



**HAVA TRAFİK HİZMETLERİNDE ACİL
DURUM PLANLAMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Çağdaş GÜNEŞ

ESKİŞEHİR 2019

**HAVA TRAFİK HİZMETLERİNDE ACİL
DURUM PLANLAMASI**

Çağdaş GÜNEŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hava Trafik Kontrol Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Öznur USANMAZ

Eskişehir

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Haziran 2019

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Çağdaş GÜNEŞ’ in “ Hava Trafik Hizmetlerinde Acil Durum Planlaması” başlıklı tezi .../.../2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek “ Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği”nin ilgili maddeleri uyarınca, Hava Trafik Kontrol Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı-Adı Soyadı	İmza
Üye (Tez Danışmanı)	:	
Üye	:	
Üye	:	

Enstitü Müdürü

ÖZET

HAVA TRAFİK HİZMETLERİNDE ACİL DURUM PLANLAMASI

Çağdaş GÜNEŞ

Hava Trafik Kontrol Anabilim Dalı

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Haziran, 2019

Danışman: Doç. Dr. Öznur USANMAZ

Seyrüsefer hizmetleri, artan hava trafik hacminin emniyetli, verimli ve düzenli bir şekilde akışının sağlanması noktasında önemli bir paya sahiptir. Seyrüsefer hizmetleri açısından oluşabilecek herhangi bir acil durum karşısında hizmet sürekliliğinin sağlanabilmesi için bir acil durum planına ihtiyaç duyulmaktadır. Hava trafik hizmetleri için oluşturulan acil durum planlamalarında seviye tahsisi, yeni rota tahsisi ve ilgili saha için belirlenen özel koşullar acil durumun yönetilmesinde en çok kullanılan yöntemlerdir. Bu çalışmada Ankara ACC' ye ait iki farklı sektör için acil durum planlaması hazırlanmıştır. Gerçek zamanlı simülasyon yöntemi kullanılarak acil durum planlaması için iki farklı senaryo hazırlanmış, ve hava trafik kontrolörleri tarafından çalışılmıştır. Kontrolörler tarafından trafiklere verilen her bir komut ayrı ayrı incelenmiştir. Senaryolar arası karşılaştırmalar sonucu acil durum planlamasına sahip senaryoda kontrolörler tarafından verilen toplam komut sayısı ortalaması 5 komut civarındayken plansız çalışmada toplam komut sayısı ortalaması 13 komut civarında olmuştur. Yapılan çalışmalarla ilgili kontrolörlerden değerlendirmeler alınmış, planlama ve planlamanın uygulanacağı sahalar için öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Seviye tahsisi, Yeni rota tahsisi, Hizmet sürekliliği, Acil durum planlaması, Kriz yönetimi

ABSTRACT
CONTINGENCY PLAN FOR AIR TRAFFIC
SERVICES

Çağdaş GÜNEŞ

Department of Air Traffic Control

Eskişehir Technical University, Institute of Graduate Programme, June, 2019

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Öznur USANMAZ

Air navigation services has a significant percentage within the safety, efficient and organized flow and handling of the increasing air traffic load. In the face of possible emergency situation, in terms of air navigation services, a contingency plan is needed to enable continuity of air traffic navigation services. In generated contingency plans for air navigation services, flight level allocation, re-routing and specific conditions that have been determined for the particular case are the most frequently used methods in the handling of the contingency situation. In this study, has been set a contingency plan for two different sectors of Ankara ACC. Two different scenarios had been prepared for contingency planning via real time simulation method and these scenarios have tested by air traffic controllers. Each command that were given to traffics by air traffic controllers is studied separately. As a result of scenarios' comparison, while average of total given commands by air traffic controllers is 5 in having contingency plan scenario, average of total given commands by air traffic controllers is 13 in without contingency plan scenario. As the studies were been carried out assessments were made by the controllers and offers were presented for the sectors a farementioned.

Keywords: Level allocation, Re-Routing, Service continuity, Contingency plan, Crisis management

ÖNSÖZ

Hava trafik hizmetlerinde oluşabilecek herhangi bir aksaklık sonucu hizmetin devam ettirilebilmesi açısından hazırlanan bu çalışma, bireysel bir çalışmadan ziyade bir takım ruhu ile hazırlanmış ve çalışmaya birçok kişi katkı sağlamıştır.

Lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca her zaman tecrübe ve bilgi birikimiyle kendisinden değerli bilgiler edindiğim, akademik kariyerime başladığım günden beri görüş ve yardımlarını esirgemeyen ve kıymetli vaktini benimle paylaşan değerli danışmanım Doç. Dr. Öznur USANMAZ hocama en içten duygularıyla teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın geliştirilebilmesi açısından kullanılan materyal ve kaynakların sağlanmasında katkıları olan Türkiye Hava Trafik Kontrol Merkezi Başmüdürlüğü'ne, Hava Trafik Müdürlüğü'ne, Eğitim Birimi'ne, çalışmanın olgunlaşmasına katkı sunan ve görüşleri ile çalışmanın geliştirilmesini sağlayan değerli meslektaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimi ve tez hazırlama süresince maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, her konuda olduğu gibi bu süreçte de yanımda olan değerli eşim Selin UZUNER GÜNEŞ' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çağdaş GÜNEŞ

ETİK VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

.....

Çağdaş GÜNEŞ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI	i
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ	v
ETİK VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Acil Durum ve Acil Durum Planı	1
1.2. Kriz Yönetimi	2
1.3. Havacılıkta Kriz Yönetimi	3
1.4. Havacılıkta Acil Durum ve Acil Durum Planlaması.....	6
1.5. Hava Trafik Hizmetlerinde Acil Durum ve Acil Durum Planlaması.....	6
1.6. Literatür Araştırması	23
1.7. IATA Bakış Açısı ile Acil Durum Planlaması.....	36
1.7.1. Sınırlar arası acil durum ve esnek rota yapısı	37
1.7.2. Hükümrancılık ve sınır bölgesi acil durum planı	37
1.7.3. Esnek rota yapısı.....	37
1.8. Problemin Tanımlanması	41
1.9. Çalışmanın Amacı	42
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	43
2.1. Materyal	43

2.1.1.	Çalışmada kullanılan sektörler ve yol yapısı.....	43
2.1.2.	Çalışmada kullanılan trafik verisi.....	51
2.1.3.	Acil durum senaryolarının oluşturulmasında kullanılan araçlar	53
2.2.	Yöntem	53
2.2.1.	Acil durum senaryosu planlama süreci	53
2.2.2.	Gerçek zamanlı simülasyon	54
2.2.2.1.	<i>Plansız senaryo</i>	55
2.2.2.2.	<i>Acil durum planlaması oluşturulan senaryo</i>	55
3.	BULGULAR.....	57
3.1.	Gerçek Zamanlı Simülasyon Analizleri	57
3.1.1.	Senaryo analizleri	57
3.1.2.	Simülasyon analizleri.....	58
3.1.3.	Kontrolör değerlendirmeleri	68
4.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	70
	KAYNAKÇA.....	73
	ÖZGEÇMİŞ	

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 1.1 Acil Durum Planı yönetim çizelgesi [7].....	13
Çizelge 1.2 Düşük seviye operasyonları için bir acil durum planının geliştirilmesiveya değiştirilmesi süreci [7]	16
Çizelge 2.1 Çalışmada kullanılan transit trafik sayıları ve kullandıkları rotalar	52
Çizelge 2.2 LTFM, LTFJ ve LTBA iniş-kalkış trafik sayıları ve kullandıkları rotalar..	52
Çizelge 2.3 Acil durum planlamasına sahip senaryo için oluşturulan seviye tahsisleri .	56
Çizelge 3.1 Senaryolarda oluşturulan trafikler arası problemler ve sayıları	58
Çizelge 3.2 Verilen talimatların sınıflandırılması	58
Çizelge 3.3 Kontrolörler tarafından plansız senaryo çalışmasında verilen komutlarındagılımı.....	59
Çizelge 3.4 Kontrolörler tarafından acil durum planlamasına sahip senaryo çalışmasında verilen komutların dağılımları.....	60
Çizelge 3.5 Kontrolörler tarafından verilen Komut 1 sayıları.....	61
Çizelge 3.6 Komut 1 için ortalama ve standart sapma değerleri	61
Çizelge 3.7 Kontrolörler tarafından verilen Komut 2 sayıları.....	62
Çizelge 3.8 Komut 2 için ortalama ve standart sapma değerleri	62
Çizelge 3.9 Kontrolörler tarafından verilen Komut 3 sayıları.....	63
Çizelge 3.10 Komut 3 için ortalama ve standart sapma değerleri	63
Çizelge 3.11 Kontrolörler tarafından verilen Komut 4 sayıları.....	64
Çizelge 3.12 Komut 4 için ortalama ve standart sapma değerleri	64
Çizelge 3. 13 Kontrolörler tarafından verilen Komut 5 sayıları.....	65
Çizelge 3.14 Komut 5 için ortalama ve standart sapma değerleri	65
Çizelge 3.15 Kontrolörler tarafından verilen Komut 6 sayıları.....	66
Çizelge 3.16 Komut 6 için ortalama ve standart sapma değerleri	66
Çizelge 3.17 Kontrolörler tarafından verilen toplam komutlar	67
Çizelge 3.18 Toplam komutlar için hesaplanan ortalama ve standart sapma değerleri .	67

Çizelge 3.19 Plansız senaryo ile acil durum planlamasına sahip senaryo için kontrolörler tarafından yapılan çakışma, frekans ve trafik yoğunluğu değerlendirmelerinin karşılaştırması	68
--	-----------



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1 Acil Durum Yaşam Döngüsü (Contingency Life Cycle) [7]	10
Şekil 1.2 Kabul FIR mevcut düşük seviye rota yapısı [15]	29
Şekil 1.3 Kabul FIR acil durum halinde kullanılacak düşük seviye rota yapısı [15]	29
Şekil 1.4 Kabul FIR acil durum halinde kullanılacak yüksek seviye hava sahası rota yapısı	30
Şekil 1.5 Swanwick Saha Kontrol merkezinde gece süresince kullanılan 5 sektör [17]	33
Şekil 1.6 2040 yılı için trafik artış tahminleri [21]	38
Şekil 1.7 Trafik akış yoğunluğu (kaynak EUROCONTROL NEST Tool) [19]	39
Şekil 1.8 Günlük trafik akışı (kaynak ICAO) [19]	40

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ACC	: Area Kontrol Center (Saha Kontrol Merkezi)
AFTN	:Aeronautical Fixed Communication Network (Havacılık Sabit İletişim Ağı)
AirTOP	:Air Traffic Optimization
AIS	:Aeronautical Information System (Havacılık Bilgi Sistemi)
APAC	:Asia and Pacific Office (Asya ve Pasifik Ofisi)
ARTCC	:Air Route Traffic Control Center (Hava Yolu Trafik Kontrol Merkezi)
ATCOSAS	:Air Traffic Control Services Outside of Controlled Airspace (Kontrollü Hava Sahası Dışında Hava Trafik Kontrol Hizmetleri)
ATC	:Air Traffic Control/Controller (Hava Trafik Kontrol/Kontrolörü)
ATCSCC	:Air Traffic Control System Command Center (Hava Trafik Kontrol Sistemi Komuta Merkezi)
ATM	:Air Traffic Management (Hava Trafik Yönetimi)
ATS	:Air Traffic Services (Hava Trafik Hizmetleri)
CAPAN	:Sector Capacity Analyser (Sektör Kapasite Analizörü)
CAST	:Comprehensive Airport Simulation Tool
CFMU	:Central Flow Management Unit (Merkezi Akış Yönetim Birimi)
CMT	:Crisis Management Team (Kriz Yönetim Takımı)
CNS	:Communication, Navigation and Surveillance (İletişim, Seyrüsefer ve İzleme)
COM	:Aviation Communication (Havacılık İletişimi)

CPSS	:Contingency Plan Support Team (Acil Durum Planı Destekleme Ekibi)
CRT	:Crisis Response Team (Kriz Müdahale Ekibi)
CTR	:Control Zone (Kontrol Bölgesi)
EUROCONTROL	:Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (European Organisation for the Safety of Air Navigation)
FAA	:Federal Aviation Administration (Federal Havacılık İdaresi)
FDPS	:Flight Data Processing System (Uçuş Veri İşleme Sistemi)
FIR	:Flight Information Region (Uçuş Bilgi Bölgesi)
FL	:Flight Level (Uçuş Seviyesi)
FMP	:Flow Management Position (Uçuş Yönetim Pozisyonu)
FUA	:Flexible Use of Airspace (Hava Sahasının Esnek Kullanımı)
IATA	:International Air Transport Association (Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği)
ICAO	:International Civil Aviation Organisation (Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu)
IFR	:Instrument Flight Rules (Aletli Uçuş Kuralları)
IT	:Information Technology (Bilgi Teknolojisi)
LoA	:Letter of Agreement (Anlaşma Mektubu)
MET	:Aviation Meteorology (Havacılık Meteorolojisi)
NATS	:National Air Traffic Services (Ulusal Hava Trafik Hizmetleri)
NEST	:Network Strategic Tool (Ağ Strateji Aracı)
NM	:Nautical Mile (Deniz Mili)

NOCC	:National Operations Control Center (Ulusal Operasyon Kontrol Merkezi)
NOTAM	:Notice to Airmen (Havacılar İçin Bilgi)
NTML	:National Traffic Management LOG (Ulusal Trafik Yönetim Kaydı)
OACC	:Oceanic Area Control Center (Okyanus Saha Kontrol Merkezi)
OREP	:Operational Resilience Enhancement Plan (Operasyonel Esnekliği Geliştirme Planı)
RAMS	:Re-organized ATC Mathematical Simulator
ROC	:Regional Operations Center (Bölgesel Operasyon Merkezi)
SAAM	:The System for Traffic Assignment and Analysis at a Macroscopic Level
SIMMOD	:Airport and Airspace Simulation Model
SOC	:Service Operations Center (Hizmet Operasyon Merkezi)
TAAM	:Total Airspace&Airport Modeller
TC	:Terminal Control (Terminal Kontrol)
TEC	:Tower-En Route Control (Kule-Yol Kontrol)
TMA	:Terminal Manoeuvring Area (Terminal Manevra Sahası)
TMCS	:Technical Monitoring and Control System (Teknik İzleme ve Kontrol Sistemi)
TRACON	:Terminal Radar Approach Control (Terminal Radar Yaklaşma Kontrol)
UIR	:Upper Information Region (Üst Bilgi Bölgesi)
VCS	:Voice Communication System (Sesli İletişim Sistemi)

VHF :Very High Frequency (Çok Yüksek Frekans)

WOCC :Washington Operations Center Complex (Washington Operasyon Merkez Kompleksi)



1. GİRİŞ

Günümüzde havacılığın gelişen bir sektör ve ülkeler için önemli bir gelir kaynağı olması bu konuda yatırımların artmasına olanak sağlamıştır. Hava yolu şirketlerindeki artış ve büyük şirketlerin filolarını genişleterek birçok bölgeye uçuş gerçekleştirmesi sonucu artan trafik talebi ile hava trafik hizmetlerinde gelişmeler gerçekleşmiştir. Ancak oluşabilecek bir aksaklık ile hava trafik hizmetlerinin kesintiye uğraması halinde emniyetli uçuş operasyonlarının sürdürülebilirliğini sağlamak amacı ile hava trafik hizmetlerinin acil durum planlamasına ihtiyaç duyulmaktadır.

1.1. Acil Durum ve Acil Durum Planı

Türkiye Afet ve Acil durum Yönetimi Başkanlığı'nın yayımlamış olduğu Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğüne göre acil durum “Büyük, fakat genellikle yerel imkânlarla baş edilebilen çapta, ivedilik gerektiren tüm durum ve hâller” olarak tanımlanmıştır. 5902 sayılı kanunda ise, “Toplumun tamamının veya belli kesimlerinin normal hayat ve faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan ve acil müdahaleyi gerektiren olaylar ve bu olayların oluşturduğu kriz hâli” olarak tanımlanmıştır [1]. Bir başka kaynakta acil durum “planlanmamış, normal operasyonun dışında gelişen ve insana, çevreye, malzemeye zarar verme ve normal operasyonu aksatmaya neden olan veya bu potansiyeli bulunduran olay ve şartların oluşumu” olarak belirtilmiştir [2].

Acil durum planı ise, insanın canı ve malıyla diğer aktivitelerinin, olağan dışı olayların sonuçlarından en az kayıp ve zararla kurtulabilmesi için yapılması gereken iş ve işlemlerin, olaylar olmadan önce planlaması ve olay sırasında; zamanında, hızlı ve etkili bir şekilde uygulanmasını gerektiren tüm faaliyetler olarak belirtilmiştir [1]. Acil durum planlamasındaki amaç “zarar verici olağanüstü olayların engellenmesi, risklerin tespit edilerek, risklerin oluşmasını engelleyici önlem alınması, hazırlıklı ve eğitilmiş olarak acil durumlara hızlı ve doğru karşılık verme” olarak belirtilebilir [3].

Bir başka deyişle acil durum planı, acil durumun önlenmesi ve zararlarının azaltılabilmesi için bu durum öncesinde, devamı sırasında ve acil durum sonrasında yapılması gereken idari, yasal ve teknik çalışmaları belirleyen, bir olay zamanında,

uygulama yapabilmeyi sağlayan ve her olaydan çıkarılan derslerin ışığında mevcut sistemi geliştiren yönetim biçimidir.

1.2. Kriz Yönetimi

Belirli bir düzende belirli bir içi yürütmekle sorumlu olan kurumlar, beklemedik durumlarda olumsuzluklardan en az zararla çıkmaya hazırlıklı olmalıdırlar. Bu nedenle proaktif bir yaklaşım sergilenmesi ve beklenmeyen durumlara hızlı bir cevap verilmesi gereksinimi kriz yönetme ihtiyacını doğurmaktadır.

Kriz, “doğal bir süreçte birdenbire oluşan aykırılık, bunalım” anlamına gelmektedir [4]. Bir başka kaynakta ise” örgütün yaşamını tehdit eden durum” olarak belirtilmiştir [5]. Ancak bir değişikliğin kriz sayılabilmesi için çeşitli unsurları içermesi gerekmektedir. Bu unsurlar;

- Kriz durumunun ngrlememesi,
- Krizin nlenmesi için kullanılan sistem elemanlarının yetersiz kalması,
- Krizin amaç ve devamlılığı tehdit etmesi,
- Krizin açılması ve planlamanın yapılması için gerekli bilgi ve zaman olmaması,
- Krizin hızlı müdahale gerektirmesi,
- Kriz yöneticileri üzerinde baskı ve stres oluşmasıdır[6].

Krizin her ne kadar ani bir şekilde ortaya çıktığı belirtilse de aslında krizin bir süreç olduğu ve doğal afetler gibi beklenmeyen durumların dışında ortaya çıkan krizlerin aslında zaman içerisinde olgunlaşarak ortaya çıktığı görülmektedir. Atlanılan veya göz ardı edilen durumların farklı süreçlerden geçerek olgunlaşması, bir nevi İsviçre Peynir modelini hatırlatmaktadır. Bu modelde olduğu gibi yapılan hataların st üste binmesi ve nleme katmanlarını geçmesi nedeniyle emniyetsiz durum ortaya çıkmaktadır. Benzer bir yaklaşım kriz yönetiminde de görülmektedir.

Kriz oluşum süreci aşağıdaki adımlar ile ortaya çıkar.

1. Körlük: Bu aşamada kriz oluşumu ile ilgili etkenler hissedilebilir ancak gelen durumun teşhisi konusunda yetersiz kalınır.
2. Atalet: Kriz oluşumunun muhtemel etki ve sonuçlarının değerlendirilememesi nedeniyle tedbirler alınamaz.

3. Yanlış Karar ve Faaliyetler: Oluşmaya başlayan yeni durum nedeniyle yöneticiler arası ortak kararlar alınamaması ve kişisel tercihlerin ortaya çıkması ile yanlış kararlar alınmasıdır.
4. Kriz: Tüm göstergelere rağmen değerlendirmelerin yapılamaması ve gerekli yanıtların verilememesi nedeniyle kriz sürecine girilmesidir[5].

1.3. Havacılıkta Kriz Yönetimi

Havacılık sektörü için kriz yönetiminin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi oldukça önemlidir. Gelişmekte ve gün geçtikçe daha fazla hacme ulaşmakta olan sektörde oluşacak bir kriz kullanıcılar ve medya için büyük haber niteliği taşımaktadır. Öyle ki dünyanın herhangi bir bölgesinde yaşanan kaza veya aksaklıklar uluslararası basında yer almakta ve kullanıcılar üzerinde çeşitli etkiler oluşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle havacılık sektörü işleticiler, hizmet sağlayıcılar ve paydaşları tarafından her türlü kriz ve sıkıntıya çare bulunması gereken bir konuma gelmektedir.

Hava trafik hizmetlerinde yaşanacak bir aksaklık düşünüldüğünde o an hava sahasında bulunan uçakların etkilenmesi kaçınılmazdır. Yaşanan aksaklıklar nedeniyle oluşabilecek krizin yönetiminde başarısızlık yaşanması kullanıcıları, şirketleri ve dolaylı olarak uluslararası ticari ilişkileri etkileyecek bir durum ortaya koyabilir. Bu nedenle acil durum planlaması yapılmasının yanı sıra kriz yönetim biçiminin de belirlenmesi gereklidir.

Kriz durumu yürütülen organizasyon üzerinde toplum emniyetini, personel emniyetini, hizmet sürekliliğini ve organizasyonun itibarını tehlikeye atacak dâhili ve harici ana unsurların sonucudur [7].

Kriz yönetim eylemlerinin ana amacı mevcut olan ya da yaklaşmakta olan potansiyel krizlerin tanımlanması ve bu duruma koordineli ve başarılı bir harekât tarzının belirlenmesidir. Etkili kriz yönetim planlaması personel, medya ve paydaşlara yanıt vermesinin yanı sıra işin sürekliliğinin sağlanacağı konumun da düzgün bir şekilde belirlenmesini sağlar.

Kriz yönetimi iki ana başlık altında incelenmiştir [7].

1. Kurumsal Kriz Yönetim Uygulaması

Kurumsal kriz yönetim uygulaması krizin tanımlanması ve ilgili yerlere bildirilmesini, krizin ilk değerlendirilmesinin yapılması ve kriz sırasındaki liderliği içermektedir.

Tanımlanan veya muhtemel kriz herhangi bir unsurdan kaynaklanıyor olabilir. Ancak kriz durumu veya muhtemel kriz durumu zaman geçirmeksizin belirlenen kriz yönetim merkezine bildirilmelidir. Alınan ilk bilgiler ışığında kriz yönetim merkezi ilk değerlendirmeyi yapmalı ve sorumluluğu üstlenerek koordine edilen bilgiler eşliğinde bölgesel kriz yönetim planının işleme konulmasını sağlamalıdır. Sorumluluk alanları belirlenerek kriz yönetim planı uygulamasındaki karışıklığı önlemek için planın iletişim şekli dâhil emir komuta zincirinin oluşturulması gerekmektedir. Özellikle departmanın başındaki kişi ile yönetici pozisyonu açık bir şekilde ortaya konulmalıdır. Bir krizin olduğu veya yaklaştığı bölüm yöneticisi bölgesel kriz yönetim planlamasındaki görevlerin sorumluluğunu da üstüne alarak lider yönetici pozisyonuna geçmeli ve planda belirlenen üst yöneticiye sürekli olarak bilgi akışını sağlamalıdır.

2. Bölgesel Kriz Yönetim Planlaması

Organizasyona ait her ünitenin (Saha Kontrol Merkezi (Area Control Center), Yaklaşma Kontrol (Approach Control) ve Meydan Kontrol Kulesi (Tower) vb.) kriz yönetiminde gerekli olan kural ve prensipleri içeren bir bölgesel kriz yönetim planına ihtiyacı vardır. Her ünite yöneticisi bölgesel kriz yönetim planının güncel tutulmasından ve planda belirtilen bilgilerin geçerliliğinin açık bir şekilde tanımlanmasından sorumludur.

Bölgesel kriz yönetim planlamasının içeriği aşağıda belirtilen bir kaç bölümde incelenebilir.

Organizasyon açısından;

- Plana liderlik yapacak kişinin, vekilinin ve kriz yönetim merkezinin belirlenmesi, kriz yönetim takımının (CMT: Crisis Management Team) oluşturulması ve kişilerin belirlenerek iletişim bilgilerinin saptanması, kişilerin görev ve sorumluluklarının belirlenmesi,
- Üst düzey yönetici ile irtibat şekli belirlenmesi,
- Kriz yönetim takımının çalışacağı alan da belirlenmesi gereklidir.

Uygulama açısından;

- Kriz yönetim sürecinin başladığının bildirilmesi ve bildirecek kişinin belirlenmesi,
- Durum tespiti; bulguların acil bir şekilde toplanması,
- Acil yapılacak müdahalelerin bir kontrol listesi şeklinde hazırlanması,
- Hizmet sürekliliği planı hazırlanması,
 - ✓ Amaçların açıklaması,
 - ✓ Acil durum lokasyonu,
 - ✓ Kesinti etkilerinin acil değerlendirme süreci,
 - ✓ Takiben oluşacak kesintilerin bilgilerini bildirme,
 - ✓ Bilgilerin düzenli güncellenmesi işlemi,
 - ✓ Hizmet sürekliliğini sağlayacak takım,
 - ✓ Hizmet sürekliliğini sağlayacak takımın görev ve sorumlulukların belirlenmesidir.
- Geri dönüş planı hazırlanması
- Krizin sonlandırılmasıdır.

Kayıt ve araştırma;

- Araştırma süreci ile ilgili detaylar,
- Bilgi kayıt süreci: kriz yönetim takımı tarafından yeterli olay kaydı alınmalıdır (olay kaydı vb.).

İletişim açısından;

- Personel ile iletişim,
- Medya ve kamu soruşturması için kurumsal planlama ile iletişim gerçekleştirilmesidir.

Çıkarılan dersler;

- Kriz yönetiminin başlangıcı, süreci ve sonlandırılması sırasında yaşananların belirlenmesi ve değerlendirilmesi,
- Çıkarılan derslerin organizasyonla paylaşılmasıdır (başka üniteler ile paylaşarak kriz yönetim planlamalarına katkı sağlamak vb. amaçlarla).

1.4. Havacılıkta Acil Durum ve Acil Durum Planlaması

Havacılıkta acil durum denildiğinde ilk akla gelen uçaklarda yaşanan acil durumlardır. Bu nedenle uçaklarda meydana gelebilecek herhangi bir problem durumunda hem uçağın emniyetli bir şekilde operasyonunu gerçekleştirmesi hem de hava trafiğinin emniyetinin sağlanması adına çeşitli prosedürler geliştirilmiştir. Yaşanan acil durumlarda uçakta ne gibi problemlerin ortaya çıkacağının belirlenmesi pilotlar, kabin ekibi ve kontrolörler ve diğer uygulayıcılar tarafından yapılması gereken uygulamaların ortaya konmasına yardımcı olmuştur. Durumun mahiyetine göre yapılacak uygulamalar bir nevi acil durum planını oluşturmaktadır. Ancak havacılık sektörü birçok bileşeni içeren ve en ufak hata veya ani gelişen/beklenmeyen bir durumun uçuş emniyetini etkileyebileceği karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu nedenle havacılığın her alanı için bir acil durum planının oluşturulması, ortaya çıkacak beklenmedik bir durum karşısında bu acil durumun uygulanması ve bu sayede yaşanabilecek olumsuzlukların en aza indirgenmesi önemlidir [8,9].

Havacılıkta uçaklar, elektronik sistemler, hava seyrüsefer sistemleri, kullanılan donanım/yazılımlar vb. birçok bileşende çeşitli problemler oluşabilir. Bu problemler sistemsel sıkıntıların yanı sıra sabotaj, doğal afet vb. birçok durumdan dolayı gelişebilir. Bu nedenle havacılıkta genel acil durum planının yanı sıra her bir birim kendi sorumlu olduğu bölüm için acil durum planı oluşturmalıdır.

1.5. Hava Trafik Hizmetlerinde Acil Durum ve Acil Durum Planlaması

Havacılık sektörünün önemli unsurlarından biri de Hava Seyrüsefer Hizmetleri'dir. Bu nedenle bu birim içinde bir acil durum planı oluşturulmalı, gelişebilecek olumsuzluklara karşı anında müdahaleye olanak sağlayan bir acil eylem planı geliştirilmelidir.

