



# HAVALİMANLARINDA ACİL DURUM VE AFET YÖNETİMİ

**Halise ATASEVEN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**NİSAN 2024**

## ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
  - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
  - Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
  - Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
  - Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,
- bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Halise ATASEVEN

04/04/2024

# HAVALİMANLARINDA ACİL DURUM VE AFET YÖNETİMİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Halise ATASEVEN

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Nisan 2024

## ÖZET

Havalimanları, çeşitli risklere açık olan karmaşık ve stratejik yapılardan biridir. Havalimanları acil durumlar ve afetler için özel olarak tasarlanmış sistemlere sahip olsa da son yıllarda meydana gelen doğal afetler ve terör saldırıları göstermiştir ki bu sistemlerin yetersiz kalabileceği durumlar da söz konusu olabilir. Bu nedenle havalimanları acil durum ve afet yönetimi planlarına sahip olmalıdır. Acil durum ve afet yönetimi planları, olası senaryolara yönelik hazırlık yapılmasını, kriz durumlarında hızlı ve etkili bir şekilde müdahale edilmesini ve güvenli bir şekilde afetzedelerin tahliye edilmesini sağlamak için tasarlanmaktadır. Acil durum yönetimi planları, havalimanının büyüklüğüne, coğrafi konumuna ve çevresel faktörlere bağlı olarak farklılık göstermektedir. Bu nedenle havalimanları ve havacılık endüstrisi, acil durum ve afet yönetimi konularına daha fazla odaklanmıştır. Bu tezde, havalimanlarında acil durum ve afet yönetimi konusundaki önemli konu başlıkları ele alınmakla birlikte Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerinde yer alan havalimanlarının afetlere ve acil durumlara karşı hazırlığının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, bahsi geçen fay hattı üzerinde yer alan havalimanı bulunan illerden Amasya, Bingöl, Erzincan, İstanbul, Kastamonu, Kocaeli ve Tokat illeri alternatif il olarak seçilmiştir. Belirlenen 5 ana kritere (Personel, Ekipman ve Sistemler, Alan, Ulaşım, Afet Olasılığı) ve 11 alt kritere (Terminal ve Güvenlik Sistemleri, Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları, İşletme Yakıt Kontenjanı, Haberleşme Telsiz Araçları, Terminal, Pist, Apron, Taksirut, Şehre Uzaklık, Trafiğe Açıklık, Otopark Kapasitesi) göre Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden AHP ve Bulanık AHP yöntemleri kullanılarak analiz yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında alternatif illerin sıralamasında ve kriterlerin önem ağırlıklarında büyük ölçüde değişiklik olmadığı ve İstanbul ilinin her iki yöntemde de 1. alternatif olarak öne çıktığı görülmüştür. Bulanık AHP yönteminde, AHP yönteminden farklı olarak en uygun alternatif ile ait önem ağırlık oranının daha belirgin bir şekilde ortaya çıktığı gözlenmiştir. Bu çalışma, havalimanlarının afetlerle başa çıkma stratejisi geliştirmesi ve acil durumlara karşı hazırlığının her yönüyle irdelenmesi hususunda sonraki çalışmalara örnek teşkil edebilir.

Bilim Kodu : 91123  
Anahtar Kelimeler : Afet, acil durum yönetimi, ÇKKV, AHP, bulanık AHP  
Sayfa Adedi : 85  
Danışman : Doç. Dr. Mustafa Kürşat ÇUBUK

# EMERGENCY AND DISASTER MANAGEMENT AT AIRPORTS

(M. Sc. Thesis)

Halise ATASEVEN

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

April 2024

## ABSTRACT

Airports are one of the complex and strategic structures that are open to various risks. Although airports have systems specially designed for emergencies and disasters, natural disasters and terrorist attacks in recent years have shown that there may be situations where these systems may be insufficient. Therefore, airports should have emergency and disaster management plans. Emergency and disaster management plans are designed to ensure preparations for possible scenarios, rapid and effective intervention in crisis situations, and safe evacuation of disaster victims. Emergency management plans vary depending on the airport's size, geographic location and environmental factors. Therefore, airports and the aviation industry are more focused on emergency and disaster management. In this thesis, important topics on emergency and disaster management at airports are discussed and it is aimed to evaluate the preparedness of airports located on the North Anatolian Fault Line against disasters and emergencies. For this purpose, Amasya, Bingöl, Erzincan, Istanbul, Kastamonu, Kocaeli, Tokat provinces were selected as alternative provinces from the provinces with airports located on the mentioned fault line. According to the determined 5 main criteria (Personnel, Equipment and Systems, Area, Transportation, Disaster Probability) and 11 sub-criteria (Terminal and Security Systems, Rescue and Fire Fighting Vehicles, Operational Fuel Quota, Communication Radio Vehicles, Terminal, Runway, Apron, Taxi Rank, Distance to the City, Openness to Traffic, Parking Capacity), analysis was made using the AHP and Fuzzy AHP methods from Multi-Criteria Decision-Making methods. When the results obtained were compared, it was seen that there was no significant change in the ranking of the alternative provinces and the importance weights of the criteria, and the province of Istanbul stood out as the first alternative in both methods. It has been observed that in the Fuzzy AHP method, unlike the AHP method, the importance-weight ratio of the most suitable alternative emerges more clearly. This study can serve as an example for future studies on airports' development of disaster coping strategies and examining all aspects of their preparedness for emergencies.

Science Code : 91123  
Key Words : Disaster, emergency management, MCDM, AHP, fuzzy AHP  
Page Number : 85  
Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Mustafa Kürşat ÇUBUK

## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın başlangıcından sonuna kadar beni destekleyen, yönlendiren ve çalışmamın her aşamasında bana rehberlik eden danışmanım Sayın Doç. Dr. Mustafa Kürşat ÇUBUK' a ve sayın Dr. Burçin PAÇACI' ya en içten teşekkürlerimi sunmak istiyorum. Zorlu bir süreç olsa da sürekli olarak yardımlarınızı esirgemedi beni yalnız bırakmadığınız için minnettarım. Yüksek lisans eğitimimin tez aşamasında, her zaman yanımda olan sevgili eşim Onur ATASEVEN' e ve canım oğlum Atlas' a içtenlikle teşekkür etmek istiyorum. Sevginiz ve desteğiniz olmadan bu çalışmayı tamamlamak mümkün olmazdı. Son olarak, bu çalışmada yer alan herkese, destekleri için teşekkür etmek istiyorum. Sizlerin varlığı, çalışma isteğimin artmasını sağladı ve bu süreci daha da anlamlı kıldı. Hepinize içtenlikle teşekkür ederim.

**İÇİNDEKİLER**

	<b>Sayfa</b>
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR .....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ .....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	x
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xi
HARİTALARIN LİSTESİ .....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. ACİL DURUM VE AFET YÖNETİMİ .....	3
2.1. Acil Durum Yönetimi .....	3
2.1.1. Acil durum yönetimi fonksiyonları .....	4
2.1.2. Havalimanı acil durum operasyon merkezi .....	16
2.1.3. Acil durum planı .....	18
2.1.4. Acil durumda trafik akışı .....	23
2.1.5. Coğrafi bilgi sistemleri (CBS).....	23
2.1.6. İş birliği ve koordinasyon .....	29
2.2. Afet Yönetimi.....	29
2.2.1. Afet kavramı .....	30
2.2.2. Afet türleri .....	31
2.2.3. Afete hazırlık .....	35
2.2.4. Türkiye’de acil durum ve afet yönetimi .....	35
2.2.5. Afet iletişimi .....	39

	<b>Sayfa</b>
2.2.6. Afet yönetiminde havalimanlarının rolü.....	39
2.2.7. Havalimanlarının afet yönetimi için işlevsel olması .....	41
2.2.8. Tıbbi afet planlaması .....	41
2.2.9. Afettede tahliye organizasyonu.....	42
2.2.10. Dünyada acil durum ve afet yönetimi.....	46
<b>3. HAVALİMANLARINDA ACİL DURUM VE AFET YÖNETİMİ ANALİZİ.....</b>	<b>55</b>
3.1. Analitik Hiyerarşi Süreci.....	57
3.2. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci .....	58
3.3. Çalışmada Kullanılan Kriterler .....	60
3.4. Çalışmada Kullanılan Alternatif İller .....	62
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>63</b>
4.1. Ana Kriterlerin Önem Ağırlıkları.....	63
4.2. Alt Kriterlerin Önem Ağırlıkları .....	64
4.3. Alternatif İllerin Sıralanması.....	67
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....</b>	<b>71</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>73</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>81</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>85</b>

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 2.1. Kurtarma ve yangınla mücadele araçlarının sahip olması gereken minimum teknik özellikler .....	9
Çizelge 2.2. Olay yerindeki yetkili kişilerin giydiği yelek renkleri.....	18
Çizelge 2.3. Afet durumlarında acil servis triyajında, triyaj kategorilerinin tanımı ve bu durumlara uyan örnekleri .....	43
Çizelge 2.4. Triyaj evreleri .....	44
Çizelge 3.1. AHP önem derecesi ölçeği.....	57
Çizelge 3.2. Kriter ağırlıkları .....	58
Çizelge 3.3. Rassallık göstergeleri.....	58
Çizelge 3.4. Alternatiflere ait ikili karşılaştırma matrisleri .....	59
Çizelge 3.5. Dilsel parametreler ve üçgensel bulanık sayılar .....	60
Çizelge 3.6. Alternatiflerin göreceli ağırlıkları.....	60
Çizelge 3.7. Alternatiflerin genel puanları.....	60
Çizelge 3.8. Kriter literatürü .....	61
Çizelge 4.1. Ana kriterlere ait ağırlık değerleri (AHP).....	63
Çizelge 4.2. Ana kriterlere ait ağırlık değerleri (Bulanık AHP) .....	63
Çizelge 4.3. Ekipman ve sistemler alt kriterlerine ait ağırlık değerleri .....	64
Çizelge 4.4. Alan alt kriterlerine ait ağırlık değerleri .....	65
Çizelge 4.5. Ulaşım alt kriterlerine ait ağırlık değerleri .....	65
Çizelge 4.6. Alternatif illerin ekipman ve sistemler alt kriterlerine göre ağırlıkları.....	66
Çizelge 4.7. Alternatif illerin alan alt kriterlerine göre ağırlıkları .....	66
Çizelge 4.8. Alternatif illerin ulaşım alt kriterlerine göre ağırlıkları.....	67
Çizelge 4.9. Alternatif illerin kriter ağırlıklarına göre sıralanması (AHP).....	68
Çizelge 4.10. Alternatif illerin kriter ağırlıklarına göre sıralanması (Bulanık AHP) .....	68
Çizelge 4.11. Alternatif illerin AHP ve Bulanık AHP yöntemlerine göre analiz sonuçlarının karşılaştırılması .....	69

