
7	Selçuk-Efes H.			6	17	23
8	Zonguldak-Çaycuma H.		8	8	8	24
9	Malatya-Erhaç H.	20		2	4	26
10	Van-Ferit Melen H.	5		11	11	27
11	Kastamonu H.			14	13	27
12	Tokat H.		7	13	10	30
13	Balıkesir-Koca Seyit H.	2	6	17	7	32
14	Sivas-Nuri Demirağ H.		7	13	12	32
15	Siirt H.	3	13	12	6	34
16	Hatay H.	2	6	17	13	38
17	Sinop H.	9	2	11	19	41
18	Kayseri-Erkilet H.		21	11	10	42
19	Muğla-Dalaman H.	14		12	16	42
20	Amasya-Merzifon H.		25	12	6	43
21	Ağrı H.		6	9	29	44
22	Isparta-Süleyman Demirel H.	7	18	12	10	47
23	İstanbul-Sabiha Gökçen H.		24	13	12	49
24	Malatya H.	13	14	4	19	50
25	Iğdır H.			22	29	51
26	Muş H.		33	10	8	51
27	Mardin H.		28	11	12	51
28	Kocaeli-Cengiz Topel H.	7	15	12	19	53
29	Denizli-Çardak H.	13	22	12	6	53
30	Kahramanmaraş H.	12	20	6	16	54
31	Adana-Şakir Paşa H.	19	13	15	9	56
32	Eskişehir-Anadolu Üniv. H.	10	12	10	24	56
33	Elazığ H.	17	22	6	11	56
34	Tekirdağ-Çorlu H.	10	8	20	19	57
35	Diyarbakır H.		41	12	5	58
36	Batman H.		31	13	16	60
37	İzmir-Adnan Menderes H.	12	15	23	11	61
38	Konya H.	6	11	19	28	64
39	Trabzon H.	14	17	11	25	67
40	Muğla-Milas Bodrum H.		22	11	36	69
41	Çanakkale-Gökçeada H.	4	18	8	42	72
42	Samsun-Çarşamba H.	9	22	15	27	73
43	Kars H.	11	30	15	18	74
44	Bursa-Yenişehir H.	8	33	8	26	75
45	Şanlıurfa-GAP H.	27	28	16	10	81
46	Erzurum H.	14	35	13	19	81
47	Adıyaman H.	17	20	34	11	82
48	İstanbul-Atatürk H.		44	13	26	83
49	Antalya-Gazipaşa H.	11	27	17	33	88
50	Ankara-Esenboğa H.	11	19	28	35	93
51	Gaziantep H.	40	17	10	50	117

<sup>6</sup> Daha önce belirtildiği üzere 2014 yılına ait veri kısıtı nedeniyle o yıla ait kısıtlı sayıdaki denetim bulgusu 2013 yılına eklenmiştir.

Tablo incelendiğinde Türkiye genelinde havaalanı ve CNS denetimlerinin toplam 51 havaalanında yapıldığı görülmektedir. Denetimlerin yapıldığı havaalanı sayılarına bakıldığında 2010 yılında toplam 29 havaalanında denetim gerçekleştirilirken, bu sayının 2011 yılında 42'ye yükseldiği görülmektedir. 2012 yılında 48 ve son olarak 2013 yılında 51 havaalanının bakım, emniyet ve kalite faaliyet ve standartlarına uygunluk yönünden denetlendiği görülmektedir.

Bu denetimlerde rapor edilen, tespiti ve takibi yapılan farklı seviyelerdeki bulguların sayıları denetim yıllarına göre sayılmıştır. Söz konusu denetim bulgularının hemen hemen hepsi giderilmiş şeklinde rapor edilmiş ve açılan kayıtlar kapanmıştır.

Tablonun ilk on sırasındaki havaalanları baz alınan dönemde yapılan denetimler sonucunda en az sorunla karşılaşılan/eksiklik rapor edilen havaalanları olma niteliğini taşımaktadır. Sırasıyla Bingöl Havaalanı 12, Balıkesir-Merkez Havaalanı 15, Nevşehir-Kapadokya Havaalanı 16, Erzincan Havaalanı 19, Şırnak-Şerafettin Elçi Havaalanı 19, Uşak Havaalanı 21, Selçuk-Efes Havaalanı 23, Zonguldak-Çaycuma Havaalanı 24, Malatya Havaalanı 26, Van-Ferit Melen Havaalanı 27 bulgu ile listenin başında yer almıştır.

En az sorunun rapor edildiği havaalanlarına bakıldığında hemen hemen hepsinin küçük illerimizde bulunduğu, sistem envanterlerinin az olduğu ve yerli personelin kalıcı olarak görev yerine yerleştiğinden bahisle yapılan denetimlerde görece az yasıya bulguyla karşılaşıldığını söylemek mümkündür.

Ancak az sorun rapor edilen havaalanları içinde yer alan, pek çok açıdan Doğu Anadolu Bölgesi havayolu taşımacılığının yükünü çeken Malatya Havaalanı ile Van Ferit Melen Havaalanı denetimlerinde raporlanan bulgu sayılarının oldukça az olması kritik öneme haizdir. Zira coğrafi açıdan oldukça uzakta kalan ve sürekli aktif olan bu havaalanlarına her gün pek çok yolcu uçağı sefer düzenlemektedir.

Tablonun en alt satırında baz alınan yıllarda en fazla sorun/bulgu rapor edilen havaalanları ve bulgu sayıları görülmektedir. Buna göre sırasıyla, Samsun-Çarşamba Havaalanı için 73, Kars Havaalanı için 74, Bursa-Yenişehir Havaalanı için 75, Şanlıurfa-GAP Havaalanı için 81, Erzurum Havaalanı için 81, Adıyaman Havaalanı için 82, İstanbul-Atatürk Havaalanı için 83, Antalya-Gazipaşa Havaalanı için 88,

Ankara-Esenboğa Havaalanı için 93 ve Gaziantep Havaalanı için 117 tane sorun rapor edilmiştir.

Öncelikle, denetimlerde en çok sorun rapor edilen, buna karşılık sivil havacılık açısından yoğun kullanılmayan havaalanlarıyla ilgili yorum yapmak mümkündür. Örneğin Kars Havaalanı, Bursa-Yenişehir Havaalanı, Erzurum Havaalanı, Şanlıurfa-GAP Havaalanı, Adıyaman Havaalanı ve Gaziantep Havaalanının en çok sorun rapor edilen havaalanlarının başında yer almasını oldukça riskli ve tehlikeli olarak değerlendirmek mümkündür.

Bu kapsamda çok fazla sorun rapor edilen son dört ilimizdeki havaalanları için sayılan mazeretler de çok geçerli değildir. Çünkü İstanbul-Atatürk Havaalanı (83) Türkiye'nin en büyük havaalanı olarak ülkemiz hava sahasını kullanan gerek ulusal gerekse uluslararası yolcu uçaklarına hizmet etmektedir. Yine ülkemizin turizm başkenti olan Antalya-Gazipaşa Havaalanında (88) bulgunun rapor edilmesi ile Başkentimiz olan Ankara-Esenboğa Havaalanında (93) sorunun raporlanması oldukça düşündürücüdür.

Bu bulgular, ülkemizde sürdürülen CNS hizmetlerinde önemli ölçüde bakım, emniyet ve kalite standartları konularında aksaklıklar yaşandığını bir anlamda göstermektedir.

#### **4.4.3 İçerik Analizi Bulguları ve Yorumlanması**

Denetim verilerinin içerik analizinin ikinci aşamasında, toplam 17 anahtar kelimedenden oluşan bir ölçek kullanılmış, sadece denetim bulguları sütunlarında yer alan rapor özetlerinde geçen kelimeler WORD programı yardımıyla sayılmıştır.

İçerik analizinin bu ikinci aşamasında yapılan sayımlarda elde edilen bulgular aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

**Tablo 4.18:** Denetim bulgularında geçen anahtar kelime sayıları

SIRA	ANAHTAR KELİME	2010	2011	2012	2013	TOPLAM
1	TEKNİK EL KİTABI	37	30	39	7	113
2	KALİTE	44	74	34	18	170
3	CNS	20	96	44	28	188
4	GÖZETİM/RADAR	5	95	56	39	195
5	HABERLEŞME	21	44	60	76	201
6	FORM	199	189	198	249	235
7	EĞİTİM	105	126	95	72	398
8	ATSEP	71	156	115	79	421
9	UÇUŞ	86	138	56	144	424
10	KALİBRASYON	135	175	154	155	619
11	PERSONEL	111	234	143	177	665
12	EMNİYET	179	218	158	149	704
13	ARIZA	216	218	164	141	739
14	KONTROL	309	285	279	276	1.149
15	SEYRÜSEFER	319	490	349	309	1.467
16	BAKIM	532	436	225	383	1.576
17	CNS CİHAZLARI	551	525	494	640	2.210

İlk olarak tabloda görülen içerik analizi bulgularının toplu sonuçlarına bakıldığında, içerik analizi tablosunun en az sayıda kullanılan anahtar kelimelerin ilk beşinde yer alan kelimeler sırasıyla; “üretici teknik el kitapları” (113), “kalite” (170), “CNS”, (188), “gözetim/radar” (195) ve “haberleşme” (201) olmuştur.

Bu anahtar kelimelerin denetim raporu bulgularında az sayıda geçmesi, söz konusu kavram/terimlerle ilgili az sorunla karşılaşıldığını ifade etmek mümkündür. Özellikle “kalite”, “gözetim/radar” ve “haberleşme” kelimelerine ilişkin yapılan arama ve taramalar sonucunda radar cihazları dahil olmak üzere çok fazla sorun rapor edilmemiş olması dikkat çekicidir. Bu kavramların ifade ettiği süreçlerde kısmen daha az sorun, bakım yetersizliği veya uyumsuzluk olduğunu ifade etmek mümkündür.

Ancak aynı durumun “üretici el kitapları” ile “CNS” ifadeleri için söylenmesi yerinde olmayacaktır. Öncelikle üretici el kitapları yüksek ve ileri teknolojilerin kullanıldığı işletme ve kurumlarda, modern anlamda bir bakım yönetim sisteminin etkili bir şekilde yönetilmesi açısından en önemli yazılı kaynaklardır. Söz konusu kitaplar adeta bakım yönetiminin anayasası hükmünde olduğu için bakım gerekliliklerinin ve standartlarının şekillenmesi açısından denetim raporların da üretici

teknik el kitaplarına fazla atıf yapılmamış olması olumsuz bir bulgu olarak yorumlanmıştır.

Yine CNS kavramı “Haberleşme Seyrüsefer Gözetim” açılımıyla bile diğer anahtar kelimelere göre bulgular içinde oldukça az kullanılan bir terim olarak bu listenin içinde yer alması düşündürücüdür. İçerik analizi bulgularının genel değerlendirilmesinde anlatılacak olmakla birlikte, söz konusu denetimlerin tamamen CNS sistem ve hizmetleriyle ilgili olduğu düşünüldüğünde, söz konusu denetimlerin CNS sisteminin bütünsel yaklaşımla denetlenmekten çok ayrıntılara odaklandığını göstermektedir.

İçerik analizi tablosunun en çok sayıda kullanılan anahtar kelimelerinin ilk beşinde ise; sırasıyla “arıza” (739), “kontrol” (1149), “seyrüsefer”, (1467) “bakım” (1576) ve “CNS cihazları” (2210) yer almaktadır. “Arıza” kelimesi sayılırken, “devre dışı”, “gayri faal”, “yedeksiz” “alarm verdiği”, “hata verdiği”, ve “performans düşüklüğü” de sayımlarda arıza olarak kabul edilmiştir. Bu durum CNS hizmet ve sistemlerinde hemen hemen tüm cihazlarda yoğun bir şekilde arızaların yaşandığına, söz konusu arızaların çokluğunun bakım yönetimin yeterince etkili yapılmadığına işaret ettiğini söylemek mümkündür.

Aynı şekilde “seyrüsefer” ve “CNS cihazları” genel anlamda arızalandığı, bakım ihtiyacı olduğu ya da standart dışı kullanım durumları gibi denetimin doğasına uygun ifadelerle rapor edildiği düşünüldüğünde; söz konusu cihazların verimli ve etkili bir şekilde kullanılmadığı, bunun sonucunda CNS sistemlerince üretilen hizmetlerde önemli aksamaların yaşandığı anlaşılmaktadır.

Bununla birlikte “kontrol” anahtar kelimesinin sayısının yüksek çıkması oldukça olumlu bulunmuştur. Zira gerek havacılıkta emniyetin sağlanması, gerekse bakım yönetim süreçlerinin etkili bir şekilde hayata geçirilmesi aşamasında kontrol ve denetim oldukça önemlidir. Özellikle CNS sistemleri açısından kontrolün dataya ve belirli plana dayalı bir şekilde sıklıkla yapılması gerek ICAO gerekse EUROCONTROL dokümanlarında sıklıkla işlenen bir konudur.

İçerik analizi tablosunun orta yoğunlukta kullanılan anahtar kelimeleri ise sırasıyla; “form” (235), “eğitim” (398), “ATSEP” (421), “uçuş” (424), “kalibrasyon” (619), “personel” (665) ve “emniyet” (704) şeklinde tabloda gösterilmiştir. “Form” kelimesinin bakım faaliyetleri açısından anlamı ve önemi büyüktür. Bununla birlikte denetimlerin sıklıkla formlar üzerinden yapılması, bazı durumlarda içdenetimlerin

formalite icabı yapıldığı algısının uyanması, aynı şekilde özellikle periyodik ya da zorunlu bakımların uygulamada yapılmadığı halde yapılmış gibi formlara yazılması gibi durumlar denetim sırasında tespit edilebileceğinden bahisle bu kavram ölçekte kendine yer edinmiştir.

Söz konusu kelimenin sayısının orta sıklıkta kalması böyle bir durumun olduğunu kesinlikle göstermemekle birlikte, gerek bakım faaliyetlerinin gerekse bakım gerekliliklerine ilişkin denetimlerin sıklıkla formlar üzerinden yapıldığını gösterebileceği için (235) defa “form” kelimesinin kullanılmış olması anlamlı bulunmuştur.

Denetim raporları bulgularında “emniyet” anahtar kelimesinin (704) defa kullanılmış olması da olumsuz bir bulgu olarak değerlendirilmiştir. Denetçilerin tespitlerinin içeriğinde daha detaylı anlatılacak olmakla birlikte havacılıkta emniyetin en kritik olgu olmasından hareketle, olumsuzluğu ve uygunsuzluğu tanımlayan bulgularda söz konusu kelimenin çeşitli yetersizlik ve uygunsuzluklar nedeniyle bu kadar çok geçmiş olması düşündürücü bulunmuştur.

#### **4.4.4 İçerik Analizi Bulgularının Genel Değerlendirilmesi**

Yapılan denetimlerde ortaya çıkan temel uygunsuzluklara ilişkin olarak içerik analizi ölçeğinde yer alan anahtar kelimelerin geçtiği metinlere bakmak yerinde olacaktır.

Bu tez araştırması için geliştirilen içerik analizi ölçeğinde yer alan anahtar kelimeler, tez çalışmasının konusu ve amacı doğrultusunda belirlenmiştir. Dolayısıyla raporlarda yer alan tespitlerde geçen kelimelerin her biri mevcut sivil havacılık CNS hizmetlerinde bakım, emniyet ve kalite yönetim faaliyetlerindeki sorunlar hakkında bazı değerlendirmelere ulaşma konusunda bütünleşik anlamlar ifade etmektedir.

Öncelikle ölçekte geçen sayıları göz önünde bulundurularak, bu anahtar kelimelerin denetim raporlarında sıklıkla geçen ifadeleri aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır:

I. Teknik El Kitapları (113): Yapılan denetimlerde ortaya çıkan temel uygunsuzluklar arasında “teknik el kitapları” kısaltılan ifadelerle şöyle geçmektedir:

Cihazlara ait teknik el kitaplarında yer alan modülasyon değerlerinin tekrar gözden geçirilmesi gerektiği..., Cihazlara ait teknik el kitaplarında yer alan limit aralıklarının dışına çıkıldığı..., Bazı

parametrelerin teknik el kitaplarında belirtilen kriterlere uygun olmadığı..., Bakım Yönergelerinde belirtilen bakım periyotları cihazların kendi teknik el kitaplarında yer alan bakım periyotları ve içeriğinden farklı olduğu..., Seyrüsefer yardımcı cihazlarına ait teknik el kitaplarının istasyonlarda mevcut olmadığı..., ILS sistemlerine ilişkin bakımlar için kullanılan Elektronik Sistemler Kontrol, Bakım ve Onarım Talimatı'nda belirtilen bakım periyotları ve içeriğinin cihazların kendi teknik el kitaplarındaki bakım periyotları ve içeriğinden farklı olduğu..., cihazlara ait teknik el kitaplarında yer alan limit aralıklarının dışına çıkıldığı ve kriterlere uygun olmadığı..., Seyrüsefer yardımcı cihazlarına ait zorunlu periyodik bakım formlarının cihaza ait teknik el kitaplarında yer alan tüm periyotlarda yazılımsal, donanımsal, fiziksel, performans kontrolleri ve diğer saha bakımlarını içermediği..., Cihazlara ait teknik el kitaplarında yer alan limit aralıklarının dışına çıkıldığı..., Bakım Yönergelerinde belirtilen bakım periyotları ve içeriğinin cihazların kendi teknik el kitaplarında yer alan bakım periyotları ve içeriğinden farklı olduğu..., Havaalanlarında yer alan ve seyrüsefer yardımcı cihazlarının bakımlarında kullanılan test-ölçü cihazlarının el kitaplarına göre kalibrasyon sürelerinin dolmuş olduğu...

Görüldüğü üzere teknik el kitapları bakım yönetimi ve bakım işlemleri açısından özellikle elektronik cihazların kullanıldığı sistemlerde oldukça önemli yol haritası niteliğindedir. Yukarıda kısaca özetlenen bulgular ışığında mevcut CNS bakım yönetim alanında, cihaz üreticileri tarafından hazırlanan teknik el kitaplarının ilgili personel tarafından yeterince uygulamaya adapte edilemediği, CNS Hizmet sağlayıcı kuruluşların hazırladıkları talimatlarda söz konusu cihazlara uygun bakım periyotlarına tam uyumlu düzenlemeler hazırlamadığı yapılan denetim tespitleri sırasında görülmüştür.

II. Kalite (170): CNS hizmetlerinde ve sistemleride kalite yönetimi uygulamalarının son yıllarda artmış olması, hem uçuş emniyeti açısından hem de bakım yönetimi açısından oldukça önemli olduğu için bu kavram içerik analizi ölçeğinde yerini almıştır:

TS-EN-ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Temel Eğitimi ve Dokümantasyon eğitimlerine denetleme sırasında rastlanılmadığı..., Seyrüsefer cihazlarının Kalite Yönetim Sistemi uygulama esasları uyarınca düzenli olarak raporlanmadığı..., Kalibrasyon periyotlarının birbirleri ile uyumlu olmadığı, bu durumda KYS gereklilikleri kapsamında bir inceleme yapılması gerektiği..., KYS kapsamında CNS hizmetlerinde çalışan teknik personelin görev, yetki ve sorumluluklarının hazırlanarak yazılı hale getirilmesi ve uygulanmasına yönelik bir prosedürün geliştirilmesi gerektiği..., Kalite birimi tarafından hazırlanan adam-saat planına göre KYS hizmetleri için bir personele ihtiyaç duyulduğu..., KYS kapsamında içdenetçi olarak görev yapan personel listesinin SHGM'ye bildirilmediği..., CNS Hizmetlerinde Kalite Yönetim Sistemi ve Standardizasyonu Talimatı (SHT-CNS) kontrol listelerinin yeniden düzenlenmesinin uygun olacağı..., Kalite Yönetim Uygulama Direktifi kapsamında bir temsilcinin resmi olarak görevlendirilmediği..., KYS kapsamında düzenli olarak tutulması gereken Arıza Bildirim ve Takip Formlarında yeterli düzeyde bilginin formlara yansıtılmadığı..., KYS'nin Elektronik Birimini kapsayacak şekilde oluşturulmasında önemli aksaklıklar bulunduğu..., KYS kapsamında dokümantasyon ve arşivleme sisteminin henüz oluşturulmadığı..., KYS kapsamında düzenli olarak tutulması gereken periyodik "Bakım ve Kontrol Formları"nın bakımı yapan ve denetleyen kısımlarının aynı kişi tarafından imza altına alındığı....



KYS gereklilikleri kapsamında bir inceleme yapılması suretiyle ilgili test ölçü-aletlerinin ivedi olarak kalibrasyonlarının yapılması gerektiği..., Elektronik Birimi tarafından kullanılan periyodik uçuş kontrol takip formu, bakım planı formu, genel arıza bildirim ve takip formu, test-ölçü cihazı kalibrasyon takip formu vb. bir takım formların KYS kapsamında kontrolsüz doküman olduğu..., KYS Temel Eğitimi ve Dokümantasyon eğitimine denetleme sırasında rastlanılmadığı...

Görüldüğü üzere CNS hizmetlerinde kalite arayış ve çabaları tam mansıyla henüz olgunlaşmamıştır. Özellikle havaalanlarındaki CNS alt sistemlerinin kurulu bulunduğu birimlerde sıklıkla CNS Hizmet Sağlayıcıları tarafından KYS uygulama ve standartlarının yerleştirilmesi için gerekli olan takip, planlama, eğitim, arşivleme, raporlama ve tamamlama çalışmalarının tam olarak hayata geçmediği anlaşılmaktadır.

Özellikle etkili bakım faaliyetleri ve yönetiminin günümüz koşullarında nitelikli ve kaliteli sunulması açısından oldukça önemli olan ve denetim raporlarında tespit edilen hususların varlığı, her şeyden önce CNS hizmetlerindeki bakım yönetimi uygulamalarında ve hizmet üretim süreçlerinde KYS standartları konusunda aksaklıklar olduğunu göstermektedir.

III. CNS (188): “Haberleşme Seyrüsefer Gözetim” şeklinde de taranan CNS kelimesi denetim raporlarında sıklıkla aşağıdaki şekillerde yer almaktadır:

ATSEP Yönetmeliği'nin “CNS/ATM Teknik Hizmet Sağlayıcı Kuruluşların Görev ve Sorumlulukları” başlıklı bölümünde belirtildiği üzere..., CNS/ATM Teknik Hizmet Sağlayıcı Kuruluş..., CNS cihazları ve bu cihazları kullanan personele yönelik olarak belirli dönemlerde denetlemeler yapılmadığı..., CNS sistemlerinin kabul raporlarının havalimanında bulunmadığı..., İş yükünün sadece CNS hizmetleri ile sınırlı olmadığı ve 24 saat vardiyalı olarak hizmet verildiği göz önüne alındığında personel sayısının yetersiz olduğu..., Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) sistemleri üzerinde gerçekleştirilen denetimlerde kullanılan form..., Yürütülen Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) hizmetlerinde personel istihdamı, idari ve teknik altyapının oluşturulması..., Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) Hizmetlerine yönelik geliştirilmiş merkezi denetleme süreçleri, periyodu ve işleyişine ilişkin bir prosedürün bulunmadığı..., Yürütülen Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) hizmetlerinde idari ve teknik altyapının oluşturulması, ekipman ve teçhizat temini yönünden çeşitli aksaklıklar bulunduğu..., Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) sistemlerinin bakımları, uygun derece ve düzeyde geçerli ATSEP lisansına sahip personel tarafından gerçekleştirilmesi gerektiği..., Havaalanı Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) Hizmetlerinde operasyonel olarak çalışan tüm ATSEP Lisanslı Personelin Emniyet Yönetim Sistemi (SMS/EYS) eğitimi alması gerektiği..., Havaalanında sunulan Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) hizmetleri kapsamında yürütülen iş ve işlemlere ilişkin olarak adam/saat planının hazırlanmadığı..., CNS Hizmetlerinde Kalite Yönetim Sistemi ve Standardizasyonu Talimatı (SHT-CNS) kapsamında tekrar gözden geçirilerek kontrol listelerinin yeniden düzenlenmesinin uygun olacağı..., Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) Hizmetlerine ilişkin bir temsilcinin resmi olarak görevlendirildiğine dair herhangi bir kayda denetleme sırasında rastlanılmadığı..., Havaalanı Haberleşme Seyrüsefer Gözetim (CNS) hizmetlerini de ihtiva edecek şekilde üst organizasyon yapısı içerisinde bir iç denetim fonksiyonunun tesis edilmediği...

Görüldüğü üzere Haberleşme Seyrüsefer Gözetim ve CNS formundaki ifadeler genellikle, teknik hizmetler kapsamında görevli personelin mesleki yeterliliklerinin muhafaza edilmesi ve geliştirilmesi amacıyla düzenli olarak mesleki yeterliliği muhafaza edici, emniyet ve kalite yönetim uygulamalarını öğretici nitelikte eğitim planının hazırlanması gerektiğine vurgu yapmaktadır.