Hava trafik hizmetlerinde acil durum planı, herhangi olumsuz bir durum nedeniyle (deprem, terörist saldırı, volkanik kül, hava seyrüsefer cihazlarındaki arızalar, radar kaybı, frekans kaybı vb.) meydana gelebilecek hava seyrüsefer hizmet aksaklığını en aza indirmek, sağlanan hava trafik hizmetinin emniyetli ve kesintisiz devamını sağlamak adına çeşitli uygulama ve prosedürlerin belirlenmesidir.

Uluslararası mevzuatta, belirlenecek tüm uygulama - prosedürler ve planın hazırlanmasındaki tüm süreçler "contingency plan" olarak adlandırılmaktadır. Bu

Çalışma da ise bu uygulama ve prosedürlerin tamamı “acil durum planı” olarak ifade edilecektir.

Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) ve Avrupa Hava Seyrüsefer Emniyeti Teşkilatı (EUROCONTROL) hava seyrüsefer hizmetleri için acil durum planı gerekliliğini ortaya koymuş ve dokümanlarında acil durum planına yer vermiştir.

ICAO yayınlamış olduğu Ek-11 dokümanında hava trafik hizmet otoritelerinin herhangi bir kesinti veya kesinti potansiyeline karşın, sorumlu olduğu konular üzerine bir Acil Durum Planı uygulaması geliştirerek yayınlaması gerekliliğini vurgulamıştır [10].

Doküman, hava trafik hizmetlerinin kesilmesi durumunda uluslararası hava trafik hizmetinin ve ilgili destek hizmetlerinin düzgün ve emniyetli çalışmasını sağlamak amacıyla yardımcı olmak ve bu tip durumlarda dünyadaki temel hava rotalarının kullanılabilirliğini muhafaza etmek konusunda bir kılavuz niteliğindedir.

Acil Durum Planı, bölgesel hava seyrüsefer hizmetleri ve tesisleri geçici olarak kullanılmadığında alternatif hizmet ve tesis kullanılmasını hedeflemektedir. Ülkeler hava trafik hizmeti ve ilgili destek hizmetleri sağlamakla yükümlü olmasının yanı sıra uluslararası sivil havacılık operasyonlarına verilen hizmetler için alternatif olanaklar sağlayarak havacılığı emniyete alma konusunda da sorumludurlar. Bu nedenle ülkeler uygun bir acil durum planı geliştirmeli, yayınlamalı ve uygulamalıdır. Bu tip planlar diğer ülke ve hava sahası kullanıcılarının yanı sıra ICAO ile ortak geliştirilmelidir.

Acil durum planlamasında zaman hava seyrüsefer servislerinde oluşabilecek tehlikeleri önlemek adına en önemli unsurdur. Bu nedenle ülkeler oluşabilecek acil durumlarda ilgili birimler arasında durum tam anlamıyla ortaya çıkmadan organizeyi sağlayacak unsurları içeren bir düzenleme hazırlamalıdır. Bu düzenlemede uygun görüldüğu şekilde acil duruma hazırlık niteliğinde harekete geçilmelidir.

Acil durum planı hizmet sağlayıcıların operasyonu devretmesine olanak sağlaması ve emniyetli bir şekilde trafiğin idaresinin sağlanması açısından, hizmet sağlayıcıları ve kullanıcılar tarafından kabul edilebilir olmalıdır. Bu plan doğrultusunda hava trafik hizmetlerinde veya sistemlerinde aksaklık öngören ülkeler ICAO Bölgesel Ofisi’ni ve kesintilerden etkilenmesi muhtemel diğer ülkeleri bilgilendirmelidir. Bu

bilgilendirme acil durum gerekliliklerini veya yayınlanan acil durum planına göre gerekli olan yardımların başlaması ile ilgili bilgileri içermelidir.

Detaylı koordinasyon gereklilikleri ülkeler ve ICAO'nun ortak çalışması ile belirlenmelidir. Birden fazla ülkenin girişimi ile geliştirilen ve resmi bir kaynak olması için detaylandırılan acil durum planları katılımcı ülkelerin her biri tarafından benimsenmelidir. Bunun yanı sıra detaylandırılan koordinasyonlar ve uygulamaların gereği hem verilen hava seyrüsefer hizmetinin etkilendiği ülkeler hem de operasyonel öngörü ve eğitim sağlayan uluslararası organizasyonlar tarafından üstlenilmelidir.

Acil durum planının gelişimi;

- Mevcut ve alternatif rotalar,
- Uçakların seyrüsefer kapasitesi,
- Yerden havaya seyrüsefer yardımcılarının kullanılabilirliği,
- Hava trafik hizmet ünitelerinde frekans ve radar kapasitesi,
- Hava trafik hizmeti verilecek uçakların tipleri ve yoğunluğu,
- İletişim, meteoroloji ve havacılık bilgi hizmetleri ile ilgili olabildiğince çok bilgiye ihtiyaç duyar.

Acil durum planı geliştirilirken aşağıdaki maddeler dikkate alınmalıdır;

- a. Yeni rota ve rota segmentleri oluşturulana kadar ilgili hava sahasının bir bölümünden veya tamamından kaçınılmalıdır.
- b. İlgili hava sahasında basitleştirilmiş bir rota ağı ve eğer uygunsa uçuş seviyesi tahsis şeması ile yatay ve dikey ayırma sağlanmalı ve komşu saha kontrol merkezlerinde yatay ayırma oluşması için giriş noktalarında uygulanacak prosedürler belirlenmelidir.
- c. Uluslararası sular ve delegasyon ile yönetilen hava sahalarında sağlanan hava trafik sorumluluğu yeniden belirlenmelidir.
- d. Yer-hava iletişim operasyon ve koşullarının yeterliliği, AFTN ve ATS direk konuşma hatları, komşu ülkeler arasında meteorolojik bilgi ve seyrüsefer cihazlarının sorumluluğu belirlenmelidir.
- e. Uçuş sırasında ve sonrasında hava araçlarından raporların toplanması ve yayınlanması için özel düzenlemeler yapılmalıdır.

- f.** Uçaklar için devamlı dinlemenin sağlanması amacıyla yer-hava iletişiminin mevcut olmadığı ya da güvenilir olmadığı durumlarda tercihen İngilizcenin kullanıldığı pozisyon bilgisi ve tahminisi ile alçalma-tırmanma başlama ve bitiş zamanını içeren, pilot-pilot arası özel bir VHF frekansı gerekliliktir.
- g.** Tüm hava araçları için araçların belirli bölgelerinde seyrüsefer ve çarpışma önleyici ışıkların sürekli yanması gerekliliktir.
- h.** Aynı seviyedeki uçaklar arası artırılmış yatay ayırma sağlanması bir gerekliliktir.
- i.** Uçakların alçalma-tırmanma operasyonları belirlenen rotaların merkez hatlarının sağ tarafında sağlanmalıdır.
- j.** Acil durum sistemine aşırı yüklenmenin önlenmesi amacıyla acil durum hava sahasına girişlerin kontrollü sağlanması için düzenlemeler oluşturulmalıdır.
- k.** Acil durum sahası ATS rotalarındaki tüm operasyonlar IFR kurallara ve IFR uçuşlara tahsis edilmiş uçuş seviyelerine göre yapılmalıdır.

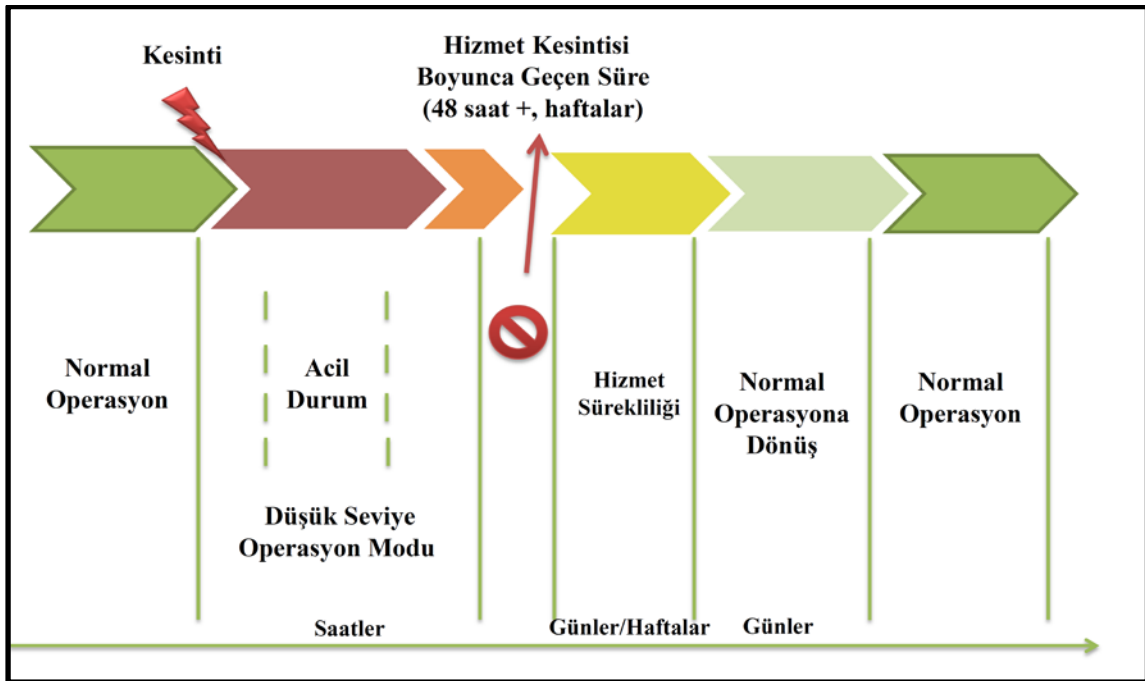
Hava trafik hizmetleri ve/veya ilgili destek ünitelerinde genel bir kesinti olması durumunda hava sahası kullanıcılarını bilgilendirmek için olabildiğince erken NOTAM yayınlanmalıdır. NOTAM acil durum planı düzenlemelerini de içermelidir. Aynı şekilde Acil Durum Operasyonu'ndan normal operasyona geçişte olabildiğince erken bir şekilde NOTAM olarak yayınlanmalıdır [10].

EUROCONTROL acil durumun planlaması ile alakalı bir rehber doküman yayınlamış ve acil durum planı oluşum süreçlerini detaylı bir şekilde açıklamıştır. EUROCONTROL yayınlamış olduğu “ Guidelines for Contingency Planning of Air Navigation Services” dokümanında plan oluşturma süreçlerinin yanı sıra hizmet devamlılığı ile ilgili detaylara da yer vermiştir.

EUROCONTROL dokümanına göre Acil Durum Planı bir döngü içerisinde gerçekleşmektedir. Bu döngüye Acil Durum Yaşam Döngüsü (Contingency Life-Cycle) adı verilmektedir. Acil Durum Yaşam Döngüsü, Acil Durum, Bozulan Operasyon Modu, Hizmet Sürekliliği ve Normal Operasyona Dönüş Süreci ve Normal Operasyon bileşenlerini içeren akış sıralamasıdır.

Acil Durum Yaşam Döngüsünde belirtilen Acil Durum Modu beklenmeyen ya da ani bir şekilde oluşan potansiyel olarak emniyetsiz durumların oluşmasına sebebiyet

vererek hava seyrüsefer hizmetlerini engelleyecek-durduracak durumların tümüdür. Döngüye göre acil durum oluşması durumunda bir sonraki adım düşük seviye operasyonu modudur (Degraded Modes of Operations). Bu mod servis dışı olma-arıza nedeniyle ya da yetersiz eleman veya birden fazla sistem elemanının yetersiz kalması sonucu oluşan zincir etkisi nedeniyle verilen hizmetin seviyesinin düşmesi anlamına gelmektedir. Düşük seviye operasyonları trafik hizmet kalitesinde düşüşe neden olacağı için bu modu Hizmet Devamlılığı (Service Continuity) takip etmektedir. Hizmet devamlılığı normal hizmetin sağlanmasında oluşan uzun süreli kesintilerde, gerekli uygulamalara olanak sağlayan ve hizmet kalitesini sağlayabilecek, hızlı bir şekilde devreye girecek alternatif hava seyrüsefer hizmet sağlayıcısı anlamına gelmektedir. Bu süreç zarfında hava seyrüsefer hizmetleri alternatif bir lokasyondan veya alternatif bir hizmet sağlayıcısından sağlanacağı için problemin yaşandığı esas bölgede sorunlar giderilmeye çalışılmalıdır. Sorunların çözülmesi ve artık alternatif bir hizmet sağlayıcıya gerek kalmadığı durumda Normal Operasyona Dönüş (Recovery) modu devreye girer. Son bileşen acil durumun ortadan kalktığı ve normal operasyona geri dönmeye herhangi bir sakınca bulunmadığı durumda devreye girer. Şekil1.1’de Acil Durum Yaşam Döngüsü ile ilgili süreçler akış diyagramı şeklinde verilmiştir.



Şekil 1. 1 Acil Durum Yaşam Döngüsü (Contingency Life Cycle) [7]

Acil durum sürecinde düşük seviye hizmet durumu saatler alabilir. Hizmet devamlılığı için alternatif bir lokasyondan veya seyrüsefer yardımcısından yararlanma süresi ise günler- haftalar sürebilir. Normal operasyona dönüşte ise gün veya günler içerisinde kademeli geçişler yapılabilir. Süreçlerin uzunluğu problemin büyüklüğü ve çözülme süreçleri ile alakalıdır.

Acil durum söz konusu olduğunda devreye girecek acil durum planı için genel bir organizasyon şekli belirlenmeli ve tüm paydaşlarla birlikte etkin bir program yapılmalıdır. Acil durum anında koordineli ve etkin bir şekilde olaya müdahale etmek açısından bir organizasyon şeması oluşturulmalı ve plan tüm paydaşlarla ortak çalışma sonucu oluşturulmalıdır. EUROCONTROL “Guidelines for Contingency Planning of Air Navigation Services” dokümanında bu konuya dikkat çekmiş ve genel bir organizasyon şeması ortaya koymuştur.

Dokümana göre Acil Durum Planı oluşturulurken bir yönetim birimi belirlenmelidir. Yönetim birimi öncelikle acil durum için operasyonel kavramları saptamalı ve acil durumu önemine göre derecelendirerek bu derecelere göre gereklilikleri belirlemelidir. Bu maddeler belirlenirken yönetim birimi birlikte çalıştığı devlet otoritesi, askeri otorite, hava sahası kullanıcıları ve havaalanları ile koordine içinde olmalıdır.

Yönetim genel hatlarını ortaya çıkardığı kavram ve derecelerin detayına inilmesi için Hava Seyrüsefer Acil Durum Ekibinin kurulmasına, bu ekibin kaynaklarının belirlenmesine ve Acil Durum Planı için bütçe gerekliliklerine karar verir.

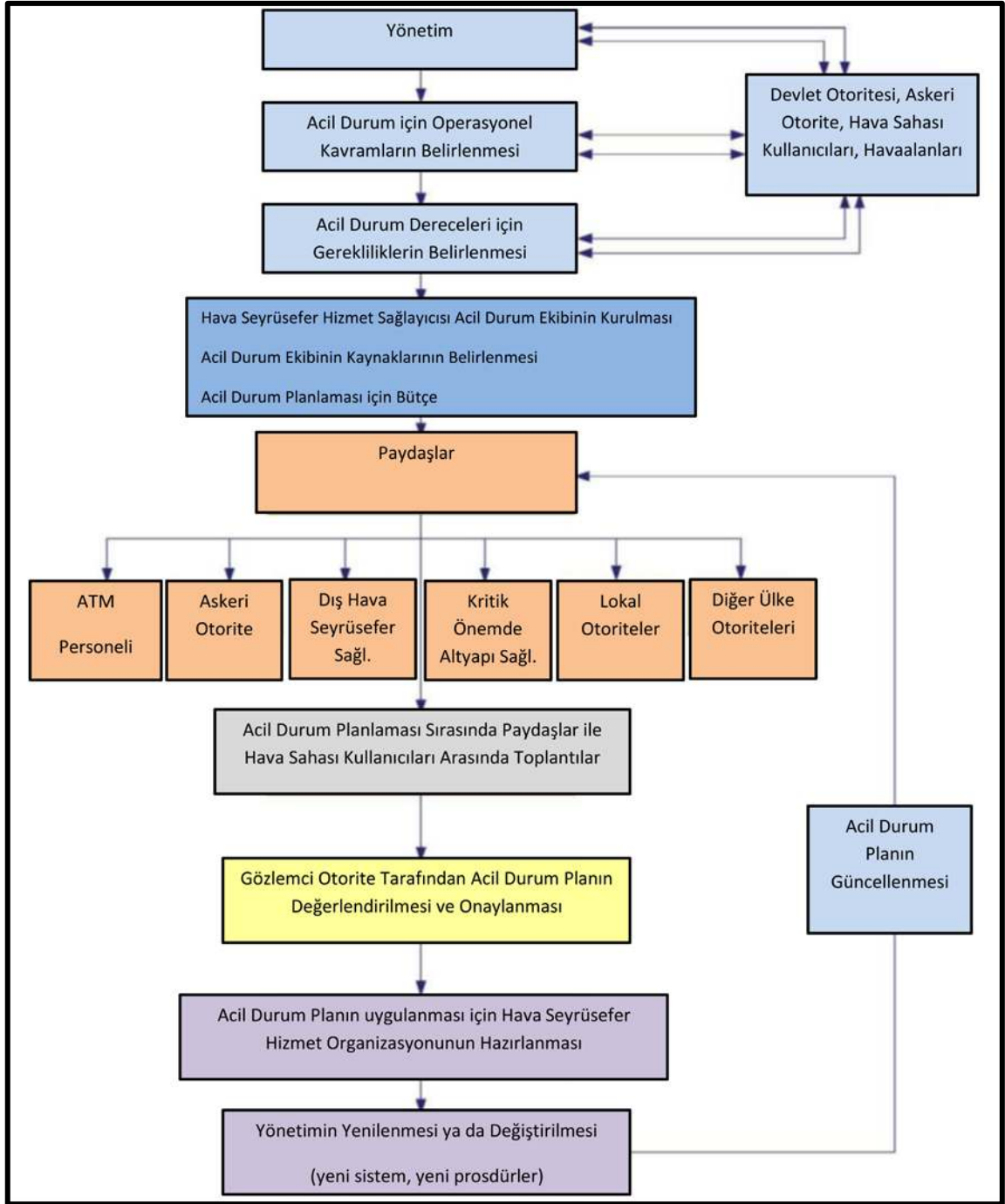
Hava Seyrüsefer Acil Durum Ekibinin kurulmasından sonra acil durum planını oluşturma süreci için gerekli verilerin toplanması, paydaşların belirlenmesi ve paydaşlarla yapılacak toplantılar bu ekibin önderliğinde gerçekleşir. Bu ana paydaşlar; ATM personeli, askeri otorite, dış hava seyrüsefer sağlayıcıları, kritik önemde altyapı sağlayıcıları, bölgesel otoriteler ve diğer ülke otoriteleri olarak belirlenmiştir. Planın oluşturulması ve geliştirilmesi için paydaşlar ile hava sahası kullanıcıları arasında toplantılar gerçekleştirilmelidir.

Yapılan her çalışmada olması gerektiği gibi Acil Durum Planı oluşturulurken de dışardan bir otorite tarafından plan süreçleri ve çıktılar değerlendirilmelidir. Gözlemci

otorite, toplantıları izler, ortaya çıkan sonuçları değerlendirir ve bu sayede acil durum planının objektif bir bakış açısı ile hazırlanmasına olanak sağlar.

Tüm bu süreçler sonrasında gözlemci otorite tarafından onaylanan acil durum planının uygulanması için hava seyrüsefer organizasyonu hazırlanır. Bu plana göre gerekli ise mevcut hava seyrüsefer hizmetlerinin yenilenmesi veya değiştirilmesi gerekebilir ve yeni sistem gereklilikleri ile yeni prosedür tasarımı ihtiyacı doğabilir.

Havacılık sektörünün gelişmesi ve sürekli olarak yeni durumların ortaya çıkması acil durum planının da organik bir yapıda olmasına sebebiyet vermektedir. Bu nedenle uygulanacak prosedürler ve yapılan acil durum planlaması da gelişmeye ve ya yenilenmeye muhtaç kalacaktır. Dokümana göre plan yapıldıktan sonra dahi paydaşlar ile sürekli temas halinde bulunulmalı ve gereklilik durumunda acil durum planı güncellenmelidir. Bu süreçte ait akış diyagramı Çizelge 1.1’ de gösterilmiştir.



Çizelge 1. 1 Acil Durum Planı yönetim çizelgesi [7]

EUROCONTROL' ün acil durum planı hazırlama süreci için kademeli bir yaklaşım izlenmiştir. Buna göre planlama aşağıdaki adımlar izlenerek yapılabilir:

- A.** Hava seyrüsefer hizmet sağlayıcısına ait ünite/hizmet/fonksiyon envanterinin belirlenmesi;

Hava seyrüsefer hizmetlerine ait tüm üniteler, hizmetler ve fonksiyonların acil durum sırasındaki görevlerinin belirlenmesi amacıyla bu envanterin oluşturulması önemlidir. Aynı zamanda sistemler, destek üniteleri, prosedürler ve eleman envanterinin belirlenmesi de acil durum planına eklenmesi gereken kaynakların ortaya çıkarılması için gereklidir.

Hava seyrüsefer sağlayıcısı hizmet verdiği hava trafik ünitesindeki VCS, FDPS ve radar sistemleri gibi birçok fonksiyonun envanterini çıkarmalıdır.

Belirtilen nedenlerle hava seyrüsefer sağlayıcısı aşağıdakilerin envanterini yapmalıdır:

1. Verilen hava trafik hizmetleri ve seviyesi (Saha Kontrol, Yaklaşma Kontrol, Kule Kontrol)
2. Her ünite için hizmet fonksiyonları (muhabere, seyrüsefer, izleme ve bilgi işlem sistemleri)
3. Her ünite için diğer destekleyici fonksiyonların listesi
 - a. AIS (Aeronautical Information Service), MET (Aviation Meteorology), CNS(Communication, Navigation and Surveillance)
 - b. IT (Information,Technology) ve güç sağlayıcısı
- B. “Gerçekçi Durumlar” ın belirlenmesi;

Tüm hava seyrüsefer hizmet üniteleri için hizmet kaybı veya kesilmesi ya da fonksiyonlardaki kayıp durumları belirlenmelidir. Yaşanacak olayların “gerçekçi durum” olarak belirlenmesi için her bir olay üzerinde detaylı olarak durulmalıdır.

Bu adıma iki açıdan bakılabilir:

1. Normal operasyondan acil durum operasyonuna geçilmesine neden olmayacak durumlar

Aşağıda belirtilen örnekler herhangi bir acil durum veya düşük seviye operasyonuna geçilmesine neden olmayacak olaylar olarak gösterilebilir. Bunlar;

- a. Çalışılan sektörde operasyon ekranında oluşan kayıp (Burada aynı sektör için veri gösteren en az iki ekran olmak üzere, bu ekranlardan sadece birinin kaybı belirtilmektedir.),

- b.** Sektörde operasyonun sürdürülmesine yetecek kadar veri sağlayan radar fonksiyonunun devamlılığı şartıyla radarlardaki kayıplar,
 - c.** Hava Trafik Kontrolörü değişimi (Hastalık vb.),
 - d.** Var olan sektörlerin birleştirilmesi,
 - e.** Operasyona yetecek kadar teknik donanım fonksiyonlarının devamlılığı şartıyla donanımlara yapılacak onarım hizmetleri sırasında donanım sayısında azalma vb. gibi durumlardır.
- 2.** Normal operasyondan acil durum operasyonuna geçilmesine neden olabilecek durumlar

Aşağıdaki örnekler herhangi bir acil durum operasyonuna geçilmesine neden olabilecek durumlara örnek olarak gösterilebilir. Bunlar;

- a.** ATM ile ilgili olaylar,
- b.** Bina/Hava seyrüsefer sağlayıcısı alt yapısı ile ilgili olaylar (yangın, güç sağlayıcısı ve IT gibi),
- c.** Çevresel felaketler (sel, deprem, kimyasal patlamalar gibi),
- d.** İş gücünü etkileyen durumlar (yemek zehirlenmesi, salgın, grev gibi),
- e.** Güvenlik ile ilgili durumlar (terörizm, sabotaj, yazılım korsanları gibi),
- f.** Uçak ile ilgili durumlar (uçak kaçırma, uçak çarpışmaları gibi) olarak gösterilebilir.

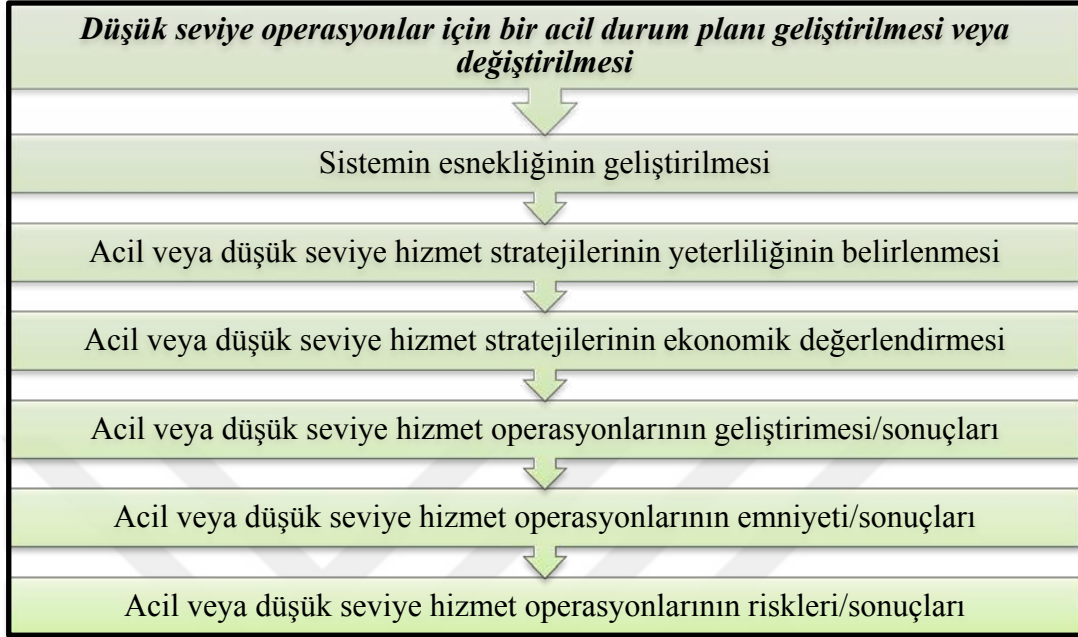
C. Gerçekçi durumların sonuçlarını yönetmek için bir plan yapılması

Gerçekçi durumların sonuçlarını yönetmek için bir planın olup olmadığına yönelik sorulabilecek bir soru acil durum planı hazırlama süreci için kritik öneme sahiptir. Bu adım acil durum planı acil durum planı ölçütlerini geliştirme veya var olanı değiştirmeye yönelik ilk adımdır.

D. Acil durum planı ölçütlerini geliştirme ve değiştirme

Bu adımda hava seyrüsefer hizmet sağlayıcısı ilk olarak emniyet ve ATM güvenlik gerekliliklerinden emin olmalıdır. Plan acil durum ve düşük seviye operasyonlarına uygun geliştirilmelidir. Buna ek olarak hizmet devamlılığından emin olmaya ihtiyaç varsa ve bu durum operasyon, ekonomik durum ve mevzuata uygunsa “Hizmet Sürekliliği” planları da geliştirebilir. Çizelge1.3’ de acil durum planı ve düşük

seviye operasyonlarının geliştirilmesi ve geliştirilmesine yönelik akış diyagramı görülmektedir.



Çizelge 1. 2Düşük seviye operasyonları için bir acil durum planının geliştirilmesi veya değiştirilmesi süreci [7]

E. Normal operasyona dönüş ölçütlerinin geliştirilmesi

Acil durumdan sonra hizmetlerin artırılması veya güvenli bir şekilde sürdürülmesi için uygun ölçütler geliştirilmelidir. Benzer olarak bu durumla ilgili emniyet ve güvenlik değerlendirme ölçütleri oluşturulmalıdır.

F. Acil durum planı dokümanı

Acil durum planı hava seyrüsefer hizmetlerinde kesinti veya kayıp olması halinde tüm birimlerin birlikte çalışmasını sağlar. Bu plan mutabık kalınan gereklilikler ve önceliklere göre hizmetin sürdürülmesi ve onarılması için uygun eylemlerin seçilmesi ve zaman kaybetmeksizin harekete geçilmesine olanak sağlar.