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

<b>Şekil</b>	<b>Sayfa</b>
Şekil 2.1. Acil durum kamu bilgilendirmesinin bileşenleri .....	5
Şekil 2.2. Bakım, ilk yardım ve sınıflandırma sahası .....	7
Şekil 2.3. Tehlikeli maddeler .....	12
Şekil 2.4. Yakıt ikmali sırasında uygulanan topraklama sistemi .....	13
Şekil 2.5. Havalimanı acil durum komuta zinciri .....	17
Şekil 2.6. Acil durum haber akış şeması .....	18
Şekil 2.7. Havalimanı acil durum planı entegrasyonu .....	23
Şekil 2.8. Havalimanlarında acil durum yönetimindeki değişimler .....	24
Şekil 2.9. Coğrafi bilgi sistemleri ve acil durum yönetimi bütünleşmesi .....	26
Şekil 2.10. Afet yönetimi ve havaalanı yönetimi konularının örtüşmesi (C), havalimanı afet yönetimini oluşturur .....	30
Şekil 2.11. 1998-2017 periyodu içinde doğa kaynaklı afetlerden ekonomik olarak en fazla zarar gören 10 ülke .....	33
Şekil 2.12. Bütünleşik acil durum afet yönetimi.....	35
Şekil 2.13. Ülkemizdeki afet yönetimi ve afet yönetim planlamasının tarihsel gelişimi.....	37
Şekil 2.14. Ulusal afet müdahale organizasyon şeması .....	37
Şekil 2.15. Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) sektörler ve tehditler dağılımı .....	38
Şekil 2.16. Afet yönetim sistemi için CBS veri tabanında olabilecek katmanlardan bazıları.....	38
Şekil 2.17. Afet yönetimi şeması .....	39
Şekil 2.18. Acil durum toplanma alanı levhası .....	42
Şekil 2.19. Triyaj kartı ön yüzü görünümü (a). Triyaj kartı arka yüzü görünümü (b)....	45
Şekil 2.20. ABD’de afet yönetiminde sorumlu birimler .....	47
Şekil 3.1. Bulanık AHP karar hiyerarşisi.....	59
Şekil 3.2. Kriter hiyerarşisi .....	62

**RESİMLERİN LİSTESİ**

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 2.1. İstanbul Havalimanı'nda ARFF memurları tarafından gerçekleştirilen acil durum tatbikatı .....	8
Resim 2.2. Uçak kurtarma teçhizatı yerleşimi 1. ve 2. Adım .....	10
Resim 2.3. Uçak kurtarma teçhizatı yerleşimi 3. ve 4. Adım .....	11
Resim 2.4. Acil durum kurtarma aracı (Frankfurt Havalimanı) .....	14
Resim 2.5. Yoğun bakım ünitesi ve karantina bölgesi.....	15
Resim 2.6. Acil çağrı sistemleri .....	27
Resim 2.7. Kitlesele olay duyumu sonrası, sağlık personelinin acil servis önünde yaralılara ilk müdahale için hazırlığı .....	44
Resim 2.8. Ermenonville Ormanı'na çakılan uçağın enkazı .....	48
Resim 2.9. Kazaya karışan uçaklardan birinin pistteki enkazı .....	49
Resim 2.10. Yangından sonraki uçak kalıntısı.....	50
Resim 2.11. Düşen uçağın enkazı .....	51
Resim 2.12. Düşen uçağın kazadan sonraki görüntüsü.....	51
Resim 2.13. Kazadan sonra bulunan enkaz .....	52
Resim 2.14. Uçağın kazadan sonraki görüntüsü .....	53
Resim 2.15. Kazadan sonra çekilen bir görüntü .....	54

## HARİTALARIN LİSTESİ

<b>Harita</b>	<b>Sayfa</b>
Harita 2.1. Havalimanı acil durum planlaması ağ haritası örneği.....	22
Harita 2.2. Olay yerlerinin ve gerçekleşen olaylara göre sorunlu bölgelerin belirlenmesi.....	25
Harita 2.3. Japonya’da CBS kullanılarak hazırlanan bir sel afet haritası .....	28
Harita 2.4. Afet öncesi, sonrası ve değişikliklerin belirlenmesi .....	28
Harita 2.5. Dünya genelinde afetlerin dağılımlarını gösteren harita.....	31
Harita 2.6. Türkiye deprem tehlike haritası .....	34

## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

### Simgeler

### Açıklamalar

<b>CI</b>	Tutarlılık göstergesi
<b>RI</b>	Rassallık göstergesi
<b>CR</b>	Tutarlılık oranı
<b><math>\lambda_{max}</math></b>	Maksimum özdeğer
<b>n</b>	Matris boyutu
<b><math>W_i</math></b>	Görelî ağırlık

### Kısaltmalar

### Açıklamalar

<b>ABD</b>	Amerika Birleşik Devletleri
<b>ACI</b>	Uluslararası Havaalanları Konseyi
<b>AFAD</b>	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
<b>AKUT</b>	Arama Kurtarma Teşkilatı
<b>ARFF</b>	Havalimanı Kurtarma ve Yangınla Mücadele
<b>CBS</b>	Coğrafi Bilgi Sistemleri
<b>DAK</b>	Türk Silahlı Kuvvetleri Doğal Afet Kurtarma Ekibi
<b>DHMİ</b>	Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü
<b>ICAO</b>	Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü
<b>IFRC</b>	Uluslararası Kızılhaç ve Kızılay Dernekleri Fed.
<b>JAK</b>	Jandarma Arama Kurtarma Ekibi
<b>PAT</b>	Pist Apron ve Taksi Yolu Sahası
<b>TAMP</b>	Türkiye Afet Müdahale Planı
<b>TDK</b>	Türk Dil Kurumu
<b>TSK</b>	Türk Silahlı Kuvvetleri
<b>UMKE</b>	Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi



## 1. GİRİŞ

Havalimanları, modern dünyada ulaşım, ticaret, turizm ve ekonomik faaliyetler gibi rolleri üstlendikleri için küresel düzeyde kritik öneme sahiptir. Gelişen ve dönüşen modern teknoloji dünyasında yıldan yıla alım gücünün artması, dünya görüşünün değişmesi, ulaşımında kaybedilen zamanın kısalması vb. sebeplerden ötürü daha çok tercih edilen, daha erişilebilir olan havayolu ulaşımı insanların hayatında daha çok yer edinmeye başlamıştır.

Havalimanları, yıl boyunca büyük bir insan trafiği ve hareketlilik barındırması sebebiyle afetler ve acil durumlarla doğrudan ilişkili mekanlardır. Doğal afetler veya acil durumlar, havalimanlarının normal akışını ciddi şekilde etkileyerek uçuş ve yolcu güvenliğini tehlikeye atabilir. Örneğin, fırtına veya sis gibi hava koşulları uçuşları etkileyebilirken, deprem veya sel gibi doğal afetler altyapıya zarar verebilir. Bu yüzden havalimanlarında sağlam, sürdürülebilir, kapsamlı bir Acil Durum ve Afet Yönetimi inşa ederek havalimanının normal akışının sürdürülebilirliğinin sağlanması ve olası bir afete karşı hazırlıklı olunması dikkate alınması gereken bir husustur. Gerçekleşen bir afet sırasında da ilgili tüm kişi, kurum ve kuruluşlar ile eş zamanlı, etkili ve eş güdümlü bir şekilde afete karşı koyarak afet sonrasında hızlı bir şekilde havalimanının yeniden yapılanmasına ve normal akışına dönmesine yönelik planlar oluşturulmalıdır.

Havalimanlarında acil durum ve afet yönetimi kapsamında literatür incelendiğinde; örneğin; Arreeras ve Arimura (2022) tarafından yapılan çalışmada, uçak tahliyesi sırasında iniş için güvenli bir yer olarak bir havalimanının nasıl seçileceği incelenmiştir [1]. Altın, Karaatlı ve Budak (2022) tarafından yapılan çalışmada, Avrupa'nın yolcu sayısı bakımından en büyük havalimanlarına ait performans değerlendirilmiştir [2]. Kanyi, Dr. Kamau ve Prof. Mireri (2016) tarafından yapılan çalışmada ise havacılık risklerinin azaltılmasında havalimanının mevcut fiziksel altyapısının uygunluğunun ve yeterliliğinin değerlendirilmesi gibi birçok konunun ele alındığı gözlenmiştir [3].

Bu tezde, Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerinde yer alan havalimanlarının acil durumlara ve afetlere karşı hazırlığının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda, bahsi geçen fay hattı üzerinde yer alan havalimanı bulunan illerden Amasya, Bingöl, Erzincan, İstanbul, Kastamonu, Kocaeli ve Tokat illeri alternatif il olarak seçilmiştir. Seçilen bu alternatif illerin belirlenen 5 ana kritere (Personel, Ekipman ve Sistemler, Alan, Ulaşım ve

Afet Olasılığı) ve 11 alt kritere (Terminal ve Güvenlik Sistemleri, Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları, İşletme Yakıt Kontenjanı, Haberleşme Telsiz Araçları, Terminal, Pist, Apron, Taksirut, Şehre Uzaklık, Trafiğe Açıklık, Otopark Kapasitesi) göre, Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (Bulanık AHP) yöntemleri kullanılarak analizi yapılmıştır.

Bu çalışma, havalimanlarının acil durumlara karşı hazırlığı konusunda böyle bir çalışmanın literatürdeki eksikliği fark edilerek gerçekleştirilmiş olup elde edilen bulguların ve araştırma sonuçlarının sonraki çalışmalara önemli bir katkı sağlayacağı öngörülmektedir.



## 2. ACIL DURUM VE AFET YÖNETİMİ

Acil durum ve afet yönetimi; acil durumlara ve afetlere karşı risk planları ortaya koymak, olay anında müdahale sistemlerini geliştirmek, afetlerin yıkıcı etkilerini azaltmak ve normal yaşantıya hızla geri dönmek için yapılan çalışmaların tümünü kapsar.

### 2.1. Acil Durum Yönetimi

Bir havalimanı acil durumu değişen derecelerde herhangi bir yer, zaman ve hava koşulunda meydana gelebilir; ani veya yavaş gelişebilir; sadece birkaç dakika veya günlerce sürebilir. Acil durumlara kasırga veya deprem gibi doğal bir olay veya tehlikeli madde sızıntısı, sivil huzursuzluk, terörizm, büyük yangın veya elektrik kesintisi gibi insani faktörler sebep olabilir [4].

Havacılıkla ilgili acil durumlar şunlardır:

- Kokpitte yangın veya duman,
- Elektrik problemleri,
- Motor arızası veya yangını,
- Hidrolik problemleri,
- Yakıt kritiği,
- Yapısal arıza, eksiklik ve uçuş güvensizliği,
- Mecburi iniş talepleri,
- Kabin basıncı problemi,
- Kuş çarpması,
- Buzlanma,
- Ciddi hava türbülansı vb. [5].

Acil durumlara karşı tüm havalimanı ekibi ve diğer paydaşlarla birlikte etkili ve bütünlük bir Acil Durum Planı hazırlanmalıdır. Havalimanlarında etkili ve sürdürülebilir bir acil durum yönetimi oluşturmak için ilgili tüm kurum ve kuruluşlar, sivil toplum örgütleri ve diğer paydaşların kendi rollerini bilmesi, bir acil duruma zamanında müdahale edilmesi açısından önem arz etmektedir. Acil durumlara karşı her zaman hazırlıklı olunmalıdır.