Raporlarda geçen diğer bir konu da; CNS hizmet ve cihazlarının bakımlarında, kontrollerinde, denetimlerinde ve ATSEP lisanlı personelin yönetiminde yaşanan aksaklıkların giderilmesi adına yönetsel ve denetsel mekanizmaların tesis edilmemesidir. Bu bulgu ışığında tez kapsamında önerilecek bakım modelinin zikredilen olumsuzlukları da giderecek nitelikte eşgüdümü sağlayarak bakım, kontrol ve teknik personelin sürekli denetlenmesine olanak sağlayacak yönetsel süreçleri de içermesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

IV. Gözetim/Radar (195): CNS sistemlerinin en temel alt sistemlerinden birisi olan radar birim ve cihazlarıyla ilgili denetim bulgularının az olması olumlu karşılanmıştır. Bununla birlikte denetimlerde ortaya çıkan sorunlara bakıldığında aslında söz konusu alt sistemde özellikle bakım uygulamaları açısından oldukça önemli problemlerin var olduğu görülmektedir:

Gözetim (SUR) derecesine sahip ATSEP lisanslı personel bulunmamasından dolayı acil veya olağanüstü durumlarda teknik müdahalenin sağlanamayacağı..., Gözetim sistemleri üzerinde gerçekleştirilen denetimlerde kullanılan form, kapsam, içerik ve bulguların kategorize edilmesine ilişkin olarak dokümanların hazırlanmadığı..., Hava Trafik Kontrolörlerinin yaklaşma trafiklerini izlemesine yardımcı olan radar monitörüyle ilgili teknik destek sağlamak adına herhangi bir eğitim alınmadığı..., Radar istasyonunun yüklenici firma tarafından tesis işlemlerinin tamamlandığı ancak hizmete alınabilmesi için uçuş kontrol beklediği..., Radar cihazına ait periyodik bakımların güncellenmesi gerektiği..., Radar sistemine ait Kanal B ünitesinin çalışmadığı, Radar sistemindeki aksaklığın giderilmesi için sorumlu personel tarafından gerekli girişimler yapılmasına karşın ihtiyaç duyulan yedek malzemenin piyasadan temin edilemediği..., Kulede kullanılan radar monitöründe zaman zaman donma olduğunun belirtildiği..., Radar bilgi işlem merkezi ara modernizasyon sistemleri ile ilgili bakım onarım sorumluluğunun üretici firmada bulunduğu..., SSR Radar ile ilgili bakım onarım sorumluluğunun üretici firmada bulunduğu..., Radar ile ilgili bakım/onarımların yapıldığına dair herhangi bir bakım/onarım kaydının bulunmadığı..., Radarların bakımları sırasında kullanılan formların bazılarında ölçülmesi gereken değerler olduğu, ancak bakım sırasında bu değerlerin bakım formlarına işlenmediği dolayısıyla ölçülüp ölçülmediğinin anlaşılmadığı..., Radar cihazları olan SIR-M SSR cihazının üç aylık ve altı aylık bakımlarının gerçekleştirdiği, ancak yıllık bakım formunu içermediği..., Radar bilgi-işlem sistemlerine ait uydu hatları ve iletim hattının denetleme sırasında gayri faal olduğu..., Radar istasyonlarının test transponder kodlarının değişmesi sonrasında AIP'de güncellenmediği..., Radar bakım formlarında ölçülen değerlerin doğruluğunun kontrolünün sağlıklı olarak yapılamadığı..., SSR Radar istasyonunun bakım ve kontrollerinin yapılabilmesini teminen Elektronik Biriminde radar derecesi olan ATSEP lisanlı personel bulunması gerektiği..., Olumsuz hava şartları veya düşük görüşün hakim olduğu koşullarda gerçekleştirilen uçuşlar için meydan hava trafik kontrol ünitesinde radar monitörü olmadığı..., PSR/SSR radar sistemine ait Encoder-2'de teknik aksaklık bulunduğu..., Yeni radar anteni üzerinde olumsuz etki yaratan eski radar anteninin konuşlandırıldığı yerden ivedilikle sökülmesi gerektiği..., MSSR

MODE-S radar bakımlarının ilgili cihaz eğitimini almış personel tarafından gerçekleştirilmediği..., Radar sistemine ait periyodik bakım formlarının üreticiye ait teknik el kitabında yer alan prosedürlerle uyumlu ve güncel olmadığı..., ASR 10SS PSR radar cihazının bakım kitabında 6 ayda bir... maddeleri olmasına rağmen bu işlemlerin bakım formunda yer almadığı ve gerçekleştirilmediği..., SSR radar sisteminde 1. sistemden 2. sisteme geçiş sırasında problem yaşandığı..., ASR 10SS PSR radar için oluşturulan bakım formlarının bakım kitabına göre yetersiz olduğu..., Tüm radar sistemleri için bakım formlarının bakım kitabına göre revize edilmesi gerektiği..., Radar sistemleri bakım formları kısmında henüz teslimi alınmamış PSR cihazına ait "FRM-ELN-001/RAD-007" ASR 10SS PSR 3 aylık, 6 aylık ve yıllık bakım formlarının yapılmış gibi doldurulduğunun görüldüğü..., Radar cihazlarının Elektrik İç Tesisleri ve Elektrik Tesislerinde Topraklamalar Yönetmeliklerinde belirtilen periyotlara uygun olarak topraklama ölçümlerinin gerçekleştirilmediği..., Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü'ne radar sistem ve bileşenleri üzerindeki modifikasyon ve modernizasyon işlemleri ile ilgili bildirimlerin yapılmadığı..., Radar sisteminin kalibre süresi sona eren ölçü aleti ile..., Radar sistemlerinde görevli ATSEP lisanslı personelin mesleki yeterliliklerinin muhafaza edilmesi ve geliştirilmesi amacıyla sistematik ve düzenli olarak belirlenmiş bir eğitim planının öngörülmediği..., Radar cihazının uzun bir süre boyunca transponder bilgisinin gelmediği, sorumlu firma tarafından arızanın giderildiği ancak aynı gün arıza tespit edilmesi üzerine firmaya gönderildiği..., Radar sisteminin gerçekleştirilmesi gereken üç aylık bakımının yapılmadığı..., radar sistemlerinin yapılması gereken üç aylık bakımının onbeş günlük gecikme ile gerçekleştirildiği..., Yetkili personelin radar istasyonlarına ulaşımında araç sıkıntısı çektikleri..., Radar cihazı arızasının AIP'de yayınlanması hususunda bildirimde bulunulmasına rağmen AIP'de gerekli değişikliğin henüz gerçekleştirilmediği..., Radar sistemlerinin bakımlarını gerçekleştiren Elektronik Biriminde görevli bir kısım ATSEP lisanslı personelin söz konusu cihazlara ilişkin eğitim sertifikalarına rastlanılmadığı..., SSR Radar cihazının bakım/onarım sorumluluğu ve uygulaması konusunda üretici firma ile hizmet sağlayıcı arasında belirsizlik bulunduğu..., Sorumlu olunan Radar cihaz sayısının artması nedeniyle personel eksikliğinin ortaya çıktığı...

Radar/gözetim sistemleriyle ilgili yapısal düzeyde aksaklıklar yaşanmaktadır. Yukarıda kısaca özetlenen problemler içinde en dikkat çekenleri, radar cihazıyla ilgili yeterli teknik eğitim almış personelin görevlendirilememesi, henüz teslim alınmayan radar cihazlarının bakımının sanki yapılmış gibi forma geçirilmesi bulgularıdır.

Ayrıca radar cihazlarının bakımlarıyla ilgili üretici firmalara tüm işlemlerin devredildiği, kullanıcıların ve işletmecilerin radar bakım ve arızaları konusunda hiçbir uygulamayı kendi sorumluluğunda olarak görmemesi ile özellikle görevli personelin ATSEP Gözetim (SUR) derecesi olmadan radar birimlerinde görevlendirildiği gibi hususlarda dikkat çekmektedir.

V. Haberleşme (201): CNS sistemlerinin diğer önemli alt sistemini oluşturan haberleşme süreçleri ve cihazlarının bakım gereklilikleriyle ilgili olarak, denetim raporlarında şu şekilde ifadeler yer almaktadır:

Elektronik Haberleşme Cihazlarına Güvenlik Sertifikası Düzenlenmesine İlişkin Yönetmelik'in 7. ve 8. maddelerinin ihlal edildiği..., Haberleşme Sistemleri UPS Aylık Kontrol ve Bakım Formunun havaalanına özel hazırlanan Talimat içerisinde bulunmadığı..., Frekans bozucu jammer cihazlarının

haberleşme frekanslarının karışmasına sebep olarak hava trafiği emniyetini olumsuz olarak etkilediği..., Kule ve Haberleşme Sistemleri kontrol ve bakımlarında aksaklıklar yaşandığı..., Kule ve Haberleşme Sistemleri UPS Aylık Kontrol ve Bakım Formunun Meydana özel hazırlanan Talimat içerisinde bulunmadığı..., Gelen hava araçları ile telsiz haberleşmesinin sağlıklı olarak gerçekleştirilemediği...

Bu noktaya gelinceye kadar yapılan tespitlere bakıldığında özellikle haberleşme sistemlerinde bakım yönetimi alanında çıkan olumsuzluk, arıza ve sorunların görüldüğü üzere uçuş emniyetini ilgilendiren tehditlere neden olduğu belirtilmektedir. Bu bulgu ışığında CNS alt sistemlerinin beklide kullanılan cihazlar itibariyle en basiti olarak görülen haberleşme cihazlarında ki teknik sorunların bile yerle uçak arasında yaşanan bilgi ve veri alışverişini olumsuz yönde etkileyerek uçuş emniyetini ve güvenliğini tehlikeye attığı anlaşılmaktadır.

Görevli ATSEP Lisanslı Personelin haberleşme sistemleri, terminal güvenlik sistemleri ile AFTN sistemine de destek sağlıyor olması nedeniyle ortaya çıkan iş yükü göz önünde bulundurulduğunda mevcut personelin yetersiz kaldığı..., Yürütülen haberleşme uygulamaları kapsamında hava trafiğinin akış yönü olan kuzeybatı istikametinde belirli aralıklarla 10 NM düzeylerinde frekans zafiyeti yaşandığı ve iletişimin emniyetli olarak sağlanamadığı..., Haberleşme Sistemleri bakım formlarının bazı zamanlarda matbu bir şekilde kontrol edilmeden geçmiş kayıtlar üzerinden doldurulduğu..., Elektronik Haberleşme Cihazlarından Kaynaklanan Elektromanyetik Alan Şiddetinin Uluslararası Standartlara Göre Maruziyet Limit Değerlerinin Belirlenmesi, Kontrolü ve Denetimi Hakkında Yönetmelik hükümleri gereği tüm sabit telsiz cihazları için alınması gereken Frekans Güvenlik Sertifikalarında çeşitli eksiklikler bulunduğu..., SSR Radar istasyonunda bulunan haberleşme telsizleri için alınması gereken Frekans Güvenlik Sertifikalarının bulunmadığı..., Haberleşme telsizleri için alınması gereken Frekans Güvenlik Sertifikalarının bulunmadığı..., ATSEP Yönetmeliği kapsamında Haberleşme (COM) lisans derecesi gerektiren VHF/UHF hava/yer alıcı ve verici telsiz cihazlarına ait periyodik kontrol ve bakım formlarına lisans derecesi olmayan personelin imza attığı..., ACC arasında haberleşme hizmeti vermekte olan uzak mesafe direkt hattının kendiliğinden ring verdiği ve/veya karşılıklı olarak ses iletilemediği..., Hava/yer haberleşme telsizlerine ait sabit alıcı ve verici cihazlarının yapılması gereken periyodik bakımlarının yapılmadığı..., Personelin kullanmış oldukları, haberleşme, terminal ve güvenlik sistemlerine yönelik eğitimleri almadıkları..., Tüm telsiz haberleşmesinin tek bir kanal üzerinden tek bir röle vasıtasıyla sağlandığı, havaalanı yerleşkesi içerisinde bazı noktalarda ölü bölgeler bulunması sebebiyle muhaberede kesintiler yaşandığı..., Kıyı Emniyeti Genel Müdürlüğü Deniz ve Hava Bandı Telsiz Haberleşme Sistem veya Cihazları Ruhsatlandırılması ile Tarifelerinin Düzenlenmesine Dair Yönetmelik hükümleri gereği telsiz cihazları için alınması gereken ruhsatnamelere denetleme sırasında rastlanılmadığı..., Hava/yer haberleşme telsizlerine ait sabit alıcı ve verici cihazlarının aylık bakımlarındaki modülasyon seviyelerinin ölçülemediği..., ATS haberleşme cihazına ait frekansın havalimanı AIP'sinde yer almadığı..., Haberleşme cihazlarının bakım sorumlulukları da göz önünde bulundurularak revize edilmediği..., Havalimanında kullanılan haberleşme ve ses kayıt cihazlarının aylık yapılması gereken periyodik bakımının 30 takvim gününü aştığı..., Hava/yer haberleşme telsizlerine ait sabit alıcı ve verici cihazlarının aylık bakımlarının düzenli olarak yapılmadığı..., Ses kayıt cihazı ile kule muhaberesinde referans alınan saat arasında zaman senkronizasyonu bulunmadığı..., Bite VRCI kapsamında dataların uygun olmaması sebebiyle TX2 vericisinde haberleşme hatası meydana geldiği, diğer taraftan görüntülenen sinyal üzerinde konfigürasyon uyumsuzluğu bulunduğu ve ayrıca cihazın gösterge paneli üzerinde bakım uyarı verdiği..., İstikametindeki haberleşmede sorun olmamasına karşın elverişsiz hava şartlarında

görüşme kalitesinin zayıfladığı ve frekans üzerinde parazit oluştuğu..., Hava/Yer haberleşme telsizlerine ait sabit alıcı ve verici cihazlarının konuşlandırıldığı istasyonda bulunan yangın söndürme tüpünün 2 yıl içindeki periyodik aylık kontrollerinin hiçbirinin yapılmadığı..., Haberleşme cihazlarının bakımları sonrasında oluşturulan bakım formlarında bakım yapan ve denetleyen kısımlarına aynı personel tarafından imza atıldığı..., Radyo kanalı ile ilgili olarak hava araçlarının ve hava trafik kontrolörlerinin haberleşmesinde sıkıntı olduğu..., VFR trafiklerin havaalanının kuzeyinde bulunan manianın arkasında buldukları esnada havaalanı kule sorumluluk sahası (CTR) içerisinde yer almalarına rağmen kule ile haberleşmelerinde bazı aralıklarla kesintilerin olduğunun havaalanı kule kontrol görevlisi tarafından beyan edildiği ve bu kapsamda mania arkasında kalan bölgeye ilişkin hava-yer haberleşmesi bakımından yaşanan sorunların giderilmesi gerektiği bildirilmiştir.

Genel bir değerlendirmeyle, haberleşme faaliyetlerinin genelini sağlanmasında diğer CNS alt sistemlerine nazaran daha az arıza kaydedildiği, meydana gelen aksaklıklar değerlendirildiğin bakım yönetim sistemleri ve model önerisi vasıtasıyla haberleşme cihazları için daha yüksek performansla ulaşılabileceği değerlendirilmektedir.

VI. Form (235): Denetim raporlarında “kontrol, bakım, denetim, eğitim” vb şekillerde yer alan “form” anahtar kelimesinin denetim bulgularında en çok geçtiği ifadeler aşağıda çikartılmıştır:

Bakım formlarında hem “kontrol/bakımı yapan” hem de “denetleyen” vasfıyla iki işlemin tek bir personel tarafından yapıldığı..., 3 aylık bakım formlarının cihaza ait gerçek değerleri yansıtmadığı..., İmza altına alınarak onaylanan formların matbu bir şekilde kontrol edilmeden geçmiş kayıtlar üzerinden doldurulduğu..., Bakım formlarının “Genel Kontroller” kısmının doldurulmadığı ve bazı formların imzasız olduğu..., Cihazlarına ait bakım formlarını onaylayabilecek seyrüsefer ve haberleşme derecelerine sahip geçerli ATSEP lisansı olan personel bulunmadığı..., İşbu rapor ekinde sunulan bakım formlarının matbu bir şekilde kontrol edilmeden geçmiş kayıtlar üzerinden doldurulduğu..., Teknik eğitim aldığı dair kayda rastlanılamamış olmasına rağmen ilgili bakım formlarına imza attığı..., Bakım formlarında bazı dönemlerde TRX1 ve TRX2 PWS değerlerinin hatalı olarak yazıldığı revizyon numarasının bakım formlarına hatalı olarak işlendiği...

Denetim rapor ve bulgularında geçen ifadeler; yalın halde mevcut CNS hizmetlerinde sürdürülen bakım faaliyetlerinde formların ne şekilde kullanıldığını ve ne anlam ifade ettiğini göstermesi açısından yeterli görünmektedir.

Bu tez çalışması konusu açısından ise şunu ifade etmek mümkündür: Periyodik bakımlar dışında kalan diğer bakım politika ve yaklaşımları olan öngörüsül, kestirmece ve güvenilirlik merkezli yaklaşımlara ilişkin pek fazla kayıt tutulmadığı anlaşılmaktadır.

Özellikle zaman zaman formların formalite icabı doldurulduğuna dair ibareler ise veri havuzlarında toplanan arıza sayıları, modları, cihaz dosyaları gibi verilerden yola çıkmanın zor olacağı sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla önerilecek bakım yönetim modeli kapsamında uygulanan bakım formlarının yeniden hazırlanması gerektiği değerlendirilmektedir.

VII. Eğitim (398): Önerilecek bakım yönetim modelinin tüm süreçlerinde de olması öngörülen/planlanan bakıma ve cihaz kullanımına yönelik “eğitim” anahtar kelimesi, çeşitli şekillerde raporda sıklıkla sorun kaynağı olarak tanımlanmaktadır:

KYS kapsamında bir kısım elektronik personelinin alması gereken eğitimlerinin eksik olduğu..., Personelin sorumlu olduğu seyrüsefer yardımcı sistemlerine ait herhangi bir teknik eğitim aldığına dair kayda rastlanılmamış olmasına rağmen..., Yangınla mücadele eğitimi almadığı..., Oryantasyon, İşbaşı ve Tazeleme eğitimleri de dahil eğitimlerin yetersiz olduğu..., ILS seyrüsefer yardımcı cihazlarına ait herhangi bir teknik eğitim aldığına dair kayda rastlanılmamış olmasına rağmen ilgili bakım formlarına imza attığı..., NDB seyrüsefer yardımcı cihazına ait montaj ve işbaşı eğitimi alındığı fakat alınan eğitimin yetersiz olduğu..., Yeni kullanılmaya başlanan telsizlerle ilgili eğitim alınmadığı..., Hava Trafik Kontrolörlerinin yaklaşma trafiklerini izlemesine yardımcı olan radar monitörüyle ilgili herhangi bir eğitim almadığı..., ATSEP lisanslı personelin mesleki yeterliliklerinin muhafaza edilmesi ve geliştirilmesi amacıyla sistematik ve düzenli olarak belirlenmiş bir eğitim planının öngörülmediği..., Çalışan personele EYS ile ilgili eğitim verilmediği...

Görüldüğü üzere denetim raporlarında sıklıkla eğitim yetersizlikleri, cihaz üretici firmalarından alınan eğitimler, kapsam itibariyle eski anacak yönetmelik ve uygulamaları açısından yeni olan KYS ile EYS eğitimleri konusunda yetersizliklerle, bakım yönetimine bakan yönüyle yeterli eğitim ve lisansı olmayan personelin kontrol, denetim, bakım ya da operasyonel mana da cihazları kullanması sıklıkla denetim raporlarında belirtilmiştir.

Raporlarda özellikle ATSEP lisanslı yada diğer teknik personelin İngilizce dil yetersizliklerinin giderilmesi, oryantasyon eğitim programlarının yapılması ile spesifik seyrüsefer yardımcı cihazlarının kullanım ve bakımlarına ilişkin eğitimlerin düzenlenmesi şeklinde geçen konular ve uygulamalar, önerilecek bakım modeli açısından da yerinde olacak eğitim faaliyetleri olarak değerlendirilmektedir.

VIII. ATSEP (421): Bu tez çalışmasının anketinde örneklem kitlesini oluşturan, sahip oldukları ATSEP lisans derecesiyle elektronik birimde teknik, uzman ve zaman

zaman denetçi personel olarak da görev yapan “ATSEP” anahtar kelimesinin sıklıkla denetim raporlarında geçtiği yerler aşağıdaki metinde özetlenmiştir:

Oluşturulan esnek çalışma programı nedeniyle gün içerisinde bazı zamanlarda ATSEP lisanslı personelin seyrüsefer yardımcı cihazları ile haberleşme cihazlarının gözetiminde bulunmadığı..., ATSEP lisanslı personelin, sorumlu oldukları seyrüsefer yardımcı sistemlerine ait herhangi bir teknik eğitim aldığına dair kayda rastlanılmamış olmasına rağmen ilgili bakım formlarına imza attığı..., Elektronik Biriminde çalışan ATSEP lisanslı personel sayısının yetersiz kalabileceği..., Elektronik Biriminde çalışan iki personelin ATSEP lisansının bulunmadığı..., Seyrüsefer yardımcı cihazlarına ait bakım formlarını onaylayabilecek seyrüsefer ve haberleşme derecelerine sahip geçerli ATSEP lisansı olan personel bulunmadığı..., ATSEP lisanslı personelin mesleki yeterliliklerinin muhafaza edilmesi ve geliştirilmesi amacıyla sistematik ve düzenli olarak belirlenmiş bir eğitim planının öngörülmediği..., ATSEP lisanslı personel istihdamının yetersiz olduğu ve anılan hususun Elektronik Müdürlüğü tarafından objektif kriterler ışığında hazırlanan adam-saat planında ortaya çıktığı..., ATSEP Yönetmeliğinin öngördüğü eğitim, yabancı dil ve diğer şartların sağlanması amacıyla gerekli çalışmaların hızlandırılmasının gerektiği..., Mevcut iş yükü ile sorumlu olunan cihazlar dikkate alınarak hazırlanmış olan adam-saat planına göre 9 ATSEP lisanslı personelin eksik olduğu..., 24 Şubat 2010 tarihinde yürürlüğe giren ATSEP Yönetmeliği kapsamında lisanslandırılmadığı..., ATSEP Yönetmeliği kapsamında hizmet sağlayıcının ilk defa derece alacakların işbaşı eğitimlerini tamamlayarak, yapılacak teorik ve/veya uygulamalı değerlendirmelerle derece almalarını sağlamasından sorumlu olduğu halde bunu yerine getirmediği..., ATSEP Yönetmeliğinin öngördüğü İngilizce dil yeterliliğinin sağlanması amacıyla gerekli eğitim planlamasının yapılmadığı..., ATSEP lisanslı personelin psikoaktif madde kullanımının kontrolüne ilişkin bir prosedür ve kontrol mekanizmasının oluşturulmadığı rapor edilmiştir...

Denetim raporlarında sıklıkla geçen bu anahtar kelimelere bakıldığında, lisanslı personel eksikliğinden dolayı CNS sistemlerinin aksatılmadan 24 saat ve adam-saat planlamaları doğrultusunda sürdürülmesinde önemli zorluklar yaşandığı, anılan personel azlığından dolayı zaman zaman lisanssız personelin işlem yaptığı ya da bakım formlarını doldurduğuna ilişkin sorunlar görülmektedir.

Yine ATSEP lisanslı personelin İngilizce yetersizlikleri, CNS alt sistemlerini kullanmada lisans veya eğitim eksiklikleri ile CNS personelinin alkol, uyuşturucu vb. yönetmeliğince kullanımı yasaklanan bağımlılıklarının bulunup bulunmadığının denetlenmesi için denetim mekanizması tesisinden sıklıkla bahsedilmektedir.

Bu tez çalışmasıyla ortaya konulması planlanan bakım yönetim modelinin eşgüdümlü bir şekilde aksatılmadan sürdürülmesi açısından oldukça önemli role sahip olan ATSEP lisans personele bakım yönetim süreçleriyle ilgili eğitimlerin verilerek bakım politikalarının onlara sorularak belirlenmesi gerektiği sonucuna söz konusu bulgular ışığında ulaşılmıştır.

IX. Uçuş (424): Uçuşun emniyetli ve konforlu bir şekilde gerçekleşmesi tüm sivil havacılık faaliyetlerinin varlık sebebidir. Bu faaliyetlerin tam merkezinde yer alan CNS hizmetlerinin denetimlerinde sıklıkla “uçuş” anahtar kelimesinin geçtiği yerler aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Hizmet sağlayıcı tarafından uçuş kontrolleri gerçekleştirilen cihazların..., Uçuş kontrol işlemlerine ait raporlarda..., Söz konusu durumun uçuş emniyetini olumsuz yönde etkileyebileceği..., Kart değişiminden dolayı uçuş kontrol beklediği, ancak uçuş kontrolden güvenilirliği deklare edilmeyen cihaz üzerinden hizmet verilmesinin uçuş güvenliğini tehlikeye atabileceği..., VOR’un en son yapılan uçuş kontrolünde..., Uçuş bilgi ve yangın ihbar sisteminin bulunduğu cihaz odasında “Uçuş Kontrol Takip Formu” gibi formların kontrolsüz doküman olarak kullanıldığı..., Kule tarafından kullanılan uçuş takip sistemine ait yazılımın uçuş emniyetini olumsuz yönde etkileyebileceği..., Uçuş kontrol işlemine ait monitör parametrelerinin resmi bir prosedür aracılığıyla kayıt altına alınmamasından..., Uçuş emniyeti açısından cihazların bakım/onarımlarının yapıldığına dair uçuş kontrol beklediği..., Havaalanı uçuş kulesi ile Esenboğa ACC arasında haberleşme hizmeti..., Seyrüsefer yardımcı cihazlarının uçuş kontrollerinin yapıldığı, bu süreçte ILS sisteminin periyodik uçuş kontrolü için NOTAM’landığı...

Görüldüğü üzere “uçuş” anahtar kelimesi genellikle, uçuş kontrol, uçuş kontrol takip formu, uçuş bilgisi, uçuş takip sistemi, uçuş emniyeti şeklinde denetim raporlarında geçmektedir. Özellikle uçuşa endeksli takip sistemlerinin ve kontrollerinin sürekli yapılması olumlu bulunmuştur. Bununla birlikte uçuş kontrolü yapılmadan bakımı yapıp da iade edilen cihazların kullanılmaması ve uçuş kontrolü için yayınlanan NOTAM yayımlarında sorunlar yaşanması önemli olumsuzluklar olarak görülmüştür.

X. Kalibrasyon (619): CNS hizmetleri gibi yüksek teknoloji araç ve elektronik donanımlarının kullanıldığı sistemlerde bakım faaliyetlerinin yine elektronik test ölçüm ve değerlendirme cihazları aracılığıyla yapıldığı daha önce belirtilmiştir.

Ayrıca mevcut CNS cihazlarında kalibrasyon ayarlamaları yapılmadan kullanımlar hem cihaz ve donanımların arızalanmasına, daha hızlı yıpranmasına ve her şeyden önemlisi göstereceği yanlış/eksik veya hatalı performansla havacılık emniyeti açısından risk teşkil edeceği göz önünde bulundurulmaktadır. Bu nedenlerle içerik analizi ölçeğinde yer alan anahtar kelime denetim raporlarında aşağıdaki şekillerde sıklıkla yer almıştır:



Test/ölçü aletlerinden frekansmetre ve osilaskobun kalibrasyonun henüz yapılmadığı..., Genel olarak sorunun monitör anteninin kalibrasyonunun yapılmamasından kaynaklandığı..., Radyasyon Ölçüm Cihazının ve Multimetrelerin kalibrasyonlarının henüz yapılmadığı..., Kalibrasyon sertifikalarının bulunmadığı, kullanılan Wattmetrenin ise kalibrasyonun yapıldığı ancak kalibrasyon sertifikalarının henüz ulaşmadığı..., Cihazların kalibrasyonlarının yapıldığı ancak kalibrasyon sertifikalarının henüz meydana ulaşmadığı..., Test-Ölçü Cihazı Kalibrasyon Takip Formu, Uçuş Kontrol Takip Formu gibi formların kontrolsüz doküman olarak kullanıldığı..., Kalibrasyon sertifikalarında bazı gösterge değerlerinin ölçümlerinin alınmadığı..., Söz konusu sorunun monitör anteninin kalibrasyonunun yapılmamasından kaynaklandığı... Multimetreye ait kalibrasyon işlemlerinin cihazın arızalı olması dolayısıyla yapılamadığı..., Kayıt altında tutulmayan, kalibrasyonları yapılmamış ancak kullanılmakta olan cihazlar bulunduğu..., Test ve ölçüm cihazlarına yönelik bölüme kalibrasyon sorumlusunun belirlenmesi..., Sayılı yazı ile kalibrasyon işlemi için gönderilmesi sebebiyle yapılamadığı..., İlgili kalibrasyon süreçlerinin hızlandırılması gerektiği..., Cihazların yapılamayan kalibrasyon işlemi nedeniyle seyrüsefer yardımcılarının gerekli görüldüğü durumlarda yapılan saha ölçümlerinde çeşitli aksaklıklar meydana geldiği tespit edilmiştir.