Acil durum planı:

1. Doküman sahibi ve geliştiricisi,
2. Ana aktörlerin görev ve sorumlulukları,
3. Başlangıç ve nakil bilgileri,
4. Eylem listesi,

5. Kaynak gereklilikleri,
6. Önemli bilgiler (iletişim detayları, anlaşma mektupları vb.),
7. Formlar/ekler ve kontrol listesi (check list) gibi bilgileri içermelidir.

Acil durum planı hazırlanırken kriz yönetiminden de yararlanılabilir. Böylelikle herhangi bir kesinti veya hizmet aksaklığı durumunda organizasyonun marka ve ekonomik yönden korunmasına, aynı zamanda hizmetin emniyetli ve uygun zamanlama ile yönetilmesine katkı sağlanır [7].

Dokümana göre acil durum planı uygulanırken üç ana safha izlenmelidir. Bu safhalar sırasıyla;

1. Arıza durumundan emniyetli hale geçiş,
 - a. İlk müdahaleler,
 - b. Kısa/orta vadedeki eylemler (ilk 48 saat) olarak planlanmalıdır.
2. Hizmet sürekliliği,
 - a. Belirlenmiş seçeneklerin başlatılması,
 - b. Optimizasyon sağlanmasıdır.
3. Normal operasyona dönüş olarak belirlenmiştir.

Arıza durumundan emniyetli hale geçiş sürecinde ilk müdahaleler hızlı ve etkin bir şekilde yapılmalıdır. Herhangi bir acil durum meydana geldiği anlaşıldığında eldeki tüm imkânlar kullanılarak, aksaklık oluşan ünitelerin hava sahasında bulunan hava trafiğini emniyetli bir şekilde idare etmeye odaklanılmalıdır. Bu adıma göre;

- Mevcut trafiğin emniyetinin sağlanması,
- Diğer seçenekler üzerine düşünülmesi,
- Başka bir ATS ünitesinin görevlendirilmesinin düşünülmesi,
- Acil durum uçuş seviyesi tahsis şemasının uygulanması,
- İlgili hava sahasının boşaltılması,
- Aksaklığın süresi ve büyüklüğünün belirlenmesi,
- Durumun ciddiyetinin ve acil durum ölçütlerinin uygun otoriteler tarafından belirlenmesi
- CFMU ile birlikte tüm paydaşların bilgilendirilmesi,

- Eğer gerekli ise kontrol odasının boşaltılması ilk müdahaleler olarak sıralanabilir.

Durumun oturmuş hale gelmesi ya da gerekli ise uzun vade acil durum gerekliliklerinin hazırlanması sonrasında bir sonraki adım olan kısa/orta vade eylemlerin uygulanması sağlanabilir. Bu safhada;

- Acil durum önlemlerinin başlatılması,
- Tüm paydaşların ve ünitelerin bilgilendirilme işlemlerinin tamamlanması,
- Uçuş kontrol önlemlerinin belirlenmesi ve koordinasyonu,
- Eğer uygunsa ATS ünitelerinin devrine başlanması gereklidir.

Eğer ki acil durum stratejileri içerisinde “relocation” (başka bir yere tesis edilen alanda kontrol hizmeti verilmesi) varsa ve aksaklık yaşanan ünitelerin çalışanları bu alana ulaşmışlarsa üçüncü adım olarak aşağıdaki işlemler başlatılmalıdır;

- Acil durum çalışma pozisyonunun açılması,
- Yeni durumun stabilizasyonu,
- Aksaklık yaşanan ünitenin elemanlarının destek ünitesinde kullanacağı operasyonel özelliklerin sağlanması,
- Uçuş kapasitesinin artırılması,
- Aksaklık yaşanan ünite için yayınlanan ya da tanıtılan ICAO düşürülmüş rota yapısı ve sektörizasyonunun muhafaza edilmesi,
- Aksaklık yaşanan ünite de sağlanan haberleşme gerekliliklerinin tamamının kullanılabilir hale getirilmesi.

Dördüncü safha sistemin optimizasyonunun sağlanmasıdır. Buna göre;

- Gerekli ise haberleşme olanaklarının geliştirilmesi,
- Olabildiğince normal koordinasyon prosedürlerinin kullanılması,
- İş yükü artışından etkilenecek ülkeler veya hava seyrüsefer sağlayıcıları için oluşabilecek domino etkileri ya da zincirleme etkilerin sonuçlarının dikkate alınması gereklidir.

Son safha normal operasyona dönüştür. Bu bölümde esas hizmet verilen üniteye emniyetli ve düzenli bir geçiş sağlanması amaçlanmaktadır. Bu durumun sağlanması için;

- Geçiş Planına Başlanması: teknik ve operasyonel koşullar göz önüne alınarak
- Normal operasyona dönüş işlemlerinin başlaması tüm paydaşlara bildirilmeli, hakkında bilgi verilmelidir.
- Geçiş süresince aksaklık yaşanan ünite ile acil durum tesisinin paralel ya da gölge modunda operasyona devam etmesi gereklidir.
- Normal operasyona tam geçiş zamanının koordinasyonu yapılmalıdır.

Normal operasyonun kaldığı yerden devamının ilgili otorite tarafından onaylanması gerekmektedir.[7]

Önemli bir havacılık kuruluşu olan FAA (Federal Aviation Administration) acil durum planı gerekliliğini vurgulamış ve bu konu ile ilgili rehber bir doküman hazırlamıştır. FAA ‘in hazırlamış olduğu Operasyonel Acil Durum Planı kılavuzu hava trafik hizmetleri ve tesisleri ile ilgili herhangi bir acil durum yaşandığında, yaşanan olaylara hızlı bir şekilde cevap vermeyi ve hizmet sürekliliğini sağlamayı amaçlar. Bu düzenlemeye göre;

1. Düzenleme hava trafik kontrol üniteleri ile doğrudan ilgilidir. Bu ünitelerin yönetimleri bir acil durum planı oluşturarak herhangi bir olay durumunda bu planı kullanarak hizmeti devam ettirmekten sorumludur.
2. “Sıfır ATC” ya da “Limitli ATC” durumlarında hava trafiğinin yönetimi, kalkış ve yer gecikmeleri, etkilenen bilge trafikleri için yeni rota tahsisi ve acil durum rotalarının kullanımına neden olabilir.
3. Üniteler ani bir şekilde ortaya çıkacak kesintiler sırasında hizmet sürekliliğini sağlayacak bir plan geliştirmeli ve uygulamalıdır. Bu plan olay gerçekleştiğinde ana havalimanlarına 24 saat içerisinde %90 uçuş kabulünü ve 96 saat içerisinde etkilenen hava sahasına %90 geçiş kapasitelerini sağlamayı amaçlamalıdır.

Acil durum planı yapılırken acil durum için üç farklı olay tipi belirlenmiş ve bunlar ile ilgili ufak örnekler verilerek durumun anlaşılması amaçlanmıştır. Bu olaylar sırasıyla “ATC Alarmı”, “Limitli ATC” ve “Sıfır ATC” dir.

“ATC Alarmı”;

1. Hava trafik operasyonlarını etkileyecek ciddi hava durumu koşulları,
2. Radar odasının duman ile dolmasına rağmen radar hizmetinin kule pozisyonundan sağlanabilmesi,
3. Kablonun kopması nedeniyle kule pozisyonunun yer kontrol ve klerans pozisyon frekanslarının gayrı faal olmasına rağmen lokal frekanslardan hizmet sağlanması gibi durumlar olabilir.

“Limitli ATC”;

1. Kulenin yangın alarmı veya hava koşulları nedeniyle kapanmasına karşın TRACON’un (Terminal Radar Approach Control) görevine devam etmesi,
2. Kule ve TRACON’ da yeterli sayıda yetişmiş eleman bulunmaması,
3. Bir veya birden fazla bölümün hizmet verilemez hale gelmesi (örn: örümcek istilası vb.) gibi durumlar olabilir.

“Sıfır ATC” ise hizmeti sağlayacak hiçbir personel kalmaması durumudur.

FAA hazırlamış olduğu dokümanda hava trafik hizmeti veren üniteler ile destek ünitelerin de içinde bulunduğu bir yardımlaşma ağ modeli üzerinde durmuştur. Buna göre yaşanan her bir ani durum için uygulanacak prosedürler belirlenmeli ve bu durumda destek ağından yardım alınmalıdır. Her birim için gereklilikler ve destek olacak üniteler ve ünite yöneticilerinin görevleri belirtilmiştir.

Bu ünitelerden biri olan ARTCC (Air Route Traffic Control Center) saha kontrol hizmeti sağlamaktadır. Bu birim için hazırlanacak acil durum planına göre yapılması gerekenler her bir acil durum tipine detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Buna göre;

“ATC Alarmı” durumunda ARTCC’ nin yapması gerekenler aşağıda sıralanmıştır:

- A. Operasyondan sorumlu yönetici ya da planlayıcı;
 1. İhtiyaç halinde “ATC Alarmı” ilan edilmesi,
 2. Yardımlaşma ağında belirtilen destek ünitelerin bilgilendirilmesi,
 3. ATCSCC (Air Traffic Control System Command Center) ve ROC’ un (Regional Operations Center) bilgilendirilmesi,

4. Teknik operasyon hizmet merkezinin bilgilendirilmesi (SOC: Service Operations Center),
5. “Sıfır ATC” olma ihtimaline karşı acil durum planı uygulayan ünitenin denetlenmesi
6. Olayı kayıt altına alınması,
7. “ATC Alarmı” iptal edildiğinde ATCSCC, ROC ve SOC’ ın bilgilendirilmesi ve kayıt sistemini güncellenmesinden sorumludur.

B. ATCSCC’ nin yapması gerekenler;

1. Olayı NTML’ de (National Traffic Management LOG) kayıt altına almak,
2. “ATC Alarmı” ilan edildiğinde ya da iptal edildiğinde NOCC (National Operations Control Center) ve WOCC (Washington Operations Center Complex) ve etkilenen paydaşlara haber vermek,
3. ARTCC bir “ATC Alarmı” ilan ettiğinde yardımlaşma ağındaki üniteler acil durum planını gözden geçirerek sağlanacak yardım hizmetlerine hazırlanmak olarak belirtilmiştir.

“Sıfır ATC” durumunda ARTCC’ nin yapması gerekenler aşağıda sıralanmıştır.

A. Operasyondan sorumlu yönetici ya da planlayıcı;

1. “Sıfır ATC” ilan edilmesi,
2. İlk destek ünitesi olarak ATCSCC’ nin bilgilendirilmesi
3. Mümkünse CRT’ ye (Crisis Response Team) liderlik etmesi ve toplantı yapılmasından,

Eğer ki yönetici ya da planlayıcı bu iş için uygun durumda değilse birincil destek ünitesi CRT olarak görev yapar. Bu durumda CRT ünitenin hangi seviyede bir plan uygulaması gerektiğine karar verir. Bu seviyeler dörde ayrılmıştır.

Seviye 1: Sistemin tamiri ve ya geri gelmesinin yakın bir zamanda olması bekleniyorsa;

- Hava sahasının stabilizasyonu,
- İhtiyaç halinde hava trafik yönetim önceliklerinin kullanılması,
- TEC (Tower-En Route Control) seçeneğinin göz önüne alınması,
- Herhangi bir boşaltma işlemi yapılmaması gibi prosedürler uygulanmalıdır.

Seviye 2: Sistemin tamiri ve ya geri gelme zaman aralığının belirli olmaması durumunda seviye 1' e ek olarak;

- Personel hariç kullanılan teçhizat ve özelliklerin bir bölümünün veya tamamının bulunduğu bölgeden uzaklaştırılması, yer değiştirilmesi,
- CPSS (Contingency Plan Support System) rotalarının kullanılmasının düşünülmesi gibi prosedürler uygulanmalıdır.

Seviye 3: Onarılabılır ancak kapsamlı ve zaman alacak bir arıza durumunda seviye 2'ye ek olarak;

- Personelle birlikte tüm teçhizat ve özelliklerin bulunduğu bölgeden uzaklaştırılması, yer değiştirilmesi gerekmektedir.

Seviye 4: Onarılamayacak kadar büyük, kapsamlı bir arıza olması durumunda seviye 3' e ek olarak;

- Ulusal seviyede bir karar alınması gerekmektedir.

Uygulanacak önlem seviyesi belli olduğunda bu durum etkilenen tüm paydaşlara bildirilmelidir.

4. Gerekli ise ATCSCC ile koordine kurularak hava sahasının boşaltılmasına karar verilmesinden,
5. ATCSCC' ye yardımcı olunmasından,
6. Durumun kayıt altına alınmasından,
7. Hizmete devam edebilecek bir ortam oluştuğunda veya restorasyon uygulandığında ATCSCC ve diğer paydaşlara haber verilmesinden,
8. Koordine edilen yenilenmiş şartlara göre hizmeti devam ettirilmesinden,
9. “Sıfır ATC” iptal edildiğinde ATCSCC ve SOC' ye haber verilmesi, kayıt sistemi güncellenmesi, gerekli ise acil durum planında modifikasyonlar ve geliştirmeler yapılmasından sorumludur.

B. ATCSCC' nin yapması gerekenler;

1. Birincil Destek ünitesi olarak “Sıfır ATC” ilan edildiğinde ya da iptal edildiğinde yardımlaşma ağı içerisinde belirtilen ünitelere, SOC, ROC, NOCC, WOCC, etkilenen paydaşlar ve FAA yönetimini bilgilendirmesi,
2. Etkilenen hava sahasının stabilizasyonundan emin olmak için yardımlaşma üniteleri ile koordinasyon yapılması,
3. Etkilenen hava sahasında stabilizasyon sağlandığında, etkilenen ünite yöneticisinin veya planlayıcısının bilgilendirilmesi,
4. Ünite acil durum planının uygulanışını denetleme ve doğru uygulandığından emin olunması,
5. Etkilenen tüm ünitelerle planın uygulanması konusunda koordine kurulması,
6. FAA yönetimi ve paydaşlara güncellenen planlar ve yapılan uygulamalardan alınan dönütler hakkında bilgi sağlanması,
7. Etkilenen ünite hizmet verebilme durumuna geldiğinde durumu paydaşlarla koordine edilmesi,
8. Yapılan yeni planları yardımlaşma üniteleri ile koordine edilmesidir[11].

Uluslararası otorite niteliğindeki kurumların hazırlamış oldukları bu dokümanlar ana kaynak olarak kullanılmaktadır. ICAO tarafından yayınlanan acil durum planlaması, belirlenen hava trafik üniteleri ve destek ünitelerinin tümünün benimseyeceği ve bu doğrultuda oluşturacağı bir plan için yol göstermektedir. EUROCONTROL tarafından yayınlanan kaynakta acil durum planının oluşturulmasından başlayarak acil durum döngüsü, ülke ve hizmet sağlayıcısının sorumlulukları, acil durum planlama süreci, uygulama ve kriz yönetimi gibi birçok konuda detaylı bilgiler verilmiştir. FAA tarafından yayınlanan doküman ise daha çok hava trafik üniteleri bazında özel uygulamalar ve sorumluluklar üzerinde durmuştur.

1.6. Literatür Araştırması

ICAO ve EUROCONTROL’ ün yayınlamış olduğu dokümanlar rehber nitelikte olup herhangi bir zorunluluk oluşturmamaktadır. Ancak bu durum acil durum planı

gerekliliğinin önemini azaltmamaktadır. Öyle ki ICAO bu konuda çeşitli toplantılara önderlik etmiştir.

ICAO önderliğinde yapılan toplantılar sonucu bir acil durum planları veya taslakları oluşturulmuştur. Bu plan ve taslakların yanı sıra ülkelerin kendi içinde yaptıkları çalışma sonucu ülke otoritelerinin yayınlamış olduğu acil durum planları bulunmaktadır.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların genel olarak FIR (Flight Information Region) ve Saha Kontrol üzerine yapıldığı, mevcut bulunan hava yolları üzerinden yön ve seviye tahsisi yapılarak hava trafik servislerinin devamlılığının sağlanması amaçlandığı görülmüştür.

ICAO önderliğinde yapılan APAC (Asia and Pasific Office) toplantıları sonucu Endonezya için bir acil durum plan taslağı oluşturulmuştur. Endonezya Acil Durum Plan Proje Ekibinin 2007 yılında hazırlamış olduğu Endonezya Hava Trafik Hizmetleri Acil Durum Plan Taslağı incelendiğinde;

- İlk olarak paydaşlar belirlenmiş,
- Çalışma için gerekli altyapılar incelenmiş,
- Acil durum planı uygulamaya geçildiğinde uygulanacak tüm prosedür ve uygulamalar belirlenmiş,
- Paydaşlar ile irtibat numaraları ve adresler netleştirilmiş,
- Tüm plan ve prosedürler, paydaşlar, altyapılar, iletişim numaraları dokümanda belirtilmiştir.

Hava trafik hizmetlerinin yürütülmesi konusunda yol ve uçuş seviyesi tahsisi ön plana çıkmıştır. Yapılan çalışmada mevcut yollar arasından seçilen belirli yollar için yön ve uçuş seviyesi tahsisi sağlanarak acil durum anında hava trafik hizmetlerinin emniyetli bir şekilde sürdürülmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada CRJ-1 olarak adlandırılan hava yolu için;

1. Hava yolu üzerinde bulunan nokta ve seyrüsefer yardımcıları
2. Hava yolunun tek veya çift yönlü olarak kullanımı ve istikameti
3. Acil durum için belirlenen CRJ-1 yolunda uçulabilecek uçuş seviyeleri

4. Bu yolun başlangıcı ve bitişini müteakip uçağın devrinin sağlandığı ACC' ler

Yol üzerinde kullanılan iletişim yöntemleri belirtilmiştir [12].

FAS Sivil havacılık otoritesi FAS hava sahasında hava trafik hizmeti verdiği Casablanca UIR (Upper Information Region) için Eylül 2016' da bir acil durum planı yayınlamıştır. Planın amacı herhangi bir nedenden ötürü hava trafik hizmeti sağlanamadığında hava trafiğinin emniyetinin ve hizmet sürekliliğinin sağlanmasıdır.

Planda herhangi bir hizmet aksaklığında etkilenecek ülkeler ve FIR' lar (Flight Information Region) belirtilmiştir. Paydaş ülkeler İspanya (Seville ACC, Canarias ACC), Portekiz (Lisbon ACC), Cezayir (Alger ACC) ve Moritanya (Nouakchott ACC).

Plan dahilinde Hava Trafik Hizmetleri (ATS), Havacılık Haberleşmesi (COM), Havacılık Meteorolojisi (MET), Havacılık Bilgi Sistemi (AIS), ve ATS ekipman onarım hizmet sağlayıcısını içeren bir ATM Operasyonel Acil Durum Grubu oluşturulduğu belirtilmiştir. Bu grup acil durum planının güncellenmesini yapmak, acil durum sırasında planın uygulanmasını sağlamak, özelleştirilmiş bölgelerde acil durum ekiplerinin kurulmasını organize etmek, ICAO ve IATA Ofisleri ile iletişimde olmak, acil durum ortaya çıktığında konuyla ilgili olarak örneklendirilmiş olan NOTAM'ı yayınlamakla görevlidir.

Planda acil durum sırasında kullanılması amacıyla acil durum yol yapılandırılması oluşturulmuştur. Bu yapıya göre Casablanca ACC' nin verdiği hava trafik hizmetinin kesintiye uğradığı anda, uçuş emniyetinin sağlanması için uçuş seviyesi tahsis şeması ve kullanılacak acil durum rotaları belirlenmiştir. Bu iki önemli unsur potansiyel çakışma noktalarını en aza indirmeye olanak sağlamaktadır. Acil durum sırasında ATC yoğunlaşan rotalardaki trafikleri planda bulunmayan alternatif rotalara yönlendirebilir. Ancak etkilenen ACC ve paydaşlar ile oluşturulan anlaşma mektuplarına (LoA: Letter of Agreement) göre akış yönetimi sürdürülmelidir. Acil durum ortaya çıktığında durum kontrol altına alınana dek iç hat uçuşları geçici olarak askıya alınabilir.

Acil durum planında oluşturulmuş olan uçuş seviyesi tahsis şemasında 18 adet acil durum rotası ve bu rotalara ait kullanılacak seviyeler, rotanın içerdiği noktalar, bu

rotalar için kullanılacak VHF frekansları, rota yönleri ve etkilenen ACC' ler belirtilmiştir [13].

Plan hava trafik ünitelerinin yanı sıra pilot ve operatörlerin, havacılık destek hizmetlerinin, haberleşme hizmetlerinin ve arama-kurtarma hizmetlerinin yapması gereken prosedürleri de içermektedir.

Acil durum planlarında koordinasyon ve zamanlama hayati önem taşımaktadır. Bu bağlamda dokümanda ilgili birimler ve iletişim bilgileri detaylı bir şekilde verilmiştir.

Planda, kullanılan dilde standartlaşmanın sağlanabilmesi amacıyla, herhangi bir hizmet aksaklığında kullanılması ve bir acil durum oluştuğunun, hava sahası kullanıcıların bu ilanın üzerine gerekenleri yapması için bir frezyoloji örneğine de yer verilmiştir [13].

ICAO Avrupa ve Kuzey Atlantik Ofisi tarafından Kuzey Atlantik Sistem Planlama Grubu adına 2016 Temmuz'da, Kuzey Atlantik Bölgesi Hava Trafik Yönetimi için bir acil durum planı oluşturulmuştur.[14]

Plandan etkilenen ülkeler ve FIR'lar şu şekilde sıralanmıştır:

1. Birleşik Krallık

- Shanwick Oceanic FIR (OACC: Oceanic Area Control Center)
- Scottish FIR (ACC)

2. Kanada

- Gander Oceanic FIR (OACC)

3. İzlanda

- Reykjavik Oceanic FIR (OACC)

4. Portekiz

- Santa Maria Oceanic FIR (OACC)

5. Birleşik Devletler

- New York Oceanic FIR (OACC)

6. Norveç

- Bodø Oceanic FIR (OACC)

7. İrlanda

- Shannon FIR (ACC)

8. Fransa

- Brest FIR (ACC)

Hazırlanan plan;

- Acil durum planını uygulayacak FIR'ları,
- Destekleyici prosedürleri uygulayacak FIR'ları,
- Uygulanacak genel prosedürleri,
- Planın uygulanma şekli,
- Yer/hava iletişiminin kesintisi ve kontrol hizmetlerinde aksama gibi sınırlı hizmetleri,
- Yer/hava iletişiminin kaybı ve kontrol hizmetlerinin kaybı gibi hizmet verilememesi durumlarını,
- Acil durum rota yapılanmasını,
- Uzun vadede acil durum gerekliliklerini,
- İletişim detaylarını içermektedir.

Planlar incelendiğinde her bir durum için FIR'da uygulanması gereken prosedürleri belirtildiği görülmektedir. Birleşik Krallık' ın hizmet sağladığı Shanwick OACC için hazırlanan plana bakıldığında, sınırlı hizmet ve ya hizmet kaybı durumlarında uygulanacak prosedürler ve rota yapısı detaylandırılmıştır. Genel olarak hava seyrüsefer hizmetlerinin aksamasına neden olan ekipman, personel ile ilgili sorunları ve güvenlik zaafı olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra yaşanabilecek doğal afetler de bu sorunlar içerisine dâhil edilmiştir. Hazırlanan çalışmada ise bu sorunların dışında güneş patlamaları ve jeomanyetik fırtınalar nedeniyle oluşabilecek radyo kesintilerinin eklenmiş olduğu dikkat çekmektedir.

Planda herhangi bir acil durum oluşması durumunda Shanwick OACC'nin yayınlanmış olan rotaların yanı sıra farklı rota eklemeleri yapabileceği ve bu durumu AFTN yolu ile yayınlayacağı belirtilmiştir. Plan uygulanırken Shanwick OACC'ye komşu olan Scottish FIR, Shannon FIR, Brest FIR ve Reykjavik OCA/FIR'da uçuşların giriş yapacağı noktalar ve rotalar belirlenmiştir.

Shanwick OACC’ de yaşanacak bir acil durumda destek ünitelerden olan Gander OACC aşağıdaki mesajı yayınlayarak belirlenen tüm paydaşlara iletmekle sorumludur.

Bir diğer hava seyrüsefer hizmetinin sağlandığı bölge olan New York OACC için yapılan planlamada belirlenen 16 paydaş ile ilgili ayrı ayrı detaylar verilmiştir. Etkilenen her ACC için rota yapısı oluşturularak hava trafik hizmetlerinde yaşanabilecek sorunların en aza indirgenmesi amaçlanmıştır.

New York OACC için yapılan acil durum planlamasında uçuş seviyesi tahsisinin sağlanabilmesi amacıyla seviyeler sınıflandırılmıştır. Buna göre;

- | | | |
|-----------------|---|---------------|
| ➤ FL290 ve altı | ➡ | Düşük İrtifa |
| ➤ FL300 – Fl350 | ➡ | Orta İrtifa |
| ➤ FL360 ve üstü | ➡ | Yüksek İrtifa |

Belirlenen irtifalara göre ilgili uçuş bilgi bölgesindeki kullanılacak rotalar belirlenmiştir.

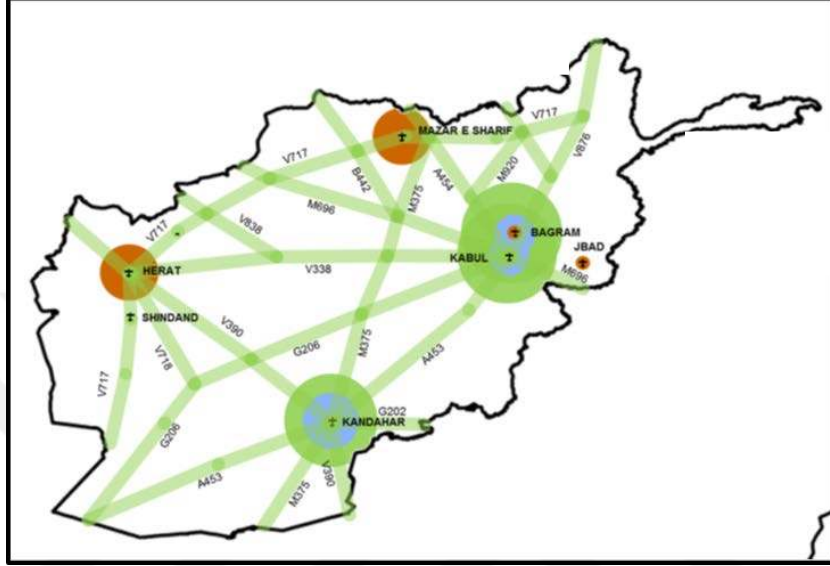
Yapılan her acil durum planında görüldüğü gibi ICAO Avrupa ve Kuzey Atlantik Ofisi’nin yayınlamış olduğu bu dokümanda tüm FIR’ lar ve acil durum sorumluları ile ilgili tüm iletişim bilgileri detaylı olarak verilmiştir.

Afganistan Sivil Havacılık Otoritesi tarafından hizmet verilen Kabul FIR için Hava Trafik Yönetimi Acil Durum Planı oluşturulmuştur. Planda etkilenen ünite ve ülkeler şu şekilde sıralanmıştır[15];

1. Pakistan
 - Karachi FIR (Karachi ACC)
 - Lahore FIR (Lahore ACC)
2. İran
 - Tehran FIR (Tehran ACC)
3. Tacikistan
 - Dushanbe FIR (Dushanbe ACC)
4. Özbekistan
 - Samarkand FIR (Samarkand ACC)
5. Türkmenistan

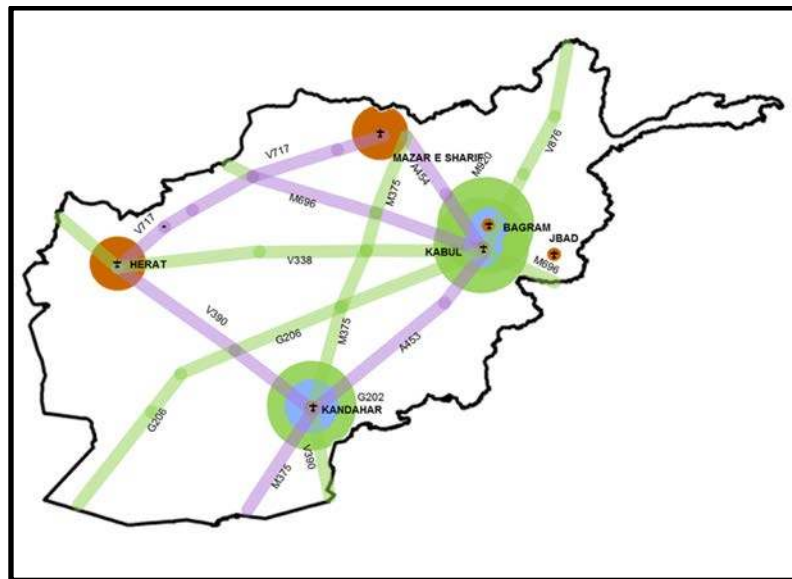
- Turkmenabad FIR (Turmenabad ACC)

Kabul FIR için “Düşük Seviye” normal rota yapısı Şekil 1.2’ de gösterilmiştir. Kabul, Bagram ve Kandahar radar yaklaşma hizmeti verilen hava sahalarıdır. Herat ve Mazar bölgesinde ise radarsız yaklaşma hizmeti verilmektedir.