### 2.1.1. Acil durum yönetimi fonksiyonları

#### Komuta ve kontrol

Komuta ve kontrol acil durum yönetiminin en önemli unsurudur. Havalimanı acil durum yönetiminin komuta ve kontrol sorumluları şunlardır:

- Havalimanı müdürü,
- Havalimanı Kurtarma ve Yangınla Mücadele (ARFF) personeli,
- Kolluk kuvvetler,
- Halkla ilişkiler,
- Kamu bilgilendirme görevlisi,
- Sağlık ve tıp koordinatörü,
- İletişim koordinatörü [6].

#### İletişim

İletişim, acil bir durumu yönetmede önemli bir faktördür. Acil durumda oluşabilecek gürültü, kaos ve kargaşa ortamında sağlıklı bir iletişim ve etkileşim kurma, ilgili bütün personelin birbirlerine ulaşabilmesi ve iletişimde herhangi bir aksaklık oluşmaması gerekmekte, olası herhangi bir hat yoğunluğuna karşı da önlemler alınması gerekmektedir.

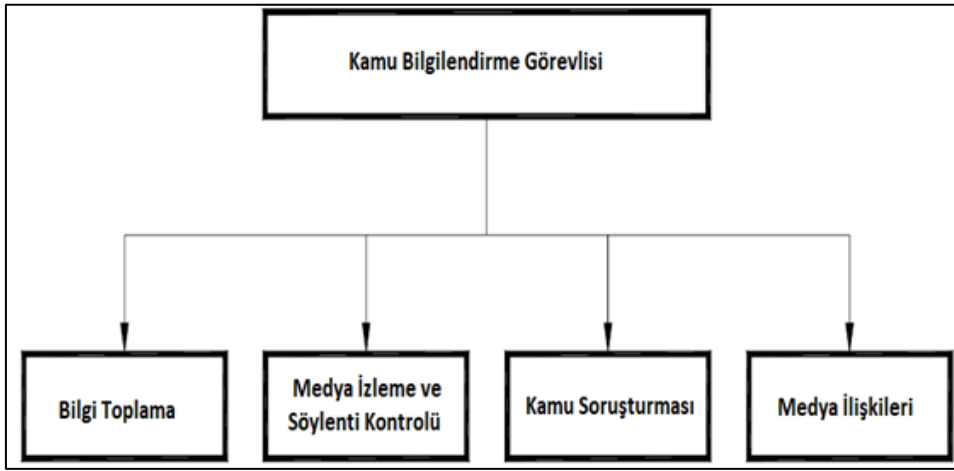
#### Uyarı bildirimi

Acil bir durumda, havaalanı yönetimi, halkı uyarmak ve yapılması gereken eylemler konusunda onlara tavsiyelerde bulunmak ve ayrıca ilk müdahalecileri yanıtlamaları gereken bir olayın meydana geldiği konusunda uyarmak için bir sisteme sahip olmalıdır [6]. Uyarı bildirimi; havalimanı içerisindeki yolcular, çalışanlar, tüm teknik personel, müdahale personeli vb. o an havalimanı içerisinde bulunan herkesi herhangi bir acil durumla karşı karşıya kalındığına dair uyaran bildirimdir. Uyarı bildirimi için siren, alarm ve anons sistemleri kullanılır.

### Acil durum kamu bildirimi

Acil durum kamu bildirimi, havalimanı dışındaki insanlara, topluma, medyaya vs. bilgi vermek için yapılan bildirimdir. Bu bildirim yetkililer tarafından televizyon, radyo gibi kitle iletişim araçları veya sosyal medya platformları sayesinde gerçekleştirilebilir. Gerçekleşen olayla ilgili basınla paylaşılacak bilgiler havalimanı müdürü tarafından onaylanır.

Kamu bilgilendirme görevlisinin sorumlulukları Şekil 2.1’de gösterilmektedir:



Şekil 2.1. Acil durum kamu bilgilendirmesinin bileşenleri [4]

### Koruyucu eylemler

Havalimanı içerisindeki çalışanların ve yolcuların emniyetini ve genel sağlık durumunu korumaya yönelik gerçekleştirilen eylemleri ifade eder. Polis, itfaiye, havalimanı müdahale ekibi ve sağlık personeli tarafından gerçekleştirilir.

### Kolluk kuvvetleri ve güvenlik

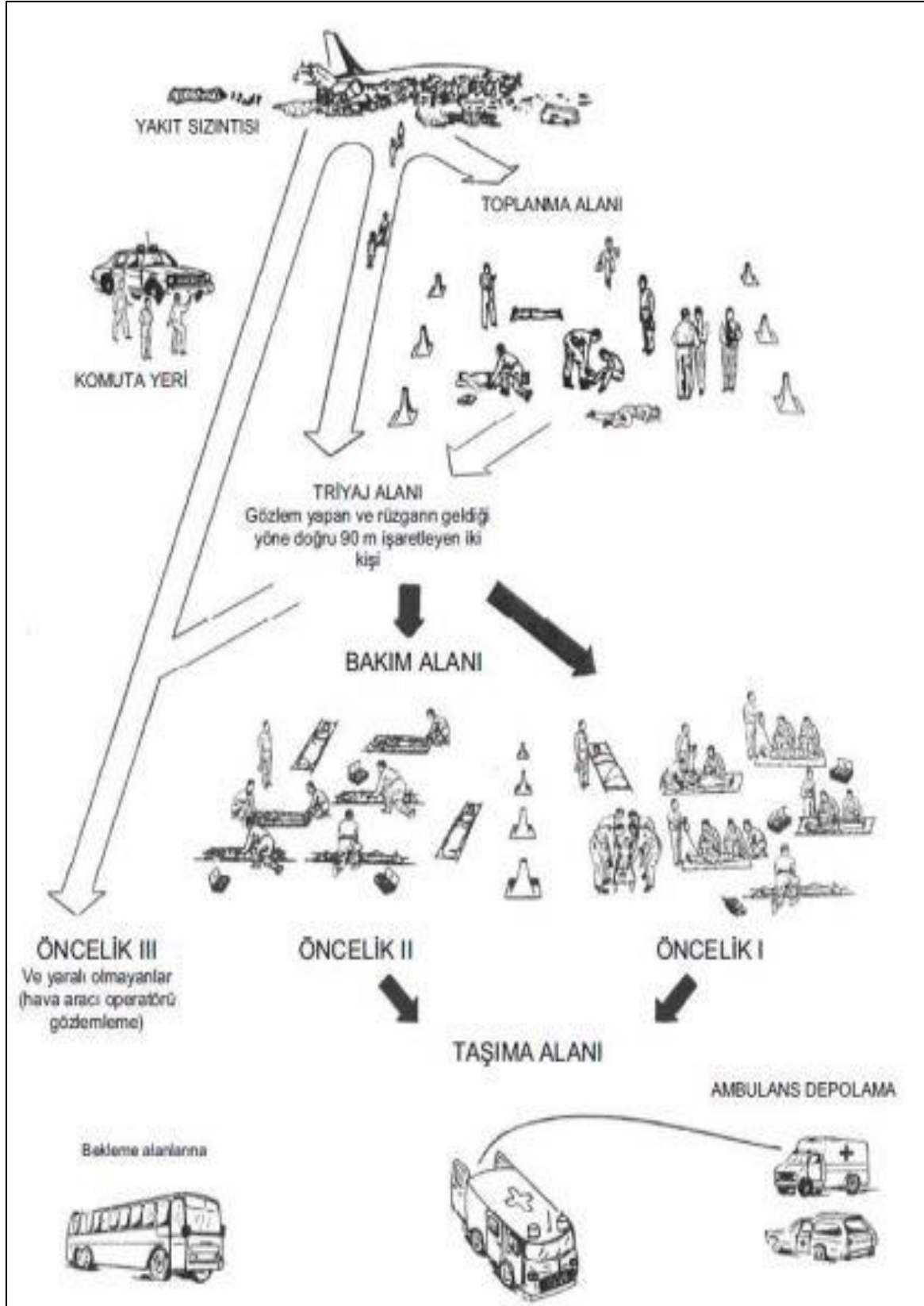
Acil bir durumda kolluk kuvvetleri ve güvenlik ekibi, olay yeri yönetimini ve güvenliğini, olay yerine ulaşımı ve giriş-çıkış kontrolünü sağlamaktan sorumludur. Gerektiği durumlarda havalimanı dışından da destek alınabilir.

### Yangınla mücadele ve kurtarma

Uçak kaza ve kırımları ile yangınla mücadele hizmetlerinde; Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü (DHMI) İşletme Dairesi Başkanlığı'na bağlı, ARFF Şube Müdürlüğü bünyesinde görev yapan ARFF (Havalimanı Kurtarma ve Yangınla Mücadele) memurları, uluslararası mevzuata göre hizmet vermektedir [7].

Acil durum personelinin kurtarma operasyonları sırasında kendi can güvenliğine dikkat etmesi, afetzedelerin yaşadıkları korku ve panik karşısında soğukkanlı olması, olası zehirli dumandan kendini koruması gerekmekte ayrıca tıbbi personelin fiziksel ve psikolojik olarak strese dayanıklı insanlardan oluşması gerekmektedir. Tıbbi personel, afete müdahale sırasında bütün koruyucu ekipmanları takmalıdır.

Şekil 2.2'de acil durum toplanma alanı, triyaj alanı, taşıma alanı vb. alanlara ait kroki gösterilmektedir.



Şekil 2.2. Bakım, ilk yardım ve sınıflandırma sahası [7]

Havalimanı Kurtarma ve Yangınla Mücadele memurları her türlü havacılık afetine her an hazırlıklı olabilmek için yılda bir kez ateşli yangın tatbikatı yapmaktadır. Havalimanı PAT (Pist-Apron-Taksiyolu) sahalarında meydana gelen kazalar sonrasında enkazın ICAO (Uluslararası Sivil Havacılık Teşkilatı) kurallarına uygun olarak kaldırılmasında görev almaktadır.

Resim 2.1’de ARFF personeli tarafından İstanbul Havalimanı’nda gerçekleştirilen bir acil durum tatbikatı gösterilmektedir.



Resim 2.1. İstanbul Havalimanı’nda ARFF memurları tarafından gerçekleştirilen acil durum tatbikatı [8]

ARFF envanterindeki araç türleri şunlardır:

- 8x8 Su köpük/kkt sistemli yangın söndürme aracı,
- 6x6 Su köpük sistemli yangın söndürme aracı,
- 4x4 Su köpük sistemli yangın söndürme aracı,
- 4x4 Kuru kimyevi toz sistemli ani müdahale yangın söndürme aracı,
- Merdivenli yangın söndürme aracı,

- Su ikmal aracı (arazöz),
- Kurtarma aracı,
- Zor çevre şartları kurtarma aracı,
- İrtibat aracı [7].