Belirlenen anahtar kelime sıklıkla; kalibrasyonu yapılmadığı, kalibrasyon sertifikaları, kalibrasyon işlemi, kalibrasyon sorumlusu, kalibrasyon takip formu ve kalibrasyon ölçüm değerleri şeklinde denetim raporlarında geçmektedir.

Tez çalışması kapsamında önerilen bakım yönetim modeli süreçlerinden olan iade ve dağıtım süreçleri ile bakım politikaları açısından kalibrasyon süreç ve işlemleri sonrasında cihazların sertifikalarıyla beraber hızla kullanılacakları CNS birimlerine gönderilmesi ve bu tür işlemlerin kapsamlı bir şekilde yerine getirilmesi için gerekli stratejiler geliştirilmesi bu anlamda yerinde olmuştur.

Gerçekten bilgisayar destekli bakım uygulamalarının yoğun olduğu CNS sistemlerinde hem test, kontrol ve bakım cihazlarının hem de seyrüsefer yardımcı cihazlarının üretici el kitaplarına uygun bir şekilde kalibrasyonları yapılmadığı için bütün CNS sisteminin performansı düşecektir. Bu yüzden cihaz ve donanım kalibrasyonları günümüz bakım yönetimi uygulamaları açısından oldukça önemli işlem olarak kabul edilmektedir.

XI. Personel (665): CNS sistem ve hizmetleri ile bu cihazların bakımlarında istihdam edilen nitelikli beşeri faktörle ilgili denetim bulgularını anlamak üzere içerik analizi ölçeğine koyulan bu anahtar kelimenin bulgulara sıklıkla yer aldığı ifadeler aşağıda kısaca özetlenmiştir:

Test/ölçü aletlerinden hem “Kontrolü/bakımı yapan” hem de “denetleyen” vasfıyla iki işlemin tek bir personel tarafından yapıldığı..., Teknik personelin kullanımına sunulan..., ATSEP lisanslı personelin sorumlu olduğu seyrüsefer yardımcı sistemlerine kış şartları ve yağışlı dönemlerde istasyonlara bakım amacıyla gidecek personelin erişim sağlamada zorluklar çekebileceği..., Görevli

iki personel olup vardiya usulü çalıştıklarından meydana aynı anda yalnızca bir personel bulunabildiği..., Görevli personelin kullanmakta olduğu odanın fiziki şartlar bakımından yetersiz olduğu..., Personelin AIP bilgi sistemine erişim sağlayamadığı..., Elektronik Biriminde çalışan personelin teknik doküman, belge ve güncel yayınları daha sağlıklı olarak takip edebilmeleri açısından İngilizce bilgilerinin geliştirilmesi gerektiği..., CNS cihazları ve bu cihazları kullanan personele yönelik olarak belirli dönemlerde denetlemeler yapılmadığı..., Elektronik Biriminde görevli teknik personelin görev, yetki ve sorumluluklarının hazırlanarak yazılı hale getirilmesi ve uygulanmasına yönelik bir prosedürün geliştirilmesi gerektiği..., CNS birimlerinde çalışan personelin mesleki yeterliliklerinin muhafaza edilmesi ve geliştirilmesi amacıyla sistematik ve düzenli olarak belirlenmiş bir eğitim planı yapılması gerektiği değerlendirilmektedir...

Denetim raporlarında daha fazla cihazlara, süreçlere ve formlara odaklanmasının da etkisiyle personelin çalışma koşullarındaki yönetsel süreçlerle ilgili çok fazla değerlendirme yapılmadığı görülmektedir.

Özellikle uzman ve ATSEP lisanslı personelin çalışma koşullarının yanında özellikle cihazların kurulu bulunduğu birimlere ulaşımında sıkıntılar yaşandığı, 24 saat kesintisiz çalışan personelin iş doyum bileşenlerini geliştirmek adına daha uygun çalışma koşulları hazırlanması gerektiği bulgularına ulaşılmıştır.

Personelin İngilizce yetersizliği, AIP bilgi sistemiyle diğer teknik dokümanlara ve verilere ulaşımında sorunların olması da önemli bulunmuştur. Bu sorun bakım uygulamalarında çeşitli aksamalara neden olabilecek potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir.

XII. Emniyet (704): Sivil havacılık süreçlerinde oldukça önemli yeri ve önemi olan emniyet yönetim sistemlerine ilişkin uygulamaların, hem bakım yönetim uygulamaları hem de CNS hizmet standartlarının performansının artırılması konusunda önemli düzenlemeler içerdiği bilinmektedir. Bu anlamda denetim raporlarında “emniyet” anahtar kelimesinin sıklıkla geçtiği yerler aşağıda kısaca özetlenmiştir:

Hava Seyrüsefer Hizmet Sağlayıcıları Tarafından Emniyet Yönetim Sistemlerinin Kullanılmasına İlişkin Talimat (SHT 65-03)'in..., Hava trafik emniyeti elektronik hizmetine yönelik görev yürüten personelin Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (EUROCONTROL) ESARR-5'nde “Emniyet Kuralları” başlıklı 5.1.3. maddesi uyarınca..., Hava Trafik Emniyeti Elektronik Personeli Sertifika ve Lisans Yönetmeliği'nin 8 inci maddesi uyarınca..., Yayınlanan Hava Trafik Yönetim Hizmetleri ile Bağlantılı Emniyet Olaylarının Rapor Edilmesi ve Değerlendirilmesine Dair Yönetmelik (SHY/65-02) kapsamında..., Cihazın emniyetli bir şekilde hizmet vermesini sağlayan standart limit aralıkları dışına çıktığı..., Hava Trafik Emniyeti Elektronik Personeli Sertifika ve Lisans Yönetmeliği'nin... CNS/ATM teknik hizmet sağlayıcı kuruluş, hava trafik emniyeti elektronik hizmetine yönelik görev yürüten ATSEP lisanslı personelin, sağlanan hizmete uygun geçerli bir lisansa, derece veya derecelere sahip olmalarından sorumludur..., ATSEP lisanslı

personeler Emniyet Yönetim Sistemi (SMS/EYS) eğitimi verilmesi gerektiği..., Emniyet gözetiminin sağlanmasını teminen ilgili bildirimlerin gerçekleştirilmesi..., Cihaz üzerinde yapılan genel değerlendirmeler neticesinde söz konusu aksaklıkların havacılık emniyetini ciddi olarak tehlikeye atabileceği..., Haberleşme frekanslarının karışmasına sebep olarak hava trafiği emniyetini olumsuz olarak etkilediği..., Seyrüsefer yardımcı cihazlarının emniyetli çalışmasını teminen..., Gerçeği yansıtmayan bu uygulamaların havacılık emniyetini ciddi olarak tehlikeye atabileceği..., Cihazda meydana gelebilecek muhtemel riskler dikkate alındığında havacılık emniyetini ciddi olarak tehlikeye atabileceği..., Söz konusu durumun uçuş emniyeti açısından zafiyet oluşturabileceği...

Bulgulara bakıldığında öncelikle “Emniyet Yönetim Sistemlerinin Kullanılmasına İlişkin Talimat”, “Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (EUROCONTROL) ESARR-5”, “Hava Trafik Emniyeti Elektronik Personeli Sertifika, Lisans ve Yetkilendirme Yönetmeliği”, “Hava Trafik Yönetim Hizmetleri İle Bağlantılı Emniyet Olaylarının Rapor Edilmesi ve Değerlendirilmesine Dair Yönetmelik” ve “Hava Trafik Emniyeti Elektronik Personeli Sertifika ve Lisans Yönetmeliği” gibi referanslarla oluşan emniyet standartlarına aykırı durumların rapor edildiği görülmektedir.

Rapor edilen emniyet yönetimine aykırı eylem ve uygulamalar ile cihaz kullanım hatalarının ya da arızalarının ise genellikle; cihazların kullanımında, kalibrasyonunda ve bakımlarında önceden belirlenen emniyet standartları dışına çıkılması, geçerli lisansı veya eğitimi olmayan personelin cihazı kullanması, meydana gelen arızaların genel manada havacılık emniyetini tehlikeye attığı şeklinde ifadeler yer almakta olduğu görülmüştür.

Özellikle “Seyrüsefer yardımcı cihazlarının emniyetli çalışmasını teminen” şeklinde başlayan ifadeler tamamen bakım gerekliliği ile cihazların üretim el kitaplarıyla belirlenen bakım uygulamalarındaki aksaklıkların; emniyet yönetimi ile bakım yönetimi arasındaki ilişkiyi yansıtmaması açısından oldukça anlamlı bulunmuştur.

XIII. Arıza (739): İçerik analizi ölçeğinde yer alan “arıza” ve benzeri kelimeler genellikle CNS hizmetlerinde kullanılan yardımcı cihazlarda meydana gelen teknik sorunları ifade etmek amacıyla denetim raporlarında kullanılmaktadır:

Akü grubunda arıza bulunması nedeniyle..., TTP kartı arızası yaptığı..., Kameraların havaalanında yapılan PAT sahası çalışmalarında arızalandığı..., Şebeke gerilimindeki dalgalanma sonucunda arızalanan..., Ring bildirim arızasının mevcut olduğu..., Genel Arıza Bildirim ve Takip Formu..., Herhangi bir arıza çıkması durumunda bakım-onarım desteği sağlaması için..., Sık aralıklarla arızalanmaları nedeniyle..., Monitörün arızalandığı..., Arıza kodlarını gösteren ekranın...,

Elektronik arızalarının istasyon ziyaret defterlerinde kayıt altına alındığı..., Arızalı olmasına rağmen NOTAM'lanmadığı..., Arızanın hala giderilemediği..., Arızalı Malzeme ve Bakım Takip Formlarının muhafaza edilebileceği...

Görüldüğü üzere CNS hizmetlerinin bulunduğu birimlerde bakım gerekliliği ve bakım yönetim uygulamalarının verildiği elektronik birimlerinde her çeşit arızaların, arıza kayıtlarının ve arıza sıklıklarının dosyalanarak arşivlenmesi, bakım yönetimi planlamaları açısından oldukça önemli uygulamalardır.

Arızaların içeriklerine girmeden yapılan bu genel değerlendirmeye ek olarak; periyodik, öngörülse ve güvenilirlik merkezli bakım uygulamalarının sıklıkla ve belirli planlarla yapılması durumunda arıza sayılarının minimum seviyeye gerilemesi beklenmektedir. Bu kapsamda bakım yönetim modeli hayata geçirildikten sonra arıza sayılarında azalmalar yaşanması, önerilecek modelin başarı performansını gösterecektir.

XIV. Kontrol (1149): Denetim raporlarında kontrol ifadesi genellikle denetim amacını sadece denetçiler açısından değil; bilhassa bakım gerekliliğinin ve uçuş emniyetinin sağlanması bağlamındaki önem değerinden dolayı, içerik analizi ölçeğinde yerini almıştır. Bu kapsamda “kontrol” kelimesi denetim raporlarına ilişkin bulgularda sıklıkla şu şekilde yer almaktadır:

Uygulanan bakımın kontrolü..., Bakım formlarının “Genel Kontroller” kısmının doldurulmadığı..., Monitörleri bulunmadığından bilgisayar destekli kontrollerinin yapılamadığı..., Bu durumun özellikle uçuş kontrollerde ciddi aksaklıklara neden olduğu..., Uçuş kontrol bekleyen NDB seyrüsefer yardımcı cihazına bakım formlarının matbu bir şekilde kontrol edilmeden geçmiş kayıtlar üzerinden doldurulduğu..., Yangın söndürme tüplerinden birinin kontrol tarihinin güncel olmadığı..., Uçuş kontrolüne ait raporda yer alan..., ILS cihazlarının alarm limit kontrollerinin yapılmadığı..., Elektronik Sistemler Kontrol, Bakım ve Onarım Yönergesi ve Kalite Yönetim talimatlarına göre..., Son uçuş kontrolleri süresince çeşitli olumsuzlukları beraberinde getirecek şekilde.... Kontrolsüz olarak büyüdüğü..., Kontrol mekanizmasında zafiyetler oluşturabileceği..., Seyrüsefer yardımcı cihazlarının gerçekleştirilen bilgisayar destekli kontrollerinde bir takım parametreler için..., Uygulanan bakımın kontrolü ve güvenilirliği açısından tüm periyotlarda yazılımsal, donanımsal, fiziksel, performans kontrolleri..., Kontrollü geçiş tesis edildiği..., Depoda bulundurulmadığı, depo ortamının kontrolsüz ve yabancı maddelerin bulunduğu..., Yapılan fiziksel ölçüm ve kontrollerinde...

Denetim raporlarında yer alan, “*uçuş kontrol, bakım kontrolü, bilgisayar destekli bakımlar, kontrol tarihleri, alarm limitlerinin kontrolü, kontrol mekanizması*

ve performans kontrolü” şeklindeki ifadeler oldukça önemli bulgular olarak dikkat çekmektedir. Ayrıca tez kapsamında önerilecek tedarik süreçleri bağlamında yedek parçaların ve diğer ölçüm ile tamir cihazlarının istifleneceği depo ortamlarında sürekli kontrol ve denetimlerin yapılmasının önem ve değeri bu bulgu ışığında daha iyi anlaşılmıştır.

XV. Seyrüsefer (1467): Denetim bulgularının merkez sikletini oluşturan kelime sıklıkla aşağıdaki şekillerdeki bulgularda ifade edilmektedir:

Seyrüsefer yardımcı cihazları..., Seyrüsefer, Kule ve Haberleşme Cihazlarına ait bakım formlarını onaylayabilecek..., Seyrüsefer ve haberleşme derecelerine sahip geçerli ATSEP lisansı olan personel bulunmadığı..., Annex-10 Havacılık Telekomünikasyonları Cilt I Radyo Seyrüsefer Yardımcıları Bölümünde..., EUROCONTROL (Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı) tarafından yayınlanan gereksinimler kapsamında...

Görüldüğü üzere denetim raporlarında sıklıkla seyrüsefer yardımcı cihazlarıyla ilgili sorunlar, bakım gereklilikleri ve arızaları bulgu olarak anlatılmıştır. Bunlara ek olarak seyrüsefer hizmetlerine yönelik ulusal ve uluslararası kurumlar ile metinler sorunu ya da uygunsuzluğu tanımlama anlamında denetim raporlarında sıklıkla geçtiği görülmektedir.

Dikkate alınan bulgular ışığında önerilecek bakım yönetimi modelinde yer alacak uygulamaların da merkezinde seyrüsefer yardımcı cihazları ile bu cihazların bakımlarına yönelik uluslararası metinlerde geçen standartların dikkate alınarak planlanması ve uygulanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

XVI. Bakım (1576): Bu tez çalışmasının en temel kavramı olan “bakım” terimi tüm denetim bulguları içinde ayrıntılı bir şekilde incelenmiş, “bakım” kelimesinin en sıklıkla geçtikleri yerler kısaca özetlenmiştir:

Son döneme ait bakım formlarında..., Elektronik Sistemler Kontrol, Bakım ve Onarım Yönergesi'nin üzerinde..., Bakım/onarım faaliyeti gerçekleştirildiği..., Düzenlenen periyodik bakım formlarında..., Yağışlı dönemlerde istasyonlara bakım amacıyla gidecek personelin erişim sağlamada zorluklar çekebileceği..., İlgili cihazlarla ilgili bakım yaptığı ve bakım formlarını imzaladığı..., Seyrüsefer yardımcı cihazlarının bakımı için kullanılan Bakım Yönergelerinde belirtilen bakım periyotları ve içeriğinin cihazların kendi teknik el kitapları, ICAO Ek-10 ve Doküman 8071 de yer alan bakım periyotları ve içeriğinden farklı olduğu..., Hazırlanmış olan Bakım Planının SELEX 2100 ILS cihazı ve bakımlarına göre revize edilmediği..., Cihazın uzun süreden beri bakım uyarısı verdiği..., Son dönemlere ait bakımların yapılmış olarak kayıt altına

alındığı..., Ancak bu durumun söz konusu bakım uygulaması içerisinde tezatlık yarattığı..., Ayrıca bakım formlarında “Akü ve Bataryaların Bakımı” uygulamasının batarya grubu marifetiyle yapılması gerektiği..., Rutin bakım şeklinde ziyaret kaydı oluşturulduğu..., Anılan tarihlerde ilgili bakımları yapan personel..., Cihazın bakım değerlerinin okunmadığından dolayı..., Elektronik sistemlerin bakım ve onarım çalışmalarında görev dağılımı ve iş yoğunluğu açısından aksaklıklar bulunduğu..., Elektronik sistemlere ilişkin bakımlarda çeşitli zafiyet durumları oluştuğu..., Alarm üst limit düzeyinin cihazın bakım el kitabında yer alan tolerans değerlerinin dışında girildiği..., Cihazlarına ait herhangi bir teknik eğitim aldığına dair kayda rastlanılmamış olmasına rağmen ilgili bakım formlarına imza attığı..., Bir kısım seyrüsefer yardımcı cihazları üzerinde dâhili Fan-Filtre ve istasyonlarda mania lambası bulunmamasına rağmen ilgili teknik personel tarafından Fan-Filtre ve mania lambası bakımı yapıldığı ve bu durumun söz konusu bakım uygulaması içerisinde tezatlık yarattığı..., Kalite Yönetim Sistemi kapsamında düzenlenmesi gereken bakım planının, meydana bulunan seyrüsefer yardımcı cihazları kapsamında her satırda bir cihazı içerecek şekilde doğru olarak hazırlanmadığı..., Seyrüsefer yardımcı cihazlarına ilişkin bakım arşivleme sisteminin düzensiz olduğu ve bakım formlarının gruplanmış biçimde dosyalanmadığı..., Anılan cihazların 3 aylık bakımlarının yapılmadığı..., Bakım ve onarım işleminde yapılan işin tarih ve içeriğinin yazılı olarak saklanması sağlayacak istasyon ziyaret defterlerinin bulunmadığı..., Cihazlar ile ilgili şimdiye kadar herhangi bir belgelendirilebilir teknik eğitim almadığı, ancak ilgili periyodik bakım formlarını düzenlemekte olduğu..., Seyrüsefer yardımcı cihazlarının bakımı için kullanılan Bakım Yönergelerinde belirtilen bakım periyotları ve içeriğinin cihazların kendi teknik el kitapları, ICAO Ek-10 ve Doküman 8071 de yer alan bakım periyotları ve içeriğinden farklı olduğu..., 3 aylık bakımlarının yapıldığı, ancak bakım sırasında kullanılan cihazların kalibrasyonu yapılmamış..., Bakım planı formlarının TS-EN-ISO 9001:2008 Kalite Yönetim Sistemi (KYS) kapsamında kontrolsüz doküman olduğu..., SSR Radar sistemine ait zorunlu periyodik bakım ve onarım uygulamalarının..., Seyrüsefer yardımcı cihazına ait düzenlenen haftalık ve üç aylık periyodik bakım formlarının cihazla ait Teknik El Kitabında yer alan tüm periyotlarda yazılımsal, donanımsal, fiziksel, performans kontrolleri ve diğer saha bakımlarını içermediği...

Görüldüğü üzere bakımla ilgili hususlar yukarıdaki bulgu alıntılarında ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. Bunlara ek olarak CNS sistemlerinde yürütülen bakım faaliyetleri için yönetmelik ve mevzuatla “bakım planı” oluşturulmuş olduğu öngörülmektedir. Bu bulgu önemli bulunmuştur. Bakım planlarının SCOR model esaslı yeniden revize edilmesiyle sürdürülen bakım faaliyetlerinin daha etkili olacağı ve yaşanan aksaklıkların giderilebileceği değerlendirilmektedir.

XVII. CNS Cihazları (2210): Sivil havacılık CNS hizmetlerinde kullanılan Haberleşme Seyrüsefer Gözetim/Radar cihazlarının hangilerinde daha fazla sorun veya arıza yaşandığını yıllara göre çıkartmak üzere içerik ölçeğine söz konusu anahtar kelime eklenmiştir.

CNS sistemlerinde kullanılan tüm cihazlar sayılmakla birlikte tezin ikinci bölümünde ayrıntılı bir şekilde anlatılan temel CNS cihazları ayrı ayrı da sayılarak en çok hangi cihazların daha çok arızalandığı ya da bakım sorunu yaşadığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bu kapsamda yapılan sayımlarda, 2010 yılı denetim raporlarından, VOR 75, CVOR 1, DVOR 12, DME, 87, NDB 67, ILS 154, Glide Path 63, Localizer 64,

akü/batarya 15, telsiz 13 defa olmak üzere arıza veya bakım sorunu yaşandığı anlaşılmıştır.

2011 yılı denetim raporlarından, VOR 94, CVOR 16, DVOR 4, DME, 96, NDB 65, ILS 115, Glide Path 29, Localizer 48, akü/batarya 12, telsiz 46 defa olmak üzere arıza veya bakım sorunu yaşandığı anlaşılmıştır.

2012 yılı denetim raporlarından, VOR 16, CVOR 17, DVOR 7, DME 114, NDB 98, ILS 91, Glide Path 26, Localizer 63, akü/batarya 9, telsiz 53 defa olmak üzere arıza veya bakım sorunu yaşandığı anlaşılmıştır.

2013 yılı denetim raporlarından, VOR 123, CVOR 43, DVOR 11, DME 158, NDB 86, ILS 79, Glide Path 28, Localizer 59, akü/batarya 13, telsiz 40 defa olmak üzere arıza veya bakım sorunu yaşandığı anlaşılmıştır.

Daha önce de belirtildiği gibi; rapor edilen bulgulardan 2014 yılına ilişkin denetim bulguları henüz veri merkezinde tam olarak toplanmadığı için, 2014 yılına ait veriler 2013 yılının denetim bulgularıyla birlikte analize dâhil edilmiştir.

Sonuç olarak araştırmanın bu bölümünde 2010-2014 yılı arasında sivil havacılık bünyesinde yer alan havaalanlarında yapılan denetim ve kontroller sonucunda bulgularan sorun, uyumsuzluklar ile bakım süreçlerinin bir fotoğrafı çekilmek istenilmiştir.

Bölümün amacı her şeyden önce mevcut CNS hizmetlerinde yaşanan sorunları tespit ederek, sürdürülen bakım faaliyetlerini yakından inceleyerek, önerilecek bakım modelinde bu sorunları çözebilecek nitelikte uygulamalar önermektir. Bu kapsamda mevcut CNS hizmetlerinde yaşanan teknik sorunlar ile bakım alanları değerlendirilerek elde edilen bulgular yorumlanmaya çalışılmıştır.

#### **4.5 Sonuç ve Öneriler**

İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra hızlı büyüme ve gelişme trendine giren sivil havacılık sektörü, küresel ölçekte faaliyet gösteren sivil havayolu işletmelerinin sayılarının artması ve kıtalararası seyahat imkanı sağlayan büyük uçakların üretilmeye başlamasıyla küreselleşen dünyanın en popüler ulaşım sektörü haline gelmiştir.

Hava ulaştırma sektörünün büyümesi, hem hava sahalarında hem de havaalanlarında hava aracı sayısının ve yoğunluğunun artmasına neden olmuştur. Bu durum yoğunlaşan hava trafiğini yönetmeyi bir hayli güçleştirmiş, özellikle

Haberleşme Seyrüsefer ve Gözetim gibi hava trafik destek birimlerinin iş yükünü arttırmıştır.

Bu nedenle hava trafiğinin yönetiminde bilgisayar destekli teknolojiler kullanılmaya başlanmış, özellikle uydu destekli seyrüsefer ve iletişim teknolojilerinin devreye girmesiyle birlikte, tüm uçuş süresince uçakla yer arasında iletişimin ve koordinasyonun sağlanması mümkün hale gelmiştir.

Günümüzde CNS sistem ve hizmetleri, başlı başına tüm sivil havacılık faaliyetlerini ayakta tutan, uçuş rotası boyunca uçağın kesin pozisyonunun yerden/uydudan alınan referanslar ile sürekli olarak takip ve koordine ederek uçuşun emniyetli bir şekilde gerçekleşmesini sağlayan önemli bir havacılık hizmet unsurudur.

Ayrıca CNS sistemleri ister sivil olsun ister askeri amaçlı olsun, günümüzde gerçekleşen tüm uçuşların gözü ve kulağı olarak seyrüseferin gerçekleşmesini sağlayan en temel havacılık sistem ve hizmetleri arasında gösterilmektedir. CNS hizmetleri sayesinde hava aracının kalkışı, seyri ve inişi emniyetli bir şekilde gerçekleşmektedir.

Dolayısıyla CNS birimlerinde yer alan cihazların herhangi bir arıza, engel yâda sorun yaşamadan, 24 saat esasına göre çalıştırılması gerekmektedir. Aksi takdirde uçuş emniyeti tehlikeye girecek, sivil havacılık faaliyetlerinde aksaklıklar yaşanacak ya da üretilen CNS hizmetlerinin kalitesinde ve performansında önemli düşüşler yaşanacaktır.

Bu nedenle CNS birimlerinde yer alan haberleşme, seyrüsefer ve gözetim cihazlarına yapılacak tüm bakım ve onarım uygulamalarının stratejik açıdan planlanmış yönetsel bir model referans alınarak, uluslararası sivil havacılık otoritelerince benimsenmiş standartlara göre yönetilmesi gerekmektedir.

İşte bu noktada, temel amacı Türk hava sahasındaki Haberleşme Seyrüsefer Gözetim hizmet ve sistemlerinde, ICAO ve EUROCONTROL gibi uluslararası sivil havacılık otoriteleri tarafından belirlenen standartlara uygun pro-aktif bir bakım yönetim modeli önermek olan bu araştırma sonucunda ulaşılan bulguları aşağıdaki başlıklar altında beş grupta toplamak mümkündür.

#### **4.5.1 CNS Hizmetlerinde Mevcut Bakım Uygulama ve Faaliyetleri**

Araştırma sonucunda öncelikle mevcut CNS birim ve hizmetlerindeki bakım uygulamalarının genel görünümünü tanımlayan, özellikle mevcut bakım uygulama ve faaliyetlerinin etkinliği konusunda önemli bilgiler içeren bulgulara ulaşılmıştır.