Şekil 1. 2Kabul FIR mevcut düşük seviye rota yapısı [15]

Kabul FIR için yapılan acil durum planlamasında rota ve uçuş seviyesi yapıları iki bölüme ayrılarak oluşturulmuştur. Bu yapılardan ilki olan Düşük Seviye Hava Sahası; FL160 ile FL290 (FL290 dâhil) arası olarak kabul edilmiştir.



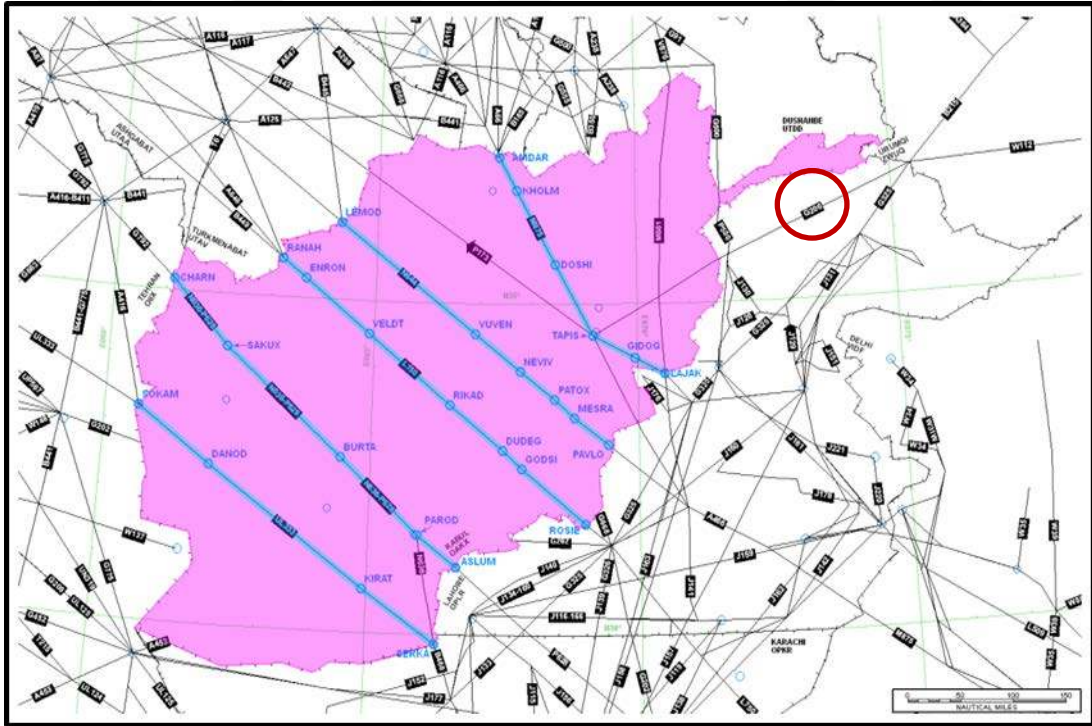
Şekil 1. 3 Kabul FIR acil durum halinde kullanılacak düşük seviye rota yapısı [15]

Mor renkle belirtilen rotalar askeri, yeşil renk ile belirtilen rotalar sivil olarak belirlenmiştir. Bu rotalarda trafiklerin kullanacakları seviyeler şu şekilde oluşturulmuştur:

- FL160  Sivil trafikleri için
- FL170-FL180  Askeri trafikler için
- FL190-FL220  Sivil trafikler için
- FL230-FL260  Askeri trafikler için
- FL270 ve üzeri  Sivil trafikler için

Bu bölümün ana görevi askeri ile sivil trafikler arası ayırmanın sağlanmasıdır. Askeri trafikler belirlenen rota ve seviyeleri kullanmanın yanı sıra, rota merkez hatlarının 2NM sağ tarafından paralel uçmalıdır.

Kabul FIR' daki bir diğer yapı Yüksek Seviye Hava Sahası'dır. Yüksek Seviye Hava Sahası FL300 ile FL510 arası Şekil 1.4' de belirtilen rotaları kapsamaktadır. Acil durum sırasında P500 rotası Tacikistan tarafından yönetileceği için bu rota üzerinde normal operasyon sürdürülecektir [15].



Şekil 1.4 Kabul FIR acil durum halinde kullanılacak yüksek seviye hava sahası rota yapısı [15]

Herhangi bir acil durumda planın yürürlüğe girdiğine dair bir NOTAM yayınlanacaktır. Bunun yanı sıra hava trafik hizmeti sağlayan üniteler arasında oluşturulmuş anlaşma mektuplarında belirlenen uygulanacak ve koordinasyon sorumlulukları yerine getirilecektir.

Delhi FIR için Hindistan Havaalanları Otoritesi önderliğinde Acil Durum Proje Takımı tarafından Hava Trafik Yönetimi Acil Durum Planı oluşturulmuştur. Planda etkilenen ünite ve ülkeler şu şekilde sıralanmıştır [16];

1. Pakistan

- Karachi ACC
- Lahore ACC

2. Hindistan

- Mumbai ACC
- Kolkata ACC
- Varanasi ACC
- Nagpur ACC

3. Nepal

- Kathmandu ACC

Delhi FIR için yapılan çalışmada FAS için yapılan acil durum planında izlenen yöntemlere benzer bir yol haritası izlenmiştir. Buna göre planda ATM Operasyonel Acil Durum Grubu oluşturulması öngörülmüştür. Bu grup Hava Trafik Hizmetleri (ATS), Havacılık Haberleşme (COM), Havacılık Meteoroloji (MET) ve Havacılık Bilgi Hizmetleri (AIS) gibi hizmet sağlayıcılarından oluşturulan ve acil durum planının hazırlanması ve uygulanmasını sağlayan personeli barındırmaktadır. Grubun görevleri arasında planın güncellenmesinin sağlanması, gerekli durumlarda acil durum planının uygulanmasının sağlanması, özelleştirilmiş bölgelerde acil durum ekiplerinin kurulmasının organizesi, ICAO Asya ve Pasifik Bölgesel Ofisi ve IATA Bölgesel Ofisi ile iletişimin sağlanması, acil durum sırasında konuyla ilgili NOTAM'ların yayınlanması bulunmaktadır.

İncelenen tüm planlarda görüldüğü gibi Delhi FIR için bir Uçuş Seviyesi Tahsis Şeması ve Acil Durum Yol Yapısı oluşturulmuştur. Belirlenen rotalarda ve seviyelerde

trafik iletimi ve koordinasyonu anlaşma mektupları (LoA) ve yapılan özel anlaşmalar ile sağlanacaktır.

Planda pilot ve operatörlerin uygulaması gereken prosedürler, destek, haberleşme, arama-kurtarma hizmetlerinin görevleri detaylandırılmıştır. Bunun yanı sıra yayınlanacak NOTAM örnekleri, kullanılacak freyzojiler ve iletişim bilgileri gibi birçok önemli unsur plan içerisinde verilmiştir.

Hazırlanmış plan örneklerinde de belirtildiği gibi acil durum planının uygulanmasının yanı sıra uygulama sonrası yapılacak değerlendirmeler ve çıkarılan dersler raporlanarak paydaşlar ve tüm hava sahası kullanıcıları ile paylaşılmalıdır. Paylaşılan değerlendirmeler yapılacak yeni planlamalarda dikkat edilmesi gereken unsurları ortaya koyma ve bu planlara katkı sağlama noktasında yardımcı olacaktır.

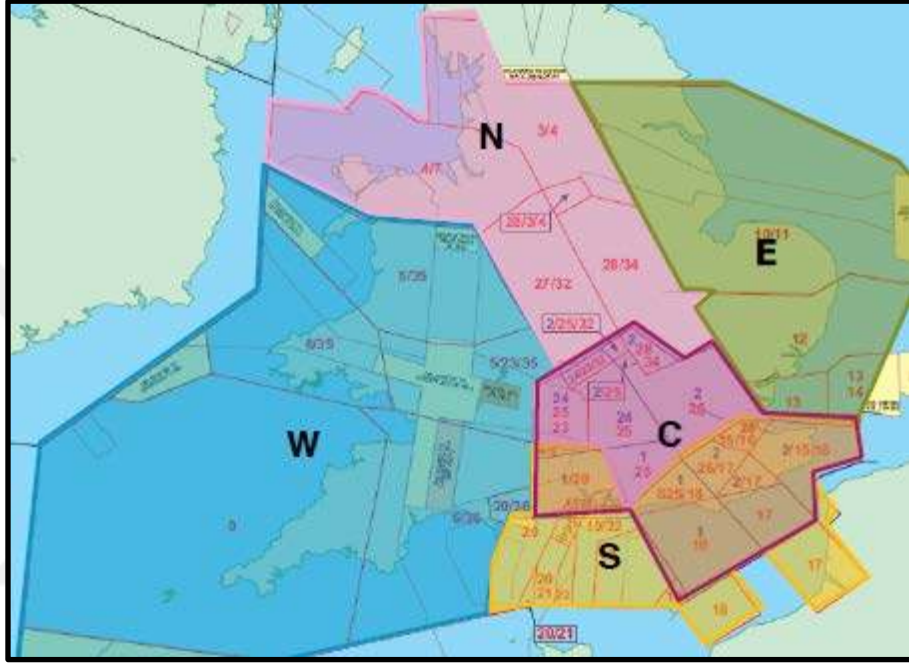
Bu nokta da örnek gösterilebilecek en güzel değerlendirmelerden biri olarak 7 Aralık 2013 tarihinde yaşanan hizmet kesintisi sonrası NATS tarafından oluşturulan rapor gösterilebilir. . NATS Britanya hava sahasında ki hava trafiğinin yönetiminden sorumlu olan özel bir şirkettir. Birleşik Krallık'a ait uluslararası taşımacılık altyapısı ile hava trafik kontrol hizmeti, sahibi olduğu Swanwick ve Prestwick hava trafik kontrol merkezleri tarafından yönetilmektedir.

Hava trafik kontrol sistemleri ve teknolojileri genellikle sağlam alt yapılar üzerine inşa edilmektedir. Bu nedenle çok zor durumlar altında dahi hizmet devamlılığını sağlayabilecek güç ve yapıdadır. Ancak 7 Kasım 2013 tarihinde Swanwick Hava Trafik Kontrol Merkezi'nde yaşanan teknik arıza nedeniyle gün boyunca hava trafik hizmetlerinde kesinti yaşanmıştır. NATS tarafından acil durum planı uygulanması %90 üzerinde uçuş operasyonlarının devam etmesini sağlamıştır. Buna rağmen üç yüz uçuş iptal edilmiş ve yüzden fazla gecikme yaşanmıştır [17].

Olay günü teknik ekip tarafından VCS (Voice Communication System) donanımı üzerinde yapılan bir güncelleme sırasında TMCS (Technical Monitoring and Control System) sunucularında (ana, yedek ve diğer yedek) arıza meydana gelmiştir [17].

Swanwick Hava Trafik Kontrol Merkezi, İngiltere ve Galler üzerini kaplayan bir alanda genellikle 25000 feet üzeri uçuş operasyonlarının yönetildiği bir merkezdir. Bu

saha üzerinde gece vakti genellikle 5 hava sahası sektörü kullanılmakta iken, gündüz operasyonlarında bu sayı 20-25 sektör arasında değişmektedir. VCS arızası sonucu hava-yer muhaberesi için kullanılan iletişim kanallarının kullanılamaz hale gelmesi gündüz operasyonların Şekil 1.5’ de gösterilen 5 sektör ile devam ettirilmesini zorunlu kılmıştır. Yaşanan bu durum sonucu hem teknolojik hem de operasyonel açıdan acil durum moduna geçilmiş ve kriz yönetimi gereklilikleri devreye sokulmuştur [17].



Şekil 1. 5 Swanwick Saha Kontrol merkezinde gece süresince kullanılan 5 sektör [17]

NATS olay sonrası raporunda teknik, operasyonel ve kriz yönetimi açılarından bakarak değerlendirmiştir. Operasyonel açıdan bakıldığında öncelikli olarak paydaşlarla iletişime geçilerek durum hakkında bilgilendirme yapılması ve ortak plan dâhilinde devam edilmesi görülmektedir. Hızlı karar verme mekanizması ve paydaşlarla durumun paylaşılması büyük oranda hizmetin devam etmesine olanak sağlamıştır.

NATS Swanwick için yaşanacak uzun süreli ana kesintiler için yedek bir tesise sahip durumdadır. Ancak bu tesise operasyonun devri yaklaşık 48 saatlik bir süreç gerektirmektedir. Diğer hava trafik kontrol merkezlerine operasyonun devri, prosedür ve radarlara erişim eksikliği, frekans kapsamı vb. bazı durumlar nedeniyle mümkün olmamaktadır. Bu nedenle yapılan acil durum planlaması, Swanwick Kontrol Merkezi'nde bir an önce normal operasyona dönüşü sağlayacak bir yapıya

odaklanılmasına neden olmuştur. Bu durum ise ancak trafik akışının yönetimi ile sağlanabilmiştir [17].

NATS trafik yönetimi (FMP: Flow Management Position) Eurocontrol ağ yönetim takımı ile birlikte çalışarak uygulanacak prosedürleri kararlaştırmıştır. Buna göre etkilenen Swanwick hava sahasının trafiği Terminal Control(TC), Prestwick ve Western Radar bölgelerine kaydırılmıştır [17].

- Doğudan gelen veya doğuya giden transit veya lokal kalkış trafikleri seviye sınırlandırması ile Amsterdam Terminal Sahası'na,
- Prestwick tarafından kontrol edilen Manchester Terminak Sahası trafikleri seviye sınırlandırması ile Kuzeye,
- Batı bölgesi trafikler, ATCOSAS (Air Traffic Services Outside Of Controlled Airspace) adı verilen ve Londra terminal Sahasında FL245 üzeri olan hava sahasını kontrol eden Western Radar'a,
- Güney bölgesi trafikleri Channel Islands Hava Sahası kullanılarak Western Radar'a,
- Kuzey Atlantik Transit Uçuşları, yeni rota tahsisi ile Prestwick Hava Sahası'na kaydırılmıştır.

Swanwick FMP ve EUROCONTROL birimlerinin tüm hava yolları ve havalimanları ile sürekli iletişim halinde olarak oluşturmuş olduğu proaktif yaklaşım sayesinde mevcut olan sınırlı kapasite en verimli şekilde kullanılmıştır. Birimler sürekli olarak yeni rota tahsisi ve seviye tahdit seçeneklerini güncellemiş ve bu sayede Swanwick hava sahasına girecek olan trafiklerin akışları yeniden düzenlenmiştir. Yeni rota tahsisi ve seviye tahditleri konulurken etkilenecek diğer sahaların (Brüksel ve Amsterdam ACC gibi) potansiyel kapasiteleri de göz önünde bulundurulmuştur.

Uygulanan yeni rota tahsisleri ve seviye tahditleri sonucunda kuzey yönlü trafiklerde %20, doğu yönlü trafiklerde %20, batı ve güney yönlü trafiklerde ise %50 oranında bir azalma olduğu saptanmıştır [17].

Sonuç olarak acil durum sırasında hava trafik hizmetleri açısından kesintiye karşı etkili cevaplar verebilmek için kabul edilebilir ölçüde hizmet sürekliliğini sağlayacak uygulamaları da içeren Operasyonel Esnekliği Artırma Planı (OREP:

Operational Resilience Enhancement Plan) geliştirilmesi öngörülmüştür. Bu planın bir parçası olarak etkilenen hava sahasında çalışmaya olanak sağlayacak yeni bir operasyon odası oluşturulması veya başka bir operasyon üssüne (Terminal Kontrol veya Prestwick ACC gibi) hava sahasının sektörlerinin devri gibi operasyon imkânlarının sağlanması üzerinde durulmuştur [17].

Yaşanan bir kesinti nedeni ile acil durum planlamasının uygulandığı bir başka durum Türkiye’ de gerçekleşmiştir. SMART (Systematic Modernization of ATM Resources Turkey) kapsamında 7 Temmuz 2015 tarihinde Ankara ACC bünyesinde toplanan İstanbul ACC ve İzmir ACC ile birlikte, Türkiye için saha kontrol hizmetleri Ankara’da tek bir merkezden yönetilmeye başlanmıştır. Oluşturulan acil durum planlamasına göre Türkiye’ de bulunan herhangi bir yaklaşma kontrol ünitesinde meydana gelecek herhangi bir kesintide Ankara ACC trafik akışı ve emniyetinden sorumlu hale gelmektedir.

Birleştirilen ACC’ ler sonucu ortaya çıkan insan kaynakları problemleri İstanbul ACC ve İzmir ACC’ den transfer edilen hava trafik kontrolörleri ile çözülmüş, mevcut personel İstanbul ACC ve İzmir ACC’ ye ait sahalar için teorik eğitim ve brifinglerin yanı sıra simülatör eğitimi ile desteklenmiştir. Bu çalışmalar sırasında ilgili sahalarla ilgili acil durum plan gereklilikleri ve yaklaşma kontrole ait sahalarla ilgili çeşitli eğitimler verilmiştir.

21 Ocak 2016 tarihinde İstanbul Yaklaşma Kontrol’ de yaşanan hava trafik kontrol veri kaybı sonucu (ses, radar, frekans, telefon vb. tüm donanımlar) acil durum planlamasında belirtilen düşük seviye operasyonu başlanmış ve trafik kontrolünü Ankara ACC üstlenmiştir. İstanbul Atatürk Havalimanı’na olan tüm gelişler ile bu havalimanından kalkışların tamamı bir süreliğine iptal edilmiş, mevcutta bulunan 55 trafiğin kontrolünün sağlanmasından itibaren operasyon sürekliliği saatlik kapasiteler belirlenerek artırılmıştır.

Kesinti yaşanan ünitenin yaklaşma ünitesi olması nedeniyle yönetici ve takım üyeleri, sektörü düşük bir uçuş seviyeden bölerek yaklaşma kontrol seviyelerini kapsayacak şekilde bir sektör yapılanması oluşturmuşlardır. Bu sayede saha kontrol ile yaklaşma kontrol trafikleri birbirinden ayrılmış ve herhangi bir hizmet kesintisi yaşanmadan acil durum planlamasına geçiş sağlanmıştır. 2 saat 47 dakika süren kesinti

sonucunda İstanbul Yaklaşma Kontrol’deki teknik aksaklıklar çözülmüş ve bu sayede normal operasyona dönüş gerçekleşmiştir [18].

Yapılan tüm çalışmalar incelendiğinde, acil durum planlamasının genellikle hava seyrüsefer sağlayıcıları tarafından yapıldığı ve planlamanın birçok paydaş ve birçok konuyu içerdiği görülmüştür. Çalışmalara hava trafik kontrol açısından bakıldığında ise genel olarak esnek hava sahası kullanımı (yeni rota tahsisi, FUA vb.) , acil durum rotalarının belirlenmesi ve bu rotalar için seviye tahsisi yapılarak trafik akışının kontrolünün sağlanmaya çalışıldığı görülmüştür.

1.7. IATA Bakış Açısı ile Acil Durum Planlaması

Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği (IATA: International Air Transport Association) acil durumu bir veya birden fazla sistem elemanının doğal veya herhangi bir şey etkisiyle kapasitenin düşmesine neden olan durumlar olarak tanımlamıştır. Acil durum planlaması hizmet kesintisi sırasında sorumluluk, uygulama ve zamanlama konularında yapılması gereken eylemleri içermelidir. Hizmet sürekliliği ise uzun süreli bir operasyonel kesinti yaşanması durumunda etkinleştirilmesi ve hava trafik hizmetlerinin emniyetli ve verimli bir şekilde devam ettirilmesi olarak belirtilmiştir.

Hava seyrüsefer sağlayıcısı, hava seyrüsefer sistemlerinin esnekliğini artırmak için paydaşlarla birlikte acil durum senaryoları geliştirme ve bu planları paydaşlarla birlikte test ederek uzun vadede alınan yanıt ve derslerin belirlemelidir. Buna ek olarak, hava seyrüsefer sağlayıcısı komşu sektör veya paydaşları etkileyecek uzun süreli kesintiler ya da olumsuz şartlar durumunda hava sahasında yaşanan acil durumu en kısa sürede kontrol altına almalıdır. “Yedek Sistem (Hot Spare)” tesisleri kurularak, hava sahası kullanıcıları tarafından fazlaca kullanılmayan bölgelerde ayrıntılı bir şekilde denenmeli ve incelenmelidir. Burada bahsedilen “Yedek Sistem” tüm ATM (Air Traffic Management) sistemi ile bağlantılı bir şekilde hazır bekleyen ve herhangi bir hizmet kesintisi durumunda devreye girerek operasyon sürekliliğini sağlayacak sistem anlamındadır [19].

Olağanüstü durum veya politik karışıklık nedeniyle oluşabilecek beklenmedik olaylar sırasında ülkeler ve hava seyrüsefer hizmet sağlayıcıları hizmet sürekliliğini ve oluşacak zararların en aza indirgenmesini sağlamak durumundadır. Bazı durumlarda hava sahası “uçuş yapılamaz bölge (no fly zone)” ilan edilerek uluslararası trafik geçişi

engellenebilmektedir. Bu durum Ukrayna ve Suriye hava sahasında gözlemlenmiştir. Bu tip durumlar hava seyrüsefer hizmetlerinin itibar ve ekonomik açıdan zarar görmesine neden olmaktadır. Bu nedenle planlama ve yönetim sürecinin titizlikle hazırlanması ve uygulanması gerekmektedir [19].

1.7.1. Sınırlar arası acil durum ve esnek rota yapısı

Günümüzde yeni nesil uçakların bir uçuşta birden fazla uçuş bölgesini geçerek uçuşunu tamamladığı görülmektedir. Havayolu ağının bu kadar hızlı büyümesi ve yaygınlaşması nedeniyle ana trafik akışının olduğu bölgelerde acil durum senaryolarının oluşturulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle ulusal ve bölgesel boyutta esnek rota yapısı, hizmet sürekliliği için önemli bir unsurdur [19].

Havayolu taşıyıcıları ve hava seyrüsefer hizmet sağlayıcılarının belirlenen tek bir uçuş bilgi bölgesine ait rotaları incelemesinden ziyade farklı bölgelere ait ve birbirine bağlı olan rotaları incelemelerine ihtiyaç vardır. Devam eden ve benzer trafik akışının olduğu sınır bölgelerinde benzer prosedür, hizmet ve uygun teknolojinin kullanılması önemlidir.

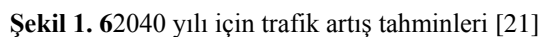
1.7.2. Hükümrancılık ve sınır bölgesi acil durum planı

Bazı bölgelerde acil durumlar için hava trafik yönetimi tek bir bölgesel hava seyrüsefer sağlayıcısı yerine hava trafik kontrol hizmetleri üzerine kurulmuş bir delegasyon tarafından yönetilebilir. Hava trafik kontrol hizmetinin bir delegasyon tarafından yönetilmesi yeni bir olgu değildir ve çeşitli örnekleri mevcuttur. ICAO Şikago Sözleşmesi'ne göre her ülkenin hükümrancılık sahası tanımlanmıştır. Ulusal hükümrancılık sahası üzerinde herhangi bir yetki devri söz konusu değildir. Ancak hava trafik hizmetleri ile ilgili çeşitli sorumluluklar için yetki devri yapılabilir. Bu yetki devri sahadan tamamen vazgeçilmesi anlamına gelmez. Yetki devri bir sözleşme ile oluşturulur ve gerektiğinde feshedilebilir [19].

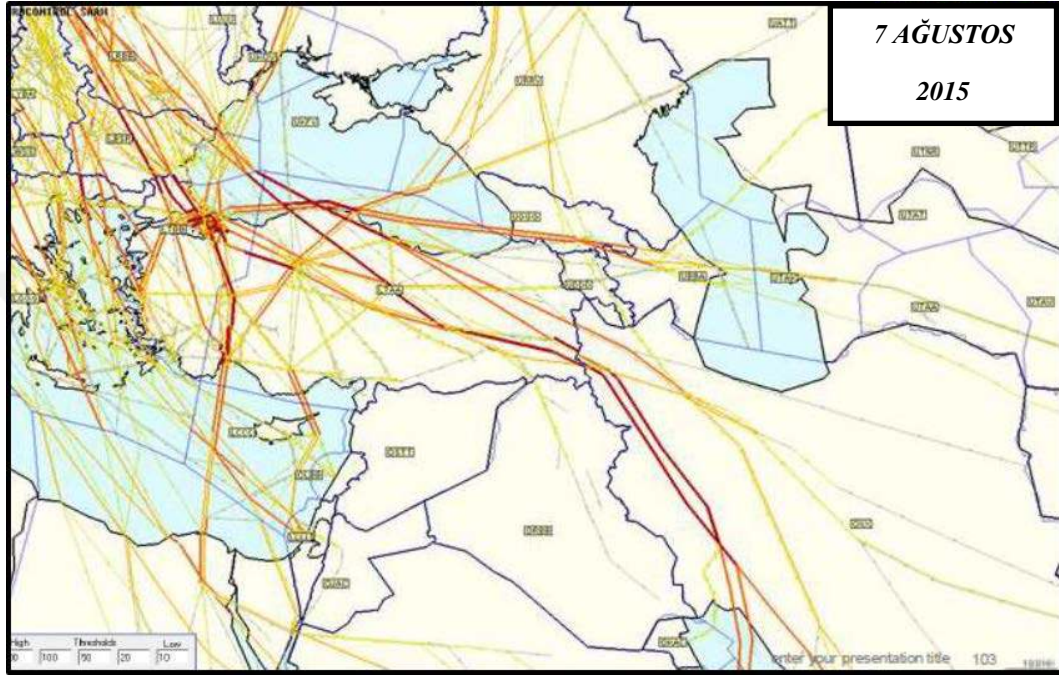
1.7.3. Esnek rota yapısı

Esnek rota yapısı hava trafik hizmetlerinde yaşanacak herhangi bir aksaklık veya acil durum söz konusu olduğunda, hizmet sürekliliğinin sağlanabilmesi için önemli bir unsurdur. Herhangi bir uçuş bilgi bölgesinde yaşanacak felaket veya politik sebeplerden kaynaklı acil durumların yönetilebilmesi için esnek rota yapılması

Türkiye konum olarak Asya-Afrika ve Avrupa arasında bulunan ve Avrupa hava sahasına geçiş bölgesi olarak kabul edilen bir konumdur. Gerek Ukrayna gerekse Suriye-Irak bölgesinde yaşanan olumsuzluklar ve politik karışıklıklar nedeniyle hava trafiği etkilenmiş ve uluslararası bazı tahditler konulmuştur. Bu bölgelerde oluşan hava trafik hizmet kesintileri ve tahditler nedeniyle Avrupa yönlü yapılan uçuşların birçoğu Türkiye hava sahası üzerine kaymış ve mevcut rota yapısı, kapasite limitleri, hava sahası kısıtlamaları vb. nedenlerden ötürü trafik akışının emniyetli ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi konusunda Türkiye, Bulgaristan ve Romanya üzerinde trafik akışı oldukça artmıştır. Trafik akışının bu dar koridorda birikmesi ve trafik akış yoğunluğunun gün geçtikçe artması nedeniyle yeni rota oluşumlarına ve esnek kullanım gerekliliklerine ihtiyaç duyulmuştur. Bu nedenle yeni giriş - çıkış kapıları ve askeri sahaların esnek kullanımları sayesinde trafik akışı düzenlenmeye çalışılmıştır. Ancak değişmeyen şartlar ve Orta Doğu'dan Avrupa yönüne yapılan uçuşların gün geçtikçe artış göstermesi halen sıkıntıların devam etmesine neden olmaktadır [19]. Orta Doğu'dan Avrupa'ya trafik akışının önümüzdeki 20 yıllık süreçte her yıl %6'nın üzerinde artması beklenmektedir [19].