Kurtarma ve yangınla mücadele araçlarının sahip olması gereken teknik özellikler Çizelge 2.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 2.1. Kurtarma ve yangınla mücadele araçlarının sahip olması gereken minimum teknik özellikler [7]

Teknik Özellikler	4500 Lt’ ye kadar ARFF araçları	4500 Lt’ nin üzerindeki ARFF araçları
Çatı Monitörü	Kategori 1 ve 2 için isteğe bağlı Kategori 3 - 9 için Zorunlu	Zorunlu
Dizayn Özelliği	Yüksek deşarj kapasitesi	Yüksek ve düşük deşarj kapasitesi
Atış Mesafesi	En uzun uçağa yeterli olmalı	En uzun uçağa yeterli olmalı
Acil Müdahale Hortumları	Zorunlu	Zorunlu
Araç Altı Nozulları	İsteğe bağlı	Zorunlu
Tampon Monitörü	İsteğe bağlı	İsteğe bağlı
Hızlanma	Normal sıcaklıkta 25 sn.’ de 80 km/saat.	Normal sıcaklıkta 40 sn.’ de 80 km/saat.
En Yüksek Hız	En az 105 km/saat	En az 100 km/saat
Bütün Tekerlerin Çekiş Kapiliyeti	Zorunlu	Zorunlu
Otomatik veya Yarı Otomatik Vites	Zorunlu	Zorunlu
Tek Arka Teker Gruplaması	Kategori 1 ve 2 için tercih edilebilir Kategori 3-9 için zorunlu	Zorunlu
Minimum Yaklaşma ve Uzaklaşma Açıları	30 °	30 °
Minimum Eğim Açısı	30 °	28 °

Resim 2.2’de ve Resim 2.3 ’te uçak kurtarma teçhizatının yerleşim aşamaları gösterilmektedir.



Resim 2.2. Uçak kurtarma teçhizatı yerleşimi 1. ve 2. Adım [7]



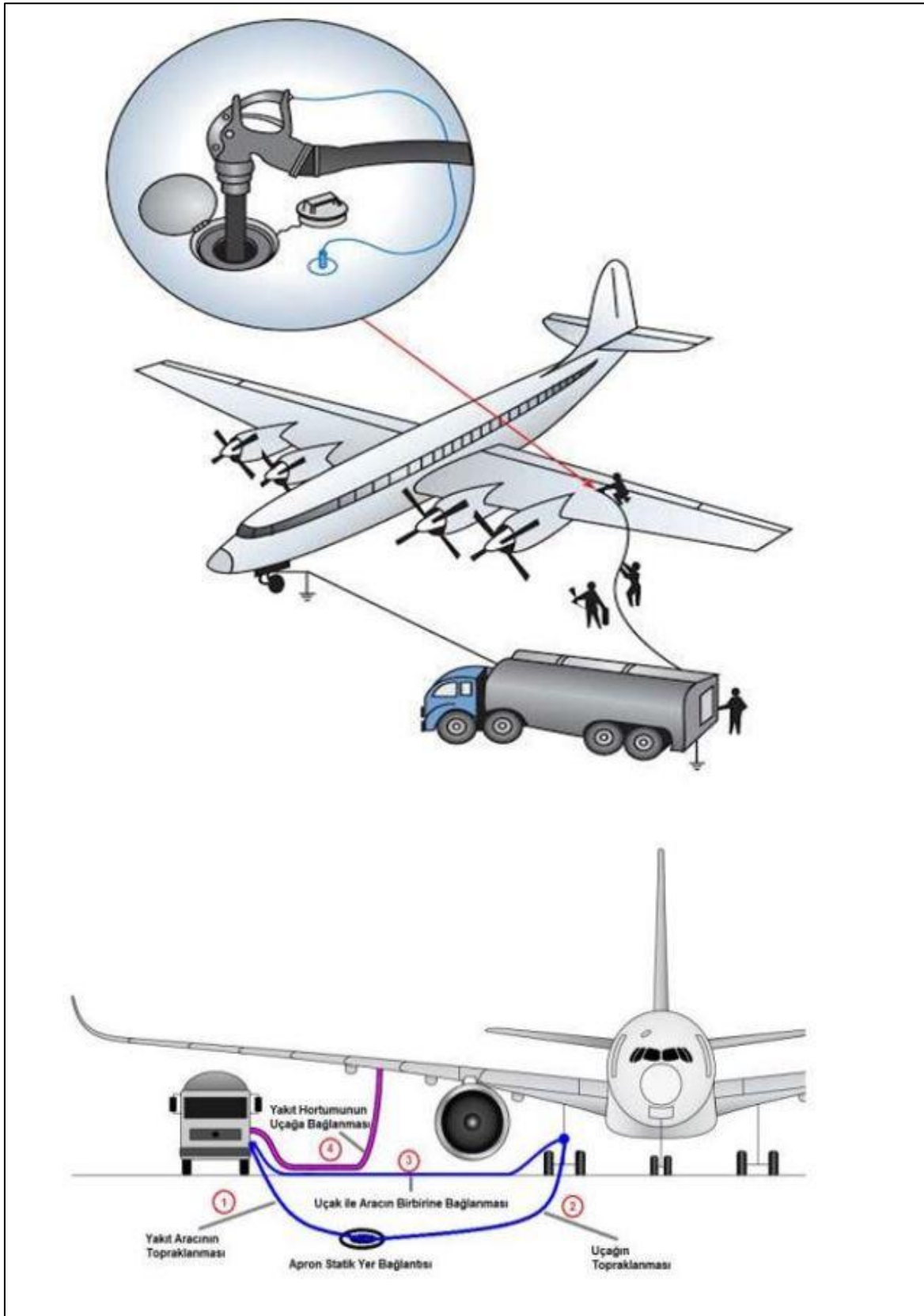
Resim 2.3. Uçak kurtarma teçhizatı yerleşimi 3. ve 4. Adım [7]

Tehlikeli madde sınıfları Şekil 2.3'te gösterilmektedir.



Şekil 2.3. Tehlikeli maddeler [7]

Şekil 2.4'te yakıt ikmali sırasında yapılan topraklama işlemi gösterilmektedir.



Şekil 2.4. Yakıt ikmali sırasında uygulanan topraklama sistemi [7]

## Sağlık ve tıp

Havalimanlarında bir acil durum sırasında ilk yardım, tıbbi bakım, tedavi ve bütün sağlık hizmetleri havalimanı ekipleri tarafından gerçekleştirilmeli ve gerektiğinde dış kuruluşlardan yardım alınmalıdır.

Acil durum planlarında herhangi bir acil durum sonrası mağdurların havalimanına en yakın, en ulaşılabilir hastanelere sevki ve bu hastanelerden gelecek olan tıbbi destek açık bir şekilde belirtilmelidir. Tüm tıbbi personel ve dışarıdan destek sağlayan kuruluşlar birbirlerine engel olmadan sorumluluk bilinci içerisinde daha fazla hayat kurtarmak odaklı olmalıdırlar.

Resim 2.4'te bir acil durum kurtarma aracı gösterilmektedir.



Resim 2.4. Acil durum kurtarma aracı (Frankfurt Havalimanı) [9]

### *Bulaşıcı hastalıklar*

Havayolu ulaşımı hayatımızı kolaylaştırmakla birlikte bulaşıcı hastalıkların dünyada çok hızlı bir şekilde yayılması konusunda ciddi bir risk teşkil eder. Aynı zamanda olası bir salgın durumunda aşı, ilaç, tıbbi ekipman, panzehir vs. lojistiğinde hızlı tedarik konusunda ülkeler arasında bir köprü görevi görür.

Havalimanı işletmecilerinin üstüne düşen sorumluluk, bulaşıcı hastalıkların ortaya çıkarabileceği riskleri en aza indirip havalimanlarının hayatımıza getirdiği kolaylıklardan istifade edip genel halk sağlığını düşünerek her türlü tedbiri (karantina odaları, sağlık taramaları vs.) alarak topluma yararlı olmaktır. Yolculardan bilgi alınması ve salgın şüphesi olan ülkelere havayolu seferlerinin durdurulması gibi tedbirler alınabilir.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), bulaşıcı hastalıkların taranmasının bulaşma fırsatını azaltabileceğini veya uluslararası yayılmayı geciktirebileceğini söylemektedir [10]. Yolcuların ateşini ölçmek için termal tarayıcılar, görsel inceleme tarama cihazları gibi pek çok tarama yöntemi bulunmaktadır. Tarama sonucunda kendisinde salgın şüphesi olduğu belirlenen yolcuların izole edilebilmesi için karantina tesisleri ve karantina süresi boyunca yolculara nasıl bir tıbbi hizmet sağlanacağı önceden belirlenmelidir. Karantinanın sonunda, yolcuların sağlıklı bir şekilde yolculuklarını tamamlamaları sağlanmalıdır.

Resim 2.5'te bir havalimanına ait karantina odası gösterilmektedir.



Resim 2.5. Yoğun bakım ünitesi ve karantina bölgesi [9]

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından kabul edilen “Uluslararası Sağlık Tüzüğü”, halk sağlığı açısından salgınlara yönelik uyarı ve müdahaleye dikkat çekmektedir. Bu tüzük, hava

yolculukları ile ilgili enfeksiyon kaynaklarını belirlemeyi, azaltmayı veya ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır [11].

Uluslararası Sivil Havacılık Örgütü (ICAO) ve Uluslararası Havalimanları Konseyi (ACI) tarafından yayınlanan “Bulaşıcı Hastalık Salgınları için Havalimanı Hazırlık Yönergeleri”, halk sağlığını tehdit eden acil durumlara yanıt olarak havalimanlarının hazırlanmasına yönelik öneriler sunar; yolcuların geliş ve gidişlerinin taranması ve izlenmesi, yolcuların sağlık tesislerine transferinin organizasyonu, tıbbi kaynak yönetimi ve sağlık yetkilileriyle koordinasyon gibi konularda tavsiye yayınlar [12].

### Kaynak yönetimi

Acil durumlarda sınırlı kaynakların nasıl etkin bir şekilde kullanılması gerektiği önceden planlanmalıdır. Olası bir acil duruma karşı havalimanı kaynaklarının ve dışarıdan tedarik edilmesi gereken kaynakların listesi hazırlanmalıdır. İş birliği halinde olan kuruluşlar ve tüm ilgili personel birbirleriyle kaynaklarını, deneyimlerini ve bilgilerini paylaşmalıdır. Acil durumlarda kaynak durumunu koordine edecek komuta ve kontrol yapısı içerisinde bulunacak bir kaynak yöneticisi atanmalıdır.

### Havalimanı işletme ve bakımı

Havalimanı bakım personeli; acil durumlarda tesislerin güvenliğini sağlamalı, altyapı kaynak desteği sağlamalı, kaynak kontrolünü yapmalı ve olay yerine ilişkin işaretlemeler yapmalıdır. Bakım personelinin elinde harita olmalı ve görevli diğer havalimanı personeline bildirimde bulunmalıdır.