Araştırma sonucunda mevcut CNS birimlerinde yürütülen bakım faaliyetlerinin SHGM ve hizmet sağlayıcı kuruluşlar tarafından belirli bir plan dâhilinde, bakım politikaları önceden belirlenerek ve bakıma ilişkin stratejik kararlar alınarak sürdürüldüğü görülmüştür. Bununla birlikte hizmet sağlayıcı kuruluşların CNS birimlerine yeni bir cihaz alımında bakım birimlerinden görüş alamaması hususunun tespit edildiği; mevcut CNS hizmetlerine ilişkin malzeme tedariki yapılırken, uygulayıcılara danışma konusunda bazı aksaklıklar yaşandığı anlaşılmıştır.

Araştırma sonucunda mevcut CNS birimlerinde yürütülen bakım faaliyetlerinin kimler tarafından yapılacağıın önceden tanımlandığı, CNS birimlerinde periyodik bakım planlamasının düzenli olarak yapıldığı ve söz konusu bakım uygulamalarının SHGM ve hizmet sağlayıcı kuruluşlar bünyesindeki stratejik öneminin bilindiği anlaşılmıştır.

Bununla birlikte mevcut CNS bakım uygulamalarında CNS hizmet planı yapılırken bakım faaliyetlerinin yeterince dikkate alınmadığı, söz konusu bakım uygulamalarında daha çok formalitelere ve arızalara odaklanarak kalite tekniklerinden fazlaca faydalanılmadığı ve kuruluştta CNS cihazlarına yönelik bakımlar için gerekli olabilecek nitelikteki malzemelerin ihtiyaç planlamasına yeterince önem verilmediği anlaşılmıştır.

Araştırma sonucunda, mevcut sivil havacılık CNS birimlerinde herhangi bir bakım uygulaması kararı alınırken sıklıkla üretici el kitaplarından ve üretici şirketlerin verdiği kurs ve seminerlerden yararlanıldığı anlaşılmıştır. Aynı sıklıkla olmamakla birlikte, CNS birimlerinde bakım uygulama kararları verilirken geçmiş tecrübelerden faydalandığı, mevcut bakım verileri kullanılarak CNS bakım sisteminin sürekli iyileştirilmeye çalışıldığı ve CNS bakım personeli ile bakım destek personeli arasında iletişim sorunu bulunmadığını ifade etmek mümkündür.

Öte yandan araştırma sonucunda mevcut CNS birimlerinde bakım kararları verilirken geçmiş arıza sayılarının çok fazla dikkate alınmadığı, bakım verilerinin bilimsel yöntemlerle analiz edilmek suretiyle bakım raporları çıkarılmadığı değerlendirilmiştir. Bu sonuç, mevcut CNS hizmetlerinde öngörüsöl bakım, kestirmeci bakım ve güvenilirlik merkezli bakım gibi yeni bakım yaklaşımlarına sıklıkla yer verilmediğini göstermesi açısından anlamlı bulunmuştur.

Araştırma kapsamında, CNS hizmetlerinde mevcut bakım yönetim süreçleri açısından önemli bulgulara da ulaşılmıştır. Örneğin araştırma sonucunda mevcut CNS

birimlerinde sürdürülen bakım faaliyetlerinin yönetsel süreçler olarak ele alındığı, ancak çok belirgin bir şekilde ve model esaslı bir anlayış çerçevesinde etkili yönetsel süreçler olarak bakım uygulamalarının tam olarak yapılmadığı anlaşılmıştır.

Araştırma sonucunda görülmüştür ki, mevcut CNS bakım uygulamalarını kimin, nasıl ve ne zaman denetleyeceği çok detaylı bir şekilde önceden tanımlandığı halde, bakım personeline önceden yeterli teknik eğitimin verilmesi konusunda herhangi bir program veya önceden planlama yapılmamaktadır.

Oysa çağdaş bakım yönetim anlayışlarına göre bakım faaliyetlerinin yönetsel süreçlerinin en sonucusu olan kontrol ve denetimler, mevcut bakım yönetim sisteminin süreçlerinde ve uygulamalarında aksaklık olup olmadığını kontrol ederek, sistemin geri besleme ile takviye edilmesini sağlayan bakım yönetim zincirinin son halkasıdır. Bu durumda denetimin ve kontrolün bakım planlaması, bakım tedarigi, bakım uygulamaları gibi süreçlere nazaran daha geri planda ele alınması gerekirken, mevcut CNS birimlerinde bakım faaliyetlerinin kontrol ve denetimine daha fazla önem verildiği araştırma sonucunda görülmüştür.

Aynı şekilde mevcut CNS birimlerinde sürdürülen bakım faaliyetlerinin toplam maliyetlerinin çıkartılmayarak, uygulanmasına karar verilen bakımın gerekli olup olmadığı konusunda bir maliyet hesaplaması yapılamadığı, bu yüzden de hem bakımın CNS hizmet sağlayıcı işletmeye olan yıllık maliyetlerinin hiç hesaplanmadığı gibi aynı zamanda yapılan bakım performansının ölçülmesinin de mümkün olmadığı görülmüştür.

Bunun yerine arızaların giderilmesi, onarılması vb. gibi harcamalar için kuruluşların bütçesinden değişen oranlarda her yıl ödenekler ayrıldığı, bu ödeneklerden söz konusu bakımların yapıldığı, yapılan bakımların işletmeye olan maliyetinin bu yüzden bakım performansı ölçütü olarak kullanılmadığı anlaşılmıştır.

Araştırma sonucunda mevcut sivil havacılık CNS bakım uygulamaları ve faaliyetlerine gereken düzeyde önem verildiği, bakım sisteminin genel olarak etkin ve başarılı olduğu, CNS cihazlarında meydana gelen arızaların genellikle tam zamanında giderildiği anlaşılmıştır. Bununla birlikte mevcut bakım faaliyetlerinde ileri düzeyde gelişmiş olan ülkelerin veya hizmet sağlayıcıların CNS bakım uygulamalarını kıyaslayarak bu alandaki gelişmelerin sürekli olarak bu yöntemle iyileştirilmediği araştırma sonucunda görülmüştür.

#### 4.5.2 CNS Hizmetlerinde Mevcut Bakım Sorunları

Araştırma sonucunda ikinci olarak Türkiye’deki sivil havacılık CNS birimlerde sürdürülen bakım uygulamalarında yaşanan sorunlara yönelik önemli bulgulara ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda ulaşılan mevcut CNS bakım sorunlarına ilişkin bulguları şöyle sıralamak mümkündür:

Araştırma sonucunda mevcut CNS birimlerinde en sık periyodik bakım ile arızaların onarımından ve sorunların geçici yöntemlerle çözümlenmesinden ibaret olan düzeltici bakımın (arıza gidericilik) en yaygın bakım uygulaması olduğu; mevcut CNS birimleri bünyesinde sürdürülen bakımlarda yaşanan sorunların başında cihaz kullanım talimatlarının Türkçe diline çevrilmemesinin geldiği anlaşılmıştır.

Özellikle CNS birimlerinde çalışanların İngilizce dil yetersizliği, teknik el kitaplarının ve cihazların kullanımını ve bakımını uzman personelin öğrenmesine engel olması, önemli bir bakım sorunu olarak görülmektedir.

Ayrıca araştırma sonucunda CNS birimlerinin ülkenin geneline dağılmış olması, bakıma alınan cihazların yurt dışından ithal edilmesi, kurulumu üstlenen personelin kurum bünyesinde olmaması ile bakım faaliyetlerinin organizasyonel ve yönetsel açıdan yetersiz yönetilmesi gibi sorunların da, bu birimlerde ortaya çıkan arıza ve sorunların giderilmesinde önemli problemlere neden olduğu anlaşılmıştır.

Araştırma sonucunda mevcut CNS hizmetlerinin bakımlarında havacılık emniyetini ve uçuş güvenliğini riske atan aksaklıkların başında, CNS birimlerinde çalışan teknik personelin yeterince eğitilmemesi ve kısıtlı sayıda verilen meslek içi eğitimlerin yetersiz kalması gelmektedir.

Yine üretici/tedarikçilerin teknik arızalara anında müdahale edememesi, CNS cihazların kullanımında kritik göstergeler ve standartlara gereken özenin gösterilmemesi, CNS birimlerinde bakım ve kontrolü yapılanlar ile içdenetçilerin aynı kişilerden oluşması gibi sorunlar da mevcut CNS bakım uygulamalarının yetersiz kalmasına neden olduğu görülmüştür.

Araştırma sonucunda mevcut CNS hizmetleri bakımlarında havacılık emniyetini ve uçuş güvenliğini tehdit eden sorunların çözümlenmesi konusunda bazı öneriler geliştirilmiştir. Genel olarak ifade edilirse önerilen çözüm seçenekleri arasında en dikkat çeken; cihaz üreticileri ile işbirliği içerisinde eğitim faaliyetlerine ağırlık verilmesi ile bakım personelinin nitelik ve yetki yönünden güçlendirilmesine önem verilmesi gerektiği anlaşılmıştır.

Dolayısıyla CNS bakım faaliyetlerinin yönetsel bir model çatısı altında toplanması ve stratejik bir yaklaşımla planlanması durumunda sayılan bakım sorunlarının tamamının büyük oranda çözümleneceği değerlendirilmektedir.

#### **4.5.3 SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetimi Modeli Önerisi**

Bu araştırmanın en önemli sonucu, Türk hava sahasındaki CNS hizmet ve sistemlerine yönelik, uluslararası sivil havacılık otoriteleri tarafından belirlenen standartlara uygun yeni bir pro-aktif bakım yönetimi modeli önerilmesidir.

Önerilen “SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetimi Modeli”, ülkemizdeki mevcut sivil havacılık CNS sistem ve cihazlarının bakımlarında uygulanmak üzere, sivil havacılık düzenlemelerini yapan tek otorite olan SHGM ile onun yetkilendirdiği CNS hizmet sağlayıcı kuruluşlar tarafından uygulanabilecek niteliklerde tasarlanmaya çalışılmıştır.

Bu kapsamda önerilen “SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetimi Modeli” nin temel aşamaları, süreçleri ve bakım politikaları tezin dördüncü bölümünde Şekil 4.1 ile Şekil 4.2’de şema ile gösterilmiştir. Önerilen “SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetimi Modeli” ne göre ilk önce CNS sistemlerinde yapılacak bakım faaliyetlerine ilişkin bakım strateji ve politikalarının üst düzeyde geliştirilmesi, sonrasında ise model esas alınarak CNS hizmetlerinde tüm bakım uygulamalarının yeniden planlanması önerilmektedir.

Bu kapsamda ilk olarak SHGM ve Hizmet Sağlayıcı Kuruluşların üst düzey yönetimi tarafından, CNS sistemlerinde yer alan ekipmana yönelik yapılacak bakımların genel maliyetlerin azaltılmasında, diğer ülkelerin sivil havacılık faaliyetlerine göre rekabet avantajı sağlanmasında potansiyel bir güç olarak görüldüğünün açıklanmasının oldukça önemli olacağı değerlendirilmektedir.

Ayrıca üst yönetim ve diğer kısım müdürlerinin mevcut CNS hizmetleri için yeni alacakları tüm cihaz ve donanım yatırım kararlarının içerisinde “önerilen bakım modeline uygun” alımlar yapmaları gerekmektedir. Son olarak önerilen bakım modeli kapsamında CNS hizmetlerindeki tüm bakım faaliyetlerinde mükemmeliyete ulaşılabilmesi için sürekli gelişim, tasarım değişiklikleri ve yeniliklere yer verecek bir bakım stratejisi öngörülmektedir.

Böylelikle CNS birimlerinin organizasyon yapısına uyarlanabilecek şekilde genel bir bakım anlayışının yukarıdan çekilmiş bir resmi görülmektedir. Bir işletmede/organizasyonda mevcut fiziksel varlıkların, kendilerinden beklenen

fonksiyonelliklerinin azami sürede güvenilir bir şekilde sürdürülmeleri için gerekli olan bakım felsefesi yansıtılmaktadır.

Önerilen “SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetimi Modeli” nin ilk aşamasında, “bakım planlaması” sürecinin yeniden yapılandırılması esas alınmıştır. Ancak yeni bakım planlamalarında; her bir CNS alt sistemine özgü olmak kaydıyla, bakım faaliyetleri için gerekli olan malzeme, cihaz ve donanımın tedarik esaslarının, bakımın uygulama esaslarının, bakımdan çıkan malzemelerin geri dağıtım esaslarının, üretici firmaya cihazları iade esasları ve bakım işlerinde görev yapacak personelin eğitim ihtiyaçlarının ayrı ayrı planlanması öngörülmektedir.

Bunlara ek olarak modele göre bakım sürecindeki risklerin analizi, bakım bütçesinin belirlenmesi, gerekli bakım organizasyonlarının kurulması ve bakım sürecini ilgilendiren çok yönlü araştırma ve geliştirme çalışmaları ile ilgili gereksinimlerin de belirlenmesi gerekmektedir.

Önerilen “SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetimi Modeli” nin ikinci aşamasında tüm tedarik ihtiyaçları karşılanmalıdır. Modelde yer alan tedarik süreci kapsamında; CNS alt sistemlerinin her birisi için ayrı ayrı şekilde gerekli olan ve bakım uygulamalarında kullanılacak olan set, alet, test cihazları, taşıma araçları vb. donanımların tedariki, bakım işlerinde görev yapacak insan kaynaklarının temini, kısa ve uzun vadeli stratejik ortaklık ve dış kaynaklardan yararlanma sözleşmeleriyle ilgili işlemlerin yerine getirilmesi önerilmektedir.

Araştırma sonucunda önerilen “SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetimi Modeli” nin uygulama süreci kapsamında; CNS alt sistemlerinde bakım faaliyetleri sürdürülürken yetkilendirmenin nasıl yapılacağına dair esaslar, bakım faaliyetlerinde pro-aktivitenin sağlanmasına yönelik esaslar ve bakım süreci ile ilgili olarak organizasyonel kültürün değişmesi ve yerleşmesi için takip edilecek yol ve hareket tarzları belirlenmelidir.

Bu kapsamda, bakım faaliyetlerine ait performansın değerlendirilmesi için gerekli uygulama esasları, kriterleri ve standartları önceden çıkartılmalıdır. Bu aşamada CNS bakım yönetim modelinin geri besleme mekanizmasının oluşturulması için de gerekli uygulamalar, denetim ve kontrollere ilişkin yetkilendirme ve görev dağılımı planlanması önerilmektedir.

Ayrıca CNS sistemlerinde bakım faaliyetleri sürdürülürken bakımla doğrudan ya da dolaylı yoldan ilgili tüm birimler arasında, bilgi paylaşımı ve iletişimin sağlanmasına yönelik bir iletişim kanalı tesisi oldukça önemli olacaktır.

“SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetimi Modeli” nin dördüncü aşamasında yer alan “dağıtım süreci” kapsamında; CNS donanım ve cihazlarının bakım planları yapılırken CNS cihazlarının yedek parçalarının dağıtım esasları, bakımla ilgili uzman personelin bakım gereken yere en kısa zamanda ulaşımının sağlanması, arızalı ve bakımı yapılacak malzemelerin dağıtım ve taşıma yönetimlerinin önceden belirlenmesi önerilmiştir.

Yine bu aşamada önerilen bakım modeli kapsamında yedek parçaların, bakıma girecek malzemelerin ve diğer bakım malzemelerinin saklanacağı depolara yönelik esaslar ile bakımı yapılmış ve onarılmış malzemenin dağıtımına ilişkin esasların belirlenmesi önerilmiştir.

Önerilen “SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetimi Modeli” nin son aşamasında “iade süreci” yer almaktadır. Bu kapsamda, CNS birimlerinde bakımı yapılan malzemenin ait olduğu CNS alt sistemine iadesi ile arızalı yedek parçanın üretici firmaya iadesi planlanmaktadır. Özellikle bakımdan çıkmış olan malzemenin tekrar ait olduğu CNS alt sistemine iadesi ile ilgili esas ve süreçler belirlenmektedir.

Son olarak belirtilmelidir ki, CNS sistemlerindeki cihaz ve donanımların bakım faaliyetlerinin ayrı ayrı yönetilmesi için önerilen bakım yönetim modelinin yukarıda tanımlanan süreçler ve esaslarda planlanması, bakım birimlerinin kendi aralarında ve/veya bakım birimleriyle diğer CNS birimleri arasındaki işbirliğini ve uyumluluğu arttıracaktır.

Bu durum hem CNS birimlerindeki cihazlara yönelik bakım faaliyetlerinin kalitesini ve performansını yükseltecek, hem de CNS sistemlerinde arıza sayılarının azalmasına neden olacağı değerlendirilmektedir.

#### **4.5.4 SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetimi Modelinin Uygulamaları**

Araştırma sonucunda önerilen SCOR esaslı modelde yer alan uygulamaların ortak özelliği, Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı (ICAO) ve Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (EUROCONTROL) bakım ölçütleriyle paralel nitelikte olmasıdır.

Modern bakım yönetim model geliştirme esasları açısından koruyucu bakım ve öngörüselsel bakım; sağladıkları avantajlar, arızaları azaltma etkinliği ve cihazların yıpranma sürelerini azaltarak kullanım ömürlerini yükseltmesi gibi nedenlerle önerilen

“SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetimi Modeli” nde esas alınan bakım uygulamaları olarak yerini almıştır.

Bu kapsamda önerilen CNS bakım modelinde yer alacak tüm bakım uygulamalarının bakım stratejisi tanımlanmış bir yapıda; önceden tasarlanmış geniş perspektifli bir bakım planı kapsamında, fiziki varlıkların öncelik sırasına göre gruplandırılarak, model tasarım esaslarında belirlenen planlara göre koruyucu bakım ve öngörüs el bakım uygulamalarına karar verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Özellikle önerilen “SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetimi Modeli” ne göre yapılacak tüm koruyucu, öngörüs el, düzeltici, güvenilirlik merkezli veya periyodik bakım uygulamalarından hangisinin tercih edileceği ilgili birimler tarafından önceden planlandığı şekilde yerine getirilecek olup; modelde yer alan esaslara göre icra edilecektir.

Önerilen CNS bakım modelinde yer alan bakım uygulamalarından hangi metodun etkili olacağını tespitinde, CNS alt sistemlerinin ve bağılı operasyon birimlerinin çalışma usul ve prensipleri ile yapısal özellikleri önemli belirleyiciler olacaktır. Özellikle sivil havacılıkta CNS hizmet sağlayıcı kuruluşlar, sürekli gelişen organizasyonlar olduğu için, CNS hizmet ünitelerinde bulunan seyrüsefer yardımcı cihazlarının güvenilirliğinin sağlanması açısından tüm bakım uygulamalarının, modelde belirlenen bakım politikalarıyla eşgüdümlü bir şekilde yönetilmesini gerekli kılacaktır.

Yine bakım uygulamalarının hangisinin, hangi seviyede ve hangi CNS alt sisteminde uygulanacağını belirlenmesinde, CNS cihaz ve donanımın türü ile söz konusu cihazların çalışma sürelerinin oranları önemli belirleyici olacaktır. Ayrıca CNS hizmetlerinin mevcut denetim ve kontrollerinde elde edilen bulgular, tespit edilen arızalar ile çalışanların cihaz ve donanımlarla ilgili raporladıkları problemlerin çeşitliliği hangi bakım uygulamasının yapılacağını belirleyecektir.

Öte yandan önerilen modelde belirtilen esaslara göre eşgüdümlü olarak icra edilmesi planlanan tüm bakım uygulamalarında tespit edilen arızalar için ise hızlı bir şekilde düzeltici tedbirler uygulanarak, bakım denetim ve kontrolleri neticesinde elde edilen tüm verilerin, gerekli analizlerin yapılması ve bakım planlamalarının gözden geçirilmesi için güvenilirlik merkezli bakım anlayışı sürecine dahil edilmesi öngörülmüştür.

Dolayısıyla önerilen “SCOR Esaslı CNS Bakım Yönetim Modeli” kapsamında yapılan tüm güvenilirlik merkezli bakımlar ile periyodik bakımlara ilişkin veriler, hem bakım faaliyetlerinin planlanması hem de bakım uygulamalarının kontrol ve denetimleri için adeta bir geri besleme sağlayıcı kılavuzlar olarak kullanılmak üzere SHGM ve/veya Hizmet Sağlayıcı Kuruluşlar bünyesinde toplanacaktır.

Yukarıda kısaca açıklanan esaslar dikkate alınarak, koruyucu bakımla eşgüdümlemiş, bütünleşik değer taşıyan, planlı bakım uygulamaları yerine getirildiğinde, tüm CNS cihaz ve donanımlarının bakımlarında oldukça etkili ve yüksek performanslı bir bakım hizmetleri üretileceği değerlendirilmektedir.

Böylece hem ülkemizdeki CNS sistem ve hizmetlerinde yaşanan bakım sorunları en kısa zamanda çözümlenecek, hem de CNS hizmetlerinde uluslararası standartlara uygun yeni bir bakım yönetim sistemi oluşturarak, sürdürülen CNS hizmetlerinin emniyet ve kalite düzeyinin yükseltileceği değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak önerilen model hayata geçtiğinde, Türk sivil havacılık faaliyetlerindeki CNS sistem ve cihazlarına ait teknik bakım/onarım parametrelerinin uluslararası kurallar ile tam uyumlu hale dönüşmesi, tüm CNS cihaz ve donanımlarında olası arızaların azaltılması ve Türk sivil havacılık sektöründe verilen CNS hizmetlerinin kesintisiz, emniyetli ve kaliteli bir şekilde sürdürülmesi beklenmektedir.

#### **4.5.5 Gelecekte Yapılacak Araştırmalar İçin Öneriler**

Bu tez araştırması; kapsamı, konusu ve amaçları itibariyle özellikle ulusal literatürde benzer içerikte daha önce hiç çalışma yapılmamış bir alanda yapılmıştır. Bu yönüyle araştırmanın aynı konuda yapılacak araştırmalar açısından öncü rol üstlenmesi beklenmektedir.

Gelecekte aynı konuda yapılacak araştırmalar için ilk olarak söylenmesi gereken, araştırma konusu ve hedefleri belirlenirken CNS sistem ve hizmetlerini alt sistemlere ayırarak bu duruma göre incelenmesi gerektiğidir. Özellikle tüm CNS cihaz ve sistemleri ile hizmetleri bu tez kapsamında incelenmeye çalışılmakla birlikte, gerek önerilen bakım modeli uygulama ve planları gerekse CNS birimlerinde yaşanan bakım sorunları; CNS alt sistemlerinin, birbirlerine göre önemli farklılıklar göstermesinden dolayı ayrı ele alınmasının daha uygun olacağı değerlendirilmektedir.



Bu nedenle ileride aynı konuda yapılacak araştırmalarda, Haberleşme, Seyrüsefer ve Gözetim alt sistemlerinin birbirlerinden ayrıştırılarak incelenmesinin, CNS bakım uygulama ve faaliyetlerinin yeniden yapılandırılması açısından daha etkili sonuçlara ulaşılmasını sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Gelecekte yapılması planlanan araştırmalar için, CNS sistemlerindeki cihaz ve donanımların arızalarını gideren, bu sistemlerde yer alan cihazların üretici firma çalışanları olarak periyodik ya da diğer sözleşmeye dayanan bakım uygulamalarını yerine getiren bir örneklem kitlesinin araştırma dahil edilmesi önerilmektedir.

Bu araştırmanın evreninde fiilen CNS birimlerinde çalışan ATSEP lisanslı ve diğer teknik personel ile CNS birimlerini kontrol eden denetçiler yer almıştır. Aynı anket uygulamasının üretici firma çalışanlarına yönelik yeniden yapılmasıyla ilave verilere ulaşılmasının mümkün olacağı değerlendirilmektedir.

Gelecekte yapılması planlanan araştırmalar için diğer bir öneri de, CNS hizmet ve sistemlerinin performansını ölçen, burada çalışan personelin mesleki niteliklerini ve eğitsel donanımları ile iş süreçlerini ortaya koyan tarzda araştırmaların sıklıkla yapılmasıdır.

Daha açık bir ifadeyle hem sivil havacılık, hava trafiği ve havaalanı yönetimi süreçleriyle hem de CNS faaliyetleriyle ilgili ülkemizde oldukça az sayıda akademik çalışma bulunmaktadır. Dolayısıyla bu kadar büyük çapta geniş bir yelpazede büyüyen söz konusu hizmet üretim alanlarına özgü detaylı araştırmalar yapılmaya başlandığı takdirde, özellikle CNS hizmet birimlerine özgü çalışma koşulları, bakım sorunları, iş doyumsuzluğu faktörleri vb. pek çok konuda daha kapsamlı görüş ve öneriler geliştirilebilecektir.

Benzer şekilde CNS birimlerine özgü çalışma koşulları, bakım faaliyetleri, bu sistemlerin fonksiyon ve işlevlerini tanımlar nitelikte anket ölçekleri geliştirilmesi de önerilmektedir. Bu konuda denetim formları hazırlayan SHGM denetçi birimlerinin kalite denetimi yapan ilgili kuruluşlarla kapsamlı çalışmalar yapması önerilmektedir.

Böylece CNS ve havacılık alanında uzman olmayan akademisyenlerin de bu alanda araştırmalar yaparak CNS sistemlerin geliştirilmesi konusunda nitelikli araştırmalar yapması mümkün olacaktır.

## KAYNAKÇA

- Açıkmeşe, S.A. (2004). Uluslararası İlişkiler Teorileri Işığında Avrupa Bütünleşmesi. *Uluslararası İlişkiler*. 1 (1), 1-32.
- Adiller, L. (2011). Havayolu Taşımacılığı Üzerine Notlar. *Kokpit Dergisi*. Yıl:03 Sayı:17, 11-16.
- Agahonov, A. (2007). Tedarik Zinciri Yönetiminde SCOR Modeli ve SCOR Card Uygulaması. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Akgün, M. (2004). Tedarik Zinciri Yönetiminde Bütünleşik Faaliyet-Tabanlı-Hedef Maliyetleme Yaklaşımı. *MÖDAV Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*. Cilt:6. Sayı:1. Mart.
- Albright, B. (2009). Does Your Supply Chain Measure Up?. *Aftermarket Business*. Erişim Tarihi: 23 Temmuz 2014. <http://www.spectroscopyonline.com/spectroscopy/article/articleDetail.jsp?id=628966>
- Alganer, Y. ve Çetin, M. Ö. (2008). Avrupa'da Birlik ve Bütünleşme Hareketleri (II) (1957 - 1986). *Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*. XXV (2), 339-362.
- Al-Kaabi H., Potter A., Naim M. (2007). An Outsourcing Decision Model for Airlines' MRO Activities. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. 13(3), 217-227.
- Almeanazel, O.T. (2010). Total Productive Maintenance Review And Overall Equipment Effectiveness Measurement. *Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering*. 4 (4), 517-522.
- Al-Najjar, B. ve Alsyouf, I. (2003). Selecting The Most Efficient Maintenance Approach Using Fuzzy Multiple Criteria Decision Making. *International Journal Of Production Economics*. 84 (1), 85-100.