EUROCONTROL tarafından 2040 yılı için yapılan trafik artışı tahminlerine göre Türkiye hava sahası üzerindeki trafik sayısının mevcut trafik sayısına göre yaklaşık 2,5 kat artacağı ve bu artış nedeniyle Romanya, Bulgaristan ve Sırbistan gibi komşu FIR' ların etkileneceği belirtilmektedir. Şekil1.6' da trafik 2040 yılı için Avrupa üzerindeki artışı ve artış yaşanacak uçuş koridorları gösterilmiştir [21].



Şekil 1. 7 Trafik akış yoğunluğu (kaynak EUROCONTROL NEST Tool) [19]

Irak ve Suriye bölgelerinde oluşan politik karışıklıklar, hava sahaları üzerinde çeşitli tehditlerin konulmasına ve hava yolu taşıyıcılarının mevcut riskler nedeniyle bu sahadan kaçınmasına neden olmaktadır. Özellikle Ortadoğu bölgesinden gelen transit uçuşların genellikle İran üzerinden Türkiye hava sahasını kullanması trafik sayısında artışa neden olmaktadır. Mevcut sınırlamaların kalkmaması durumunda trafik akışı ve hizmeti açısından sıkıntıların yaşanması muhtemel görünmektedir.



Şekil 1. 8Günlük trafik akışı (kaynak ICAO) [19]

Şekil 1.8’ de Türkiye Hava Sahası üzerindeki bir günlük trafik akışı görülmektedir. Hava sahasını kullanan günlük trafik sayısı toplamda 2385 trafik olmakla beraber, bu trafiklerden 1136’ sı transit trafiklerden oluşmaktadır. Şekilde kırmızı renk ile gösterilen trafik akışı iç hat uçuşları olup, günlük trafiğin %10,1 ‘ini oluşturmaktadır. Yeşil renk ile gösterilen trafik akışı sahaya inişe gelen veya sahadan kalkış yaparak çıkan trafikler olup, toplam uçuşun %42,3’ünü oluşturmaktadır. Turuncu renk ile gösterilen trafik akışı transit trafikler olup, toplam uçuşun %47,6’ sını oluşturmaktadır.

İncelendiği üzere kuzeyde Ukrayna, güneydoğu da ise Irak-Suriye hava sahalarından geçiş trafiğinin azalması uçuşların Türkiye hava sahası üzerinden yapılmasına neden olmuştur.

Bu tip durumlar incelendiğinde trafiğin akışının yoğunlaştığı ve tercihen sıkça kullanılan hava sahalarında yaşanacak herhangi bir olumsuzluğa karşı tedbir alınarak trafik akışının devamlılığı sağlanmalıdır. Bu nedenle oluşabilecek bir acil durumda kriz yönetiminin ve acil durum planlamasının önemi bir kez daha ortaya çıkmıştır.

Yaşanılan acil durumlar geçtikten ve kriz durumu atlatıldıktan sonra konu ile ilgili bir rapor oluşturularak yaşananlar ve çıkarılan sonuçlar belirlenmelidir. Uluslararası Hava Taşımacılığı Birliği bazı havalimanlarında yaşanan acil durumlar için bir takım çalışmalar yürütmüştür [19].

28 Haziran 2016 yılında İstanbul Atatürk Havalimanı'nda gerçekleştirilen terörist saldırı sonucu can ve mal kaybı olmuş ve Atatürk Havalimanı operasyonlara kapatılmıştır. Olayın gerçekleşmesinin üzerinden 24 saat geçmesi üzerine tüm ATM bileşenleri tam kapasite olarak çalışmaya başlamıştır.

Gerçekleşen olay sırasında ve sonrasında Atatürk Havalimanı'na gelen tüm uçuşlar İzmir ve Ankara'da bulunan havalimanlarına yönlendirilmiştir. Saldırı sonrası FAA tüm Türkiye uçuşlarını geçici bir süre durdurmuş ve yaklaşık 5 saat sonrasında bu karar kaldırılmıştır. Türk Hava Yolları Kriz Yönetim Takımı ve hava seyrüsefer sağlayıcısı ile birlikte tüm paydaşlar hızlı bir biçimde bilgilendirilmiştir. Bu sayede EUROCONTROL Ağ Yönetimi havayolu taşıyıcılarına yedek seçenekler sunarak destek olabilmektedir. Birçok uçağın farklı meydanlara yönlendirilmesinin yanı sıra yeni yapılacak uçuşların tekrardan düzenlenmesi gerekmiştir.

Yaşanan krizlerin hiçbiri planladığı gibi vuku bulmaz. Ancak oluşabilecek senaryolar üzerinde mümkün olduğunca fazla değerlendirmeler yapılması ve yapılan planlamaların uygulanabilirliğinin denenmesi gerekmektedir.

Yaşanabilecek acil durumlar için uygulanabilir bir plan hazırlanması, gerçekleşecek senaryolara yaklaşım kolaylaştıracak, tamamen önüne geçilemese dahi kayıpları azaltacak, hızlı ve etkili cevap verilmesini sağlayacaktır. Ülkeler ve hava seyrüsefer sağlayıcıları hava seyrüsefer hizmetlerinin sağlanması konusunda sorumludur ve bu nedenle servis sürekliliği için özel tedbirler almak zorundadırlar. Bu durumdan ötürü hizmetlerin sürekliliği ile ilgili unsurlar ülkeler ve sektörler arasında yapılacak özel anlaşmalar ile belirlenmelidir.

1.8. Problemin Tanımlanması

Yetkili kuruluşlar tarafından yayınlanan kılavuzlar ve yapılan çalışmalar incelendiğinde acil durum planlamasının çok yönlü olduğu ve çok sayıda paydaşa sahip bir yapı gerektirdiği görülmüştür [8,11,12]. Hava trafik hizmetlerinin sürdürülmesi de hava trafik kontrol ünitesi, elektronik birimi, havacılık bilgi sistemi vb. birçok paydaşın ortak çabası ve çalışması ile gerçekleştirilmektedir. Bu nedenle her bir birim için acil durum sırasında uygulanacak bir acil durum planı gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Her birim için yapılan acil durum planlamasında olacağı gibi hava trafik ünitesi için yapılacak olan acil durum planlamasının da farklı süreçleri içermesi, bu süreçlerin

her birinin ayrı bir şekilde ele alınarak yönetilmesi sorumluluğunu ortaya çıkmıştır. Süreçlerin birbirinden ayrı ancak bir bütün içerisinde yönetilmesi hem mevcut trafiğin emniyetli ve verimli olarak yönetilmesini hem de sürecin uzaması durumunda hizmet sürekliliğini sağlayacaktır.

Hava trafik ünitesi açısından bakıldığında en önemli süreç, problemin ilk ortaya çıktığı an ve sonrasında mevcut trafik yönetiminin gerçekleştirilme süreci olarak gösterilebilir. Normal operasyon sürdürülürken meydana gelen arıza veya birden fazla sistem elemanın devre dışı kalması gibi durumlar nedeniyle ortaya çıkan düşük seviye operasyonları sırasındaki trafik yönetimi, trafik emniyeti ve hizmet sürekliliğinin ilk adımını oluşturmaktadır. Hava trafik ünitesi açısından ortaya çıkan bu ilk süreç en zorlu ve en kritik problemlerin yaşanabileceği süreç olarak ele alınmalıdır.

1.9. Çalışmanın Amacı

Gelişen havacılık sektörü, havacılığın yolcu ve yük taşımacılığında öneminin artması gibi durumlardan dolayı havacılık operasyonlarının hatasız bir şekilde gerçekleştirilmesi zorunluluğu ortaya çıkmıştır. En küçük bir hatanın bile istenmeyen sonuçlara neden olabileceği bu büyük sektör için, her alanda bir acil durum planlaması gerekliliği mutlaklıdır.

Uluslararası kuruluşlar tarafından konunun özenle ele alınması, bu konuda çalışmaların yapılması önerilmekte ve hizmet sağlayıcıları bu konuda desteklenmektedir. Birçok çalışmada görüldüğü gibi saha kontrol bazında hava trafik ünitesi için ilk öneriler seviye tahsisi ve yeni rota tahsisi olarak görülmüştür. İncelenen dokümanlarda bu konularla ilgili çeşitli senaryoların oluşturulduğu ve üzerine çalışıldığı belirtilmiştir. Buna göre seviye tahsisi yapılan rotalar ve seviyeler belirlenmiş, uygulanacak usuller yapılan anlaşmalar sayesinde paydaşlarla birlikte oluşturulmuştur. Ancak belirlenen seviye tahsisi ve acil durum rotalarının uygulanabilirliği hakkında herhangi bir çalışma göze çarpmamaktadır.

Bu çalışmada herhangi bir aksaklık nedeniyle sekteye uğrayan hava trafik kontrol hizmetinde seviye tahsisi, acil durum rotaları ve yeni rota tahsisi tekniklerinin uygulanabilirliği değerlendirilerek, trafik akışının emniyetli ve verimli şekilde sağlanması amaçlanmaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

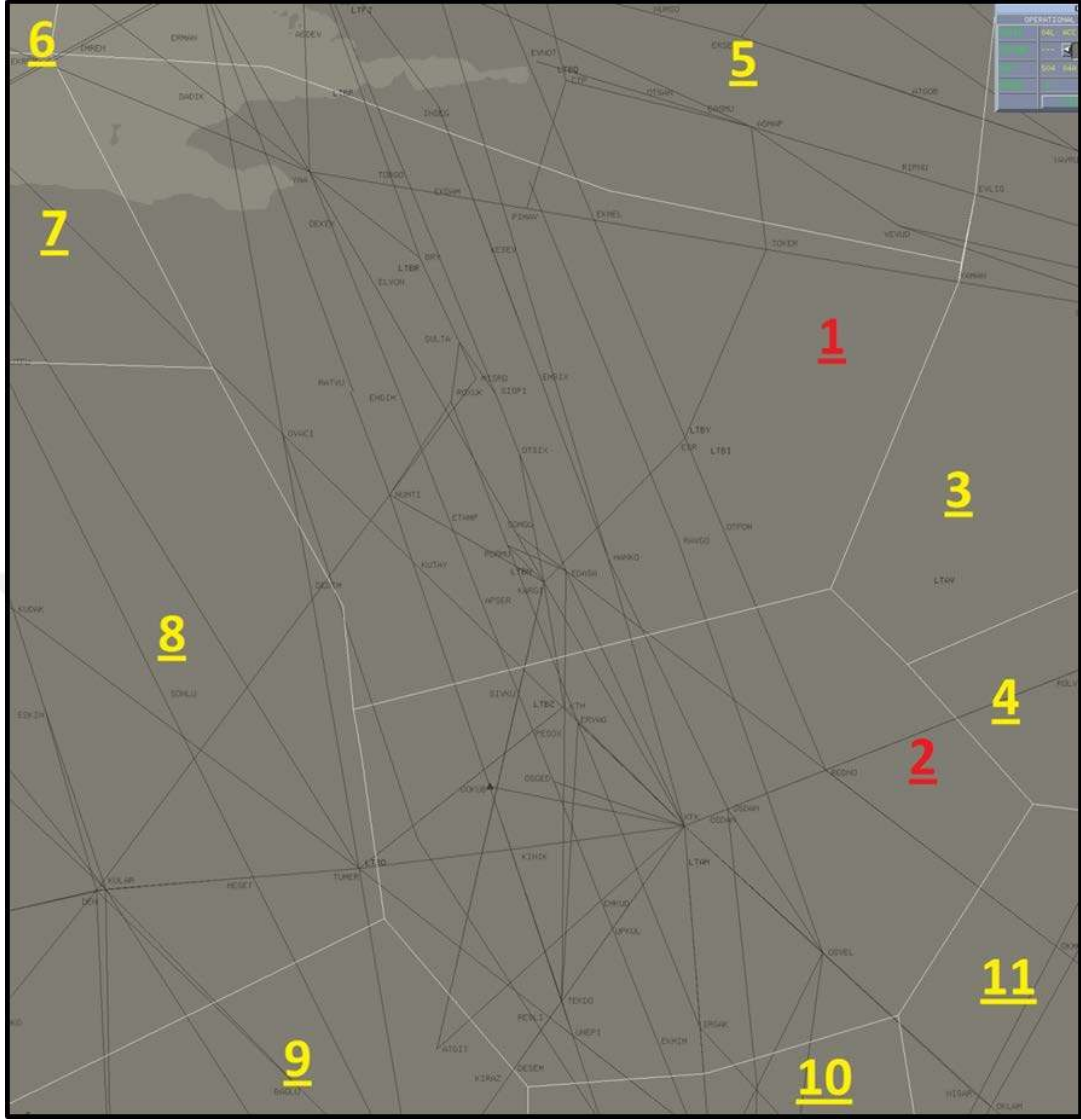
Bu çalışmada acil durum planlaması, iki ayrı saha kontrol sektörü ele alınarak gerçekleştirilmiştir. Kullanılan sektörler İstanbul FIR bünyesinde bulunan ve Ankara ACC tarafından kontrol edilen sektörler arasından seçilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı tarihler arasında İstanbul Havalimanı (LTFM) için yürütülen çalışmalar devam ettiğinden, mevcut yol yapısı yerine, sektörler için oluşturulmuş yeni yol yapısı ile çalışma yürütülmüştür. Yeni sektör yapısının kullanımda olmaması nedeniyle çalışmada kullanılan hava trafiği sanal veriler ile oluşturulmuştur.

Bu bölümde yeni yol yapısına sahip sektörlerle ait canlı hava trafik verisi bulunmaması nedeniyle oluşturulan sanal hava trafik verisi, sektör ve yollar, çalışmada kullanılan sektörler ve yol yapısı başlığı altında tanıtılacaktır.

2.1.1. Çalışmada kullanılan sektörler ve yol yapısı

Oluşturulan acil durum planlamasının uygulanabilmesi açısından İstanbul FIR bünyesinde bulunan ve Ankara ACC tarafından kontrol edilen iki ayrı sektör kullanılmıştır. Seçilen sektörler çalışma yapıldığı tarihte mevcut hali ile kullanılmakta olmasına rağmen, yol yapısı İstanbul Havalimanı'nın açılması ile birlikte değişeceğinden mevcut yol yapısı yerine planlanan yeni yol yapısı ile çalışma yürütülmüştür.



Şekil 2. 1 Seçilen sektörler ve komşu sektörler

Şekil2.1’ de görüldüğü gibi kırmızı renkli sayılarla belirtilen 1 ve 2 numaralı bölgeler çalışmanın gerçekleştirildiği sektörler, sarı renkli sayılarla gösterilen bölgeler ise komşu sektörlerdir.

Seçilen sektörler bünyesinde birçok TMA (Terminal Manoeuvring Area) ve CTR (Control Zone) içerdiğinden, sektör içerisinde bulunan yol ve sahalarla ilgili çeşitli kabuller yapılmıştır.

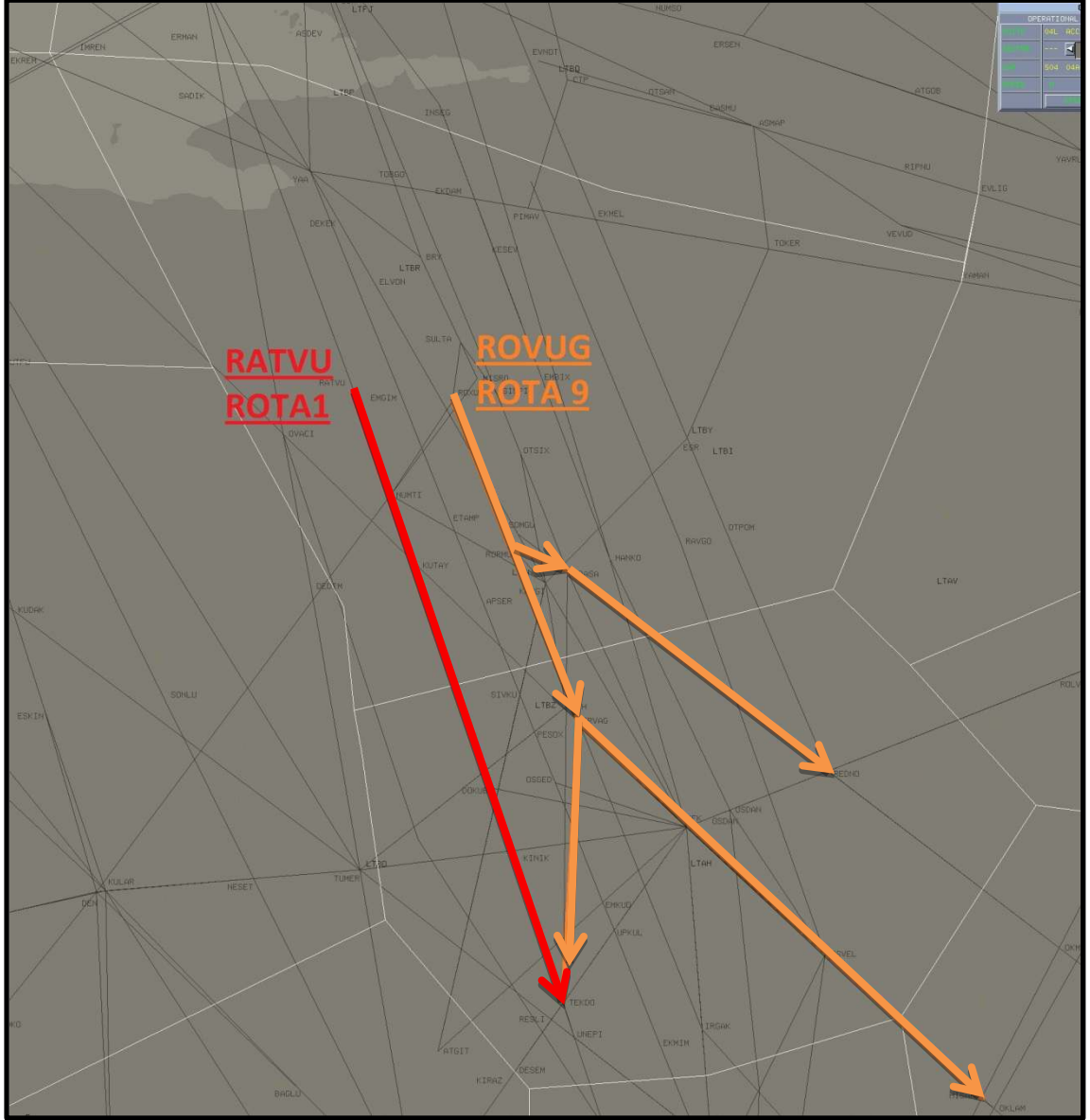
Çalışmada 1 numaralı sektör ele alındığında, Yeşilköy TMA dışında bulunan tüm TMA ve CTR’ ler göz ardı edilmiş ve sadece LTFM(İstanbul Havalimanı) ,LTFJ (Sabiha Gökçen Havalimanı) ve LTBA(Atatürk Havalimanı) iniş-kalkış trafikleri ile

transit trafiklerin akışı göz önünde bulundurulmuştur. 2 numaralı sektör ele alındığında tüm TMA ve CTR' ler göz ardı edilmiştir.

Sahalar için oluşturulan yeni yol yapısında iniş-kalkış trafiklerinin rotaları birbirinden tamamen ayrılmakla beraber, transit trafiklerin akışı bazı noktalarda iniş-kalkış trafikleri ile aynı rotalarda, bazı noktalarda ise farklı rotalar üzerinden sürdürülmektedir. Çalışma için seçilen sahalarda bazı TMA ve CTR' lerin göz ardı edilmesi nedeniyle bazı rotalar kullanılmamaktadır. Bu nedenle çalışmada kullanılan rotaların tanıtılması ihtiyacı doğmuştur.

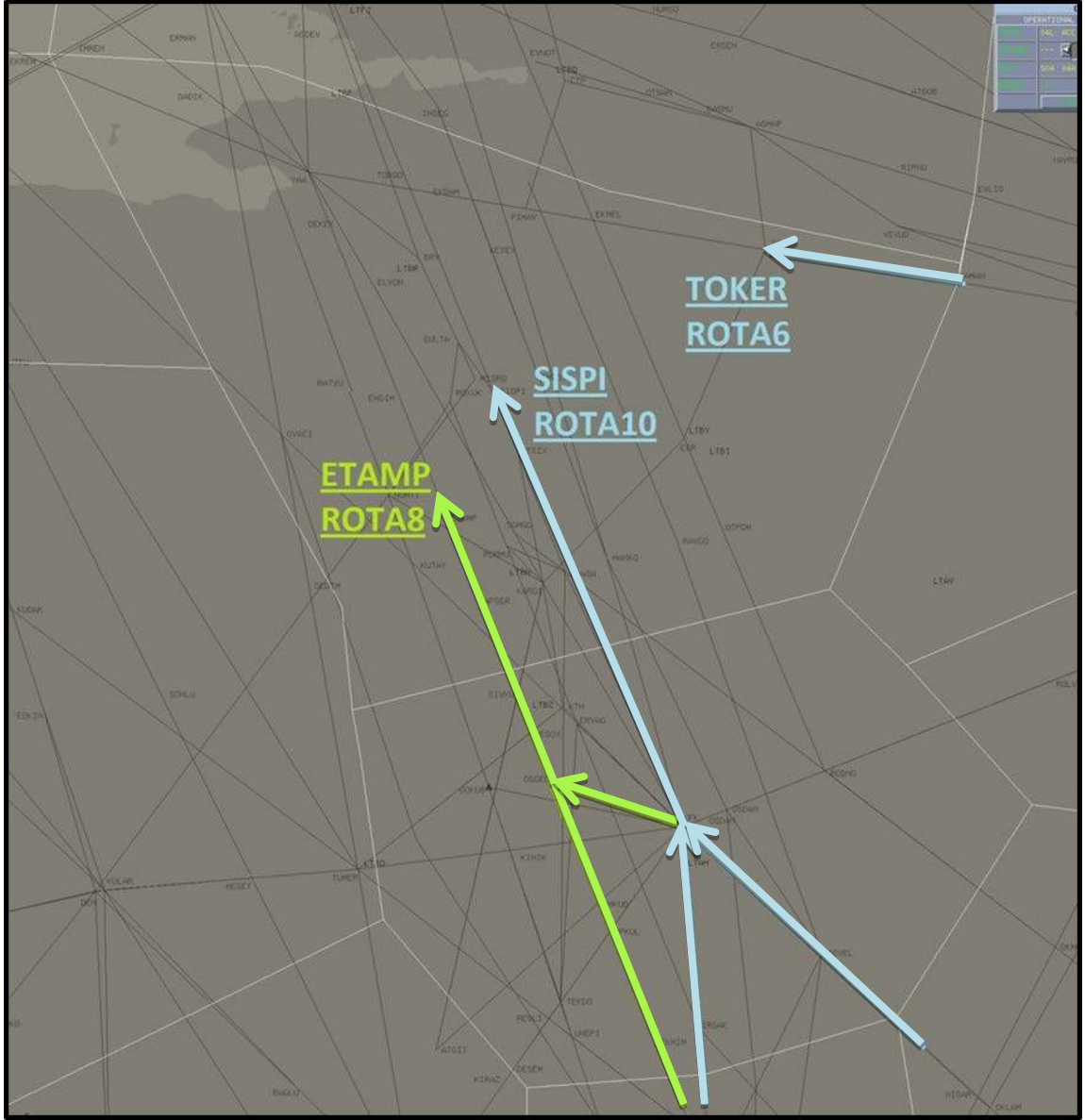
Kullanılan rotalar arasında karışıklığın önlenmesi amacı ile kullanılan her bir rota adlandırılmış ve çalışmanın ilerleyen kısımlarında 1'den 10'a kadar verilen bu adlandırmalar kullanılmıştır.

Şekil 2.2' de görüldüğü gibi 1 numaralı sektörde bulunan üç büyük havalimanı kalkışlarının rotaları birbirinden ayrılmıştır. ROXUG noktası LTBA ve LTFJ, RATVU noktası ise LTFM havalimanlarına ait kalkış rotalarıdır ve yaklaşma kontrol kalkış yapan trafikleri bu noktalarda saha kontrole devretmektedir. Bu rotalar tek yönlü rotalar olup sadece doğru seviyeler kullanılmaktadır. Çalışma esnasında bu meydanlardan kalkan trafiklerin bu rotaları izleyerek seyrüseferlerine devam ettikleri kabul edilmiştir.



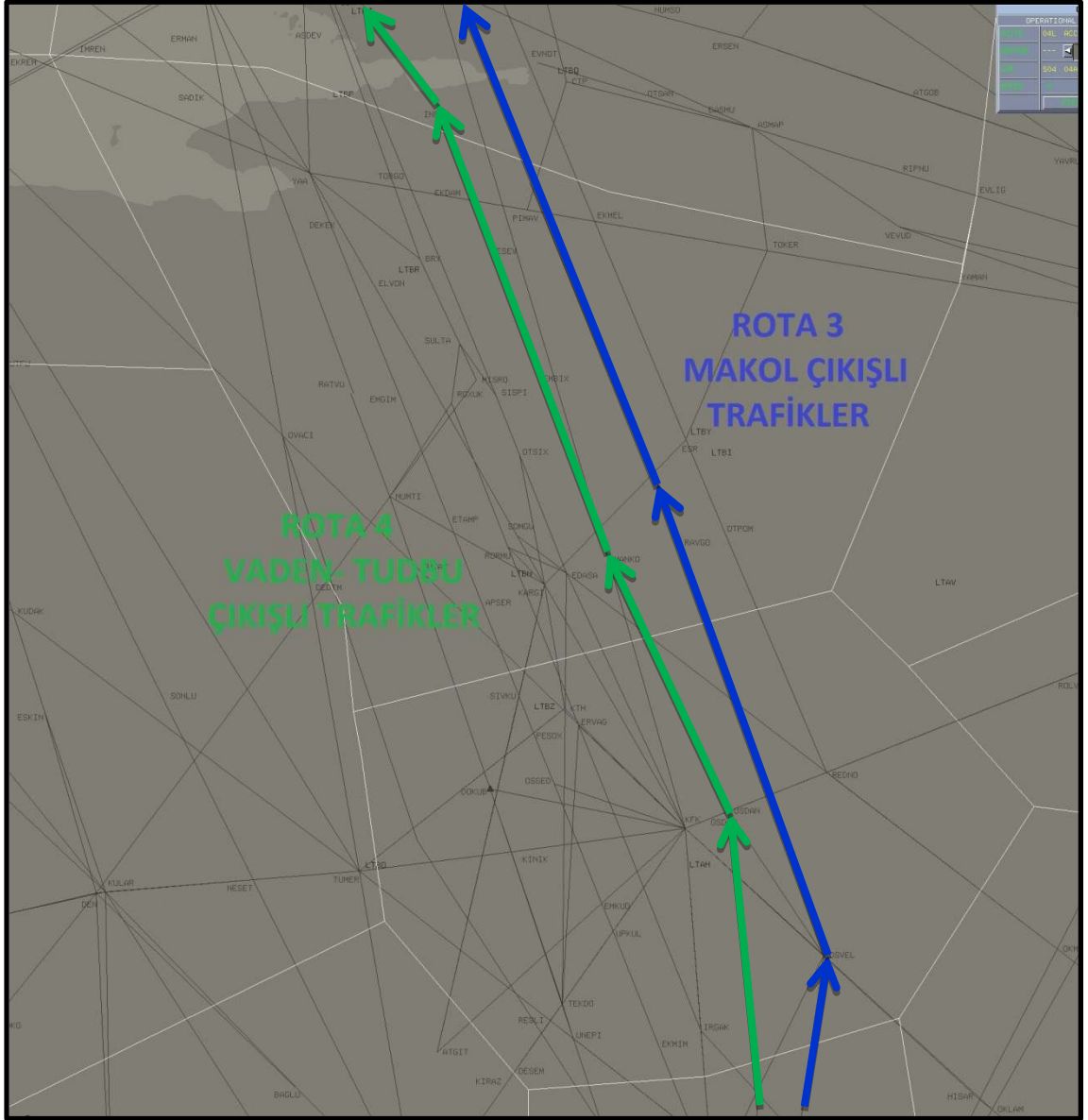
Şekil 2. 2LTFM, LTFJ ve LTBA meydanlarından kalkış yapacak trafiklerin izleyeceği rotalar

Şekil 2.3’ de görüldüğü gibi 1 numaralı sektörde bulunan üç büyük havalimanı inişlerinin rotaları birbirinden ayrılmıştır. EMGİM ve TOKER noktaları LTFJ, SISPI noktası ise LTFM ve LTBA havalimanlarına ait inişlerin yaklaşma kontrole devir noktasıdır. Bu rotalar tek yönlü rotalar olup sadece batılı seviyeler kullanılmaktadır. Çalışma esnasında bu meydanlara gelecek olan iniş trafiklerinin bu rotaları izleyerek seyrüseferlerine devam ettikleri kabul edilmiştir.