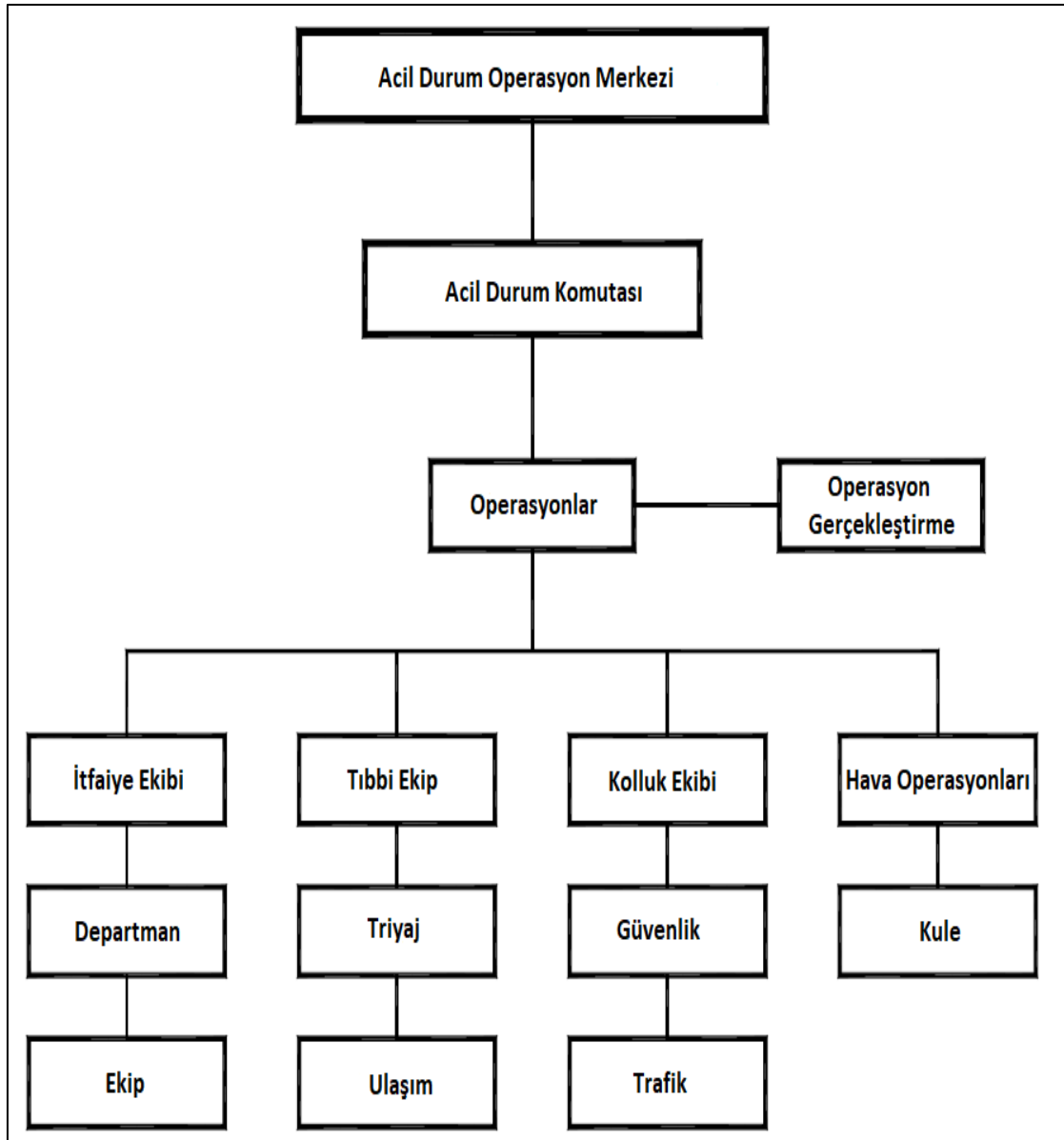
### **2.1.2. Havalimanı acil durum operasyon merkezi**

Büyük ölçekli bir acil durum veya doğal afet için, etkili bir müdahale sağlamak amacıyla ilk müdahale kurumunun personelinin ve diğerlerinin çabaları koordine edilmelidir. Bu durumlarda, acil durum operasyon merkezleri kaynakların edinilmesinde, tahsis edilmesinde ve izlenmesinde kritik bir rol oynamaktadır [13].

Bir acil durum operasyon merkezi aşağıdaki temel işlevleri içermelidir:

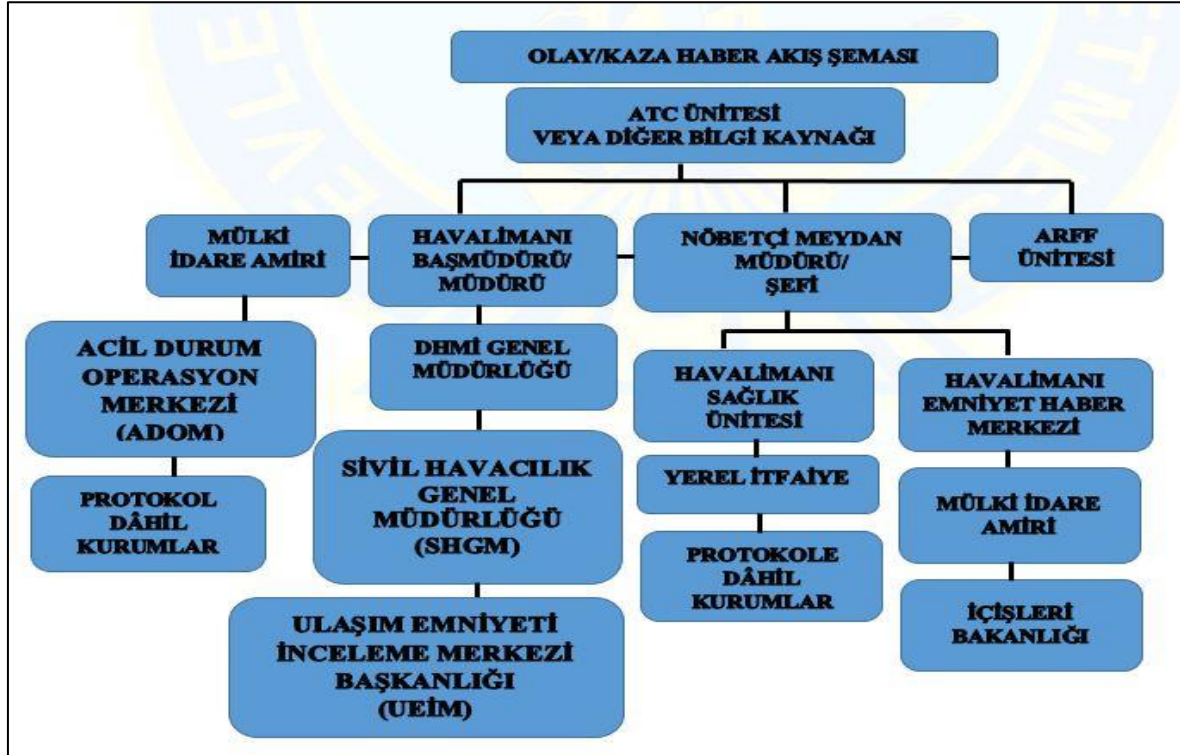
1. Birden fazla kurumun katılımı yoluyla koordinasyon,
2. Kapsamlı radyo, telefon ve bilgisayar sistemleri aracılığıyla iletişim,
3. Kaynak yazma ve yönetimi yoluyla kaynak tahsisi,
4. Kaynakların ve maliyetlerin kullanımını izleyebilen personel tarafından olay takibi,
5. Paylaşılan yetenek, deneyim ve bilgi yoluyla bilgi toplama, analiz etme ve yayma [6].

şekil 2.5’de acil durum organizasyon şeması gösterilmektedir.



şekil 2.5. Havalimanı acil durum komuta zinciri [4]

Şekil 2.6’da acil durum haberleşme şeması gösterilmektedir.



Şekil 2.6. Acil durum haber akış şeması [5]

Çizelge 2.2’te acil durum görevlilerine ait yelek renkleri gösterilmektedir.

Çizelge 2.2. Olay yerindeki yetkili kişilerin giydiği yelek renkleri [5]

Yelek Rengi	Görevi
Kırmızı	ARFF Yetkilisi
Mavi	Emniyet/Polis
Beyaz Zemin Üzerine Kırmızı Yazılı	Sağlık
Turuncu	Havalimanı Yetkilisi
Sarı	Havayolu Şirketi
Küf yeşili	Ulaştırma Görevlisi

### 2.1.3. Acil durum planı

Havalimanlarının havacılıkla ilgili sorunlardan ötürü (örneğin; uçak kazaları, elektrik kesintileri, yakıt dökülmeleri vb.) veya doğal süreçlerden kaynaklanan diğer olumsuz olaylarla ilgili acil durumlar yaşaması muhtemeldir. Bu nedenle, devletler tarafından tüm

havalimanlarına yönelik bir acil durum sırasında müdahale ve toparlanmaya odaklanan yazılı bir plan hazırlanmalıdır.

Havalimanı Acil Durum Planları tipik olarak aşağıdaki bileşenlerden oluşur:

- Temel Plan: Havalimanının acil müdahale organizasyonuna ve politikalarına genel bir bakış sağlar.
- İşlevsel Koşullar: Havalimanıyla ilgili acil durumları yönetmek, iletmek, yanıtlamak ve hafifletmek için gerekli kritik hizmetleri ele alır.
- Tehlikeye Özgü: Belirli bir tehlikeye özgü belirli bir işlevin performansı için geçerli ayrıntılı bilgiler sağlar.
- Standart İşletim Prosedürleri ve Kontrol Listeleri: Bir bireyin veya kuruluşun sorumluluklarını yerine getirmesi ve Acil Durum Planında verilen görevleri yerine getirmesi için ihtiyaç duyduğu ayrıntılı talimatları sağlar [4].

Acil Durum Planları, havalimanı dâhilinde faaliyet gösteren bütün kamu ve özel kuruluşlar ile havayolu şirketleri ve yer hizmet kuruluşları personelini ayrıca Acil Durum Operasyon Merkezi aracılığı ile protokol yapılmış kurum/kuruluş personelini/ araç-gereç ve teçhizatlarını kapsar [5].

Havalimanlarının imkânlarının yetersiz kalması durumunda protokol yapılan kurum ve kuruluşlar şunlardır:

#### Arama/kurtarma

- İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü,
- Sahil Güvenlik Komutanlığı,
- Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Daire Başkanlığı,
- Orman İşletme Müdürlüğü,
- Liman İşletmeciliği,
- Deniz Kurtarma Derneği.

### Acil yardım/sağlık

- İl Sağlık Müdürlüğü 112 Acil Servisi,
- Devlet Hastanesi,
- İl Ambulans Servisi,
- Büyükşehir Belediyesi Cenaze İşleri Daire Başkanlığı.