- Alsyouf, I. (2006). Measuring Maintenance Performance Using a Balanced Scorecard Approach. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. No:2, 133-149.
- Arı, T. (2011). *Uluslararası İlişkiler Teorileri*. Bursa: Marmara Kitap Merkezi.
- ATAG. (2008). Aviation Benefits Beyond Borders. Erişim Tarihi: 12 Ağustos 2014. [http://abbb.studioadev.net/sites/default/files/pdfs/INTRO\\_ABBB\\_Introduction\\_and\\_Executive\\_Summary.pdf](http://abbb.studioadev.net/sites/default/files/pdfs/INTRO_ABBB_Introduction_and_Executive_Summary.pdf)
- ATM. (2001). The Study of CNS/ATM: A New Report, Titled "a to z of CNS/ATM-A Handbook on Future Air Navigation Systems, Their Worldwide Implementation and Solving Air Traffic Congestion". Erişim Tarihi: 20 Ağustos 2014. <http://business.highbeam.com/435594/article-1G1-87457854/study-cnsatm-new-report-titled-z-cnsatm-handbook-future>
- AÜ. (2012). Anadolu Üniversitesi Havaalanı CNS/ATM Emniyet Yönetim Sistemi (EYS) El Kitabı. Anadolu Üniversitesi Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi. Eskişehir
- Aydın, E. (2008). Avrupa Birliği Ulaştırma Politikasına Uyum Sürecinde Bir İnceleme: Türkiye Hava Trafik Kontrol Hizmetleri. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.
- Ayrıçay, Y., Uğurlu, M., Uğurlu, O. (2008). Kalite Yönetim Uygulamalarının Finansal Performans Üzerine Etkisi. Toplam Kalite Yönetiminde Liderlik, *Liderlikte Kalite, İş, Güç, Endüstri İlişkileri ve İnsan Kaynakları Dergisi*. Ocak 2008. Cilt:9. Sayı:1, 169-175.
- AYGM. (2014). Altapı Yatırımları Genel Müdürlüğü Resmi İnternet Sayfası. Erişim Tarihi: 10 Eylül 2014. [www.dlh.gov.tr](http://www.dlh.gov.tr)
- Baraçlı, H., Coşkun, S., Sezer, A. (2001). Toplam Kalite Programlarının Başarılı Olarak Uygulanabilmesinde Toplam Üretken Bakım Tekniği. *1.Ulusal Demir-Çelik Sempozyumu Bildiriler Kitabı-1*. MMO Yayın No: E/2001/274-1, 331-341.
- Başkak, M. ve Çetişli, H. (2003). Kurumsal Kaynak Planlama: Başarılı Sistem Kurulumu İçin Kritik Etmenlerin Analizi, IV. Endüstri - İşletme Mühendisliği Kurultayı. 12-13 Aralık 2003. Denizli.
- Başol, S. (2014). Hukuk ve Havacılık: 27-60, 107. Erişim Tarihi: 20 Temmuz 2014. <http://www.servetbasol.com/kitaplar/hvh/120312-hukukvehavacilik.pdf>

- Bernard, M. (2000). ATM: General Description of the Processes and Influencing Factors. *Air&Space Europe*. Cilt: 2. Sayı: 5, 15-26.
- Bevilacqua M. ve Braglia B. (2000). The Analytic Hierarchy Process Applied to Maintenance Strategy Selection. *Reliability Engineering and System Safety*. 70(2), 71-83.
- Boeing. (2014). Abouts Us: Aviation Reading List. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. <http://www.boeing.com/boeing/companyoffices/aboutus/readinglist.page>
- Budak. (2014). GPS ve Pusula. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. <http://www.budak.org.tr/wp-content/uploads/egitim/yaz/19GPSPUS.pdf>
- Büyükozan, G. (2010). Tedarik Zinciri Modeli. Galatasaray Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü. Erişim tarihi: 20 Temmuz 2014. <http://www.gulcinbuyukozkan.net/kose9.pdf>
- CAA. (2013). National Airspace and Air Navigation Plan Draft for Consultation. Civil Aviation Authority of New Zeland. Erişim Tarihi: 13 Ağustos 2014. [http://www.caa.govt.nz/naanp/NAANP\\_draft\\_consult.pdf](http://www.caa.govt.nz/naanp/NAANP_draft_consult.pdf)
- Campbell, J.D. (1995). *Uptime: Strategies for Excellence in Maintenance Management*. Portland: Productivity Press.
- Can, İ. (2008). Havacılık Güvenliği Açısından İnsan Kaynakları Yönetimi ve THY Teknik A.Ş.'nde Bir Araştırma. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Canlı, M. ve Erdal, M. (2003). *Lojistik Yönetimi*. İstanbul: UTICAT.
- CANSO. (1999). CNS/ATM Working Group Report. Demystifying CNS/ATM. Final Version. June 1999.
- Castilla, J. I. M. ve Ruiz, O. R. (2008): EFQM Model: Knowledge Governance and Competitive Advantage. *Journal of Intellectual Capital*. Vol. 9. No. 1, 133-156.
- Cavcar, A. (1998). *Temel Hava Trafik Yönetimi*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Sivil Havacılık Yüksekokulu Yayınları.
- Cho, D. I. ve Parlar, M. (1991) A Survey of Maintenance Models for Multi-unit Systems. *European Journal of Operations Research*. Vol.51, 1-23.

- Cholasuke, C., Bhardwa, R., Antony, J. (2004). The Status of Maintenance Management in UK Manufacturing Organisations: Results From A Pilot Survey. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. 10 (1), 5-15
- Chopra, S. ve Meindl, P. (2004). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*. 2. Baskı. NY: Prentice Hall.
- Chuang, M. ve Shaw, W. (2000). Distinguishing the Critical Success Factors Between E-Commerce, Enterprise Resource Planning and Supply Chain Management. Proceeding of International Engineering Management Conference. Ağustos 2000. New Mexico. 146-151.
- CNS/ATM. (2010). Col Jimmie Schuman and Michael Harrington: 1-25. Communications, Navigation, Surveillance / Air Traffic Management (CNS/ATM) Conference 2010. Erişim Tarihi: 12 Ağustos 2014, [http://www.afceaboston.com/documents/events/cnsatm2010/CNSATM\\_University\\_Booklet\\_2010.pdf](http://www.afceaboston.com/documents/events/cnsatm2010/CNSATM_University_Booklet_2010.pdf)
- CNS/MET. (2004). CNS/MET SG/8-IP/4 Eighth Meeting of the Communications/Navigation/Surveillance and Meteorology Sub-Group (CNS/MET/SG/8) of APANPIRG. Erişim Tarihi: 12 Ağustos 2014. <http://www.hko.gov.hk/aviat/articles/ip04.pdf>
- Coetzee, J. L. (1999). A Holistic Approach to The Maintenance "Problem". *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. Vol 5 No 3.
- Cohen, S. (1997). Application of a Framework for Integrated Supply Chain Management: the Supply-Chain Operations Reference Model. Erişim Tarihi: 11 Eylül 2014. [http://www.calm.org/calm/quarterly/feb97/lq2\\_pg16.html](http://www.calm.org/calm/quarterly/feb97/lq2_pg16.html)
- CTATCA. (2014). Kıbrıs Hava Trafik Kontrolörleri İnternet Sayfası: ILS-Aletli İniş Sistemi. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. <http://www.ctatca.org/pdfs/ILS.pdf>
- Czepiel, E. (2003). Practices and Perspectives in Outsourcing Aircraft Maintenance, Washington. U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration Office of Aviation Research. DOT/FAA/AR-02/122. Erişim Tarihi: 10 Eylül 2014. <http://www.tc.faa.gov/its/worldpac/techrpt/ar02-122.pdf>
- Çebi, S., Çelik, M., Kahraman, C. (2008). Gemi Sistemleri İçin Entegre Bakım-Onarım Yönetimi Gereksiniminin Analizi, *Havacılık Ve Uzay Teknolojileri Dergisi*. Cilt 3 Sayı 4, 17-24.

- Çelebi, A. (2008). Türkiye'nin Tam Üyelik Sürecinde AB Sivil Havacılık Müktesebatına Uyum Düzeyi ve Türkiye-AB Sivil Havacılık Sorunları. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Ufuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Çetin, Y. Ş. (2007). Hava Uydu Seyrüsefer ve Haberleşme Sistemleri. Erişim Tarihi: 12 Ağustos 2014. [http://www.habtekus.yildiz.edu.tr/2007/cd/bildiriler/haberlesme\\_uygulamaları/11.pdf](http://www.habtekus.yildiz.edu.tr/2007/cd/bildiriler/haberlesme_uygulamaları/11.pdf)
- Çiçek, G. (2004). Türkiye'de Sivil Havacılığın Yeniden Yapılanması: DHMİ Örnek Olayı. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Çizmeci, F. (2014). Tedarik Zinciri Yönetimi. Erişim Tarihi: 10 Ekim 2014. [https://docs.google.com/document/d/1Q1HBACfUEzG06S0TgyDvPn47RpbfdYC78nE6L5wMZgo/edit?hl=en\\_US](https://docs.google.com/document/d/1Q1HBACfUEzG06S0TgyDvPn47RpbfdYC78nE6L5wMZgo/edit?hl=en_US)
- Datamonitor. (2010). Asia Pacific: Consumer Spending Provides Boost To Region's Air Cargo Industry. Erişim Tarihi: 09 Ekim 2014 <http://www.datamonitor.com/store/Product/News.aspx?productid=237E6422-E144-4A99-AEF4-3BC47D09E27D>
- David, F. R. (2005). *Strategic Management*. ABD: Pearson Prentice Hall.
- De Leon, P. (2009). The Relationship Between EUROCONTROL and The EC: Living Apart Together. Leiden: International Institute of Air and Space Law.
- De Groote, P. (1995). Maintenance performance analysis: a practical approach. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. 1 (2), 4-24
- Dekker, R. (1996). Applications of Maintenance Optimization Models: A Review and Analysis. *Reliability Engineering and System Safety*. No:51, 229-240.
- DHMİ. (2011a). Hava Trafik Hizmetleri Emniyet Yönetim Sistemi El Kitabı. Versiyon: 1.0. Eylül 2011. Ankara. [www.ssd.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=2&dosyaID=2533](http://www.ssd.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=2&dosyaID=2533)
- DHMİ. (2011b). Havacılık Terimleri Sözlüğü. DHMİ Genel Müdürlüğü APK Daire Başkanlığı. Ankara. <http://www.dhmi.gov.tr/dosyalar/pdf/DHMi-Havacilik-Terimleri-Sozlugu.pdf>
- DHMİ. (2014a). DHMİ Genel Müdürlüğü Hava Trafik Kontrol Merkezi Başmüdürlüğü Birim Yönetmeliği Yürürlük Tarihi: 13.01.2014. [www.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=2&dosyaID=236](http://www.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=2&dosyaID=236)

- DHMİ. (2014b). Elektronik Sistemler Yönergesi, YNG-ELN-001. DHMİ Genel Müdürlüğü, Elektronik Daire Başkanlığı. Yürürlük tarihi: 02/01/2013 Revizyon Tarihi: 18/04/2014 Revizyon No: 03. [www.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=2&dosyaID=141](http://www.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=2&dosyaID=141)
- DHMİ. (2014c). DHMİ Genel Müdürlüğü Hava Seyrüsefer Daire Başkanlığı Resmi İnternet Sistesi. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014, <http://ssd.dhmi.gov.tr>
- DHMİ. (2014d). DHMİ Genel Müdürlüğü Hakkında. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. <http://www.dhmi.gov.tr/DHMIPage.aspx?PageID=1>
- DHMİ. (2014e). DHMİ Genel Müdürlüğü Kurumsal Bilgileri. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. <http://www.dhmi.gov.tr/DHMIPage.aspx?PageID=1> [www.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=9&dosyaID=437](http://www.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=9&dosyaID=437)
- DHMİ. (2014f). Radyo Seyrüsefer Yardımcıları Ders Notları. DHMİ Genel Müdürlüğü Yayınları. Tarihi: 19 Ekim 2014. <https://web.archive.org/web/20070202130341/http://www.ans.dhmi.gov.tr/TR/ATCTR/dok/SSY.pdf>
- DHMİ/ATS. (2013). ATS Gözetim Sistemleri ve Hizmetleri. DHMİ Genel Müdürlüğü Hava Seyrüsefer Daire Başkanlığı Yayınları. Ankara. Ekim 2013. [ssd.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=3&dosyaID=737](http://ssd.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=3&dosyaID=737)
- DHMİY-32-6. (2014). Havacılık Bilgi Yönetimi (AIM) Hizmetleri Yönergesi. DHMİ Genel Müdürlüğü Hava Seyrüsefer Daire Başkanlığı Havacılık Bilgi Yönetimi (AIM) Şube Müdürlüğü. Yürürlük Tarihi: 15.05.2014 [www.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=2&dosyaID=202](http://www.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=2&dosyaID=202)
- Doganis, R. (2001). *The Airline Business in the Twenty-first Century*. Londra: Routledge.
- Doganis, R. (2006). *The Airline Business*. Londra: Routledge.
- Doherty, N. F., Marples, C. G, ve Suhaimi, A. (1999). The Relative Success of Alternative Approaches to Strategic Information Systems Planning: An Empirical Analysis, *Journal of Information Systems* 8(3), 111-119.
- DPT. (2001). T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Havayolu Ulaştırması Özel İhtisas Komisyonu Raporu. DPT:2584-ÖİK:596. Ankara.

- DPT. (2014). T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Dokuzuncu Kalkınma Planı Havayolu Ulaşımı Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Ankara. Erişim Tarihi: 07 Ekim 2014. <http://www.tayyareci.com/makaleler/altunbulak/images/9KALKINMAPLANI.pdf>
- Duffuaa, S. O., Raouf, A., Campbell, J. D. (1998). Planning and Control of Maintenance Systems: Modeling and Analysis. USA: John Wiley & Sons.
- Dunn, G. (2010). How Low Can You Go?, *Airline Business*. March 2010. 26, 3; 50
- Dursun, E. ve Durmaz V. (2011). An Explanatory Study: Problems Faced With Maintenance Of Airport Navigation Aids in Turkey. Global Business and Technology Association GBATA Thirteenth Annual International Conference Readings Book. 240-245. ISBN: 1-932917-07-1 [http://gbata.org/wp-content/uploads/2013/06/GBATA\\_2011\\_Readings\\_Book.pdf](http://gbata.org/wp-content/uploads/2013/06/GBATA_2011_Readings_Book.pdf)
- Dünder, V. ve Erdi, A. (2000). Coğrafi Bilgi Sistemi İçin Diferansiyel GPS (DGPS) Yöntemi İle Veri Toplama. *Harita Dergisi*. Ocak 2000. Sayı: 123. Ankara
- EASA. (2008). European Aviation Safety Agency. Annual Safety Review 2008. Publication Date: 01/12/2008. ISBN: 978-92-9210-032-2. [http://easa.europa.eu/system/files/dfu/RZ\\_EASA\\_Annual\\_low\\_090811.pdf](http://easa.europa.eu/system/files/dfu/RZ_EASA_Annual_low_090811.pdf)
- EASA. (2014). European Aviation Safety Agency Kurumsal Bilgileri. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. <https://www.easa.europa.eu/the-agency>
- Edkins, G. D. (1998). Evaluation of the Method to Proactively Improve Airline Safety Performance. *Safet Science*. 30, 275-295.
- Erdemli, M. G. (2011). Dünden Bugüne Türk Havacılık Tarihi ve Eskişehir. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi-Sosyal Bilimler Enstitüsü. Eskişehir.
- Erel, C. (2013). Airbus Uzun Dönem Havacılık Pazar Öngörü Raporu (Global Market Forecast 2013 - 2032), Ed. John LEAHY, MRO Europe 2013. *Global Market Forecast 2013-2032*. 1-13.
- Ergün, N. (2013). Sivil Havacılık Güvenliğinde Eğitim Standardizasyonu. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*. Cilt: 7 Sayı: 29, 377-381.
- Erol, U., Akman, A., Karabulut, S. (2014). Havacılık İşletmeciliği Yüksek Lisans Programı 2013-14 Güz Dönemi Havalimanı Yönetimi Proje Ödevi. Türk Hava Kurumu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.



- ESA-INT. (2014a). What is EGNOS?. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Navigation/The\\_present\\_-\\_EGNOS/What\\_is\\_EGNOS](http://www.esa.int/Our_Activities/Navigation/The_present_-_EGNOS/What_is_EGNOS)
- ESA-INT. (2014b). What is Galileo? Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Navigation/The\\_future\\_-\\_Galileo/What\\_is\\_Galileo](http://www.esa.int/Our_Activities/Navigation/The_future_-_Galileo/What_is_Galileo)
- EU. (2013a). EU Transport in Figure - Statistical Pocketbook 2013. ISBN 978-92-79-28860-9. Luxembourg: Publications Office of The European Union. [ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/.../pocketbook2013.pdf](http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/.../pocketbook2013.pdf)
- EU. (2013b). Annual Analyses of the EU Air Transport Market 2012, Executive Summary. December 2013. Croydon/United Kingdom: Mott MacDonald. [http://ec.europa.eu/transport/modes/air/internal\\_market/observatory\\_market/doc/annual-2012-summary.pdf](http://ec.europa.eu/transport/modes/air/internal_market/observatory_market/doc/annual-2012-summary.pdf)
- European Aviation Safety Rules. (2014). AB Komisyonu Resmi İnternet Sitesi. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. <http://ec.europa.eu/transport/modes/air/safety>
- Fitzsimons, B. (2005). EUROCONTROL and ACI Europe: A vision for European aviation. ISBN 1-905435-02-9. London: Newsdesk Communications Ltd. [https://www.eurocontrol.int/download/publication/node-field\\_download-4661-0](https://www.eurocontrol.int/download/publication/node-field_download-4661-0)
- Ganeshan, R., Jack, E., Magazine, M.J., Stephens, P. (1999), "A taxonomic Review of Supply Chain Management Research". In: Tayur, S., Ganeshan, R., and Magazine, M., (Eds) Quantitative Models For Supply Chain Management. Dordrecht-The Netherlands: Kluwer Academic Publisher. 841- 879
- Gang, Z. (2011). Empirical Research on Air Logistics Amount of New Airport. *International Conference on Management and Service Science - MASS*. 1-4.
- Garg, A. ve Deskmukh, S.G. (2006). Maintenance Management: Literature Review and Directions. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. 12 (3), 205-238.
- Geraerds, W. M. J. (1991). The EUT Maintenance Model. IFRIM Report 90/6. Eindhoven University of Technology.
- Gerede, E. (1998). Bakım Maliyetlerinin İncelenmesi ve Direkt Bakım Maliyetlerinin Azaltılması İçin Öneriler Geliştirilmesi - Türkiye Uygulaması. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Eskişehir.

- Gerede, E. (2002). Havayolu Taşımacılığında Küreselleşme ve Havayolu İşbirlikleri THY AO'da Bir Uygulama. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Eskişehir.
- Gerede, E. (2003). Panel Bildirisi: Türk Sivil Havacılık Sisteminin Sorunları. 78. Yılda Türk Hava Kurumu ve Türk Havacılığının Geleceği. Ankara. 19-39.
- Gerede, E. (2004). Türk Havayolu Taşımacılığının Bugünü ve Yarını: Uluslararası Havayolu Taşımacılığı ve Avrupa Birliği Perspektifi. Haz. Devlet Planlama Teşkilatı. Türkiye İktisat Kongresi. 275-308.
- Gerede, E. (2005). Sunulan Bildiri: Havacılık Emniyetinin Artırılmasında Önemli Bir Araç: Emniyet Yönetim Sistemi. Ulusal Havacılık Sempozyumu ve Çalıştayı. 09 Temmuz 2005.
- Gerede, E. (2006a). Havacılık Emniyeti ve Havacılık Güvenliği Kavramları Arasındaki İlişki ve Farkların Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. *İşletme İktisadi Enstitüsü Dergisi Yönetim*. Cilt no 17. Sayı 54: 26-37.
- Gerede, E. (2006b). Sivil Havacılık Faaliyetlerin Sınıflandırılması ve Türkiye'de Hava Taşımacılığı Faaliyetlerinin Tanımlanmasına İlişkin Sorunlar. Kayseri VI. Havacılık Sempozyumu. Bildiri Kitabı: 197-203. Mayıs 2006. Kayseri.
- Gerede, E. (2007). Önleyici Bakım Programlarının Tasarlanması Aracı Olarak Bakım Yönlendirme Kılavuzları. *Mühendis ve Makine Dergisi*. Sayı:566, 22-31.
- Gerede, E. (2010). The Evolution of Turkish Air Transport Industry: Significant Developments and the Impacts of 1983 Liberalization. *Yönetim ve Ekonomi*. Cilt 17. Sayı 2, 63-91.
- Gerede, E. (2011). Türkiye'deki Havayolu Taşımacılığına İlişkin Ekonomik Düzenlemelerin Havayolu İşletmelerine Etkisinin Değerlendirilmesi. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. Cilt:9. Sayı:2, 11-32.
- Goin, J. (2014). Powered Paragliding Bible. Erişim Tarihi: 17 Ekim 2014. <http://footflyer.com/PPGBibleUpdates/index.htm>.
- Gosavi, A. (2006). A Risk-Sensitive Approach to Total Productive Maintenance. *Automatica*. 42, 1321-1330.
- Gotzamani, K. D. ve Tsiotras, G. D. (2002). The True Motives Behind ISO 9000 Certification - Their Effect On The Overall Certification Benefits and Long Term Contribution Towards TQM. *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol. 19. No. 2: 151-169.

- Görener, A. ve Yenen, V.Z. (2007). İşletmelerde Toplam Verimli Bakım Çalışmaları Kapsamında Yapılan Faaliyetler ve Verimliliğe Katkıları. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*. 6 (11), 47-63.
- Görener, A. (2012). Toplam Verimli Bakım ve Ekipman Etkinliği: Bir İmalat İşletmesinde Uygulamaç *Electronic Journal of Vocational Colleges*. Mayıs 2012, 15-23.
- HAD/T-12. (2010). Havaalanlarında Kapasite Kriterleri. Ankara: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Yayınları. ISBN: 978-975-493-025-2 <http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/kurumsal/yayinlar/kapasite.pdf>
- Hakdin. (2014) Hava Sahası. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. <http://www.hakdin.net/icerik/206/9235/default2.aspx?option=fotogaleri&type=default>
- Hassanain, M.A. (2001). Development of a Maintenance Management Model Based on IAI Standards. *Artificial Intelligence in Engineering*. No:15, 177-193.
- Heizer, J. ve Render, B. (2012). *Operations Management*, USA: Pearson Education Inc. Tenth Edition.
- Hipkin, I (2001). Knowledge and IS Implementation: Case Studies in Physical Asset Management, *International Journal of Operations & Production Management*. 21(10), 1358-1380.
- Holloway, S. (2008). *Straight and Level: Practical Airline Economics*. 3rd Edition. Surrey-United Kingdom: Ashgate Publishing Company. ISBN: 9780754672562
- Holmberg, S. (2000). A Systems Perspective on Supply Chain Measurements”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. Vol. 30. No: 10, 11-18.
- Huan, S. H., Sheoran, S. K., Wang, G. (2004). A Review and Analysis of Supply Chain Operations Reference (SCOR) Model. *Supply Chain Management International Journal*. No:1, 23-29.
- Hugos, M. (2003). *Essentials of Supply Chain Management*. USA: John Wiley&Sons Inc.

- IATA. (2013). International Air Transport Association Annual Review 2013 - 69th Annual General Meeting Cape Town, June 2013. <http://www.iata.org/about/Documents/iata-annual-review-2013-en.pdf>
- ICAO-9859. (2013) . SMS-Emniyet Yönetim Sistemi El Kitabı. Üçüncü Sürüm. International Civil Aviation Organization. ISBN: 978-92-9249-214-4 <http://www.icao.int/safety/SafetyManagement/Documents/Doc.9859.3rd%20Edition.alltext.en.pdf>
- ICAO. (2000). Doc 8071: Manual on Testing of Radio Navigation Aids. Volume:1. Fourth Edition. [www.caa.lv/file/935/280](http://www.caa.lv/file/935/280)
- ICAO. (2002). Doc 9750-AN/963: Global Air Navigation Plan For CNS/ATM Systems. International Civil Aviation Organization. Second Edition. [http://www.ibac.org/Files/CNSATM/9750\\_2ed.pdf](http://www.ibac.org/Files/CNSATM/9750_2ed.pdf)
- ICAO. (2007). Doc 4444: Air Traffic Management: Procedures for Air Navigation Services. International Civil Aviation Organization. Fifteenth Edition. <http://www.airport.ir/AIS/ICAO%20NEW%20FLIGHT%20PLAN%20Format%20INFPL%20LIB/Doc%204444%20PANS-ATM.pdf>
- ICAO. (2013). ICAO Air Transport Results Confirm Robust Passenger Demand, Sluggish Cargo Market. 16 December 2013. Montréal. Erişim Tarihi: 10 Ekim 2014. <http://www.icao.int/newsroom/pages/2013-icao-air-transport-results-confirm-robust-passenger-demand,-sluggish-cargo-market.aspx>
- ICAO. (2014). Guidance Material on CNS/ATM Operations in the Asia/Pacific Region Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. [http://www.icao.int/APAC/Documents/Meetings/2003/cnsatmgm\\_tfreport.pdf](http://www.icao.int/APAC/Documents/Meetings/2003/cnsatmgm_tfreport.pdf)
- JAA. (2014). The European Joint Aviation Authorities Kurumsal İnternet Sayfası. Erişim Tarihi: 14 Ekim 2014, <http://www.jaa.nl/introduction/introduction.html>
- Jeodezi-Boun. (2014). GPS: Global Konum Belirleme Sistemi. Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Ve Deprem Enstitüsü. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014, [http://jeodezi.boun.edu.tr/files/dosyalar/files/GPS\\_BUKRDAE\\_GED.pdf](http://jeodezi.boun.edu.tr/files/dosyalar/files/GPS_BUKRDAE_GED.pdf)
- Jonge, H.D. (1999). ATM/CNS: the Response to Current and Future Needs, *Air & Space Europe*, Vol.1. No:4, 15-23.
- Jonsson, P. (1999). Company-Wide Integration of Strategic Maintenance: an Empirical Analysis, *International Journal of Production Economics*, No:60-61. 1999. 155-164.