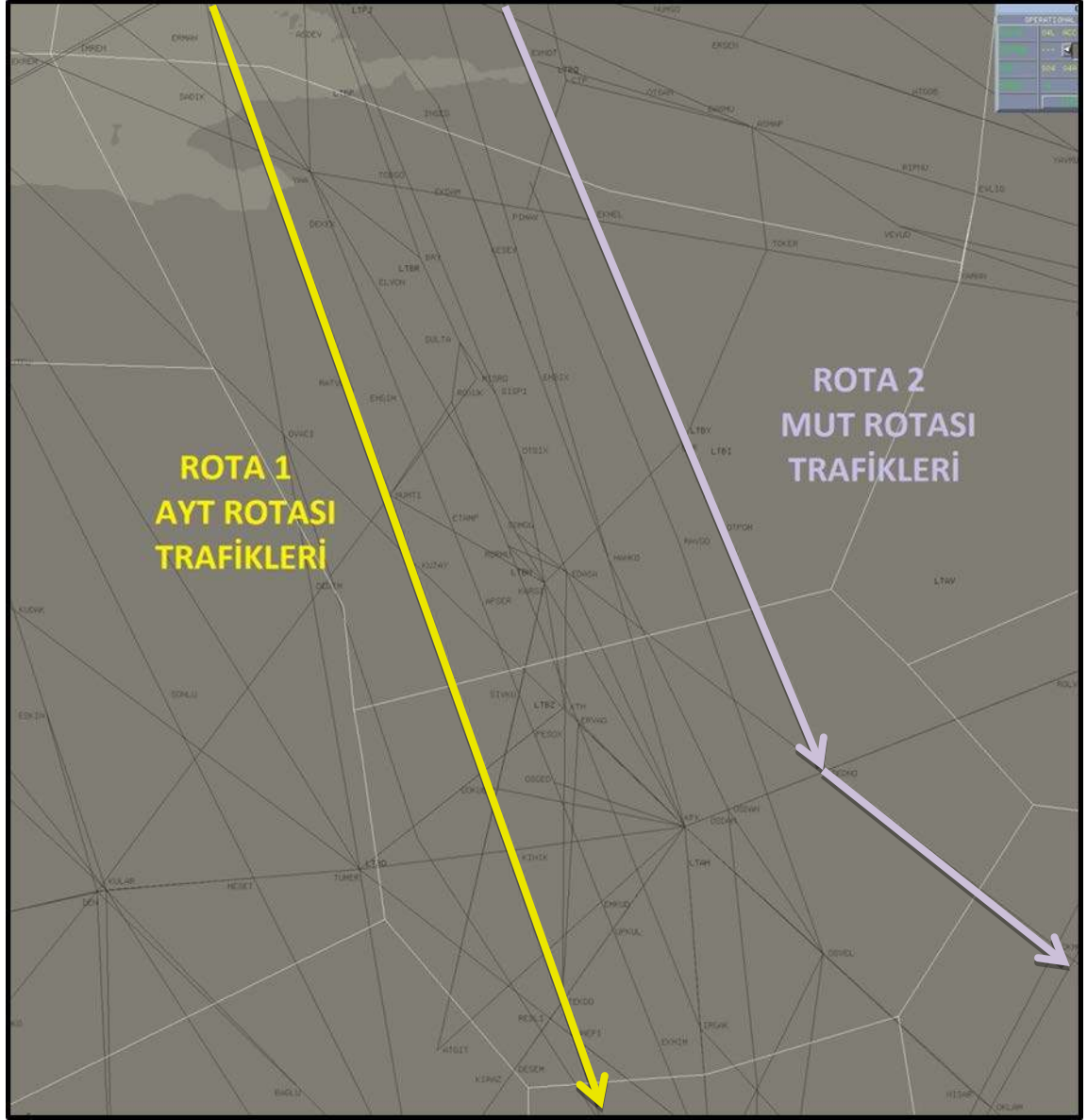
Şekil 2. 3LTFM, LTFJ ve LTBA meydanlarına iniş yapacak trafiklerin izleyeceği rotalar

Şekil 2.4’ te güneyden gelip kuzeye doğru ilerleyen ve varış meydanlarına göre Bulgaristan Sahası’na gönderilen, batılı seviyeye sahip trafiklerin rotaları gösterilmiştir. Şekilde gösterilen rotalar tek yönlü rotalardır.



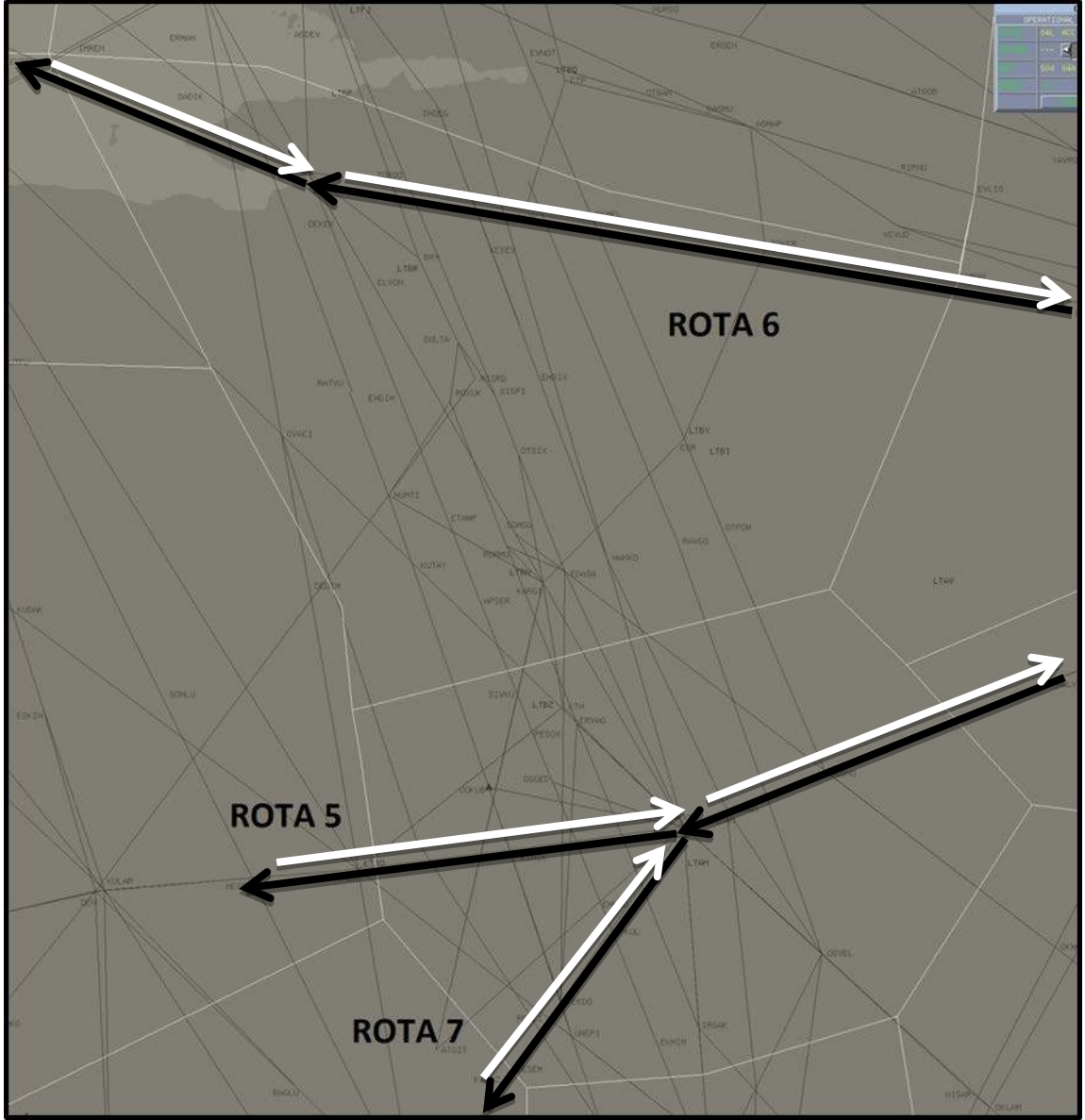
Şekil 2. 4Güneyden gelerek kuzey yönlü gidecek olan batılı seviyeye sahip trafiklerin izleyeceği rotalar

Şekil 2.5’ te kuzeyden gelip güneye doğru ilerleyen ve varış meydanlarına göre rotaları ayrılan, doğulu seviyeye sahip trafiklerin rotaları gösterilmiştir ve gösterilen rotalar tek yönlü rotalardır.



Şekil 2. 5 Kuzeyden gelerek güney yönlü gidecek olan doğulu seviyeye sahip trafiklerin izleyeceği rotalar

Şekil 2.6’ da belirtilen yollar çift yönlü olup hem doğulu hem de batılı seviyelere sahip trafikler tarafından kullanılabilir.



Şekil 2. 6Hem doğulu hem batılı seviyeye sahip trafiklerin kullanabileceği çift yönlü yollar

Yol yapısı incelendiğinde transit trafikler ile iniş-kalkış trafiklerinin rotalarının iki noktada eşlenik devam ettiği gözlemlenmektedir. LTFM meydanından kalkış yapan trafikler ile AYT rotasında devam eden transit trafiklerin seyrüseferleri ROTA 1 üzerinden sağlanmaktadır. Aynı şekilde LTFJ meydanına TOKER noktası doğrultusunda inişe gelen trafiklerin seyrüseferi hem doğulu hem de batılı seviyeye sahip trafiklerin kullanabildiği çift yönlü rota olan ROTA 6 üzerinden sağlanmaktadır. Bu iki rota haricinde transit trafikler ile iniş-kalkış trafikleri birbirinden ayrı rotalar üzerinde seyrüseferlerini devam ettirmektedirler.

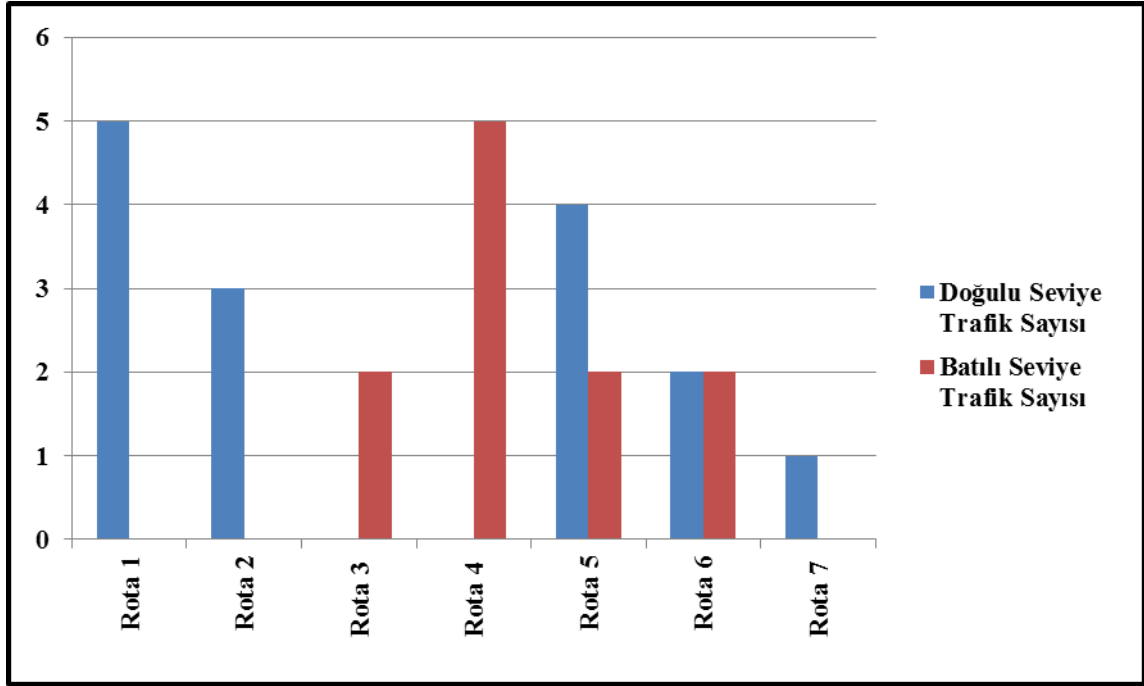
2.1.2. Çalışmada kullanılan trafik verisi

Hava trafik hizmetleri açısından oluşturulan acil durum planlamasının uygulanabilirliğinin denetlenmesi amacıyla yapılan gerçek zamanlı simülasyon çalışmalarında, çalışma tarihlerinde henüz İstanbul Havalimanı'nın açılmamış olması ve ilgili saha ve rotaların yürürlüğe girmemesi nedeniyle gerçek trafik verisi kullanılamamıştır. Yeni saha ve rotalar için oluşturulan simülasyon çalışmaları ve tahmin edilen trafik akışına benzer, sanal trafik verisi oluşturularak, çalışmanın verimli olması amaçlanmıştır.

Sanal trafik verisi oluşturulurken saha dinamikleri, trafik akış beklentisi ve saha için belirlenen kıstaslar göz önünde bulundurulmuştur. Trafik sayısı belirlenirken EUROCONTROL tarafından yapılan CAPAN (Sector Capacity Analyser) çalışmaları ve ilgili hava trafik ünitelerinin çalışması sonucu oluşturulan sektör kapasitesi verileri kullanılmıştır [21]. Yapılan çalışmalar incelendiğinde Sektör 1 için belirlenen saatlik trafik kapasitesinin 45, Sektör 2 için belirlenen saatlik trafik kapasitesinin ise 60 trafik olarak belirlendiği görülmüştür.

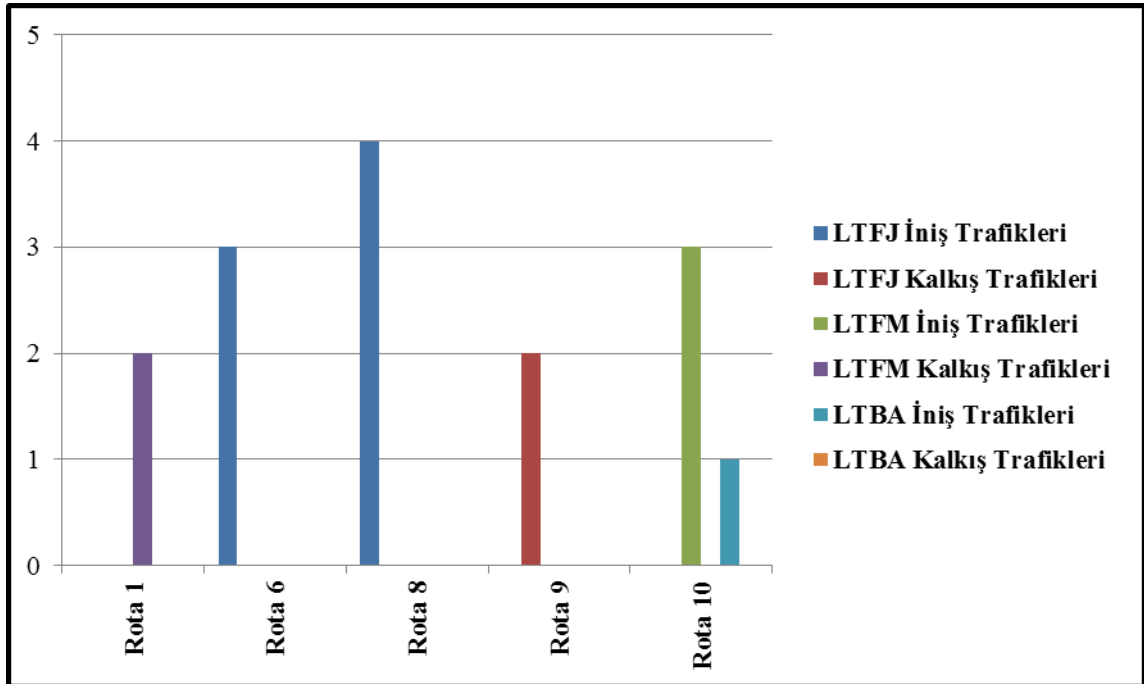
Acil durum planlaması için yapılan çalışmalarda saatlik çalışma yerine yirmişer dakikalık trafik akışı hazırlanmıştır. Bu nedenle Sektör 1 için 20 dakikalık trafik sayısının 15, Sektör 2 için yirmi dakikalık trafik sayısının 20 trafik olacak şekilde oranlanmıştır. Meydana gelen olayın bir acil durum senaryosu olması nedeniyle 20 dakikalık süreçte toplam 35 olması gereken trafik sayısı %20 civarında artırılarak 41 trafik olarak belirlenmiştir. Çalışmada oluşturulan sanal trafik verisinin 15 tanesi LTFM, LTFJ ve LTBA havalimanlarına iniş-kalkış yapacak olan trafiklerdir. Bu trafiklerin dışında kalan 26 trafik belirlenen sektörleri transit olarak kat edecek trafiklerdir.

Çizelge 2.1' de hazırlanan çalışmada kullanılan transit trafiklerin izledikleri rotalara göre sayısal dağılımı gösterilmiştir. Trafik verisi hazırlanırken trafiğin yoğun olarak kullandıkları rotalar göz önünde bulundurulmuştur.



Çizelge 2. 1 Çalışmada kullanılan transit trafik sayıları ve kullandıkları rotalar

Çizelge 2.2’ de ise çalışmada kullanılan ve 1 numaralı sektör içerisinde yer alan üç büyük havalimanı için iniş- kalkış trafik sayıları ve kullandıkları rotalar belirtilmiştir. Hem transit hem de kalkış-iniş trafikleri için kullanılan Rota 1 ve Rota 6 bu çizelgede de yer almaktadır.



Çizelge 2. 2 LTFM, LTFJ ve LTBA iniş-kalkış trafik sayıları ve kullandıkları rotalar

2.1.3. Acil durum senaryolarının oluşturulmasında kullanılan araçlar

Hava trafik hizmetleri açısından oluşturulan acil durum planlamaları incelendiğinde öne çıkan iki unsur seviye tahsisi ve yeni rota tahsisidir. Bu iki unsurun incelenmesi ve uygulanabilirliğinin ölçülmesi açısından bu çalışmada çeşitli senaryolar hazırlanmış ve bu çalışmalar, Ankara ACC bünyesinde bulunan ve eğitim amaçlı kullanılan gerçek zamanlı simülatör kullanılarak test edilmiştir.

2.2. Yöntem

Hava trafik kontrol ile ilgili yapılan çalışmaların çeşitli yöntemlerle denenmesi ve uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Hava trafik kontrol operasyonları için hava sahası tasarımı, yeni prosedürler, hava sahası kapasitesi, emniyet, performans ve benzeri geliştirmelerin değerlendirilmesi amacı ile simülasyonlar sıkça kullanılan yöntemlerdendir.

Simülasyonlar gerçek ve hızlı zamanlı simülasyonlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Hızlı zamanlı simülasyonlar genellikle birden fazla senaryonun kısa bir süre içerisinde denenmesine olanak sağlarlar. Günümüzde ihtiyaca göre SIMMOD, TAAM, RAM, AirTop, SAAM VE CAST gibi bir takım hızlı zamanlı simülasyonlar kullanılmaktadır. Gerçek zamanlı simülasyonlar ise çalışmanın gerçeklik düzeyini artırarak, operasyon sırasında uygulanması emniyet ve maliyet açısından zor olan durumların değerlendirilmesinde yardımcı olmaktadır. Gerçek zamanlı simülasyonlarda hızlı zamanlı simülasyonlara göre insan faktörü de etkilidir [22].

Bu çalışma kapsamında acil duruma yönelik hazırlanan planlamanın gerçekçi bir düzeyde değerlendirilebilmesi, belirlenen saha içerisinde trafik akışına ve kontrolüne hakim hava trafik kontrolörlerinden, uygulama ile ilgili değerlendirmelerin alınabilmesi için gerçek zamanlı simülasyon yöntemi kullanılmıştır.

2.2.1. Acil durum senaryosu planlama süreci

Hava trafik hizmetlerini etkileyecek herhangi bir acil durum yaşandığında trafiğin emniyetli ve planlı bir şekilde akışının sağlanması büyük önem arz etmektedir. Beklenmeyen bir durum karşısında emniyetli ve düzenli akışın sağlanması ancak önceden belirlenen bir takım uygulamalar sayesinde olabilir. Bu çalışmada Şekil 1.1’ de gösterilen ve Acil Durum Yaşam Döngüsü süreçlerinden biri olan “Düşük Seviye

Operasyon Modu” bölümü ile ilgili bir çalışma yürütülmüş olup, bir takım varsayımlar ve planlamalar yapılmıştır.

Çalışmada ana olarak kullanılan sektörün 2 numaralı sektör olduğu varsayılmıştır. Yaşanan teknik aksaklık sonucu yeni bir sektör açmanın veya sektörün başka bir biçimde kullanılmasının mümkün olmadığı ve 1 numaralı sektörde bulunan trafiklere hava trafik hizmetinin 2 numaralı sektörtarafından sağlanması istenmektedir. 2 numaralı sektörün hem radar hem de frekans kapsamının her iki sektör içinde yeterli ve kullanılabilir olduğu varsayılmıştır.

Saha içerisinde birçok rota bulunmasına rağmen en çok kullanılan 10 rota seçilmiş ve bunlar dışında kalan rotalar kullanılmamıştır. Aynı şekilde saha içerisinde bulunan TMA ve CTR’ lar göz ardı edilmiş, bu sahalarla bağlanan rotalar kullanılmamıştır.

Gerçek zamanlı simülasyon çalışmalarında çalışacak hava trafik kontrolörlerinin tamamının ACC derecelerinin bulunmasına karşın daha önce 1 numaralı sektörde hiç çalışmamış olmalarına dikkat edilmiştir. Bu sayede hiç bilinmeyen, ya da aktif olarak çalışılmamış bir sektörde trafik kontrolünün sağlanması konusunda, hazırlanan planlamanın uygulanabilirliği daha net bir şekilde değerlendirilebilecektir. Senaryoların oluşturulduğu saha yeni yol yapısına sahip ve daha önce canlı trafik akışı sağlanmamış olmasına rağmen, çalışacak kontrolörler 2 numaralı sektör ve yol yapısı için eğitim çalışmalarına katılmış kontrolörler arasından seçilmiştir. Çalışmaya katkı sağlayan toplam 8 kontrolör vardır ve 2-8 yıl arasında saha kontrol tecrübesine sahiplerdir.

Çalışma aksaklığın ilk çıktığı andan itibaren 20 dakikalık süreci kapsamaktadır. Çalışma için 2 adet senaryo oluşturulmuştur. Oluşturulan senaryolarda ilki aksaklık yaşandığı andan itibaren herhangi bir planlama olmadan 2 numaralı sektörün tüm trafikleri kontrol etmesi üzerine kurulmuştur. İkinci senaryoda ise diğer sektörler ve paydaşlar ile gerekli koordinenin yapıldığı ve oluşturulan planlamanın devrede olduğu bir çalışma oluşturulmuştur.

2.2.2. Gerçek zamanlı simülasyon

Hava trafik hizmetlerinde acil durum planlaması için iki ayrı senaryo oluşturulmuştur. Bu kapsamda bir adet plansız trafik akışına sahip senaryo bir adet de

acil durum planlaması olan senaryo hazırlanmıştır. Bu senaryolar saha kontrol derecesi olan ve 2 numaralı sektörde görev yapmış olan kontrolörler tarafından çalışılmış ve bu çalışmalar hakkında değerlendirme yapmaları istenmiştir. Çalışan 8 kontrolörden 4'ü ilk önce plansız senaryoyu daha sonra acil durum planlamasını içeren senaryoyu çalışmıştır. Diğer 4 kontrolör ise önce acil durum planlaması yapılan senaryoyu daha sonra plansız senaryoyu çalışmıştır. Böylelikle benzer trafiğe aşinalık durumu ortadan kaldırılmış daha objektif değerlendirme şansı ortaya çıkmıştır.

2.2.2.1. Plansız senaryo

Plansız senaryo için sanal trafik verisinin tamamı kullanılmıştır. Simülasyon başlangıcında her iki sektör içerisinde 20 adet trafik bulunmaktadır. Bu 20 trafik hem plansız senaryo hem de acil durum planlamasına sahip senaryo içerisinde bulunan trafiklerdir. Trafik akışı ile birlikte 20 dakikalık süreçte 1 ve 2 numaralı sektörler için toplam trafik sayısı 41 olmaktadır. Bu senaryo kapsamında çalışan kontrolörden hem normalde çalışmakta olduğu Sektör 2'ye ait trafiğin hem de Sektör 1 de bulunan trafiklerin kontrolünü sağlaması istenmiştir.

2.2.2.2. Acil durum planlaması oluşturulan senaryo

Bu senaryo hazırlanırken hava trafik hizmetleri açısından oluşturulan acil durum planlaması için çeşitli varsayımlar yapılmış ve senaryo içerisinde bu planlama çerçevesinde çeşitli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Senaryo hazırlanırken plansız senaryoda olduğu gibi senaryo başlangıcındaki 20 trafik sabit olarak kalmış ve planlamanın bu trafiklerden sonra gelen trafik akışı için uygulamada olduğu varsayılmıştır. Buradaki amaç acil durum ortaya çıktığı andan itibaren mevcut trafikten ziyade sonrasında gelecek trafik akışı nedeniyle kontrolör üzerinde oluşacak iş yükü ve trafik çakışmalarının minimuma indirgenmesi ve trafik akışının daha emniyetli bir şekilde sağlanmasıdır.

Çalışma için oluşturulan acil durum planlamasına göre çeşitli varsayımlar oluşturulmuştur. Buna göre:

- Senaryo başlangıcından sonra gelen transit trafiklerden %10'unun yeni yol tahsisini kabul ederek bu sahalar dışında farklı bir rota izlemesi sağlanmıştır.

- LTFM, LTFJ ve LTBA meydanlarından kalkarak 1 numaralı sektör ile 2 numaralı sektörü kat edecek trafiklerin kalkışları başka rotalardan sağlanmış ve ya kalkışları sistem uygulanabilir hale gelene kadar durdurulmuştur.
- Yaklaşma kontrole devredilecek tüm iniş trafikleri FL250 alçaltılacak ve her meydan için bu seviye anlaşmasının kullanılacağı varsayılmıştır. Ancak herhangi bir ilgili trafik nedeniyle trafiğin daha düşük bir seviyeye alçaltılması gerekirse bu durumda koordinenin sistem üzerinden yapıldığı ve FL210' a kadar alçaltılması hususunda bir problem olmadığı varsayımı yapılmıştır.
- 3 numaralı sektörden gelerek TOKER rotasından LTFJ meydanına iniş yapacak trafikleri 3 numaralı sektör sahaya giriş yapmadan FL250 altına alacak ve direk yaklaşma sektörüne gönderecektir.
- 2 numaralı sektörden gelerek LTFM, LTFJ ve LTBA meydanlarına iniş yapacak trafiklerin yolları birbirinden ayrı olması ve mevcutta zaten 2 numaralı sektör tarafından alçaltılarak 1 numaralı sektöre devredilmesi nedeniyle iniş trafiklerine herhangi bir tahdit uygulanmayacaktır.
- Belirtilen diğer sektörlerden 1 ve 2 numaralı sektöre gelecek tüm trafiklerin izledikleri rota için belirlenen seviye tahsislerine uyması ve diğer sektörlerin trafikleri anlaşmalarla belirlenen seviyelere alçaltması-tırmandırması gerekmektedir. Çalışma başlangıcından sonra gelen tüm trafiklerin bu seviye tahsis kurallarına uyduğu varsayılmıştır.

Çalışma için oluşturulan seviye tahsisleri Çizelge 2.3' te belirtilmiştir.