### Emniyet/arama/kurtarma

- İl/İlçe Jandarma Komutanlığı,
- İl/İlçe Emniyet Müdürlüğü.

### Kurtarma/destek

- Karayolları,
- Vinç ve Yol Yardım Hizmetleri,
- Oto Vinç,
- Beton Firması [5].

Havalimanlarına yönelik Acil Durum Planı hazırlanırken uyulması gereken hukuki mevzuatlar şunlardır:

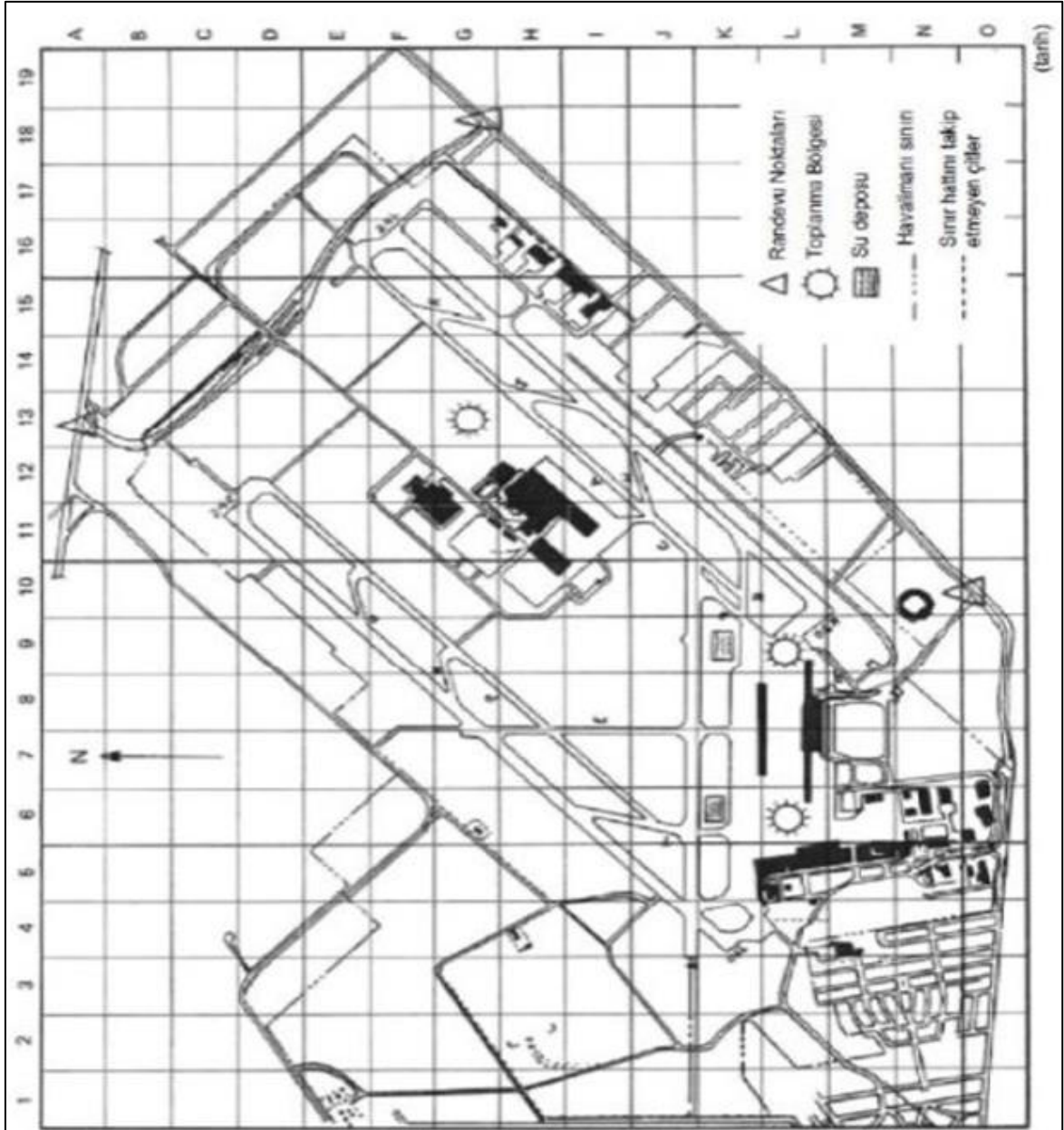
### Uluslararası mevzuat

- 07.12.1944 tarihli Milletlerarası Sivil Havacılık Sözleşmesi (CHICAGO Sözleşmesi-ICAO),
- ICAO Annex 14- Cilt 1 Havaalanı Tasarımı ve İşletimi,
- ICAO Doc. 9137-AN/898 PART 1 Kurtarma ve Yangınla Mücadele Hizmetleri,
- ICAO Doc. 9137-AN/898 PART 7 Havaalanı Acil Durum Organizasyonu,
- ICAO Annex 13- Hava Aracı Kaza ve Ciddi Olay Soruşturması.

### Ulusal mevzuat

- 2920 Sayılı Türk Sivil Havacılık Kanunu,
- 5431 sayılı Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun,
- Milli Sivil Havacılık Güvenlik Programı,
- Sivil Hava Meydanları, Limanlar ve Sınır Kapılarında Güvenliğin Sağlanması, Görev ve Hizmetlerin Yürütülmesi Hakkında Yönetmelik,
- Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP),
- SHY-14A Havaalanı Sertifikasyon ve İşletim Yönetmeliği,
- SHT-HEK Havalimanı El Kitabı Talimatı,
- SHT-HES Havalimanı Emniyet Standartları Talimatı,
- SHY-13 Sivil Hava - Araç Kazaları Soruşturma Yönetmeliği,
- SHT-ADP Havalimanı Acil Durum Planı Hazırlanmasına İlişkin Talimat,
- Havaalanı Acil Durum Planlaması (SHGM-HAD/T-17),
- DHMİ Genel Müdürlüğü Yönerge ve Talimatları [5].

Harita 2.1’de havalimanı acil durum planlama krokisi örneği gösterilmektedir.



Harita 2.1. Havalimanı acil durum planlaması ağ haritası örneği [14]

Acil durum planları hazırlanırken engelli bireyler de unutulmamalıdır. Engelli bireylerin ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalı ve onların güvenli bir şekilde tahliye edilebilmesi için titiz çalışmalar yürütülmelidir.

Şekil 2.7’de havalimanı acil durum planlarına ait entegrasyon şeması gösterilmektedir.



Şekil 2.7. Havalimanı acil durum planı entegrasyonu [15]

#### 2.1.4. Acil durumda trafik akışı

Acil durumda kaza alanına yetkili kişiler haricinde hiç kimse girmemelidir. Geçiş yolları kapatılmamalı, kargaşa ve kaos oluşturulmamalıdır. Toplanma alanları önceden belirlenmeli ve acil durum haritalarında açıkça belirtilmelidir. Acil durumda ihtiyaç duyulan kişiler sırasıyla çağrılarak kaza yerine yönlendirilmelidir.

#### 2.1.5. Coğrafi bilgi sistemleri (CBS)

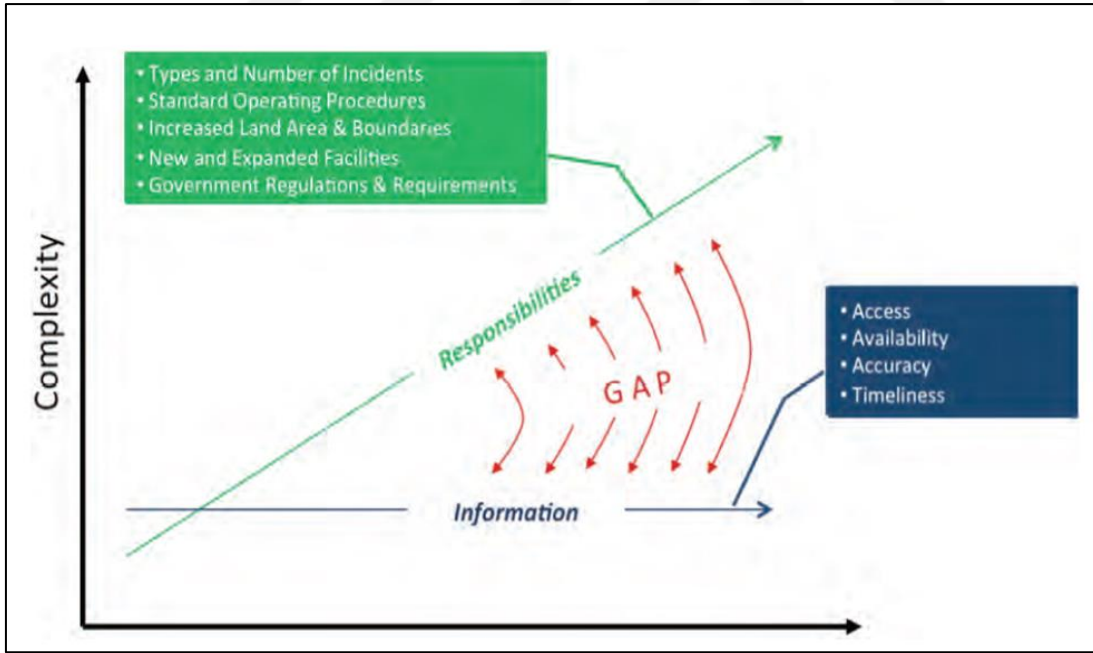
Coğrafi bilgi sistemleri (CBS), acil durum yönetimde güvenli bilgi akışı ve paydaşlar arasında iletişim sağlar. Bu sistemler aracılığıyla sunulan gelişmiş teknolojiler ve bilgiler, acil durum yönetimi operasyonlarının her aşamasının yararına katkıda bulunabilir [16]. Olası bir acil duruma karşı hazırlıklı olmak için bu teknolojik sistemler sayesinde oluşturulan haritalar ile müdahale birimlerine yol-yön bulma konusunda yardımcı olunabilir.