- Jonsson, P. (2000). Towards a holistic understanding of disruptions in operations management, *Journal of Operations Management*, No:18, 701-718.
- Kans. M. ve Ingwald, A. (2008). Common Database For Cost-Effective Improvement of Maintenance Performance. *International Journal of Production Economics*. 113
- Karagülle, A. Ö. ve Birgören, T. (2013). *Havayolu Taşımacılığında Uçucu Ekip Yönetimi*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Karaosmanoğlu, N. (2010). Lojistik Destek Analiz ve Türkiye Havacılık ve Uzun Sanayi Anonim Şirketi Uygulamaları. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Karasu, E. (2007). Havayolu Ulaşımında Düşük Maliyetli Taşıyıcılar ve Uzun Mesafeli Hatlarda Rekabet Olanakları, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kaya, E. (2012). *Ulaştırma Kavramı ve Önemi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Yayınları, 2-24. ISBN: 978-975-06-1174-2.
- Kaymaklı, H. (1997). *Havacılık Tarihinde Türkler 2*. Ankara: Kültür Ofset.
- Kaynak, M. A. (2004). Uçak Bakımında Emniyet Yaklaşımları. Kayseri 5. Havacılık Sempozyumu Kitabı. 327-331. Erişim Tarihi: 17 Temmuz 2014. [havacilik.erciyes.edu.tr/5\\_sempozyum\\_2004.pdf](http://havacilik.erciyes.edu.tr/5_sempozyum_2004.pdf)
- Kehoe D. ve Boughton, N. (2001). "Internet based supply chain management: A classification of approaches to manufacturing planning and control". *International Journal of Operations & Production Management*. Vol:21. No.4. 516-524.
- Keskin, H. (2009). *Lojistik, Tedarik Zinciri Yönetimi: Geçmişi, Değişimi, Bugünü, Geleceği*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kılınç, S. U. (2010). Avrupa Birliği- EUROCONTROL Sivil Havacılık Düzenlemeleri ve Türkiye'ye Olası Etkileri. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: Levha Yayınları, 2014) Harp Akademileri Komutanlığı Stratejik Araştırmalar Enstitüsü Müdürlüğü, İstanbul.
- Kister, T. C. ve Hawkins, B. (2006). *Maintenance Planning and Scheduling Handbook: Streamline Your Organization for a Lean Environment*, Burlington: Elsevier Inc.
- Kline, S. (2002). *Türk Havacılık Kronolojisi*. İstanbul: Dönence Basım Yayım Hizmetleri.

- Kobu, B. (2003). *Üretim Yönetimi*. 11. Baskı, İstanbul: Avcıol Basım Yayın, 313-327.
- Koç, T. (2007). The Impact of ISO 9000 Quality Management Systems on Manufacturing, *Journals of Materials Processing Technology*, Vol.186, pp. 207 – 213.
- Kopczak, L. R. (1997). Logistics partnership and supply chain restructuring. survey results from the US computer industry, *Production and Operations Management*, Vol.6 No.3, 226-247.
- Korkmaz, N. (1998). *Uluslararası Kuruluşlar Rehberi*, 3. Baskı, İstanbul: İTO Yayın No: 1998 – 71.
- Korul, V. ve Küçükönel, H. (2003) Türk Havacılık Sisteminin Yapısal Analizi. Ege Akademik Bakış. Cilt 3. Sayı 1-2. Ocak-Temmuz 2003, 25-38
- Korul, V. ve Küçükönel, H. (2011). Türk Sivil Havacılık Sisteminin Yapısal Analizi. *CBÜ Sosyal Bilimler Dergisi*. Cilt:11. Sayı:2, 505-540.
- Kök, E. (2014). Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı: ICAO. [http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/a1158154dfa42ca\\_ek.pdf?dergi=24](http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/a1158154dfa42ca_ek.pdf?dergi=24)
- Köksal, M. (2007). *Bakım Planlaması*, İstanbul: Seçkin Yayıncılık.
- Kutucuoğlu, K. Y., Hamali, J., Irani, Z., Sharp, J. M. (2001). A Framework for Managing Maintenance Using Performance Measurement Systems. *International Journal of Operations & Production Management*. No:1/2, 173-194.
- Kutucuoğlu, K.Y., Hamali, J. ve Sharp, J.M. (2002). Enabling BPR in Maintenance Through a Performance Measurement System Framework. *The International Journal of Flexible Manufacturing Systems*. No:14, 33-52.
- Kuyucak, F. (2007). Havaalanlarında Değer Odaklı Yönetim Modeli Yönelimli Bilgi Sistemlerinin Kullanılması ve Atatürk Havalimanı Terminal İşletmeciliği Uygulaması. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Eskişehir.
- Kuyucak, F. (2008). Bilgi Teknolojilerinin Havayolu Endüstrisine Etkileri. Kayseri VII. Havacılık Sempozyumu Bildiriler Kitabı. 15-16 Mayıs 2008, 138-152.
- Kuyucak, F. (2010). Ulaştırma Türlerinin Karşılaştırılması. Ulaştırma Sistemleri Editör: Aras, N. ve Gerede, E. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları, 199-217.

- Küçük, O. (2011). *Lojistik İlkeleri ve Yönetimi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Lambert, D., Stock, J., Ellram, L. (1998). *Fundamentals of Logistics Management*. New York: McGraw-Hill.
- Lamborudiere, E. ve Corbin, E. (2012). Global Supply Chains, Logistics Clusters And Economic Growth: What Could It Mean to Caribbean Territories? Conference On The Economy. Trinidad And Tobago.
- Lee, H. L. ve Billington C. (1992). Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls And Opportunities. *Sloan eManagement Review*. Vol.33 No.3, 65-73.
- Lee, H. L. ve Whang, S. (2000). Information Sharing in a Supply Chain. *International Journal of Technology Management*. Vol. 20, No: 3/4.
- Lindergaad, J. (2003). Wanted-A Sustainable European Airline Industry," *Scanorama Magazine*, 2003 February, 8-19.
- Luxhoj, J. T. Thorsteinsson, U., Riis, J.O. (1997). A Situational Maintenance Model. *International Journal of Quality & Reliability Management*. Vol:4. No:4-5, 349-366.
- Marquez, A. ve Gupta, J. (2006). Contemporary Maintenance Management: Process, Framework and Supporting Pillars. *The International Journal of Management Science*. No:34, 313-326.
- Marquez, A. C. (2007). *The Maintenance Management Framework*. London: Springer.
- McDonald, N., Corrigan, S., Daly C., Cromie, S. (2013). Safety Management Systems and Safety Culture in Aircraft Maintenance Organisations. *Safety Science*. No:34, 151-176.
- McKone E. K., Schroeder R. G., Cua K. O. (2001). The Impact of Total Productive Maintenance Practices on Manufacturing Performance. *Journal of Operations Management*. No:19, 39-58.
- MEB. (2011a). *Ulaştırma Hizmetleri Alanı, Havayolu Taşımacılığı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları. Yayın Kodu: 840UH0122
- MEB. (2011b). *Uçak Bakım: Alet Sistemleri-II*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları. Yayın Kodu: 525MT0061.

- MEB. (2011c). *Uçak Bakım: Uçuş Göstergeleri ve Aviyonik Sistemler*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları Yayın Kodu: 523EO0015
- MEB. (2011d). *Uçak Bakım: Dijital Uçak Sistemleri*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları. Yayın Kodu: 523EO0006, Ankara.
- MEB. (2012). *Uçak Bakım: İnsan ve Çevre*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları. Yayın Kodu: 850CK0002
- Mete, M. (2007). Bakım Yönetiminde Bulanık Çok Amaçlı Karar Verme Modeli. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- METEK. (2014). Kalite Yönetim Standartları Referans ve Rehber Kılavuzu. <http://metek.meb.gov.tr/dosyalar/kalite/Kalite.Yonetim.Standartlari.Klavuzu.pdf>
- Metz, P. J. (1998) Demystifying Supply Chain Management. [http://www.lomagman.org/supply%20chain%20dossier/documentation\\_telech/SCMReview\\_DemystifyingSupplyChainMan-Peter.J.Metz1.1.98.pdf](http://www.lomagman.org/supply%20chain%20dossier/documentation_telech/SCMReview_DemystifyingSupplyChainMan-Peter.J.Metz1.1.98.pdf)
- MGM. (2014a). Erişim Tarihi: 10 Ekim 2014, <https://www.turkiye.gov.tr/meteoroloji-genel-mudurlugu>
- MGM. (2014b). Erişim Tarihi: 10 Ekim 2014, <http://www.dmi.gov.tr/kurumsal/birimler.aspx?b=103>
- Milan, J. (2000). An Assessment of Risk and Safety in Civil Aviation. *Journal of Air Transport Management*. Vol:6. No:1, 43-50.
- Morgan, J. (1997). Integrated Supply Chains: How to Make Them Work. *Purchasing*. May 22, 32-37.
- MRO. (2013) Çalıştay Grubu: SMS Çalıştay1, Bakım Kuruluşları Emniyet Yönetim Sistemi (SMS) Ana Problemleri ve Çözüm Önerileri. <http://web.shgm.gov.tr/download/sms.zip>
- Nas, E. (2001). Toplam Verimli Bakım Yönetimi veya Verimlilik Rekabet Gücü Yaratmak. *Metalurji Dergisi*. No:121, 21-22.
- Nergiz, A. (2008). Türkiye’de Sivil Havacılığın Gelişimi ve THY. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.



- Niessen, C. ve Eyferth, K. (2001). A Model of The Air Traffic Controoller's Picture. *Safety Science*. C: 37, No: 2-3, Mart 2001.
- OECD. (2014). DAF/COMP(2014)14: Airline Competition. 18-19 Haziran 2014. [http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DAF/COMP\(2014\)14&docLanguage=En](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=DAF/COMP(2014)14&docLanguage=En)
- Oktal, H. ve Gerede E. (2002). Türk Sivil Havacılık Otoritesinin Yeniden Yapılandırılması. *Amme İdaresi Dergisi*. Aralık 2002. Cilt:35. Sayı:4 103-120.
- Oktal, H. ve Yaman, K. (2004). Haberleşme, Seyrüsefer, İzleme ve Hava Trafik Yönetimi Teknolojisi (CNS/ATM) ve Bu Sistemin Türk Havasahasına Uygulanması. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*. Ocak 2004. Cilt 1. Sayı 3, 39-47.
- Olcer C. ve Onut, S. (2003). *Lojistik Sektörü Yönetiminde İnsan Kaynakları Yönetimi*. U.A. Lojistik Kongresi 30 Haziran-01 Temmuz 2003. İstanbul: Bahçeşehir Üniversitesi Yayınları.
- Otamış, İ. V. (2013). Türkiye'de Hava Ulaştırma Sektörünün Yapısal İncelemesi ve Rekabet Analizi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Antalya.
- Özdemir, A. İ. (2004). Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri ve Yararları. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. Sayı: 23. Temmuz-Aralık 2004, 87-96.
- Özdener, H. H. (2010). Lojistikte Toplam Kalite Yönetimi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kadir Has Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. İstanbul.
- Özkılıç, Ö. (2014), *İş Sağlığı ve Güvenliği, Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri*. Ankara: Türkiye İşveren Sendikaları Konfederasyonu Yayını. [http://www.uenco.com.tr/docs/dokumanlar/is\\_6.pdf](http://www.uenco.com.tr/docs/dokumanlar/is_6.pdf)
- Öztürk, A. ve Afacan, M. (2011). Havacılıkta Emniyet Anlayışının Evrimi ve THY A.O. Emniyet Yönetim Sistemi. TMMOB VI. Ulusal Uçak, Havacılık ve Uzay Mühendisliği Kurultayı. 06-07 Mayıs 2011, Eskişehir Bildiriler Kitabı: 63-75.
- Parida, A. ve Chattopadhyay, G. (2007). Development of a Multi-Criteria Hierarchical Framework for Maintenance Performance Measurement (MPM). *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. No:3, 241-258.
- Patankar, M. S. ve Taylor, J. C. (2008). *Risk Management and Error Reduction in Aviation Maintenance*. London: Ashgate Publishing Limited.

- Peters, R. (2006). *Maintenance Benchmarking and Best Practices: a Profit-and-Customer-Centered Approach*. NY: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Pilarski, A. M. (2007). *Why Can't We Make Money in Aviation?* Surrey-United Kingdom: Ashgate Publishing Company. ISBN: 9780754649113
- Pinjala, S. K., Pintelon, L., Vereecke, A. (2006). An Empirical Investigation on The Relationship Between Business and Maintenance Strategies. *International Journal of Production Economics*. 104, 214-229.
- Pintelon, L. M. ve Gelders, L. F. (1992). Maintenance Management Decision Making, *European Journal of Operations Research*. No:58, 301- 317.
- Pintelon, L. M. ve Gelders, L. F. (2006). Evaluating the Effectiveness of Maintenance Strategies. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. No:1, 7-20.
- Pooley, D. ve Robson, D. (2010). *The Air Pilot's Manual 2: Air Navigation*. 6. Baskı. Shoreham, West Sussex: Pooley's Air Pilot Publishing.
- Pooley, D. ve Robson, D. (2011). *The Air Pilot's Manual 3: Aviation Law & Meteorology*. 10. Baskı. Shoreham, West Sussex: Pooley's Air Pilot Publishing.
- Pooley, D. ve Seaman, R. (2011). *The Air Pilot's Manual 2: Aviation Law & Meteorology*. 10. Baskı. Shoreham, West Sussex: Pooley's Air Pilot Publishing
- Raouf, A. ve Ben-Daya, M. (1995) Total Maintenance Management: A Systematic Approach. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. ISSN: 1355-2511. MCB UP Ltd.
- Robson, D., Pooley, D., Hughes, H. (2009). *The Air Pilot's Manual 7: Radiotelephony*. 3. Baskı. Cranfield: Aviation Theory Centre.
- Russell, S. (2000). ISO 9000:2000 and the EFQM Excellence Model: Competition or Cooperation?. *Total Quality Management*. Vol. 11. No. 4/5 & 6: 657-665.
- Saizarbitoria, I. (2006). How Quality Management Models Influence Company Results - Conclusions of an Empirical Study Based on the Delphi Method. *Total Quality Management*. Vol. 17. No. 6: 775-794.
- Saldıraner, Y. (1992). *Sivil Havacılık Faaliyetleri ve Türk Sivil Havacılık Otoritesi İçin Organizasyon Yapısı Önerisi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.

- Sanal Pilot. (2014). ADF ve NDB Nedir? Erişim Tarihi: 12 Ağustos 2014. <http://sanalpilot.blogspot.ae/2013/11/adfautomatic-direction-finder-ve-ndb.html>
- Sarılgan, E. (2007). Bölgesel Havayolu Taşımacılığı ve Türkiye’de Bölgesel Havayolu Taşımacılığının Geliştirilmesi İçin Yapılması Gerekenler. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Eskişehir.
- Sayıştay Raporu. (2012). DHMİ Genel Müdürlüğü 2012 Yılı Raporu. Sayıştay Başkanlığı. Kabul Tarihi: 25.09.2013 <http://www.sayistay.gov.tr/rapor/kit/2012/60dhmi.pdf>
- SCC. (2014). Tedarik Zinciri Konseyi Kurumsal İnternet Sayfası. Erişim Tarihi: 12 Ağustos 2014. <http://www.supply-chain.org>
- Schubert, F. (2003). The Single European Sky Controversial Aspects of Cross-Border Service Provision. *Air and Space Law*. XXVIII (1), 32-49.
- Schubert, F. (2010). Legal Aspect of Cross-Border Service Provision in the Single European Sky. *Air and Space Law*. 35 (2), 113-155.
- SCOR-V.9.0. (2008). Supply Chain Operations Reference Model. Section 2, Metrics. Version 9.0. Supply Chain Council Inc. <https://supply-chain.org/f/SCOR%209.0%20Metrics.pdf>
- SDB. (2014a). Radyo Seyrüsefer Yardımcıları: Eğitim Notları. Seyrüsefer Daire Başkanlığı. Hava Trafik Müdürlüğü. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. <http://www.ssd.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=3&dosyaID=57>
- SDB. (2014b). *Hava Seyrüseferi Ders Notları*. Ankara: DHMİ Genel Müdürlüğü Seyrüsefer Dairesi Başkanlığı Hava Trafik Müdürlüğü Yayınları, 1-18.
- Seraslan, N. (2002). Türkiye Uygulamaları: Lojistik ve Tedarik Yönetimi. Orhim Organizasyon ve Halkla İlişkiler Merkezi Limited Şirketi. 10-12 Haziran Eğitim Notları.
- Shen, D. (2012). Study on Supply Chain Cooperative Games between Airport and Cargo Airways within International Air-Transport Hub. *Journal of Service Science and Management*. 51-58.
- Shenoy, D. ve Bhadury, B. (2005). *Maintenance Resources Management: Adapting MRP*. London, UK: Taylor & Francis Inc.

- SHGM. (2012) Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü 2012 Yılı Performans Programı. Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı. Ankara. <http://web.shgm.gov.tr/doc4/2012pp.pdf>
- SHGM. (2013). Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teknik Denetçilerin Görev, Yetki ve Sorumlulukları İle Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik. Resmi Gazete Tarihi: 06.03.2013 Resmi Gazete Sayısı: 28579 <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/03/20130306-4.htm>
- SHGM. (2014a). Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Mevzuat Veri Tabanı. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. <http://web.shgm.gov.tr/tr/mevzuat/2155-mevzuat>
- SHGM. (2014b). Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Faaliyet Raporları. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. <http://web.shgm.gov.tr/tr/kurumsal/4006-faaliyet-raporlarimiz>
- SHGM. (2014c). Hava Trafik Emniyeti Elektronik Personeli Hakkında. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. <http://web.shgm.gov.tr/tr/havacilik-personeli/2150-hava-trafik-emniyeti-elektronik-personeli>
- SHGM. (2014d). SHGM, ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi Belgelendirme Süreci. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. <http://web.shgm.gov.tr/tr/haberler/3967-shgm-iso-9001-kalite-yonetim-sistemi-belgesi-aldi>
- SHGM-HAD/T-18. (2012). Emniyet Yönetim Sistemi Temel Esaslar. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Yayınları, Havaalanları Daire Başkanlığı. Birinci Baskı. Haziran 2012. [http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/kurumsal/yayinlar/Emniyet\\_Yonetim\\_sistemleri\\_Temel\\_Esaslar.pdf](http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/pdf/kurumsal/yayinlar/Emniyet_Yonetim_sistemleri_Temel_Esaslar.pdf)
- SHT/17.2. (2009). SHGM Sivil Havacılık Güvenliği Eğitim ve Sertifikasyon Talimatı. Yürürlük Tarihi: 01.09.2009. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. Ankara. [http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/sht\\_17\\_2.pdf](http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/sht_17_2.pdf)
- SHT65-03. (2011). Hava Seyrüsefer Hizmet Sağlayıcıları Tarafından Emniyet Yönetim Sistemlerinin Kullanılmasına İlişkin Talimat. Yürürlük Tarihi: 10.03.2011. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. Ankara. [http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/sht\\_65\\_03.pdf](http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/sht_65_03.pdf)
- SHT-Denetim. (2014). Havacılık İşletmeleri Denetimlerine İlişkin Uygulama Esasları Talimatı, Rev.02. Yürürlük Tarihi: 23.01.2012. Son Revizyon Tarihi: 21.03.2014. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, Ankara. [http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/talimatlar/SHT-DENETIM\\_Rev.02.pdf](http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/talimatlar/SHT-DENETIM_Rev.02.pdf)

- SHT-M. (2013). Sürekli Uçuşa Elverişlilik ve Bakım Sorumluluğu Talimatı, Rev. 01. Yürürlük Tarihi: 10.06.2013. Revizyon Tarihi: 12.05.2014 Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü. Ankara. [http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/talimatlar/SHT-M\(Rev.01\).pdf](http://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/talimatlar/SHT-M(Rev.01).pdf)
- SHT-SMS/HAD. (2013). Havaalanlarında Emniyet Yönetim Sisteminin Uygulanmasına İlişkin Talimat. Yürürlük Tarihi: 07.02.2012. Revizyon Tarihi: 26.08.2013. Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, Ankara. <http://web.shgm.gov.tr/doc4/sht-sms-had.pdf>
- SHY/65-02. (2014). Hava Trafik Yönetim Hizmetleri İle Bağlantılı Emniyet Hadiselerinin Rapor Edilmesi ve Değerlendirilmesine Dair Yönetmelik. Resmi Gazete Tarihi: 18.06.2014 Resmi Gazete Sayısı: 29034. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/06/20140618-13.htm>
- SHY-ATSEP. (2013). Hava Trafik Emniyeti Elektronik Personeli Sınav, Sertifika, Lisans ve Yetkilendirme Yönetmeliği. Resmi Gazete Tarihi: 14.11.2013. Resmi Gazete Sayısı: 28821 <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/11/20131114-7.htm>
- SHY-CNS/KYS. (2014). Haberleşme, Seyrüsefer ve Gözetim Hizmetlerinde Kalite Yönetim Sistemi ve Standardizasyonu Yönetmeliği. Resmi Gazete Yayınlanma Tarihi: 25.09.2014. Resmi Gazete Sayısı: 29130. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/09/20140925-7.htm>
- SHY-FUA. (2014). Hava Sahasının Esnek Kullanımı Yönetmeliği. Resmi Gazete Tarihi: 18.04.2014 Resmi Gazete Sayısı: 28976. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/04/20140418-14.htm>
- SHY-GÖZETİM. (2011). Hava Trafik Yönetiminde Emniyet Gözetimi Hakkında Yönetmelik. Resmi Gazete Tarihi: 27.04.2011 Resmi Gazete Sayısı: 27917. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/04/20110427-4.htm>
- SHY-Mania. (2013). Haberleşme, Seyrüsefer, Gözetim Sistemleri Mânia Kriterleri Hakkında Yönetmelik. Resmi Gazete Tarihi: 23.08.2013 Resmi Gazete Sayısı: 28744. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/08/20130823-7.htm>
- SHY-SMS. (2012). Sivil Havacılıkta Emniyet Yönetim Sistemi Yönetmeliği. Resmi Gazete Tarihi: 13.01.2012 Resmi Gazete Sayısı: 28172. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/01/20120113-7.htm>
- SHY-UK. (2012). Yer Tabanlı Radyo Seyrüsefer Sistemleri Uçuş Kontrol Yönetmeliği. Resmi Gazete Tarihi: 15.09.2012 Resmi Gazete Sayısı: 28412. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/09/20120915-7.htm>

- Sıla, İ., Ebrahimpour, M., Birkholz, C. (2006). Quality in Supply Chains: An Empirical Analysis, *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 11. Issue: 6.12-32.
- Siegl, M. (2008). Understanding the Supply Chain Operations Model. *Army Logistician*. May-June, 18-22.
- Simatupang, T. M. ve Sridharan, R. (2005). An Integrative Framework for Supply Chain Collaboration. *The International Journal of Logistics Management*. Vol. 16, No: 2, 12-41.
- Sinha, D. (2001). *Deregulation and Liberalisation of the Airline Industry: Asia, Europe, North America and Oceania*. Surre-U.K.: Ashgate Pub Ltd. ISBN-10: 1840148357
- Soyertem, H. (2013). *ATS Gözetim Sistemleri ve Hizmetleri*. Ankara: DHMİ Genel Müdürlüğü Yayınları. [ssd.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=3&dosyaID=737](http://ssd.dhmi.gov.tr/getBinaryFile.aspx?Type=3&dosyaID=737)
- Stevenson, W. J. (2009). *Operations Management*. USA: McGraw-Hill, Tenth Edition.
- Stock, J. R. ve Lambert, D. M. (2001). *Strategic Logistics Management*. USA: McGraw-Hill/Irwin. Vol:4
- Sudaryanto, J. ve Bahri, R. (2007). Performance Evaluation of Supply Chain Using SCOR Model: The Case of PT. Yuasa, Indonesia, Proceeding. International Seminar on Industrial Engineering and Managemet, 49-55.
- Sürmeli, F. (1991). *Sivil Havacılık Yönetimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Swanson, L. (1997). An Empirical Study of the Relationships Between Production Technology and Maintenance Management. *International Journal of Production Economics*. No:53, 191-207.
- Swanson, L. (2001). Linking Maintenance Strategies to Performance. *International Journal of Production Economics*. No:70, 237-244.
- Şahin, M. (2007). *Üretim Yönetimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Şengür, Y. (2010). Havayolu Taşımacılığında Düşük Maliyetli Taşıyıcılar ve Türkiye'deki Uygulamaların Araştırılması. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Eskişehir.

- Tan, K. C., Kannan, V. R., Handfield, R. B. (1998). Supply chain Management: Supplier Performance and Firm Performance. *International Journal of Purchasing and Material Management*. Vol.34. No.3, 2-9.
- Tarihte Bugün. (2014). Tarihte Sayfalar: Tarihte Bugün. Erişim Tarihi: 10 Eylül 2014. <http://www.turkoglusat.com/forum/archive/index.php/t-94-p-4.html>
- Taşgit, Y.E. (2008). Havayolu Yolcu Taşıma Şirketlerinde Uygulanan Rekabet Stratejileri: Türk Şirketlerine Yönelik Nitel Bir Araştırma. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Düzce.
- Taşkesen, G. (2006). Türk Havacılık Tarihine Eleştirel Yaklaşım. (Yayınlanmamış Doktora Tezi) İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Malatya.
- Tekin, M. (2003). *Üretim Yönetimi - Cilt 2*. Konya: Günay Ofset.
- Temiz, İ., Atasoy, E., Sucu, A. (2010). Toplam Ekipman Etkinliği ve Bir Uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 12 (4), 49-60.
- TER. (2014). Seyrüsefer Sistemleri. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. [http://ter.com.tr/upload\\_medya/11112013165833-seyrusefersistemleri.pdf](http://ter.com.tr/upload_medya/11112013165833-seyrusefersistemleri.pdf)
- THK. (2014). Türk Hava Kurumu Hakkında. Erişim Tarihi: 20 Ekim 2014 [http://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrk\\_Hava\\_Kurumu](http://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrk_Hava_Kurumu)
- THY. (2014). Türk Hava Yolları A.O. Kurumsal İnternet Sayfası. Erişim Tarihi: 11 Ekim 2014. <http://www.turkishairlines.com/tr-tr/>
- TOBB. (2011). Türkiye Sivil Havacılık Meclisi 2011 Sektör Raporu. Ankara: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Yayını. ISBN: 978-605-137-122-1 [http://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/TOBB\\_havacilik\\_meclis\\_sektor\\_2012.pdf](http://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/TOBB_havacilik_meclis_sektor_2012.pdf)
- TOBB. (2012). Türkiye Sivil Havacılık Meclisi 2012 Sektör Raporu. Ankara: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği Yayını. ISBN: 978-605-137-281-5 <http://www.tobb.org.tr/Documents/yayinlar/2013/sivilhavacilik-2012.pdf>
- Topaz, K. ve Sümen, H. (2003). Kestirimci Bakım Yöntemini Uygulamak. *Makine Tek Dergisi*. Sayı:63. Bileşim Yayınevi.
- Torum, O. ve Yılmaz, A. K. (2009). Havacılıkta Sürdürülebilirlik Yönetimi: Türkiye'deki Hava Limanları İçin Sürdürülebilirlik Uygulamaları Araştırması. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*. Cilt 4. Sayı 2, 47-58.