ROTALAR	BATILI SEVİYELER	DOĞULU SEVİYELER
ROTA 1	-	FL270-FL310-FL350-FL390
ROTA 2	-	FL270-FL310-FL350-FL390
ROTA 3	FL260-FL300-FL340-FL380-FL430	-
ROTA 4	FL260-FL300-FL340-FL380-FL430	-
ROTA 5	FL280-FL320-FL360-FL400	FL290-FL330-FL370-FL410
ROTA 6	FL280-FL320-FL360-FL400	FL290-FL330-FL370-FL410
ROTA 7	FL280-FL320-FL360-FL400	FL290-FL330-FL370-FL410

Çizelge 2. 3Acil durum planlamasına sahip senaryo için oluşturulan seviye tahsisleri

Rota tahsisi ve kalkış-iniş trafiklerine getirilen sınırlamalar sonucu plansız senaryoya göre trafik sayısında azalma yaşanmıştır. Yol tahsisini kabul ettiği varsayılan

ve rastgele seçilen 2 transit trafik ile transit uçuşlarda hizmet verilen trafik sayısı azalmıştır. Bunun yanı sıra, 3 numaralı sektörden anlaşmaya göre alçaltılarak yaklaşma kontrole devredilen 2 trafik ve LTFM, LTFJ veya LTBA meydanlarından kalkış yapması planlanan 3 trafiğin uçuşlarını başka rotalardan gerçekleştirdiği veya kalkışlarının bir süre için iptal edildiği varsayımları ile beraber 5 iniş-kalkış trafiğine bir süreliğine hizmet verilememiştir. Toplamda hizmet verilen trafik sayısı plansız senaryoya göre 7 trafik azalmıştır ve bu senaryo içerisinde toplam 34 trafiğe hizmet verilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Gerçek Zamanlı Simülasyon Analizleri

Hava trafik hizmetleri için oluşturulan acil durum planlamasının değerlendirilmesi için hazırlanmış olan simülasyon çalışmaları sonucu trafik akışındaki değişiklik, kontrolörün vermiş olduğu talimatlardaki değişimler incelenmiş ve çalışan kontrolörlerin çalışma hakkında belirli değerlendirmeler yapması istenmiştir.

3.1.1. Senaryo analizleri

Plansız senaryo ile acil durum planlamasına sahip olan senaryo çalışmaları karşılaştırıldığında trafik sayısında farklılıklar ortaya çıkmıştır. Acil durum planlamasına sahip olan senaryo oluşturulurken ortaya konmuş olan yeni rota tahsisini kabul eden trafikler ve kalkış trafiklerinin tahditleri nedeniyle hizmet verilen trafik sayısı azalmış kontrolör tarafından kontrol hizmeti verilen trafik sayısı 41'den 34'e düşmüştür. Sadece bu açıdan bakıldığında kontrolörün hizmet verdiği trafik yoğunluğunda %17 oranında bir azalma meydana gelmiştir.

Acil durum planlamasına sahip senaryo için oluşturulan seviye tahsisi kuralları, rota tahsisi kabul eden trafikler ve kalkış iniş trafiklerine getirilen kısıtlamalar sonucu plansız senaryo ile acil durum planlamasına sahip senaryo arasında bir takım değişiklikler meydana gelmiştir. Plansız senaryo içerisinde kontrolörün çözmesi için oluşturulan toplam 7 problemlilik akış bulunmaktadır ve bu 7 problemin 3'ü ilk 20 trafik içerisinde yer almaktadır. Dolayısıyla bu ilk 3 problem acil durum planlamasına sahip senaryoda da bulunmaktadır. Senaryo içerisinde bulunan problemlerin dağılımı Çizelge 3.1' de gösterilmiştir.

PROBLEMİN TANIMI	Plansız Senaryo Problem Sayısı	Acil Durum Planlamasına Sahip Senaryo Problem Sayısı
Karşılıklı Rotada Alçalma-Tırmanma	2	-
Aynı Rotada Kademeli Alçalma-Tırmanma	2	1
Aynı Seviyede Çakışma	3	2

Çizelge 3. 1 Senaryolarda oluşturulan trafikler arası problemler ve sayıları

Çizelge 3.1’ de görüldüğü gibi sadece oluşturulan acil durum planlaması sonucu, plansız senaryoda bulunan trafikler arası problem sayısı ile acil durum planlamasına sahip senaryoda bulunan trafikler arası problem sayısı arasında bir azalma gözlemlenmektedir.

3.1.2. Simülasyon analizleri

Oluşturulan her iki senaryo kontrolörler tarafından çalışılmış ve kontrolörlerin vermiş oldukları talimatlar sınıflandırılarak her iki senaryo içerisinde verilen komutlar ile komutlar sonucu ortaya çıkan yeni durumlar karşılaştırılmıştır.

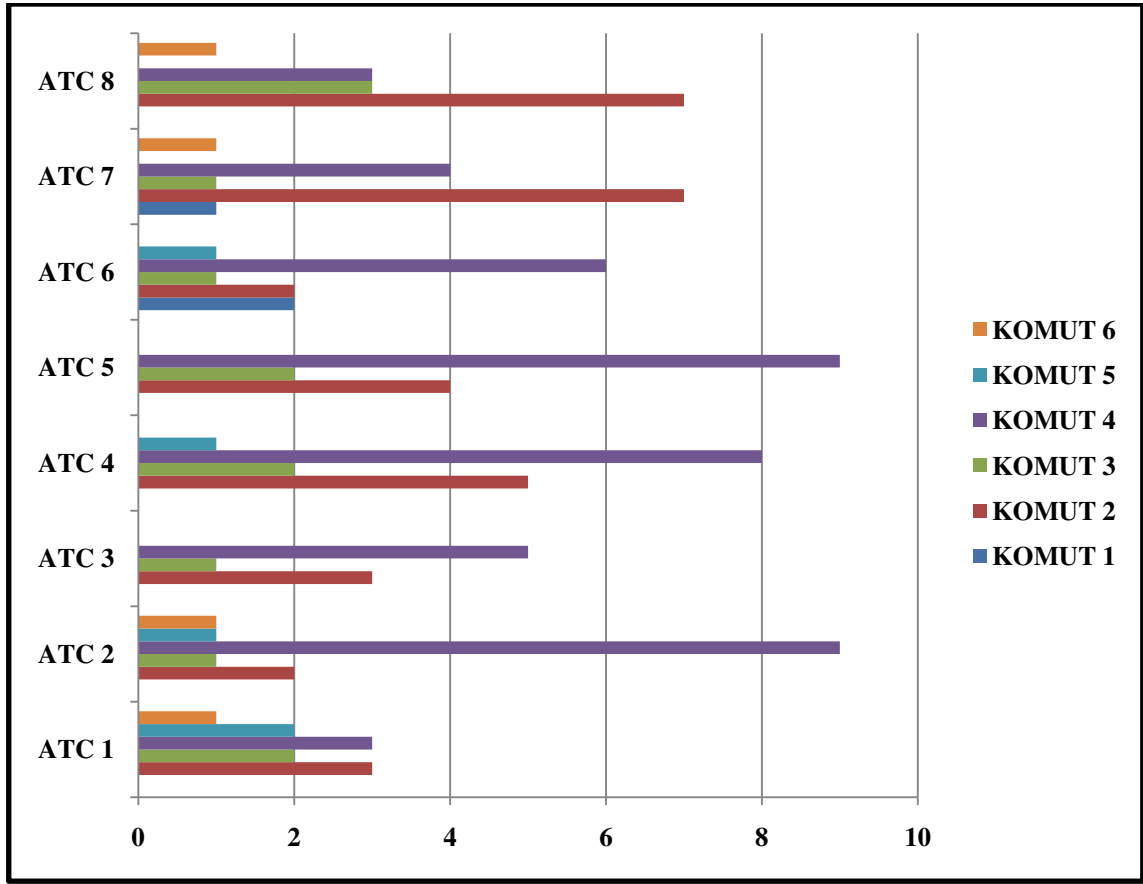
KOMUT 1	Hız talimatı
KOMUT 2	Kademeli alçalma-tırmandırma
KOMUT 3	Uçuş seviyesi değişikliği
KOMUT 4	Uçuş başı değişikliği
KOMUT 5	Alçalış-tırmanış varyo tahditi
KOMUT 6	İhtiyaç dışı uçuş başı veya uçuş seviyesi değişikliği

Çizelge 3. 2 Verilen talimatların sınıflandırılması

Çizelge 3.2’ de verilen komutların sınıflandırılması gösterilmiştir. Belirtilen 6 komutun yanı sıra, verilmiş olan bir talimat nedeniyle başka bir trafiğe sorun teşkil eden trafiklerde incelenmiştir.

Çalışmalar süresince kontrolörlerin vermiş oldukları bu komutlar tek tek incelenmiş ve komutlarla ilgili sayısal değişimler araştırılmıştır. Çalışma boyunca belirlenen komutların dışında verilen frekans değişikliği, trafiğin tanımlaması gibi

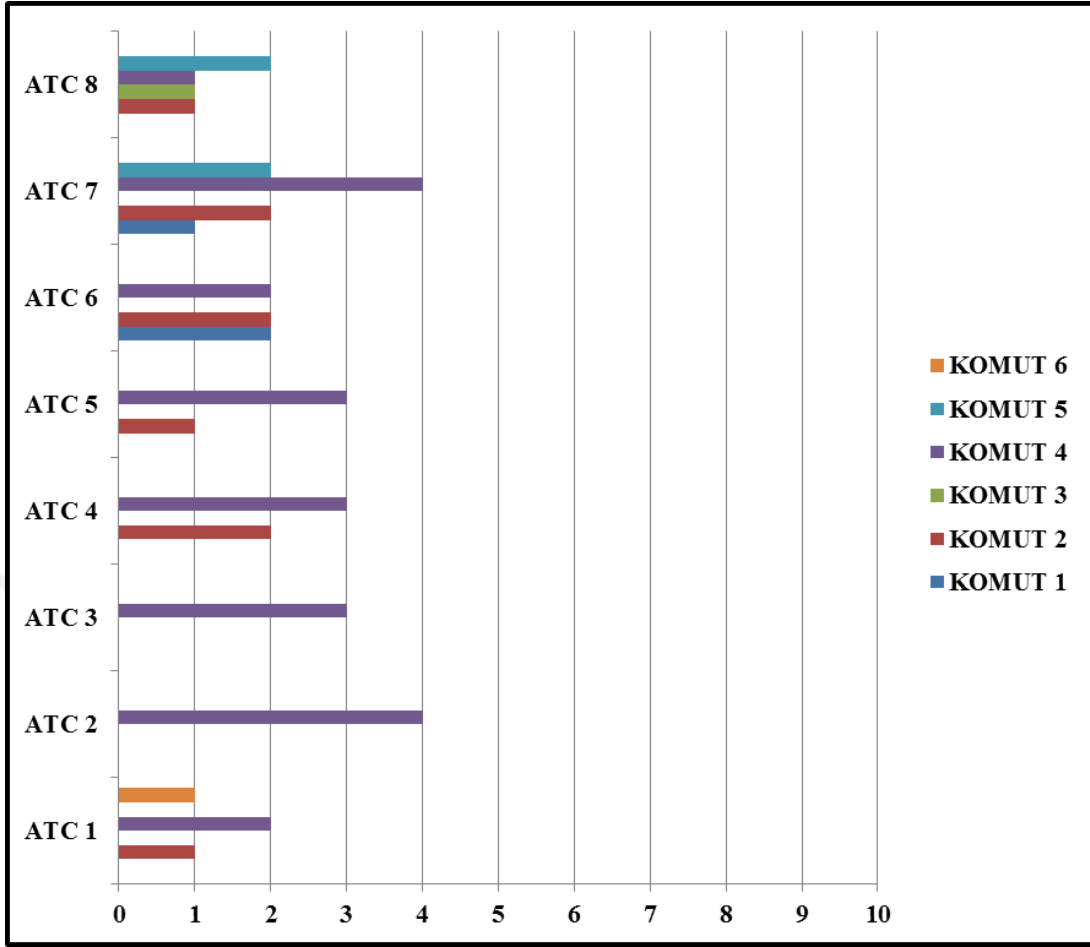
komutlar için ayrı bir değerlendirme olmamakla birlikte, çalışma sonunda kontrolörlerden alınan geri bildirimler içerisinde değerlendirme gerçekleştirilmiştir.



Çizelge 3. 3 Kontrolörler tarafından plansız senaryo çalışmasında verilen komutların dağılımı

Çizelge 3.3’ de görüldüğü üzere plansız senaryo çalışmalarında kontrolörlerin aynı trafik akışında vermiş oldukları komutlar ile trafik problemlerini çözmede kullandıkları yöntemler arasında farklılıklar gözlenmiştir.

Plansız senaryo çalışılırken verilen herhangi bir talimat nedeniyle farklı bir trafiğe problem teşkil eden trafik sayısı toplamda 5 olarak gözlemlenmiştir. Bu durumlardan iki tanesi aynı kontrolörün yürüttüğü çalışmada diğer üçü ise farklı kontrolörlerin talimatları nedeniyle gerçekleşmiştir.

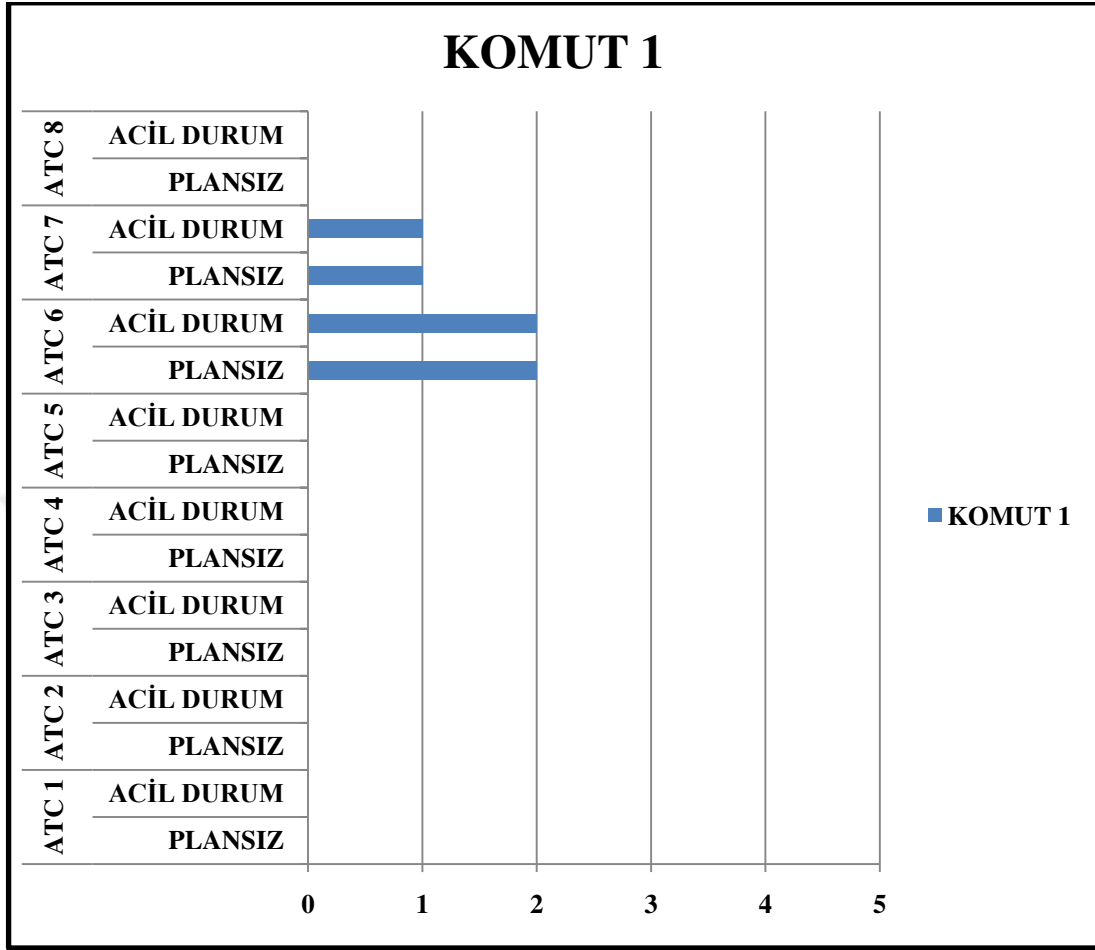


Çizelge 3.4 Kontrolörler tarafından acil durum planlamasına sahip senaryo çalışmasında verilen komutların dağılımları

Çizelge 3.4’ de acil durum planlamasına sahip olan senaryo çalışmalarında kontrolörlerin vermiş oldukları talimatların sayıları gösterilmektedir. Aynı plansız senaryoda olduğu gibi bu senaryoda da kontrolörlerin çözüm için birbirinden farklı yollar izledikleri gözlemlenmiştir.

Ancak acil durum planlamasının sağlamış olduğu yeni rota tahsisi, kalkış iniş trafiklerine getirilen bir takım düzenlemeler ve seviye tahsisleri sayesinde kontrolör tarafından trafiklere verilen talimatlarda azalmalar yaşandığı görülmüştür.

Kontrolörler tarafından verilen talimatların farklılık göstermesi nedeniyle kontrolörler tarafından verilen her bir komut hem plansız senaryo hem de acil durum planlamasına sahip senaryo için ayrı ayrı hesaplanmış ve ortalama değerler ile standart sapma değerleri belirlenmiştir.



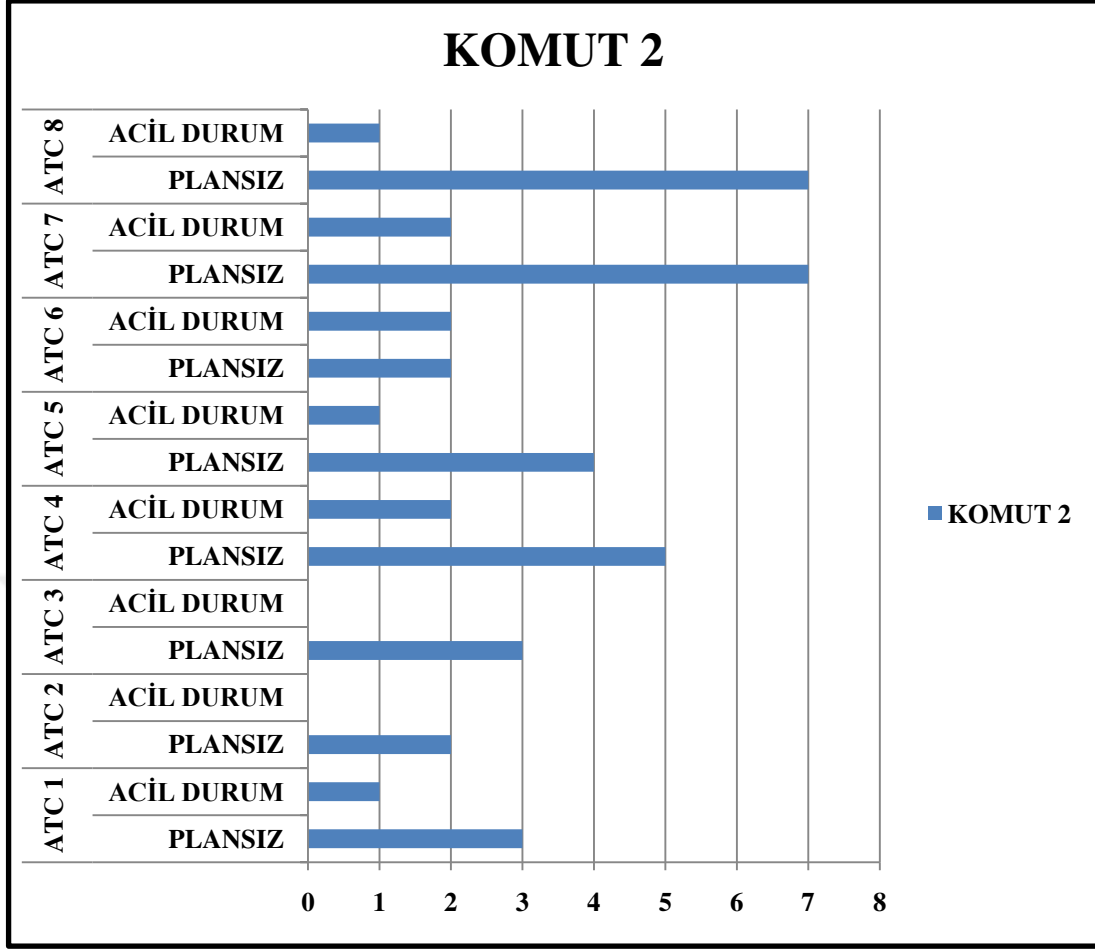
Çizelge 3. 5Kontrolörler tarafından verilen Komut 1 sayıları

Yapılan her iki çalışma incelendiğinde sadece iki kontrolörün hız talimatı vererek trafikler arası ayırmayı sağladığı gözlemlenmektedir. Hem plansız senaryoda hem de acil durum planlamasına sahip senaryoda aynı sayıda hız talimatı verilmesi durumu incelendiğinde, kontrolörlerin senaryo başlangıcında her iki senaryo için mevcut olan 20 trafik arasından belirledikleri trafiklere hız talimatı verdiği gözlemlenmiştir.

Verilen hız talimatları için her senaryoya ait belirlenen ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 3.6’ da gösterilmiştir.

PLANSIZ ORT	0,375	ACİL ORT	0,375
PLANSIZ SP	0,744023809	ACİL SP	0,744023809

Çizelge 3. 6 Komut 1 için ortalama ve standart sapma değerleri



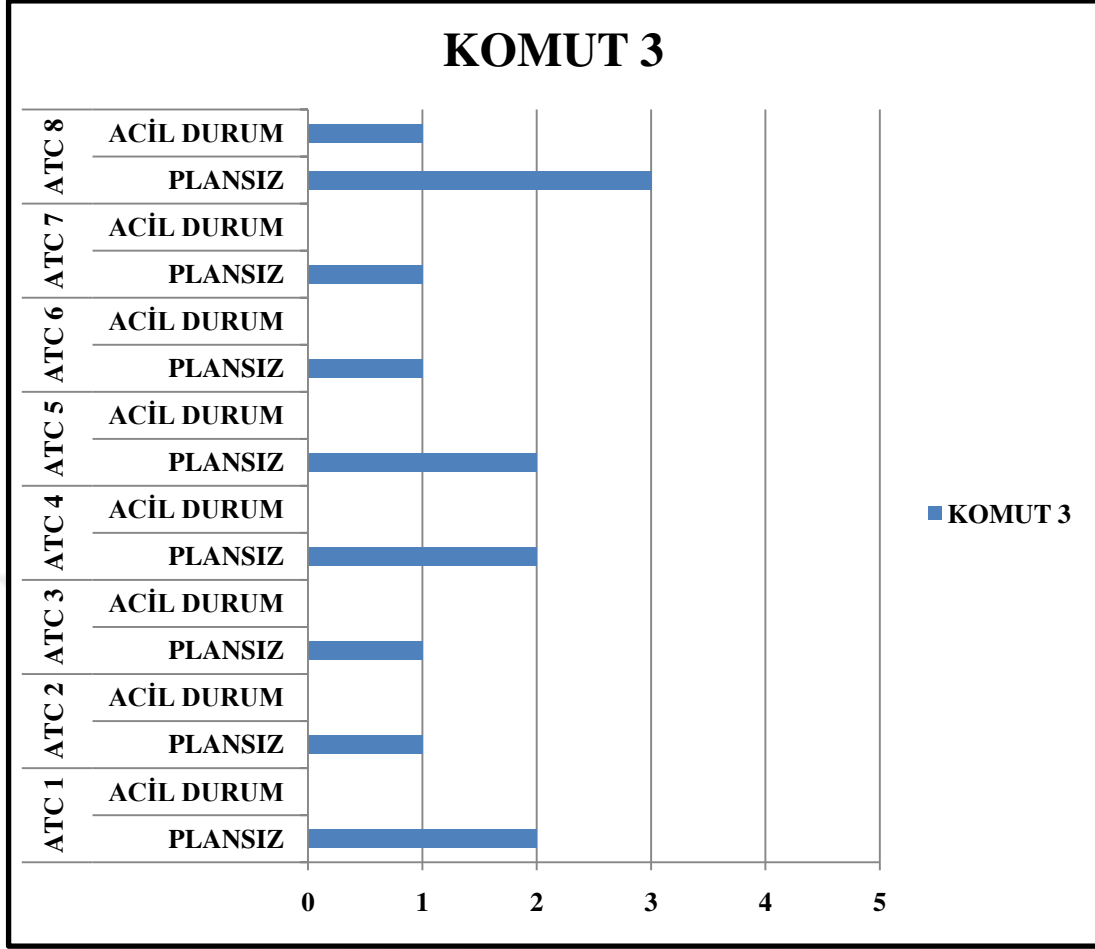
Çizelge 3. 7 Kontrolörler tarafından verilen Komut 2 sayıları

Çalışmalarda en çok kullanılan yöntemlerden biri trafiklere kademeli olarak verilen alçalma-tırmanma talimatlarıdır. Bu talimatlar genellikle kalkış ve iniş trafikleri için verilmiştir.

Verilen kademeli alçalış-tırmanış komutları için her senaryoya ait belirlenen ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 3.8’ de gösterilmiştir.

PLANSIZ ORT	4,125	ACİL ORT	1,125
PLANSIZ SP	2,031009601	ACİL SP	0,83452296

Çizelge 3. 8 Komut 2 için ortalama ve standart sapma değerleri



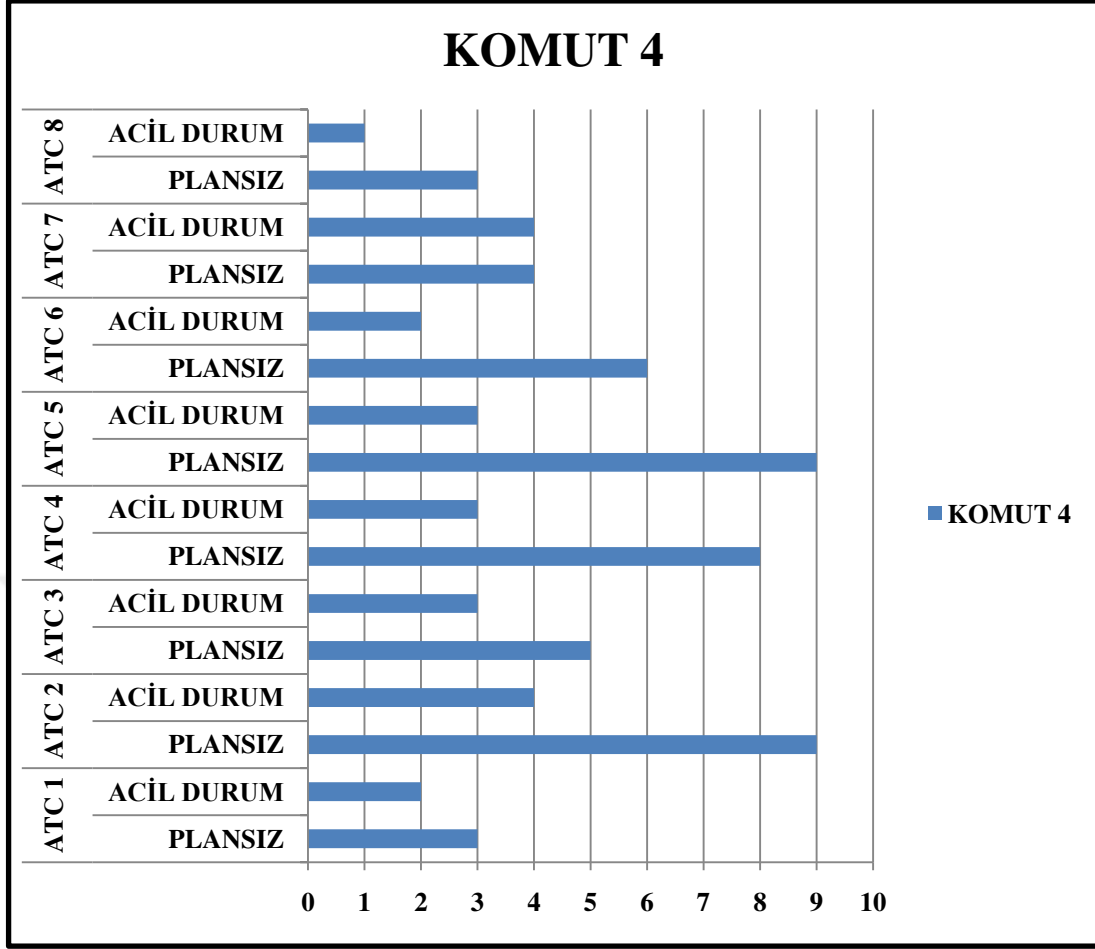
Çizelge 3. 9 Kontrolörler tarafından verilen Komut 3 sayıları

Uçuş seviyesi değişikliği ile trafikler arası ayırmanın sağlanması kontrolörler tarafından tercih edilen bir ayırma yöntemi olmuştur. Çalışmalara detaylı izlediğinde genel son birkaç dakika içerisinde kalan ayırmalar için seviye değiştirme yönteminin kullanıldığı görülmüştür. Acil durum planlamasına sahip senaryo ile plansız senaryo karşılaştırıldığında acil durum senaryosu için genellikle kontrolörlerin bu yöntemi kullanmalarına gerek kalmadığı gözlemlenmiştir.