#### Coğrafi bilgi sistemleri ve acil durum yönetimi bütünleşmesi

Acil durum yönetimde CBS kullanımını birçok fayda sağlayabilir. Bunlar şu şekilde özetlenebilir:

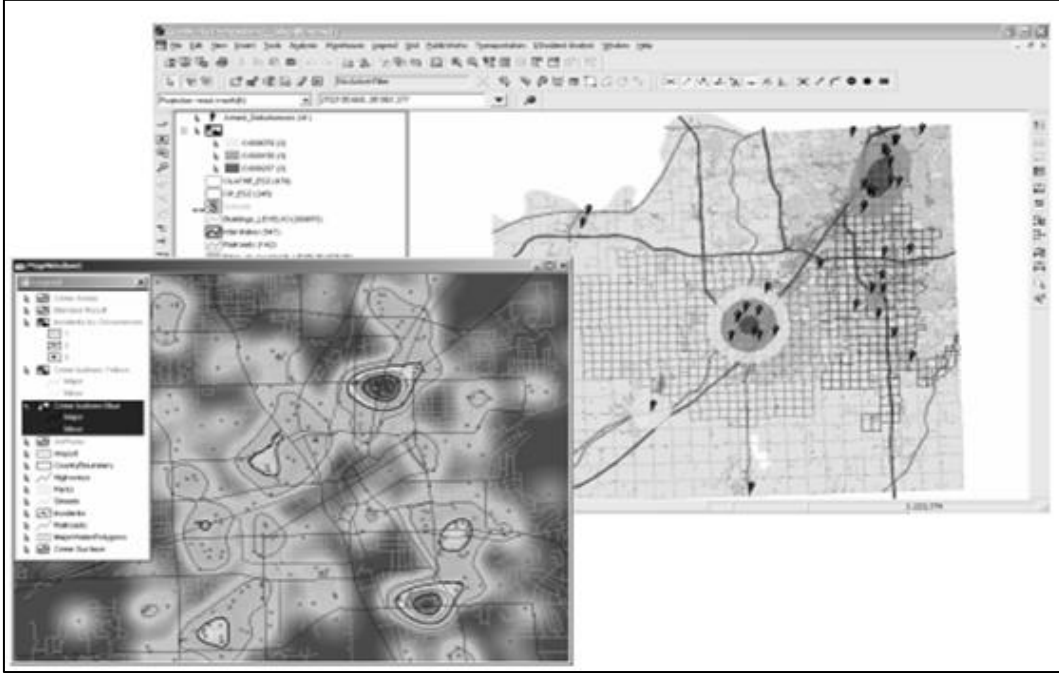
- Acil Durum Yönetimi kaynaklarını gerçek zamanlı olarak izleme ve yönetme yeteneğini geliştirme,
- Acil Durum Yönetimi personelini eğitmek için bilgi ve araçları geliştirme,
- Coğrafi Bilgi Sistemleri haritaları kullanarak etkili iletişimi geliştirme,
- Geçmiş, otomatik olarak arşivlenen olay bilgilerini araştırarak Acil Durum Yönetimi operasyonel süreçlerini iyileştirme,
- Doğal tehlikeleri gerçek zamanlı olarak elektronik şekilde belirleyerek ve izleyerek planlama ve hazırlığı geliştirme,
- Müdahale personelinin etkin ve zamanında otomatik olarak gönderilmesi yoluyla yanıt verebilirliği artırma ve
- Tahliyeleri simüle ederek acil durumlara daha iyi hazırlanmayı sağlama.[16].

Şekil 2.8’de havalimanlarında acil durum yönetiminde bilgi ve sorumluluğun birbirine göre değişimi gösterilmektedir.



Şekil 2.8. Havalimanlarında acil durum yönetimindeki değişimler [16]

Harita 2.2’de CBS’de olay yeri tespitinin yapılması gösterilmektedir.



Harita 2.2. Olay yerlerinin ve gerçekleşen olaylara göre sorunlu bölgelerin belirlenmesi [17]

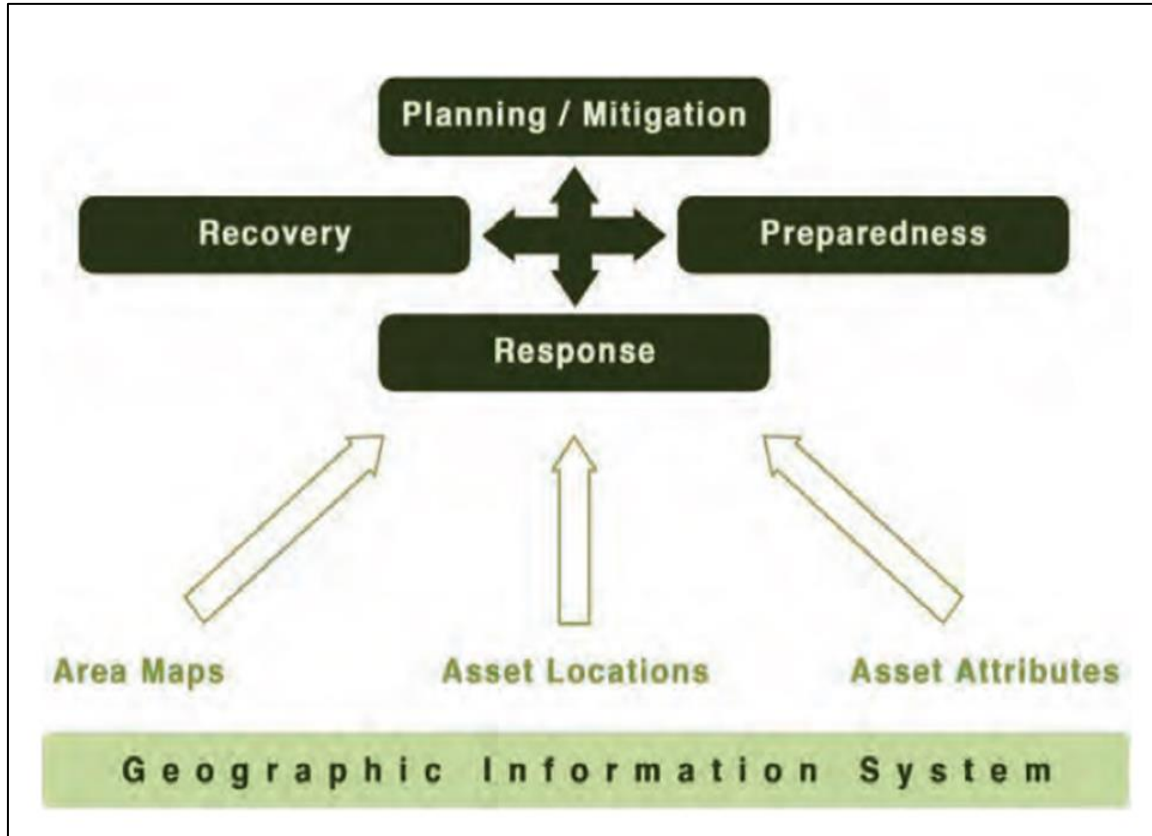
Dünya genelinde, CBS tabanlı il bilgi sistemlerine afet için hazırlanan acil durum yönetim planlarının aktarılması ve il bilgi sistemlerinin afet sırasında etkin karar destek sistemlerinde kullanılması için çalışmalar yürütülmektedir [17].

Acil Durum Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin uygulanması ve kullanılması, akıllıca planlanmalıdır aksi takdirde bazı sıkıntılı durumlar meydana gelmektedir. Bunlara örnek olarak;

- İlgili kuruluşlar arasında veri aktarımında aksaklıklar,
- Bir Coğrafi Bilgi Sistemleri projesini bütçe, kapsam ve program dahilinde tutamamak,
- İlgili tüm tarafların uygun eğitimi almaması,
- Sistem ve veri entegrasyonları için güçlü proje yönetimi ve etkin planlama sağlanamaması gösterilebilir.

Bu gibi zorluklar ve havalimanlarının karşılıklı yardım ortaklarına bağımlılığı göz önüne alındığında, sistem gereksinimleri ve protokoller belirlendiğinden, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin entegrasyonu ve uygulanması düşünceli bir şekilde planlanmalıdır [16].

Şekil 2.9.'da CBS'nin acil durum yönetimi ile bütünleşmesi şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 2.9. Coğrafi bilgi sistemleri ve acil durum yönetimi bütünleşmesi [16]

Resim 2.6'da acil çağrı sistem mekanizması gösterilmektedir.

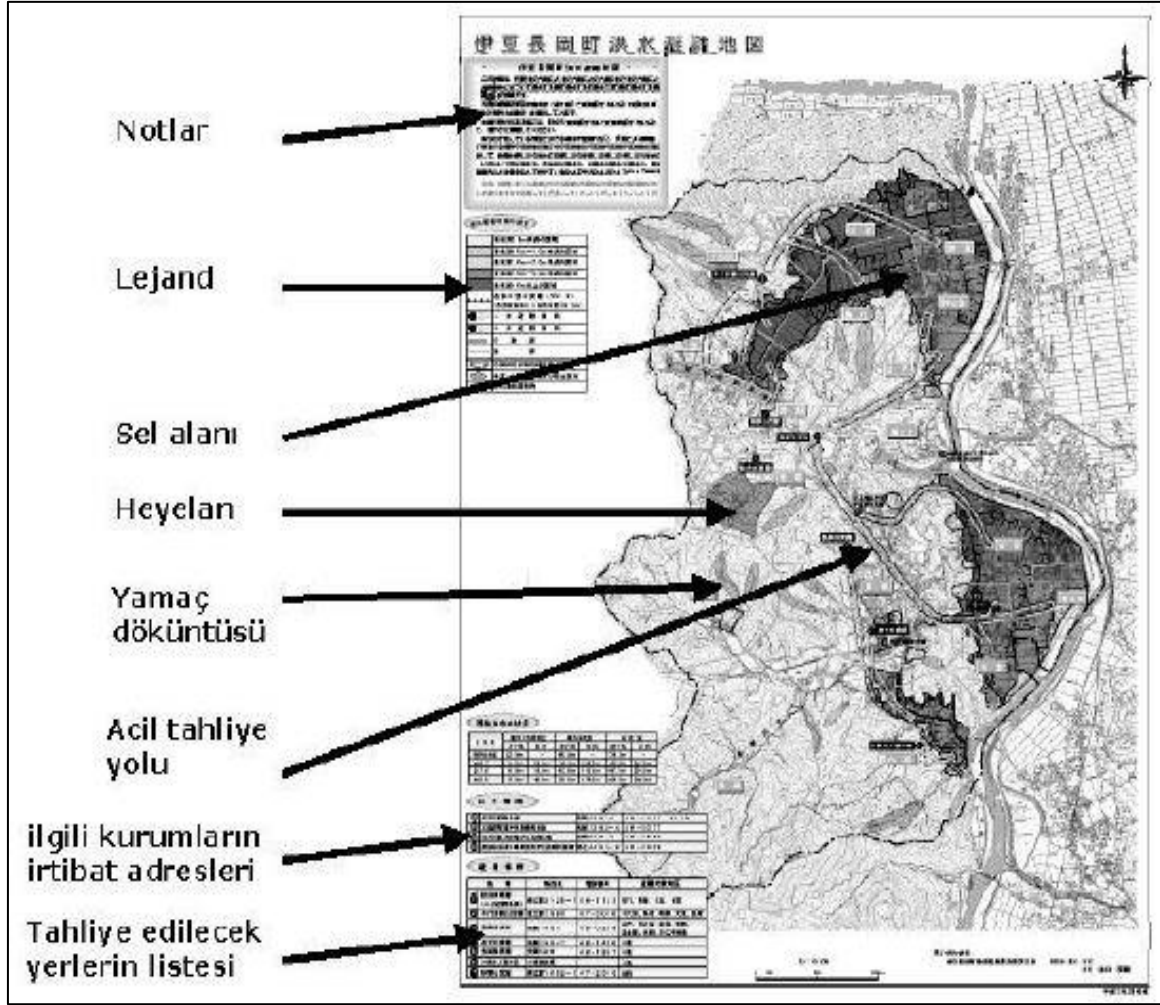


Resim 2.6. Acil çağrı sistemleri [17]

Coğrafi bilgi sistemi tabanlı acil çağrı sistemleri sayesinde, olay yerinin tespitinden sonra olayın niteliği belirlenerek arazideki ekiplerden olayın niteliğine en uygun ekip olay yerine yönlendirilmektedir. Böylelikle CBS kullanımı ile zaman tasarrufu sağlanmaktadır [17].