- Tosun, K. (1971). *İşletme Yönetimi*. İstanbul: Fakülteler Matbaası.
- TRAC. (2005). Amatör Telsizcilik Kurs Notları (TA2KF). Eskişehir: Telsiz ve Radyo Amatörleri Cemiyeti Eskişehir Şubesi Yayınları. <http://www.tcswat.org/bilgi/Sinav/TA2KF.pdf>
- Tsang, A. H. C. (1999). Measuring Maintenance Performance: A Holistic Approach. *International Journal of Operations and Production Management*. 19 (7), 691–715.
- Tsang, A. H. C. (2002). Strategic Dimensions of Maintenance Management. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*. No:1, 7-39.
- Tsang, A. H. C. ve Chan, P.K. (2000). TPM Implementation in China: A Case Study. *International Journal of Quality and Reliability Management*. 17, 2, 144-157.
- Turhan, U. (2008). Hava Trafik Kontrolörlüğü Mesleğinin Gerektirdiği Nitelikler ve Kontrolör Görüşleri. *Anadolu Üniversitesi Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*. Temmuz 2008. Cilt 3. Sayı 4, 1-8.
- Turhan, U. ve Usanmaz, Ö. (2004). Hava Trafik Kontrolde Otomasyon ve İnsan. Kayseri: V. Kayseri Havacılık Sempozyumu. 13-14 Mayıs 2004. Sempozyum Kitabı: 84-92. <http://havacilik.erciyes.edu.tr/sempozyum/program.htm>
- TURKSİM. (2014). Pilotaj Başlangıç Dersleri. Erişim Tarihi: 18 Eylül 2014. <http://www.turksim.org/v1/index.php/balanc-dersleri>
- Türk-İnternet. (2014). VSAT. Erişim Tarihi: 19 Ekim 2014, <http://www.turk-internet.com/portal/yazigoster.php?yaziid=5446>
- Türkan, Y. S. ve Esnaf, Ş. (2008). *VIII. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu Bildiriler Kitabı*. Bakım Yönetim Çatısının Oluşturulmasına Yönelik Bir Uygulama: 613-624. İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları. ISBN: 978-975-6957-93-6
- Türker, M., Balyemez, F., Biçer, A. A. (2005). Üretim Sürecinde Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi ve Maliyet Yönetimi. V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu. İstanbul Ticaret Üniversitesi. İstanbul. 25-27 Kasım 2005. 459-469.
- Uçan, F. ve Altılar, D. T. (2012). Gerçek Zaman Kısıtları Altında Seyrüsefer Planlamaya Yeni Bir Yaklaşım. *Savunma Bilimleri Dergisi*. Mayıs 2012, 11 (1), 119-132.



- Uslu, S. (2007). *Hava Trafik Sistemi Değerlendirme Ölçütleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları. No: 1746, 20-34.
- UBAK. (2011). Ulaştırma ve Haberleşme Terimleri Sözlüğü. Ulaştırma Bakanlığı Yayınları - 16. Ankara: Özel Matbaası. Mart 2011. ISBN: 978-975-493-031-3 [http://www.ubak.gov.tr/BLSM\\_WIYS/UBAK/tr/doc-xls/20110324\\_114913\\_204\\_1\\_44520.pdf](http://www.ubak.gov.tr/BLSM_WIYS/UBAK/tr/doc-xls/20110324_114913_204_1_44520.pdf)
- Ünal, H. N. (2014). Seyrüsefer Yardımcı Sistemleri Eğitim Notları: VOR, DME, NDB ve ILS. Ankara: DHMİ Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Vanneste, S. G. ve Van Wassenhove, L. N. (1995). An integrated and structured approach to improve maintenance. *European Journal of Operational Research*. 82(2): 241-257.
- Vincent, P. ve Galotti, Jr. (1997). *Future Air Navigation System (CNS/ATM)*. England: Ashgate.
- Waeyenbergh, G. ve Pintelon, L. (2004). Maintenance Concept Development: A Case Study. *International Journal of Production Economics*. 89, 395-405.
- Wang, L., Chu, J., Wu, J. (2007). Selection Of Optimum Maintenance Strategies Based On A Fuzzy Analytic Hierarchy Process. *International Journal of Production Economics*. 107, 151-163.
- Wikipedia. (2014a). Hava Sahası. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. [http://tr.wikipedia.org/wiki/Hava\\_sahas%C4%B1](http://tr.wikipedia.org/wiki/Hava_sahas%C4%B1)
- Wikipedia. (2014b). Uçuş Bilgi Bölgesi. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. [http://tr.wikipedia.org/wiki/U%C3%A7u%C5%9F\\_bilgi\\_b%C3%B6lgesi](http://tr.wikipedia.org/wiki/U%C3%A7u%C5%9F_bilgi_b%C3%B6lgesi)
- Wikipedia. (2014c). Uçuş Planı. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014. [http://tr.wikipedia.org/wiki/U%C3%A7u%C5%9F\\_plan%C4%B1](http://tr.wikipedia.org/wiki/U%C3%A7u%C5%9F_plan%C4%B1)
- Wiremann, T. (2005). *Developing Performance Indicators for Managing Maintenance*. New York: Industrial Press.
- Woodbridge, K. (1993) New Satellite Communications Technologies For ATM. *Air & Space Europe*. Vol.1. No:4, 73-80.
- WTO. (2014). World Trade Organization - Air Transport Services. Erişim Tarihi: 18 Ekim 2014, [http://www.wto.org/english/tratop\\_e/serv\\_e/transport\\_e/transport\\_air\\_e.htm](http://www.wto.org/english/tratop_e/serv_e/transport_e/transport_air_e.htm)

- Yağmur, V. (2010). Uluslararası Havameydanı İşletmeciliği ve Türkiye'deki Durumu Üzerine Bir Araştırma, Sabiha Gökçen Havaalanı Örneği. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara. 1-7.
- Yamak, O. (1999). *Üretim Yönetimi*. İstanbul: Alfa Yayınevi.
- Yavaş, V. (2013). Lojistik Merkezlerin Havayolu Ulaştırması Yönlü Analizi: Türkiye İçin Bir Uygulama. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İzmir.
- Yılmaz, K. A. (2003). Havacılıkta Emniyet Açısından Risk Yönetimi ve Havacılık Örgütlerinden Uygulama Örnekleri. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Eskişehir.
- Yılmaz, H. ve Arslan, S. (2011). Havacılık Emniyetini Tehdit Eden Durumlar Ve Kazaların Önlenmesine Yönelik Öneriler. Eskişehir: TMMOB VI. Ulusal Uçak, Havacılık ve Uzay Mühendisliği Kurultayı. Bildiriler Kitabı: 53-63. 06-07 Mayıs 2011.
- Yomralıoğlu, T. ve Döner, F. (2005). Mobil GIS, Gezici Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uygulamaları. *Jeodezi ve Arazi Yönetimi Dergisi*. Cilt:2. Sayı 93, 30-38.
- Yörükoğlu, M., Kayakutlu, G., Ercan, S. (2014). Tedarik Zinciri Yönetiminde Bilgi Sistemleri. Havacılık Yer Hizmetlerinde Uçuş Zamanlaması İçin Bilgi Paylaşım Modeli. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*. Ocak 2014. Cilt 7. Sayı 1, 1-23
- Yüzey. (2014). Radar Kullanım Alanları. Erişim Tarihi: 10 Ekim 2014. <http://www.maviyepembe.com/radar-ne-ise-yarar-radar-kullanim-alanlari-15545.aspx>
- Zehir, C. ve Duran, S. (2009). Bölgesel Bütünleşme Olanakları ve Uluslararası Yabancı Yatırımların İşlevsel Rölü. Priştine-Kosova: I. Uluslararası Balkanlarda Tarih ve Kültür Kongresi Kitabı: 447-463. 10-16 Mayıs 2009.

## **EKLER**

<b>1. Ek - A:</b> Anket Formu.....	274
<b>2. Ek - B:</b> CNS Denetleme Formu.....	278

## Ek - A: Anket Formu

*Sayın Katılımcı,*

*Aşağıda görmüş olduğunuz anket soruları tarafımdan yapılan bir akademik çalışmaya destek amacı ile hazırlanmıştır.*

*Söz konusu çalışmanın amacı, Türk hava sahasındaki CNS hizmetlerinin bakımında, ICAO ve EUROCONTROL gibi uluslararası sivil havacılık otoriteleri tarafından belirlenen standartlara uygun yeni bir pro-aktif bakım yönetimi modeli geliştirmektir.*

*Katılımcıların isim ve kimlik bilgilerine yer verilmeyen bu ankette yer alan tüm soruların, "doğru" veya "yanlış" şeklinde yanıtları bulunmamaktadır. Bu nedenle soruların boş bırakılmadan cevaplanması araştırma aracılığıyla anlamlı ve doğru sonuçlara ulaşılması açısından önem arz etmektedir.*

*Araştırmaya sağladığınız katkıdan dolayı çok teşekkür ederim...*

*Erdal DURSUN*

Aşağıdaki soruları kişisel durumunuza göre cevaplayınız.

1. Yaşınız nedir?

- a) 18-25 Yaş Arasında
- b) 26-35 Yaş Arasında
- c) 36-50 Yaş Arasında
- d) 51 Yaş ve Üstü

2. Cinsiyetiniz nedir?

- a) Bayan
- b) Bay

3. Medeni durumunuz nedir?

- a) Bekâr
- b) Evli
- c) Diğer

4. Eğitim durumunuz nedir?

- a) Lise
- b) Önlisans
- c) Lisans
- d) Yüksek Lisans veya Doktora

5. Ne zamandır CNS Hizmetlerinde çalışıyorsunuz?

- a) 6 Ay-1 Yıl Arasında
- b) 2-4 Yıl Arasında
- c) 5-10 Yıl Arasında
- d) 11 Yıl ve Üstü

6. Mesleki unvanınız/statünüz nedir?

- a) Şube Müdürü/Birim Amiri
- b) Başmühendis/Mühendis
- c) Teknik Şef
- d) Tekniker
- e) Teknisyen

7. Ekonomik durumunuzu nasıl görüyorsunuz?

- a) Kötü
- b) Vasat
- c) İyi
- d) Çok iyi

8. Hangi CNS hizmeti biriminde çalışıyorsunuz?

- a) COM (Haberleşme),
- b) NAV (seyrüsefer)
- c) SUR (gözetim)

9. Çalıştığınız birimde sorumluluk düzeyiniz Nedir?

- a) Sorumlu Personel Kademesinde Değilim
- b) Cihaz Sorumlusu/Alt Düzey İdareciyim
- c) Sistem Sorumlusu/Orta Düzey İdareciyim
- d) Birim Sorumlusu/Üst Düzey İdareciyim

10. Mesleki İngilizce düzeyiniz nedir?

- a) Yazılı ve sözlü düzeyde çok iyi
- b) Yazılı ve sözlü düzeyde kötü
- c) Yazılı ve sözlü düzeyde orta
- d) Çok İyi ama teknik İngilizce açıdan orta

11. Mesleki açıdan hangi eğitimleri aldınız? (Birden fazla şıkki işaretlemek mümkündür)

- a) Mesleki lisanslandırma temel ve yeterlilik eğitimi
- b) Çalışma alanına yönelik teknik eğitimler
- c) Sistem/cihaz değerlendirme eğitimi
- d) Meslekte tazeleme eğitimleri
- e) Mesleki gelişim eğitimleri
- f) Üretici/tedarikçi firma eğitimleri
- g) Diğer eğitimler
- h) Hiç mesleki eğitim almadım



1. Sizce CNS Hizmetleri bakımlarında en çok hangi kapsamda bakımlar yapılmakta ve denetlenmektedir? (Birden fazla şık işaretlemek mümkündür)

- a) Düzeltici Bakımlar
- b) Periyodik Bakımlar
- c) Kestirmeci Bakımlar
- d) Duruma Dayalı Bakımlar
- e) Güvenilirlik Merkezli Bakımlar

2. Sizce CNS Hizmetleri bakımlarında yaşanan sorunlar nelerdir? (Birden fazla şık işaretlemek mümkündür)

- a) İstasyon kayıtları incelemelerinin etkili yapılmaması
- b) Cihazların sıklıkla yedeksiz çalıştırılması nedeniyle arızaların büyük sorunlara neden olması
- c) Bilgisayar destekli bakım ve kontrollerin sıklıkla yapılmaması
- d) Arıza ve sorunların, anında rapor edilmemesi
- e) Arıza ve sorunların rapor edildiği durumlarda ise sorunun giderilmesinin oldukça zaman alması
- f) İç/dış denetimlerin formalite icabı yapılması
- g) Bakım süreçlerinde görevli uzman, yönetici ve denetçilerin mesleğinde yetersiz olması
- h) Cihaz kullanım talimatlarının Türkçe diline çevrilmemesi

3. Sizce CNS Hizmetleri bakımlarında havacılık emniyetini ve uçuş güvenliğini tehdit eden sorunlar nelerdir? (Birden fazla şık işaretlemek mümkündür)

- a) Cihazların kullanımında kritik göstergeler ve standartlara gereken özenin gösterilmemesi
- b) Bakım onarım araç-gereçlerinin kalibrasyonlarının yetersiz olması ve sıklıkla güncelleme yapılmaması
- c) Bakım ve kontrolü yapanlar ile iç denetçilerin aynı kişiler olması
- d) Çeşitli uçuş aşamalarında ve yerdeki bazı bölgelerde muhaberenin sağlıklı yapılamaması
- e) Üretici firmaların teknik arızalara anında müdahale etmemesi
- f) Periyodik bakımların yapılmaması ve cihazlara ait yazılımların güncellenmemesi
- g) Teknik personelin yeterince eğitilmemesi ve kısıtlı sayıda alınan eğitimin yetersiz kalması




4. Sizce CNS hizmetleri bakımlarında havacılık emniyetini ve uçuş güvenliğini tehdit eden sorunlar nasıl çözümlenmelidir?

- a) Bakım kayıtlarının elektronik ortamda takip sistemine aktarılması
- b) Bakımlara yönelik iç denetim fonksiyonlarının artırılması
- c) Cihaz üreticileri ile işbirliği içerisinde eğitim faaliyetlerine ağırlık verilmesi
- d) Bakım personelinin nitelik ve yetki yönünden güçlendirilmesine önem verilmesi
- e) Mevcut bakım yönetim sistemini uluslararası standartlara göre yeniden yapılandırılması


5. Sizce Türkiye’de CNS Hizmetleri bakımları dış kaynaklardan ya da özel işletmelerden yararlanılarak niçin yönetilmelidir? (Birden fazla şık işaretlemek mümkündür)

- a) CNS Hizmetleri Bakım maliyetlerini azaltmak için
- b) CNS Hizmetleri Bakım faaliyetleri çok karmaşık olduğu için
- c) CNS Hizmetleri Bakımı konusunda Türkiye’de ve kurumda yeterli uzmanlık olmadığı için
- d) CNS Hizmetleri için gerekli tesis, iş gücü ve donanım gibi alanlarda yatırım maliyetinin çok yüksek olduğu için
- e) CNS Hizmetleri Bakım konusunda Türkiye’de uzman ve tecrübeli tedarikçilerin mevcut olmadığı için
- f) CNS Hizmetleri bakımında zamandan ve iş gücünden tasarruf etmek için
- g) CNS Hizmetlerinin bakımında Teknolojik gelişmeler bizi bunu mecbur kıldığı için
- h) Daha ucuz ve kaliteli CNS hizmet bakımı sağlamak için

## MEVCUT CNS HİZMETLERİ BAKIM SÜREÇLERİ

	<i>Sayın Katılımcı, aşağıda verilen ifadelerle katılma durumuna göre; (1) Kesinlikle katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Kararsızım, (4) Katılıyorum, (5) Kesinlikle katılıyorum seçenekleri arasından birini seçerek işaretleyiniz.</i>					
		1. Kesinlikle Katılmıyorum	2. Katılmıyorum	3. Kararsızım	4. Katılıyorum	5. Kesinlikle Katılıyorum
1	Kurumunuzda CNS Hizmetleri bakımına gereken önem verilmektedir.	1	2	3	4	5
2	Kurumunuzda CNS Hizmetleri bakım politikası seçim kriterleri bellidir.	1	2	3	4	5
3	Kurumunuzda CNS Hizmetleri bakım kararları verilirken üretici/satıcı manüellerinden faydalanılmaktadır.	1	2	3	4	5
4	Kurumunuzda CNS Hizmetlerinde kullanılan cihazların satın alınmasında sıklıkla bakım birimlerine danışılmaktadır.	1	2	3	4	5
5	Kurumunuzda CNS Hizmetleri bakım kararları verilirken geçmiş tecrübelerden faydalanılmaktadır.	1	2	3	4	5
6	Kurumunuzda CNS Hizmetleri bakım kararları verilirken geçmiş arıza sayıları dikkate alınmaktadır.	1	2	3	4	5
7	Kurumunuzda CNS Hizmetleri bakımda kalite tekniklerinden faydalanılmaktadır.	1	2	3	4	5
8	Kurumunuzda Bakımın organizasyondaki yeri tanımlıdır.	1	2	3	4	5
9	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Bakımının kimler tarafından yapılacağı önceden tanımlanmıştır.	1	2	3	4	5
10	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Bakımının kimler tarafından denetleneceği önceden tanımlanmıştır.	1	2	3	4	5
11	Kurumunuzda CNS Hizmetleri bakımlarını, Kurum Yönetiminiz bir maliyet kaynağı olarak görmektedir.	1	2	3	4	5
12	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Bakımları için malzeme ihtiyaç planı yapılmaktadır.	1	2	3	4	5
13	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Bakım personeline yeterli eğitim verilmektedir.	1	2	3	4	5
14	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Bakımına gereken önem verilmektedir.	1	2	3	4	5
15	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Bakımı için yeterli kaynak ayrılmaktadır.	1	2	3	4	5
16	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Bakım verileri analiz edilerek anlamlı ve düzenli raporlar çıkarılmaktadır.	1	2	3	4	5
17	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Bakım verileri kullanılarak bakım sistemi sürekli iyileştirilmektedir.	1	2	3	4	5
18	Kurumunuzda CNS Hizmetlerine ait işletme/idame planı yapılırken bakım faaliyetleri de dikkate alınmaktadır.	1	2	3	4	5
19	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Bakım verileri kullanılarak istatistiksel analizler yapılmaktadır.	1	2	3	4	5
20	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Bakım personeli ile tedarik personeli arasında iletişim sorunu yoktur.	1	2	3	4	5
21	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Arızaları tam zamanında giderilmektedir.	1	2	3	4	5
22	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Bakım personelinin nitelik ve uzmanlık düzeyleri yeterlidir.	1	2	3	4	5
23	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Bakım sürecinin standart ve temel performans göstergeleri bellidir.	1	2	3	4	5
24	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Bakım sürecinin performansı sürekli ölçülmekte ve denetlenmektedir.	1	2	3	4	5
25	Kurumunuzda CNS Hizmetlerinin yıllık bakım planı yapılmaktadır.	1	2	3	4	5
26	Kurumunuzda CNS Hizmetleri diğer ülke/kurumların bakım uygulamaları ile ilgili kıyaslama yapılmaktadır.	1	2	3	4	5
27	Kurumunuzda CNS Hizmetleri bakımları alanında dünyadaki uygulamalar ve gelişmeler sürekli takip edilmektedir.	1	2	3	4	5
28	Kurumunuzda CNS Hizmetleri Arıza bildirim süreçlerinde sorun bulunmamaktadır.	1	2	3	4	5
29	Kurumunuzda CNS Hizmetleri bakım sistemi genel olarak etkindir.	1	2	3	4	5
30	Kurumunuzda CNS Hizmetleri bakım sistemi çok başarılıdır.	1	2	3	4	5

## CNS HİZMETLERİ İÇİN YENİ BAKIM MODELİ ÖNERİSİ

<p><i>Sayın Katılımcı, aşağıda ülkemizde yeni bir CNS Hizmetleri bakım modeli oluşturmak için önerilen ifadelere katılma durumuna göre; (1) Kesinlikle katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Kararsızım, (4) katılıyorum, (5) Kesinlikle katılıyorum seçenekleri arasından birini seçerek işaretleyiniz.</i></p> 		1. Kesinlikle Katılmıyorum	2. Katılmıyorum	3. Kararsızım	4. Katılıyorum	5. Kesinlikle Katılıyorum
1	Bakım süreci için gerekli malzeme ve teknik cihazlar planlanmalıdır.	1	2	3	4	5
2	Bakım süreci için uygulama esasları ve standartları belirlenmelidir.	1	2	3	4	5
3	Bakım süreci için yedek parça dağıtım esasları ve tamir gereksinimleri planlanmalıdır.	1	2	3	4	5
4	Bakım süreci için cihazların iade esasları önceden belirlenmelidir.	1	2	3	4	5
5	Bakım süreci için personelin eğitim ihtiyaçları önceden belirlenmelidir.	1	2	3	4	5
6	Bakım süreci için teknik personelin gereksinimleri önceden belirlenmelidir.	1	2	3	4	5
7	Bakım süreci için sürekli Araştırma-Geliştirme çalışmaları yapılmalıdır.	1	2	3	4	5
8	Bakım sürecini en iyi uygulayanlarla ilgili olarak kıyaslama esasları belirlenmelidir.	1	2	3	4	5
9	Bakımla ilgili riskler önceden belirlenmelidir.	1	2	3	4	5
10	Bakım bütçesi belirli periyotlarla önceden belirlenmelidir.	1	2	3	4	5
11	Bakım uygulamalarında kullanılacak olan ölçü aleti ve test cihazlarının tedarik gereksinimleri önceden tedarik edilmelidir.	1	2	3	4	5
12	Bakım uygulamalarında insan kaynakları tedarik gereksinimleri önceden temin edilmelidir.	1	2	3	4	5
13	Bakım uygulamalarında uzun vadeli stratejik tedarik ortaklıkları ve antlaşmaları yapılmalıdır.	1	2	3	4	5
14	Bakım uygulamalarında kısa vadeli tedarik esneklikleri (acil çözümler) önceden geliştirilmelidir.	1	2	3	4	5
15	Bakım uygulamalarında e-tedarik uygulamalarının yaygınlaştırılmalıdır.	1	2	3	4	5
16	Bakım uygulamalarında tüm kademelerdeki çalışanlar önceden yetkilendirilmelidir.	1	2	3	4	5
17	Bakım uygulamalarına ilişkin genel işleyişte olumsuzluklara karşı önlemler alınmalıdır.	1	2	3	4	5
18	Bakım süreci ile ilgili olarak takip edilecek yol ve hareket tarzları etkili şekilde yapılmalıdır.	1	2	3	4	5
19	Bakım uygulamalarında bilginin toplanması, paylaşımı ve muhafazasına ilişkin çalışmalar yapılmalıdır.	1	2	3	4	5
20	Performansın değerlendirilmesi için gerekli uygulama esasları belirlenmelidir.	1	2	3	4	5
21	Bakım uygulamalarında geri besleme mekanizması oluşturulmalıdır.	1	2	3	4	5
22	Bakım sürecindeki birimler ile diğer organizasyonel birimler arası bilgi paylaşımı ve iletişim süreçleri yapılandırılmalıdır.	1	2	3	4	5
23	Bakım uygulamalarında alt sistemler arası güven tesisi sağlanmalıdır.	1	2	3	4	5
24	Bakım uygulamalarında yedek parçaların dağıtım sistemi ve esasları planlanmalıdır.	1	2	3	4	5
25	Bakım uygulamalarında uzman personelin yerinde kullanımına dair esaslar belirlenmelidir.	1	2	3	4	5
26	Bakım uygulamalarında arızalı ve bakımı yapılacak malzemelerin dağıtım ve taşıma esasları belirlenmelidir.	1	2	3	4	5
27	Bakım uygulamalarında depo yönetimi ile ilgili esaslar planlanmalıdır.	1	2	3	4	5
28	Bakımı yapılmış ve onarılmış malzemenin dağıtımına ilişkin esaslar planlanmalıdır.	1	2	3	4	5
29	Bakımı yapılan malzemenin yerine iadesine ilişkin esaslar planlanmalıdır.	1	2	3	4	5
30	Arızalı yedek parçanın üreticiye iadesi planlanmalıdır.	1	2	3	4	5
31	Arızalı bakım ve onarım malzemelerinin sisteme iadesi planlanmalıdır.	1	2	3	4	5
32	Bakımdan çıkmış olan malzemenin tekrar bakım sistemine iadesi planlanmalıdır.	1	2	3	4	5

## Ek - B : CNS Denetleme Formu



### CNS ÜNİTELERİ DENETİMİ KONTROL FORMU

Denetleme İle İlgili Bilgiler	
Denetlenen İşletmenin Unvanı	
Denetlemeyi Gerçekleştiren	
Denetleme Tarihi	
Denetleme Yeri	
Denetleme Türü	

Denetleme Heyeti	
Unvan	Adı Soyadı

Görüşülen Kişiler	
Unvan	Adı Soyadı



#	Ref.	Konu	Değerlendirme				Açıklamalar
			S	U	UD	BS	
{BAŞLIK}							
1	HSD-CNS-CNS.06	Birim KYS temsilcisi CNS Hizmet Sağlayıcıya ait KYS veri tabanına erişebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	HSD-CNS-E.04	KYS'ye ilişkin görevli teknik personel, akredite kurum veya kuruluşlardan alınmış KYS temel eğitim sertifikasına sahip mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	HSD-CNS-CNS.06	Personel AIP'ye erişim için yetkilendirilmiş mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	HSD-CNS-E.05	Tüm CNS personeli "Emniyet Yönetim Sistemi" eğitimi almış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	HSD-CNS-CNS.01	CNS Hizmet Sağlayıcısının yürürlüğe koyduğu Yönergeye paralel olarak ilgili Elektronik Birimi / Müdürlüğü tarafından hazırlanmış, onaylı bir "Elektronik Sistemler Kontrol, Bakım ve Onarım Talimatı" mevcut mudur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	HSD-CNS-CNS.02	Elektronik Sistemler Kontrol, Bakım ve Onarım Talimatı'nda yer verilen CNS cihazlarına ait bakım formları meydan envanteri ile uyumlu mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	HSD-CNS-CNS.02, TG.10	Bakım periyotları, kalibrasyon takip formu, varsa nöbet çizelgesi hazırlanmış mı ve KYS panolarında asılı mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	HSD-CNS-BKU.02	Nöbet defteri düzenli olarak tutuluyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
9	HSD-CNS-TG.13	Personelin, Seyrüsefer yardımcı cihazlarına ait teknik el kitapları, ICAO Ek-10 ve Doküman 8071'e erişim imkânı mevcut mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
10	HSD-CNS-BKU.02	Bakım formlarının içeriği seyrüsefer yardımcı cihazlarına ait teknik el kitapları, ICAO Ek-10 ve Doküman 8071 ile uyumlu mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