Verilen uçuş seviyesi değişikliği talimatları için her senaryoya ait belirlenen ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 3.10’ da gösterilmiştir.

PLANSIZ ORT	1,625	ACİL ORT	0,125
PLANSIZ SP	0,744023809	ACİL SP	0,353553391

Çizelge 3. 10 Komut 3 için ortalama ve standart sapma değerleri



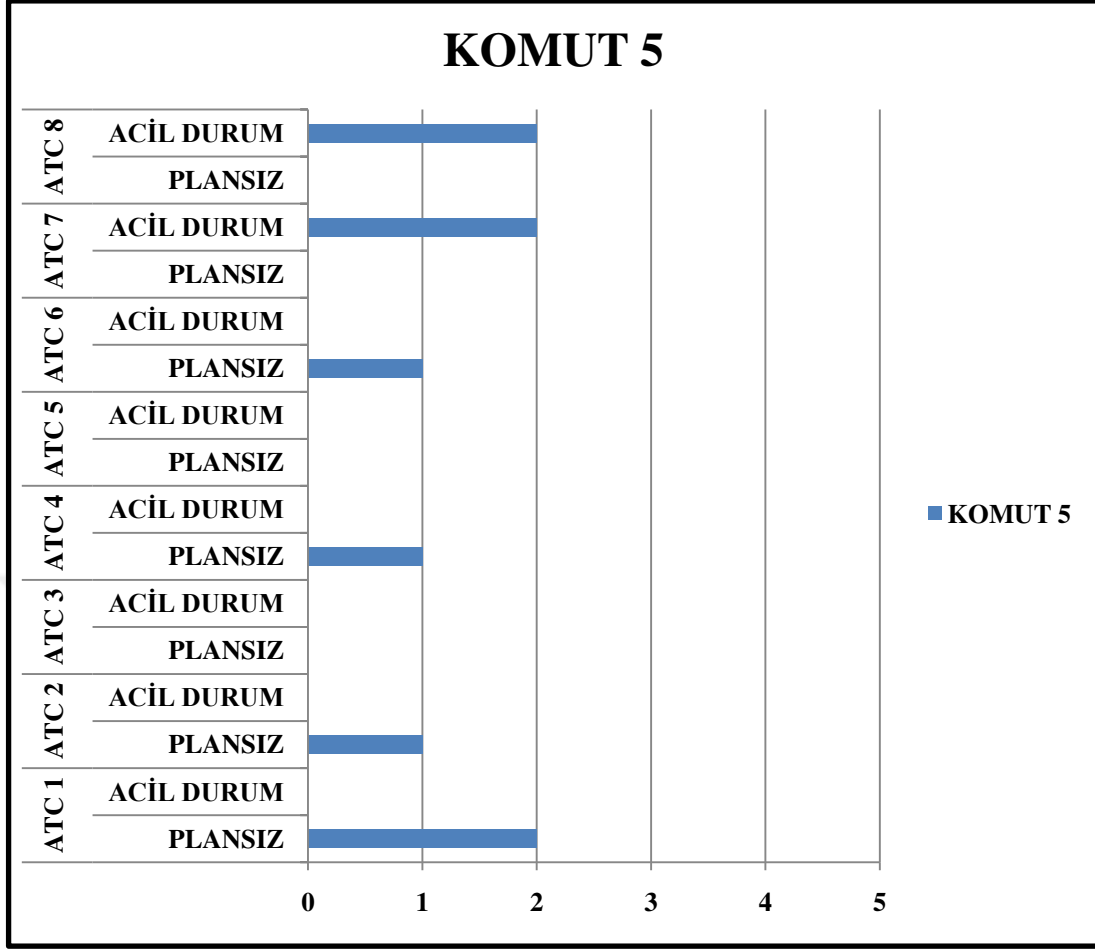
Çizelge 3. 11 Kontrolörler tarafından verilen Komut 4 sayıları

Kontrolörler tarafından her iki çalışmada da en çok tercih edilen ayırma yöntemi uçuş başı değişikliği olmuştur.

Verilen uçuş başı değişikliği talimatları için her senaryoya ait belirlenen ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 3.12’ da gösterilmiştir.

PLANSIZ ORT	5,875	ACİL ORT	2,75
PLANSIZ SP	2,531938839	ACİL SP	1,035098339

Çizelge 3. 12 Komut 4 için ortalama ve standart sapma değerleri



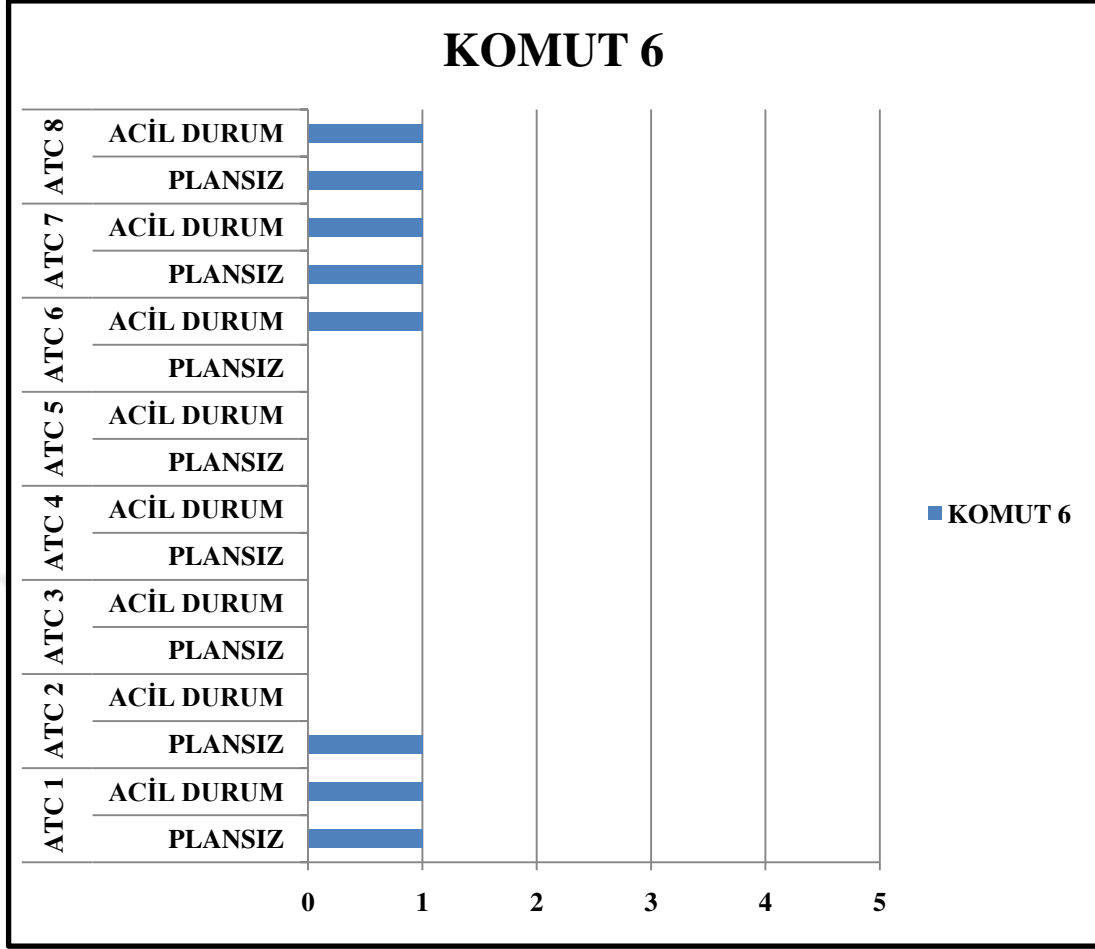
Çizelge 3. 13 Kontrolörler tarafından verilen Komut 5 sayıları

Çalışmalarda alçalış-tırmanış varyosu verilerek trafiklerin ayrılması genelde iniş-kalkış trafikleri arasında gerçekleşmiştir. Aynı zamanda düz uçuş seviyesine tırmanan kalkış trafikleri için belli bir seviyeyi belli bir zamanda geçerek ilgili trafiklerinin seviyeleri kat etmeleri istendiği gözlemlenmiştir.

Verilen alçalış-tırmanış tahdit talimatları için her senaryoya ait belirlenen ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 3.14’ da gösterilmiştir.

PLANSIZ ORT	0,625	ACİL ORT	0,5
PLANSIZ SP	0,744023809	ACİL SP	0,9258201

Çizelge 3. 14 Komut 5 için ortalama ve standart sapma değerleri



Çizelge 3. 15 Kontrolörler tarafından verilen Komut 6 sayıları

Yapılan çalışmalara trafikler arası ayırmalar yeterli olmasına rağmen kontrolörler tarafından verilen gereksiz uçuş başı veya uçuş seviyesi değişikliği talimatları gözlemlenmiştir. Yapılan incelemelerde bu talimatların genellikle ayırma minimalarına yakın geçen trafikler için verildiği anlaşılmıştır.

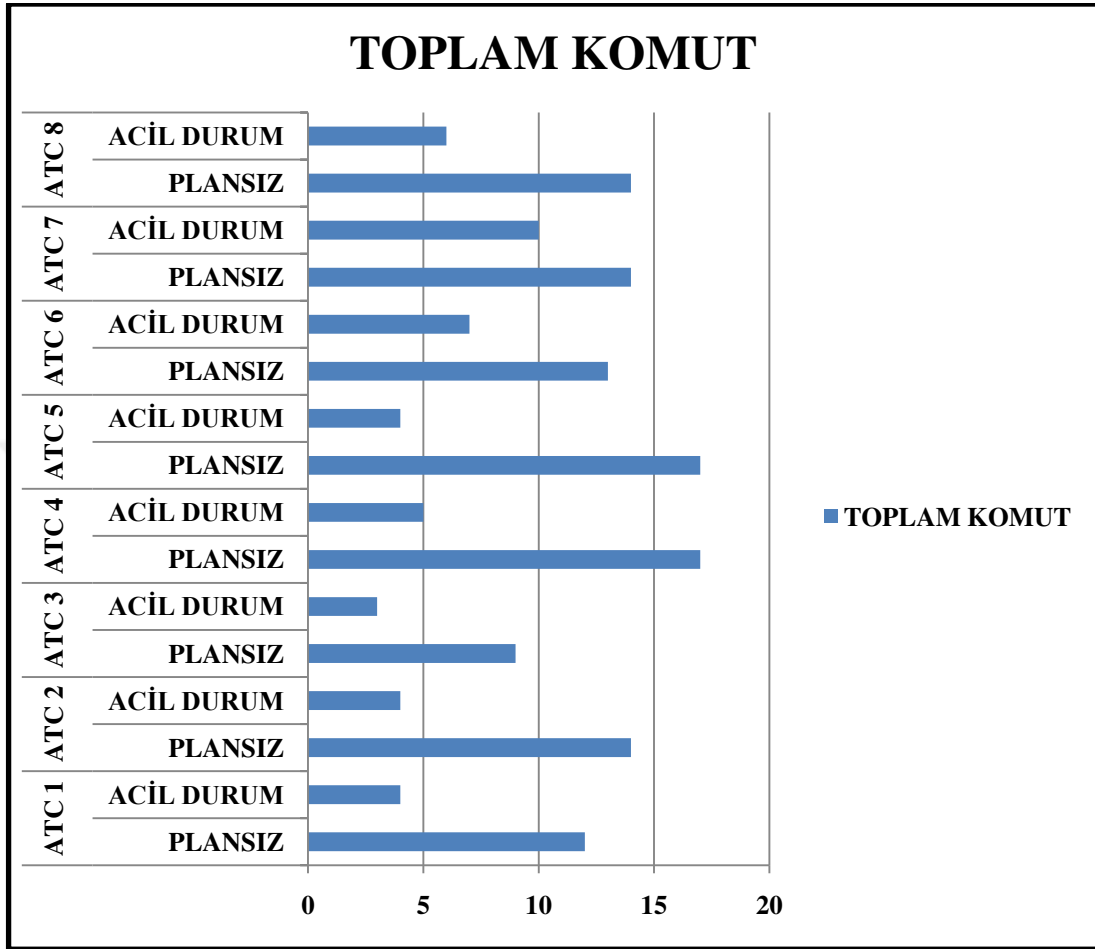
İhtiyaç dışı verilen uçuş başı veya uçuş seviyesi değişikliği talimatları için her senaryoya ait belirlenen ortalama ve standart sapma değerleri Çizelge 3.16’ da gösterilmiştir.

PLANSIZ ORT	0,5	ACİL ORT	0,5
PLANSIZ SP	0,534522484	ACİL SP	0,534522484

Çizelge 3. 16 Komut 6 için ortalama ve standart sapma değerleri

Her komut için yapılan ayrı ayrı analizler incelendiğinde bazı komutlar için ve standart sapma değerinin yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Her kontrolörün çalışma şeklinin ve ayırma yöntemlerinin farklı olması ve trafik kontrolünü sağlayan

kontrolörlerin tecrübelerinin birbirinden farklı olması sebebi ile son olarak verilen toplam komutların karşılaştırılması ihtiyacı ortaya çıkmıştır.



Çizelge 3. 17 Kontrolörler tarafından verilen toplam komutlar

Toplam komutlara bakıldığında plansız senaryo ile acil durum planlamasına sahip senaryo arasında trafik ayırmalarını sağlama amaçlı verilen komut sayısı arasında farklılıklar ortaya çıktığı görülmüştür.

Çizelge 3.18’ de toplam komutlar için hesaplanmış olan ortalama değerler ve standart sapma değerleri gösterilmiştir.

PLANSIZ ORT	13,75	ACİL ORT	5,375
PLANSIZ SP	2,604940361	ACİL SP	2,263846285

Çizelge 3. 18 Toplam komutlar için hesaplanan ortalama ve standart sapma değerleri

3.1.3. Kontrolör değerlendirmeleri

Hazırlanan senaryolar ilgili sahada çalışan, yeni saha ve rotalar için eğitim almış kontrolörler tarafından çalışılmış ve bu çalışmaların her birinden sonra kontrolörlerden çalışma hakkında değerlendirme yapması istenmiştir.

Kontrolrlerden çalışmış oldukları senaryo ile ilgili trafik yoğunluğu, frekans yoğunluğu ve trafik çakışma yoğunluğu üzerine değerlendirme yapmaları ve her iki senaryoyu çalıştıktan sonra bu iki senaryo arasındaki farklılıklar hakkında fikirleri istenmiştir.

Plansız çalışmadaki çakışma yoğunluğu için kontrolörlerden altısı orta seviyede diğer ikisi ise yüksek seviyede olduğunu belirtmiştir. Frekans yoğunluğu incelendiğinde kontrolörlerden biri düşük seviye, dördü orta seviye ve kalan  ise yüksek seviyede olduğunu belirtmiştir. Son olarak plansız çalışma için trafik yoğunluğu hakkında değerlendirme istendiğinde kontrolörlerden ikisi orta seviye, kalan altısı ise yüksek seviyede bir trafik yoğunluğu olduğunu belirtmiştir.

Acil durum planlamasına sahip çalışma için kontrolörlerden beşi çakışma yoğunluğunun düşük, diğer üçü ise çakışma yoğunluğunun orta seviyede olduğunu belirtmiştir. Frekans yoğunluğu incelendiğinde iki kontrolörün düşük seviye, kalan altı kontrolörün ise orta seviyede frekans yoğunluğu olduğuna dair değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Son olarak trafik yoğunluğu için kontrolörlerden biri yüksek, kalan diğer yedi kontrolör ise orta seviyede bir trafik yoğunluğu olduğunu belirtmiştir. Çizelge 3.19’ da kontrolörlerin çalışma için yapmış oldukları değerlendirmeler toplu olarak belirtilmiştir.

	ÇAKIşMA			FREKANS			TRAFİK		
	AZ	ORTA	ÇOK	AZ	ORTA	ÇOK	AZ	ORTA	ÇOK
PLANSIZ	-	6	2	1	4	3	-	2	6
ACİL	5	3	-	2	6	-	-	7	1

Çizelge 3. 19Plansız senaryo ile acil durum planlamasına sahip senaryo için kontrolörler tarafından yapılan çakışma, frekans ve trafik yoğunluğu değerlendirmelerinin karşılaştırması

Her iki çalışma için kontrolörler tarafından yapılan değerlendirmeler incelendiğinde plansız çalışma ile acil durum planlamasına sahip çalışma arasında

farklılıklar görülmüştür. Genel olarak çakışma, frekans ve trafik yoğunluğunun plansız çalışmaya göre daha az olduğu yönünde geri bildirimler kontrolörlerce ifade edilmiştir.

Simülasyon çalışmalarının ardından kontrolörler her iki çalışma için değerlendirmeler yapmışlardır. Bu değerlendirmelere göre;

- 1 numaralı sektöre aşına olmayan kontrolörlerin bu sektör içi çakışma noktalarını kestirmekte zorlandıkları,
- İki sektörün birlikte çalışılmasının iş yükünü artırdığı,
- 1 numaralı sektör içerisinde iniş-kalkış trafiklerinin izlediği yolların bilinmemesi nedeniyle zaman zaman problem yaşanabileceği, bu nedenle iniş-kalkış trafiklerinin yol ve seviyelerinin daha sık takip edilmesi zorunluluğunun olduğu,
- Her iki çalışma değerlendirildiğinde acil durum planlamasına sahip senaryo için LTFM, LTFJ ve LTBA meydanlarına iniş-kalkış trafiklerinin azalmasının trafiğin kontrolü açısından olumlu olduğu,
- Yapılan yeni hava sahası tasarımında 1 ve 2 numaralı sektörler arasında hem transit hem de iniş-kalkış trafiklerinin rotalarının birbirinden ayrılmış ve paralel olmasının trafik kontrolünü rahatlatıldığı,
- Senaryolardan birini çalıştıktan sonra diğer senaryo için yapılan çalışmada sahaya aşinalığın artması nedeniyle farkındalığın arttığı,
- Acil durum planlamasına sahip senaryoda azalan trafik çakışmalarının frekans yoğunluğuna olumlu etkisi olduğu değerlendirmeleri yapılmıştır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hava trafik hizmetleri için acil durum planlaması üzerine yapılan bu çalışmada, oluşturulan acil durum planlarının geniş bir kapsamda olduğu ve genellikle seyrüsefer otoriteleri tarafından gerçekleştirildiği görülmüştür. Oluşturulan acil durum planlamaları tüm paydaşların birlikte hareket etmesi gerekliliğini ortaya koymuş ve acil durum planlamalarını bir takım iç anlaşmalara dayandırmıştır. Bu anlaşmalar doğrultusunda, yaşanacak herhangi bir acil durumda hava seyrüsefer hizmetlerinin devamlılığının sağlanması için tüm paydaşlara çeşitli sorumluluklar düştüğü görülmüştür.

Hem teorik çalışmalar hem de gerçekte uygulanmış ve raporlanmış planlarda yapılan incelemeler sonucu, hava trafik hizmetlerinin sürdürülmesi için rota tahsisi, seviye tahsisi ve acil durum planlaması uygulanan saha için konulan bir takım sınırlamalar olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda hazırlanan çalışmada seçilen saha için gerçek zamanlı simülasyon yöntemi ile seviye tahsisi, yeni rota tahsisi ve saha ile ilgili sınırlandırmalar değerlendirilmiştir.

Yapılan simülasyon çalışmalarında kontrolörler tarafından birbirine sorun teşkil eden trafiklerin ayırmasının sağlanması üzerine vermiş oldukları komutlar dikkate alınmış ve çözüme yönelik komutlar için bir takım incelemeler yapılmıştır. Komutlar ayrı ayrı incelendiğinde bazı komutlar için standart sapma değerinin yüksek çıktığı görülmüştür. Bu yüksek değer her kontrolörün trafik ayırma yönteminin birbirinden farklı olması nedeniyle gerçekleşmiştir. Örneğin; çakışma yaşanan trafiklerin birbirinden ayrılması için bir kontrolör seviye değişikliği yöntemini kullanırken diğer bir kontrolör uçuş başı değişikliği yöntemini tercih etmiştir. Bu nedenle çalışma sonunda toplam komutlara ait ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

Plansız akışa sahip çalışmada kontrolörlerin ortalama komut sayısı 13,75 iken acil durum planlamasına sahip çalışmada kontrolörlerin ortalama komut sayısı 5,375'tir. Sadece bu açıdan bakıldığında kontrolörün trafiklerin birbirinden ayrılması için vermiş olduğu komut sayısı arasında ciddi bir fark olduğu görülmektedir. Standart sapma değerleri incelendiğinde ise plansız çalışma için bu değer 2,60, acil durum planlamasına sahip çalışma için ise 2,26'dır.

İhtiyaç dışı verilen seviye değişikliği veya uçuş başı değişikliği (Komut 6) incelendiğinde kontrolörlerin çalışmalarda trafik sayısı, frekans yoğunluğu ve saha ile ilgili dinamiklerin değişmesi nedeniyle bir takım ihtiyaç dışı komutlar verdiği görülmektedir. Sektör 2 için çalışan bir kontrolörün diğer sektör ile birlikte kombine çalışması durumunda yaşanan trafik artışı ve mesafe aralığındaki (range) değişim, kontrolörün ölçme-değerlendirme işleyişinde bir takım problemler oluşturduğu bu nedenle ayırma sınırları dâhilinde birbirine yakın geçen trafikler için ihtiyaç dışı komutlar vermesine neden olduğu görülmüştür.

Çalışmanın yapıldığı Sektör 2 ve Sektör 1 karşılaştırıldığında sektörler arası trafik dinamiklerinin farklı olması kontrolörleri etkileyen faktörlerden biridir. Sektör 1 incelendiğinde transit trafik akışının yanı sıra sektör içerisinde bulunan 3 büyük havalimanına iniş yapacak ve ya bu meydanlardan kalkış yaparak düz uçuş seviyesine kadar tırmanacak trafiklerin varlığı kontrolörlerin iki farklı dinamik sahibi sektörü yönetmesine neden olmaktadır. Bu nedenle çalışmalarda kontrolörlerin daha çok iniş-kalkış yapan trafikleri kontrol ettiği gözlemlenmiştir.

Çalışmanın yapıldığı saha incelendiğinde trafik akışının yoğun olduğu ve 2040 yılına doğru trafik akışının daha da artacağı görülmektedir [20]. Bu tip bir artışın yaşanabileceği sahalar/sektörler için acil durum planlamasının yapılması akışı etkileyen hava sahası dışında diğer FIR' lara ait hava sahalarında da planlı akışın sağlamasına yardımcı olacaktır.

Yapılan çalışma sonucunda acil durum planlamasına sahip hava sahası için çakışma yoğunluğu ve trafik yoğunluğunda azalmalar yaşanmış, hava trafik kontrolörlerinin trafik ayırması için vermiş oldukları komut sayılarında düşüş gözlenmiş ve bu tip bir planlama ile kontrolör farkındalığının arttığı, frekans meşguliyetinin ise azaldığı gözlemlenmiştir.

Yapılan çalışmada incelenen durumlara ek olarak aşağıdaki unsurlar geliştirilebilir veya bu unsurlar hakkında çalışmalar yapılabilir:

- Özellikle iniş- kalkış trafiklerinin yoğun olduğu sektörler için paralel yol yapısının kullanılması ve iniş trafiklerinin rotalarının transit trafiklerden ayrılması sağlanabilir.

- Acil durum planlamasının sadece bir sektör için değil tüm sahayı kaplayacak şekilde yapılmalı, birbirine bağı olan hava yollarında mümkün olduğunca aynı prosedürlerin uygulanmalıdır.
- Sektörler arası anlaşmaların titizlikle yapılmalıdır.
- Acil durum planlaması yapılırken tüm paydaşlarla ortak bir planlama oluşturulmasına özen gösterilmelidir.
- Bir saha için oluşturulan acil durum planlamasında belirlenen prosedürlerin kontrolörler tarafından özümsemesi, gerekli eğitim ve simülasyon çalışmaları yapılarak kontrolörlerin planlama ile ilgili farkındalığının artırılması sağlanmalıdır.
- İlgili üniteye bağı FMP biriminin planlama sırasında aktif rol alarak trafik akış düzenlemesini sağlanmalıdır.
- Acil durum planı uygulanan saha için kapasite artırımının adım adım yapılması, normal operasyona geçilene kadar tedbirli davranılması gerekmektedir.
- Herhangi bir acil durumun Yaklaşma Kontrol Ünitesi'nde meydana gelmesi durumunda hali hazırda saha üzerinde bu üniteye devredilecek trafikler için bir planlamanın hazırlanmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

- [1] <https://www.afad.gov.tr/tr/23792/Aciklamali-Afet-Yonetimi-Terimleri-Sozlugu>
(Erişim Tarihi: 07.02.2018)
- [2] ÖZDİKMEN, F. T.(2017). *Afet ve Acil Durum Yönetimi* (3.Baskı).
Ankara: Seçkin Yayınları.
- [3] UĞUR, M. (2015)Financial Analysis. *Mali Çözüm Dergisi*, 25(128), 237-242
- [4] http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=BUNALIM
(Erişim Tarihi: 25.10.2018)
- [5] TAĞRAF, H. ve ARSLAN N. T. (2003). Kriz Oluşum Süreci ve Kriz Yönetiminde Proaktif Yaklaşım. *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4(1), 149-152
- [6] ASUNAKUTLU, T, SAFRAN, B. TOSUN,E.(2003) Kriz Yönetimi Adına Bir Araştırma, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 142-143
- [7] European Organisation for the Safety of Air Navigation. (2009).*Guidelines for Contingency Planning of Air Navigation Services* (Edition 2)
- [8] <http://web.shgm.gov.tr/tr/havacilik-personeli/2138-kabin-memuru>(Erişim tarihi: 11.02.2018)
- [9] <http://ssd.dhmi.gov.tr/sayfa.aspx?mn=400>(Erişim tarihi: 11.02.2018)
- [10] International Civil Aviation Organization. (2016). *Annex 11 Air Traffic Services* (Edition 14).
- [11] Federal Aviation Administration. (2016). *Federal Aviation Administration Air Traffic Control Operational Contingency Plans*.
- [12] International Civil Aviation Organization. (2016). *Asia/Pacific Region atm Contingency Plan* (Edition 1).

- [13] General Civil Aviation Authority. (2016). *Morocco Air Traffic Services Contingency Plan the Casablanca*
- [14] International Civil Aviation Organization. (2016). *Air Traffic Management Operational Contingency Plan North Atlantic Region* (Edition 1).
- [15] Afghanistan Civil Aviation Authority. (2016). *Kabul FIR Air Traffic Management Contingency Plan* (Edition 1).
- [16] Airports Authority of India. (2011). *Contingency Plan Project Team ATM Contingency Plan Delhi FIR* (Edition 2,01).
- [17] National Air Traffic Services. (2014). *Air Traffic Control Disruption 7th December 2013, A Report to the Civil Aviation Authority* (Edition Final).
- [18] TOYDEMİR, Ö. ve MUTLU, A. A.(2018). Expertise and Competency for Contingency *HindSight*, Summer 2018(27)<https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/publication/Hindsight/14-hS27.pdf> (11.06.2019)
- [19] International Air Transport Association. (2017). *Guidelines for State Recovery from Extraordinary Situations, Contingencies, Response, and Recovery in case of Major Distruptions* (Edition 1).
- [20] European Organisation for the Safety of Air Navigation (2018). *European Aviation in 2040 Challenges of Growth* (Edition 2)
- [21] European Organisation for the Safety of Air Navigation. (2018). *ANKARA ACC Capacity Assessment Study* (Edition 1)
- [22] ÖZDEMİR, M.USANMAZ, Ö. (2017). Simülasyon Araçlarının Hava Trafik Kontrol Alanında Kullanımı 7. *Ulusal Savunma Uygulamaları Modelleme ve Simülasyon Konferansı*'nda sunulan bildiri. Ankara: ODTÜ

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :Çağdaş Güneş
Yabancı Dil :İngilizce
Doğum Yeri ve Yılı :Altındağ/15.01.1990
E-Posta :cgdsgns@gmail.com

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

- 2014, Anadolu Üniversitesi, Havacılık ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Hava Trafik Kontrol Bölümü
- 2014,Hava Trafik Kontrolörü, DHMI Şanlıurfa GAP Havalimanı, Kule-Yaklaşma Kontrol Ünitesi
- 2015,Hava Trafik Kontrolörü, DHMI Türkiye Hava Trafik Kontrol Merkezi, Saha Kontrol Ünitesi

Mesleki Birlik/Dernek/Kuruluş Üyelikleri:

- 2015,Türkiye Hava Trafik Kontrolörleri Derneği (TATCA), İstanbul