11	HSD-CNS- GG.04	5 Watt'ın üzerinde çıkış gücü olan tüm sabit telsiz vericileri ve seyrüsefer yardımcı cihazları için "Frekans Güvenlik Sertifikası" alınmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
12	HSD-CNS-CNS.03	CNS Hizmetleri içerisinde yer alan sistem veya cihazların bakım, onarım, müdahale işlemleri için gereken test/laboratuvar/bakım alanı ve kullanılmak üzere yeterli sayıda test-ölçü aleti mevcut mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
13	HSD-CNS- TG.07	Test-ölçü cihazlarının listesi ve kalibrasyon sertifikaları güncel şekilde mevcut mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
14	HSD-CNS- E.02	Her bir personele özel eğitim dosyası hazırlanmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
15	HSD-CNS- BKU.08	Meydana gelen genel arızalar için düzenli olarak ilgili formlar tutuluyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
16	HSD-CNS- AIS.05	NOTAM talep formları düzenli olarak arşivleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
17	HSD-CNS- ÇT.05	Seyrüsefer yardımcı cihazlarına ait istasyonların en yüksek noktalarının bulunduğu kısımda mânia lambası mevcut mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
18	HSD-CNS-AT.01	Seyrüsefer yardımcı cihazlarına ait istasyonlara giden elektrik, telefon ve data hatlarının konum, güzergah ve derinlik bilgilerini içeren ölçekli ve iletim hatlarının tek bir düzlemde kroki olarak gösterildiği meydan teknik altyapı projesi hazırlanmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
19	HSD-CNS-AT.02	Seyrüsefer yardımcı cihazlarına ait koruma ve işletme topraklama geçiş dirençlerinin ölçümü, ölçüme uygun, kalibrasyonlu cihaz kullanılarak, yılda en az bir kez yapılarak kayıt altına alınmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

20	HSD-CNS-ÇT.06	CNS Cihaz ve Sistemleri etrafındaki yapılaşma veya mânia teşkil eden tüm coğrafi ve fiziki değişimler, “Haberleşme Seyrüsefer Gözetim Sistemleri Mânia Kriterleri Hakkında Yönetmelik” ve sonrasında bu Yönetmeliğe ilişkin yayımlanan mevzuatlar göz önünde bulundurularak takipleri sağlanıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
21	HSD-CNS-UK.06	Yer tabanlı radyo seyrüsefer sistemleri için gerçekleştirilen uçuş kontrol işlemlerinde görev alan yer ekibine ait bilgiler ve yapılan işlemler KYS kapsamında kontrollü doküman olarak kayıt altına alınmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
22	HSD-CNS-UK.02	Her bir seyrüsefer yardımcı cihazı için uçuş kontrollerinin yapıldığı esnada uçuş kontrol işlemi gerçekleştirilen cihaz / sistem için NOTAM yayını yapılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
23	HSD-CNS-UK.03	Tüm Seyrüsefer yardımcı cihazları için uygun periyotlarda uçuş kontroller gerçekleştirilmiş mi? Yapılan uçuş kontroller raporlanmış mı? Var ise tahdit bilgileri ilgili meydana ait AIP bilgilerinde yer alıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
24	HSD-CNS-AIS.04	CNS cihaz veya sistemlerinin konumlarına ait koordinat ölçümlerinin uygun donanım kullanılması suretiyle ölçülerek AIP’de güncel olarak yayımlanması sağlanmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
25	HSD-CNS-CNS.06	Birimde çalışan personelin görev yetki ve sorumlulukları belirlenerek yazılı hale getirilmiş mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
26	HSD-CNS-GG.03	Toplam personel sayısının yirmide biri oranında personel temel ilk yardım eğitimi almış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
27	HSD-CNS-E.02	Tazeleme / periyodik eğitimler yapılmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
28	HSD-CNS+E.03	Birimler için kısa, orta ve uzun vadeli eğitim planları mevcut mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

29	HSD-CNS-E.02	Geçici personel görevlendirmelerinde sorumlusu bulunulan CNS sistem veya cihazlarına ilişkin yürütülecek faaliyetlere uygun derece sahibi olunması şartına dikkat ediliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
30	HSD-CNS-E.02, GG.02	Yangınla mücadele eğitimleri verilmekte mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
31	HSD-CNS-CNS.13	KYS İç denetim programı kapsamında denetlemeler yapılmakta mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
32	HSD-CNS-İSG.01	CNS Hizmet Sağlayıcısı bünyesinde operasyonel olarak çalışmakta olan teknik personel, görev alanı ile ilgili uygulayacakları bakım ve onarım işlemleri esnasında sağlığını ve güvenliğini emniyet altına alacak donanım, ekipman ve iş elbiselerine sahip mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
33	HSD-CNS-İSG.02	6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu hükümleri, sorumlu olunan görev alanlarında uygulanıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
34	HSD-CNS-İSG.03	Teknik personelin alkol, uyuşturucu ve diğer uyarıcı madde kullanımını takip amacıyla bir prosedür oluşturularak uygulanmasına yönelik çalışmalar var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
35	HSD-CNS-CNS.08	Adam-saat planı hazırlanarak her yıl, personel sayısı değiştiğinde ve cihaz / sistem sayısı değiştiğinde güncellenmesi sağlanmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
36	HSD-CNS-CNS.10	SHY – Gözetim Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca, havacılık emniyetiyle ilgili planlanan değişiklikler SHT – 65.04 çerçevesinde risk değerlendirmesi yapılarak Genel Müdürlüğe bildiriliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
37	HSD-CNS-TG.02	Kullanılan ses kayıt cihazı, kule referans saati ve havacılık bilgi sistemlerine ait saatler arasında uydu tabanlı bir zaman senkronizasyonu tesis edilmiş mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

38	HSD-CNS-TG.12	CNS cihaz / sistemlerinin bakım, onarım, müdahale işlemlerinde kullanılan test-ölçü aletlerinin kalibrasyon geçerlilik sürelerine riayet ediliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
39	HSD-CNS-TG.10	CNS cihaz / sistemlerinin bakım, onarım, müdahale işlemlerinde kullanılan test-ölçü aletlerinin kalibrasyon geçerlilik sürelerine ilişkin marka ve model bazlı tablolar oluşturulmuş mu? Oluşturulan tablonun güncellenmesi sağlanıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
40	HSD-CNS-TG.19	Seyrüsefer yardımcı cihazlarının bulunduğu istasyonlarda (tesis edilmiş ise) uzak kumanda sistemi faal mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
INSTRUMENT LANDING SYSTEM							
ILS – GLIDE PATH							
41	HSD-CNS-E.01	ILS periyodik bakımları seyrüsefer derecesine sahip ve ilgili teknik eğitimleri almış personel tarafından yapılmakta mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
42	HSD-CNS-ÇT.02	Glide Path istasyon bağlantı yolları ulaşım açısından uygun mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
43	HSD-CNS-ÇT.07	Glide Path hassas ve kritik saha işaretlemeleri yapılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
44	HSD-CNS-BKU.03	Glide Path istasyon ziyaret defteri tutulmakta mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
45	HSD-CNS-GG.02	Glide Path yangın söndürme tüpleri mevcut mu? Periyodik olarak kontrol edilmekte mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
46	HSD-CNS-TG.05	Glide Path'in TX1 ve TX2 olmak üzere her iki cihazı da faal olarak çalışmakta mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

47	HSD-CNS- BKU.04, TG.08	Glide Path, diagnostics testlerini başarıyla tamamlamakta mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
48	HSD-CNS- TG.04, TG.11	Glide Path'e ait güç/enerji ünitesi faal midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
49	HSD-CNS- TG.04	Glide Path enerjisi kesildiği durumlarda yedek güç ünitesi devreye girmekte mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
50	HSD-CNS- UK.01	Glide Path'in dâhili hafıza ünitesi geriye dönük olarak olay kayıtlarını muhafaza etmekte mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
51	HSD-CNS- BKU.05	Glide Path'e ait bakımlar Elektronik Sistemler Kontrol, Bakım ve Onarım Talimatı'nda belirlenen zaman periyotları içerisinde yapılmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
52	HSD-CNS- TG.01	Glide Path monitör parametrelerinin alt ve üst limitleri teknik el kitapları ile uyumlu mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
53	HSD-CNS- ÇT.01	Glide Path istasyonuna ait klima ünitesi çalışmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
54	HSD-CNS- ÇT.02	Glide Path istasyon içi aydınlatması çalışmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
55	HSD-CNS- TG.06	Glide Path kapakları korozyon tehlikesi oluşturmayacak şekilde kapatılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
56	HSD-CNS- BKU.02	Glide Path periyodik bakım formunda yer alan ve ölçü aleti marifetiyle yapılması gereken fiziksel ölçümler yapılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
57	HSD-CNS- GG.02	Glide Path istasyonu teknik donanım ve teçhizat dışında gereksiz yanıcı malzemelerden (karton kutu, köpük, ambalaj v.b.) arındırılmış mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

58	HSD-CNS-UK.03	Glide Path üzerinde önemli parça değişiklikleri gerçekleştirilmesi akabinde uçuş kontrol işlemi yapılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
59	HSD-CNS-AIS.02	Glide Path üzerinde yapılan herhangi bir onarım esnasında TX1 ve TX2 vericilerinin her ikisinin de gayri faal olduğu durumlarda cihaz için NOTAM yayınlamış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
60	HSD-CNS-UK.01	Glide Path cihazı uçuş kontrolü sonrasında monitör parametrelerine ait değerler elektronik veya fiziksel ortamda kayıt altına alınmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
61	HSD-CNS-TG.03	Glide Path cihazı yazılım saati güncel midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
ILS – LOCALIZER							
62	HSD-CNS-ÇT.02	Localizer istasyon bağlantı yolları ulaşımına uygun mudur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
63	HSD-CNS-ÇT.07	Localizer hassas ve kritik saha işaretlemeleri yapılmış mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
64	HSD-CNS-BKU.03	Localizer istasyon ziyaret defteri tutulmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
65	HSD-CNS-GG.02	Localizer yangın söndürme tüpleri mevcut mu? Periyodik olarak kontrol edilmekte midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
66	HSD-CNS-TG.05	Localizer'ın TX1 ve TX2 olmak üzere her iki cihazı da faal olarak çalışmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
67	HSD-CNS-BKU.04, TG.08	Localizer, diagnostic testlerini başarıyla tamamlamakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

68	HSD-CNS- TG.04, TG.11	Localizer'a ait güç/enerji ünitesi faal midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
69	HSD-CNS- TG.04	Localizer enerjisi kesildiği durumlarda yedek güç ünitesi devreye girmekte midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
70	HSD-CNS- UK.01	Localizer'ın dâhili hafıza ünitesi geriye dönük olarak olay kayıtlarını muhafaza etmekte midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
71	HSD-CNS- BKU.05	Localizer'a ait bakımlar Elektronik Sistemler Kontrol, Bakım ve Onarım Talimatı'nda belirlenen zaman periyotları içerisinde mi yapılmaktadır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
72	HSD-CNS- TG.01	Localizer monitör parametrelerinin alt ve üst limitleri teknik el kitapları ile uyumlu mudur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
73	HSD-CNS- TG.08	Localizer cihaz yazılımında tüm indikatörler aktif mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
74	HSD-CNS- ÇT.01	Localizer istasyonuna ait klima ünitesi çalışmakta mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
75	HSD-CNS- ÇT.02	Localizer istasyon içi aydınlatması çalışmakta mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
76	HSD-CNS- TG.06	Localizer kapakları korozyon tehlikesi oluşturmayacak şekilde kapatılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
77	HSD-CNS- BKU.02	Localizer periyodik bakım formunda yer alan ve ölçü aleti marifetiyle yapılması gereken fiziksel ölçümler yapılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
78	HSD-CNS- UK.03	Localizer üzerinde önemli parça değişiklikleri gerçekleştirilmesi akabinde uçuş kontrol işlemi yapılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		



79	HSD-CNS-UK.01	Localizer cihazı uçuş kontrolü sonrasında monitör parametrelerine ait değerler elektronik veya fiziksel ortamda kayıt altına alınmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
80	HSD-CNS-TG.03	Localizer cihazı yazılım saati güncel midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
81	HSD-CNS-AIS.02	Localizer üzerinde yapılan herhangi bir onarım esnasında TX1 ve TX2 vericilerinin her ikisinin de gayri faal olduğu durumlarda cihaz için NOTAM yayınlamış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
ILS – MARKER							
82	HSD-CNS-ÇT.02	Marker istasyon bağlantı yolları ulaşımaya uygun mudur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
83	HSD-CNS-BKU.03	Marker istasyon ziyaret defteri tutulmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
84	HSD-CNS-GG.02	Marker yangın söndürme tüpleri mevcut mu? Periyodik olarak kontrol edilmekte midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
85	HSD-CNS-TG.05	Marker'in TX1 ve TX2 olmak üzere her iki cihazı da faal olarak çalışmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
86	HSD-CNS-TG.04	Marker'a ait yedek güç ünitesi faal midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
87	HSD-CNS-BKU.05	Marker'a ait bakımlar Elektronik Sistemler Kontrol, Bakım ve Onarım Talimatı'nda belirlenen zaman periyotları içerisinde mi yapılmaktadır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
88	HSD-CNS-ÇT.01	Marker istasyonuna ait klima ünitesi çalışmakta mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

89	HSD-CNS- ÇT.02	Marker istasyon içi aydınlatması çalışmakta mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
90	HSD-CNS- TG.06	Marker kapakları korozyon tehlikesi oluşturmayacak şekilde kapatılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
91	HSD-CNS- BKU.02	Marker periyodik bakım formunda yer alan ve ölçü aleti marifetiyle yapılması gereken fiziksel ölçümler yapılmış mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
DISTANCE MEASUREMENT EQUIPMENT (DME)							
92	HSD-CNS- E.01	DME periyodik bakımları seyrüsefer derecesine sahip ve ilgili teknik eğitimleri almış personel tarafından yapılmakta mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
93	HSD-CNS- TG.05	DME'nin TX1 ve TX2 olmak üzere her iki cihazı da faal olarak çalışmakta mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
94	HSD-CNS- BKU.04, TG.08	DME, diagnostics testlerini başarıyla tamamlamakta mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
95	HSD-CNS- TG.04, TG.11	DME'ye ait güç/enerji ünitesi faal midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
96	HSD-CNS- TG.04	DME enerjisi kesildiği durumlarda yedek güç ünitesi devreye girmekte midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
97	HSD-CNS- UK.01	DME'nin dâhili hafıza ünitesi geriye dönük olarak olay kayıtlarını muhafaza etmekte midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
98	HSD-CNS- BKU.05	DME'ye ait bakımlar Elektronik Sistemler Kontrol, Bakım ve Onarım Talimatı'nda belirlenen zaman periyotları içerisinde yapılmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
99	HSD-CNS- TG.01	DME monitör parametrelerinin alt ve üst limitleri teknik el kitapları ile uyumlu mudur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

100	HSD-CNS-TG.08	DME cihaz yazılımında tüm indikatörler aktif mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
101	HSD-CNS-TG.06	DME kapakları korozyon tehlikesi oluşturmayacak şekilde kapatılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
102	HSD-CNS-BKU.02	DME periyodik bakım formunda yer alan ve ölçü aleti marifetiyle yapılması gereken fiziksel ölçümler yapılmış mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
103	HSD-CNS-UK.03	DME üzerinde önemli parça değişiklikleri gerçekleştirilmesi akabinde uçuş kontrol işlemi yapılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
104	HSD-CNS-UK.01	DME cihazı uçuş kontrolü sonrasında monitör parametrelerine ait değerler elektronik veya fiziksel ortamda kayıt altına alınmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
105	HSD-CNS-TG.03	DME yazılım saati güncel mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
106	HSD-CNS-AIS.02	DME üzerinde yapılan herhangi bir onarım esnasında TX1 ve TX2 vericilerinin her ikisinin de gayri faal olduğu durumlarda cihaz için NOTAM yayınlamış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>VHF OMNIDIRECTIONAL RADIO RANGE (VOR)</b>							
107	HSD-CNS-E.01	VOR periyodik bakımları seyrüsefer derecesine sahip ve ilgili teknik eğitimleri almış personel tarafından yapılmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
108	HSD-CNS-ÇT.02	VOR istasyonu bağlantı yolları ulaşımına uygun mudur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
109	HSD-CNS-BKU.03	VOR istasyon ziyaret defteri tutulmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

110	HSD-CNS- GG.02	VOR istasyonu yangın söndürme tüpleri mevcut mu? Periyodik olarak kontrol edilmekte midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
111	HSD-CNS- TG.05	VOR'un TX1 ve TX2 olmak üzere her iki cihazı da faal olarak çalışmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
112	HSD-CNS- BKU.04, TG.08	VOR'un yazılım destekli testlerini başarıyla tamamlamakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
113	HSD-CNS- TG.04, TG.11	VOR'a ait güç/enerji ünitesi faal midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
114	HSD-CNS- TG.04	VOR enerjisi kesildiği durumlarda yedek güç ünitesi devreye girmekte midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
115	HSD-CNS- UK.01	VOR'un dâhili hafıza ünitesi geriye dönük olarak olay kayıtlarını muhafaza etmekte midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
116	HSD-CNS- BKU.05	VOR'a ait bakımlar Elektronik Sistemler Kontrol, Bakım ve Onarım Talimatı'nda belirlenen zaman periyotları içerisinde yapılmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
117	HSD-CNS- TG.01	VOR monitör parametrelerinin alt ve üst limitleri Annex 10 Cilt I Bölüm 3-29 kriterleri ve teknik el kitapları ile uyumlu mudur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
118	HSD-CNS- TG.08	VOR cihaz yazılımında tüm indikatörler faal mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
119	HSD-CNS- BKU.02, TG.05	VOR'a ait TX1 ve TX2 cihazları birbirine bilgisayar kontrollü ve otomatik olarak transfer edilebiliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
120	HSD-CNS- ÇT.01	VOR istasyonuna ait klima ünitesi çalışmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

121	HSD-CNS- BKU.02	VOR'a ait fan ve filtre haznelerinin bakımı yapılmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
122	HSD-CNS- ÇT.02	VOR istasyon içi aydınlatması çalışmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
123	HSD-CNS- TG.06	VOR kapakları korozyon tehlikesi oluşturmayacak şekilde kapatılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
124	HSD-CNS- BKU.02	VOR periyodik bakım formunda yer alan ve ölçü aleti marifetiyle yapılması gereken fiziksel ölçümler yapılmış mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
125	HSD-CNS- UK.01	VOR cihazı uçuş kontrolü sonrasında monitör parametrelerine ait değerler elektronik veya fiziksel ortamda kayıt altına alınmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
NON-DIRECTIONAL BEACON – NDB							
126	HSD-CNS- E.01	NDB periyodik bakımları seyrüsefer derecesine sahip ve ilgili teknik eğitimleri almış personel tarafından yapılmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
127	HSD-CNS- ÇT.02	NDB İstasyon bağlantı yolları ulaşımına uygun mudur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
128	HSD-CNS- BKU.03	NDB İstasyon ziyaret defteri tutulmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
129	HSD-CNS- GG.02	NDB istasyonuna ait yangın söndürme tüpleri mevcut mu? Periyodik olarak kontrol edilmekte mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
130	HSD-CNS- TG.05	NDB'nin TX1 ve TX2 olmak üzere her iki cihazı da faal olarak çalışmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
131	HSD-CNS- TG.04, TG.11	NDB'ye ait güç/enerji ünitesi faal midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

132	HSD-CNS-TG.04	NDB enerjisi kesildiği durumlarda yedek güç ünitesi devreye girmekte midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
133	HSD-CNS-BKU.05	NDB'ye ait bakımlar Elektronik Sistemler Kontrol, Bakım ve Onarım Talimatı'nda belirlenen zaman periyotları içerisinde yapılmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
134	HSD-CNS-ÇT.01	NDB istasyonuna ait klima ünitesi çalışmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
135	HSD-CNS-ÇT.02	NDB istasyon içi aydınlatması çalışmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
136	HSD-CNS-BKU.02	NDB periyodik bakım formunda yer alan ve ölçü aleti marifetiyle yapılması gereken fiziksel ölçümler yapılmış mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
137	HSD-CNS-UK.03	NDB üzerinde önemli parça değişiklikleri gerçekleştirilmesi akabinde uçuş kontrol işlemi yapılmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
138	HSD-CNS-UK.01	NDB cihazı uçuş kontrolü sonrasında monitör parametrelerine ait değerler elektronik veya fiziksel ortamda kayıt altına alınmış mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
139	HSD-CNS-TG.03	NDB cihazı yazılım saati güncel midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
140	HSD-CNS-AIS.02	NDB üzerinde yapılan herhangi bir onarım esnasında TX1 ve TX2 vericilerinin her ikisinin de gayri faal olduğu durumlarda cihaz için NOTAM yayınlamış mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>RADAR SİSTEMLERİ</b>							
141	HSD-CNS-E.01	Radar periyodik bakımları radar derecesine sahip ve ilgili teknik eğitimleri almış personel tarafından yapılmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

142	HSD-CNS- ÇT.02	Radar istasyonu ulaşımında kullanılan yollarda ve güzergâhta ulaşımı engelleyen veya güçleştiren herhangi bir olumsuzluk mevcut mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
143	HSD-CNS- BKU.03	Radar istasyon ziyaret defteri tutulmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
144	HSD-CNS- GG.02	Radar yangın söndürme tüpleri mevcut mu? Periyodik olarak kontrol edilmekte midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
145	HSD-CNS- TG.08, BKU.04	Radar Sistemleri kontrol birimi ekranında tüm modüller faal olarak çalışmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
146	HSD-CNS- TG.04, TG.11	Radar Sistemlerine ait güç/enerji ünitesi faal midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
147	HSD-CNS- TG.04	Radar Sistemi enerjisi kesildiği durumlarda yedek güç ünitesi devreye girmekte midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
148	HSD-CNS- BKU.05	Radar Sistemlerine ait bakımlar Elektronik Sistemler Kontrol, Bakım ve Onarım Talimatı'nda belirlenen zaman periyotları içerisinde mi yapılmaktadır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
149	HSD-CNS- TG.08	Radar sistemi yazılımlarında tüm indikatörler aktif midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
150	HSD-CNS- ÇT.01	Radar istasyonuna ait iklimlendirme ünitesi çalışmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
151	HSD-CNS- ÇT.02	Radar istasyon içi aydınlatması çalışmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
152	HSD-CNS- BKU.02	Radar periyodik bakım formunda yer alan ve ölçü aleti marifetiyle yapılması gereken fiziksel ölçümler yapılmış mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

153	HSD-CNS- GG.02	Radarı istasyonu teknik donanım ve teçhizat dışında gereksiz yanıcı malzemelerden (karton kutu, köpük, ambalaj v.b.) arındırılmış mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
154	HSD-CNS- CNS.13	Radarı sistemi fiziksel olarak güvende mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
155	HSD-CNS- AT.03, TG.11	Paratoner kurulmuş mudur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
156	HSD-CNS- İSG.02, İSG.04	Anten platformuna tırmanırken yeterli emniyet tedbiri alınmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<b>HABERLEŞME / TELSİZ SİSTEMLERİ</b>							
157	HSD-CNS- E.01	Telsiz cihazlarının periyodik bakımları haberleşme derecesine sahip ve ilgili teknik eğitimleri almış personel tarafından yapılmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
158	HSD-CNS- GG.04	Mevcut hizmet veren telsiz frekansları ile AIP’de yer alan telsiz frekansları uyumlu mudur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
159	HSD-CNS- BKU.02, BKU.03	Telsizlere ait periyodik bakımlar belirlenen zaman aralığı içerisinde mi yapılmaktadır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
160	HSD-CNS-GG.02	Telsiz cihazlarının bulunduğu bağımsız birimlerde teknik donanım ve teçhizat dışında gereksiz yanıcı malzeme (karton kutu, köpük, ambalaj v.b.) bulunmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
161	HSD-CNS- TG.05, BKU.02	Ses kayıt cihazı yedek modülü ile birlikte faal olarak çalışmakta mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
162	HSD- CNS- TG.07	Telsiz görüşmeleri net mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		



163	HSD-CNS- CNS.11, CNS.12	Telsiz frekansları üzerinde dışarıdan herhangi bir elektromanyetik girişim bulunmakta mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
164	HSD-CNS- CNS.11, CNS.12	Telsiz frekansları üzerinde alıcı ve vericilerin birbirine olan konumundan kaynaklanan herhangi bir elektromanyetik karışım var mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
165	HSD-CNS- GG.07, AIS.02	Karşılaşılan arızalar raporlanmakta ve kayıtları tutulmakta mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
166	HSD-CNS- TG.07	Yer – hava muhaberesinde kullanılan frekanslar faal ve yeterli mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
167	HSD-CNS- TG.13	Kulede kullanılan direkt hatlar faal mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

#### Tespit Edilen Bulgular ve düşünceler

--

#### İşletme temsilcilerinin tespit edilen bulguları kabul edip etmediği

--

Kontrol listesinde kullanılan kısaltmalar:

S: Sorulmadı

U: Uygun

UD: Uygun değil

BS: Bulgu seviyesi

#: Standart bulgu numarası

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Erdal DURSUN  
**Uyruğu** : T.C.  
**Doğum Yeri-Tarihi** : Bursa - 05.10.1984  
**Medeni Hali** : Evli  
**Adres** : Gökkuşuğu Mah. C.A.K. Cad. No:207/14 Çankaya/ANKARA  
**E-posta Adresi** : erdaldursun@hek.org.tr  
**İletişim Numaraları** : 0532 515 82 19 - 0312 475 76 15

### EĞİTİM

**Lise** : Çanakkale Anadolu Meslek Lisesi - Elektrik Bölümü  
**Önlisans** : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi - Elektrik Programı  
**Lisans** : Çankaya Üniversitesi - Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği  
**Yüksek Lisans:** : Çankaya Üniversitesi - Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği  
**Bilimsel Hazırlık** : Anadolu Üniversitesi - Sivil Havacılık Yönetimi Doktora Pr.  
**Doktora** : Türk Hava Kurumu Üniversitesi - İşletme

### MESLEKİ DENEYİM

Mayıs 2013-Halen	Türk Hava Kurumu Üniversitesi	Rektör Danışmanı
Mart 2012-Halen	Havacılık Emniyeti Kurumu	Yönetim Kurulu Başkanı
Şubat 2009-Mayıs 2013	Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü	Teknik Denetçi
Temmuz 2008-Şubat 2009	Hunt Havacılık ve Uzay A.Ş.	Ar-Ge Mühendisi

### YABANCI DİL

**İngilizce** : İleri Seviye