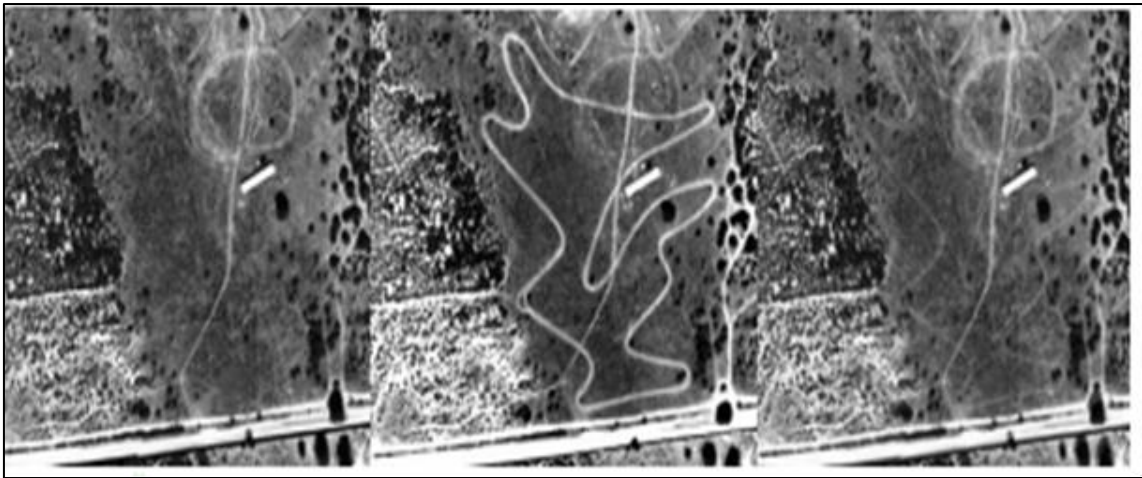
Afetin etkisi, afet öncesi ve sonrasında çekilen uydu görüntüleri arasındaki farklılık ile çok kısa sürede saptanmaktadır [17].

Harita 2.3'te Japonya'ya ait, CBS ile hazırlanan bir sel haritası gösterilmektedir.



Harita 2.3. Japonya’da CBS kullanılarak hazırlanan bir sel afet haritası [18]

Harita 2.4’te afet öncesi ve sonrası değişikliklerin CBS ile saptanması gösterilmektedir.



Harita 2.4. Afet öncesi, sonrası ve değişikliklerin belirlenmesi [17]

### 2.1.6. İş birliği ve koordinasyon

Havalimanları ve Acil Durum Yönetim Kurumları arasındaki iş birliği; verimli iletişim, karşılıklı güven ve saygı, hızlı yanıt, bürokrasinin en aza indirilmesi, deneyim ve uzmanlık paylaşılması gibi faydalar sağlar. Havalimanları ve iş birliği içerisinde olduğu kurum ve kuruluşlar, mevcut zayıf durumları en aza indirerek veya ortadan kaldırarak, mevcut güçlü yönlerle odaklanarak acil durumlara yönelik hazırlığı etkili bir şekilde artırabilir [19].

Koordinasyon biriminde tıbbi koordinatör, acil durum olayını ve olayın büyüklüğünü değerlendirerek afet planını uygulamakla görevlidir. Acil durum toplama görevlisi, triyaj görevlisi, bakım görevlileri ve tahliye görevlisi diğer koordinatörler arasındadır.

Havalimanları ile acil durum kuruluşları arasındaki sağlam iş birliği ve koordinasyon afetlere ve acil durumlara karşı etkinliği artırmaktadır.

Başarılı bir iş birliği ve koordinasyon yönetimi için aşağıdaki unsurlar esastır:

- Saygı ve güven odaklı iletişim,
- Karşılıklı bilgi ve deneyimden faydalanma,
- Rol ve sorumluluklara olan itimat,
- Açıklık ve dürüstlük,
- Sorunlara ortak çözümler getirebilmek ve
- Ortak planlamalar ve hazırlıklar yapmak [16].

### 2.2. Afet Yönetimi

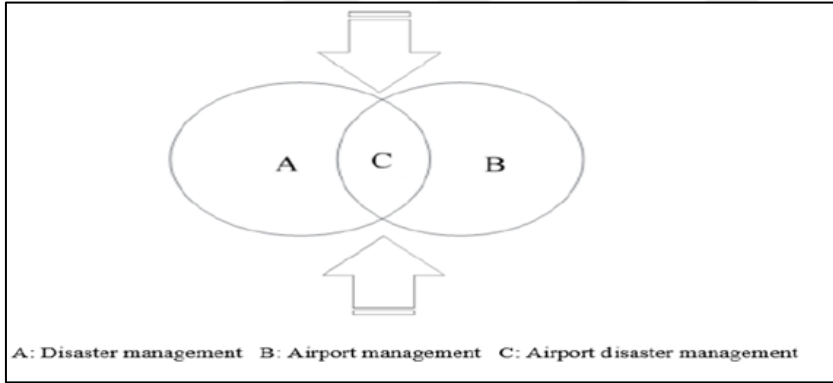
Günümüz dünyasının şartlarında afetler henüz önlenemez düzeydedir bu yüzden ülkelerin ve toplumların afetlere ve beklenmedik ani olaylara karşı her zaman hazırlıklı ve tedbirli olmaları önem arz etmektedir.

Afet yönetiminin aşamaları şu şekildedir:

- Afeti önleme,
- Afete hazırlık,
- Afeti azaltma,
- Afete müdahale,
- Kurtarma,
- Yeniden yapılanma [20].

Etkili, sürdürülebilir ve kapsamlı bir afet yönetimi oluşturmak için afeti önleme, afete hazırlık ve afeti azaltma faktörlerine öncelik verilmelidir. Aynı şekilde iyi bir afet yönetimi eğitimi almış tüm ilgili personelin daha sistematik ve daha verimli müdahalesi ve arkasından hızlıca yeniden yapılanma sürecine girilmesi gerekmektedir [20].

Şekil 2.10’da havalimanı afet yönetimi (kesişim bölgesi) şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 2.10. Afet yönetimi ve havaalanı yönetimi konularının örtüşmesi (C), havalimanı afet yönetimini oluşturur [19]

### 2.2.1. Afet kavramı

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)’ne göre afet “beklenmeyen, kurumun olanakları ve kapasitesini aşan, normal işleyişi bozan, dışarıdan yardım gerektiren ani ekolojik olgu”dur [21].

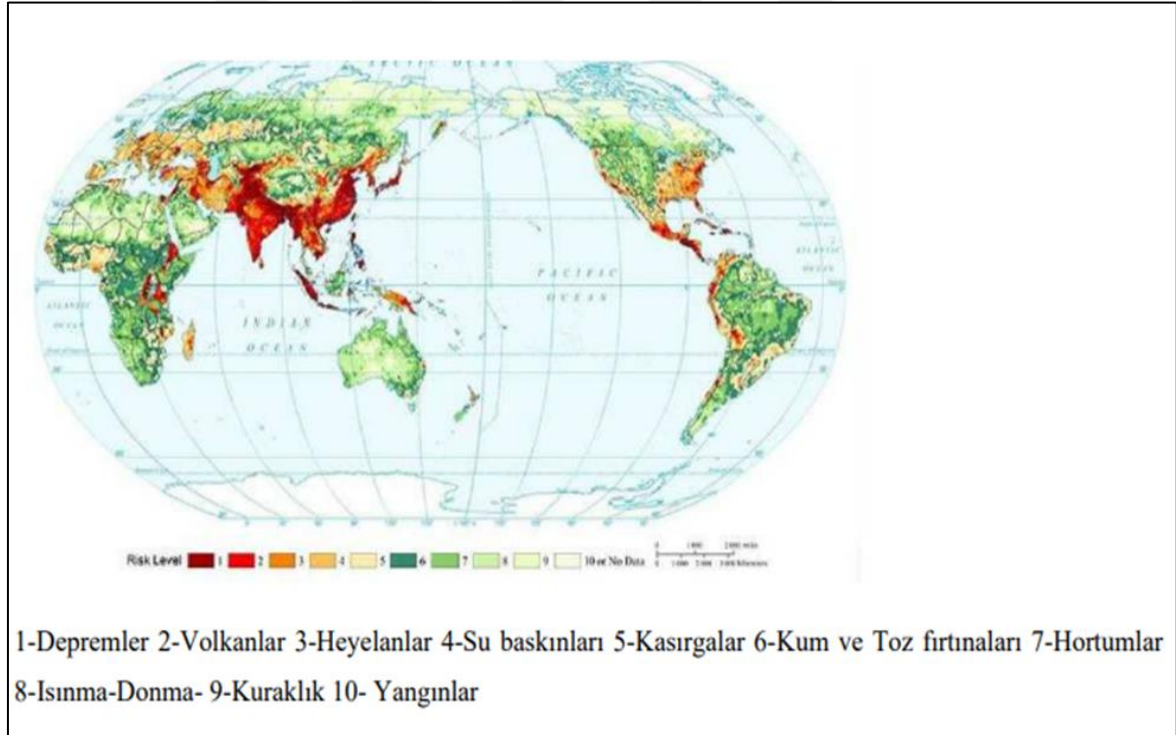
“Afet” kavramının Uluslararası Kırmızıhaç/Kızılay Toplulukları Federasyonu (IFRC) tarafından kabul edilen tanımı “Yerel kapasiteyi aşan, dış yardım için ulusal ya da uluslararası düzeyde talepte bulunulmasını gerektiren ve büyük hasar, yıkım ve insan acılarına neden olan ani durum ya da olay” olarak görülmektedir [21].

Birleşmiş Milletler İnsani Yardım Örgütü, afeti “Toplumda fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplara sebep olan, normal yaşantıyı durduran veya kesintiye uğratan, etkilenen toplumun baş etme kapasitesinin yeterli olmadığı doğa, teknoloji veya insan kaynaklı olay” olarak tanımlamaktadır [20].

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), afeti tanımlarken “Afet bir olayın kendisi değil, doğurduğu sonuçtur” demektedir [22].

Türk Dil Kurumu (TDK)’na göre ise afet, “çeşitli doğa olaylarının neden olduğu yıkım” olarak tanımlanır [23].

Harita 2.5’te afetlerin dünya genelindeki dağılımı gösterilmektedir.



Harita 2.5. Dünya genelinde afetlerin dağılımlarını gösteren harita [24]

### 2.2.2. Afet türleri

AFAD afetleri doğal ve insan kaynaklı olmak üzere iki gruba ayırmaktadır:

## Doğal afetler

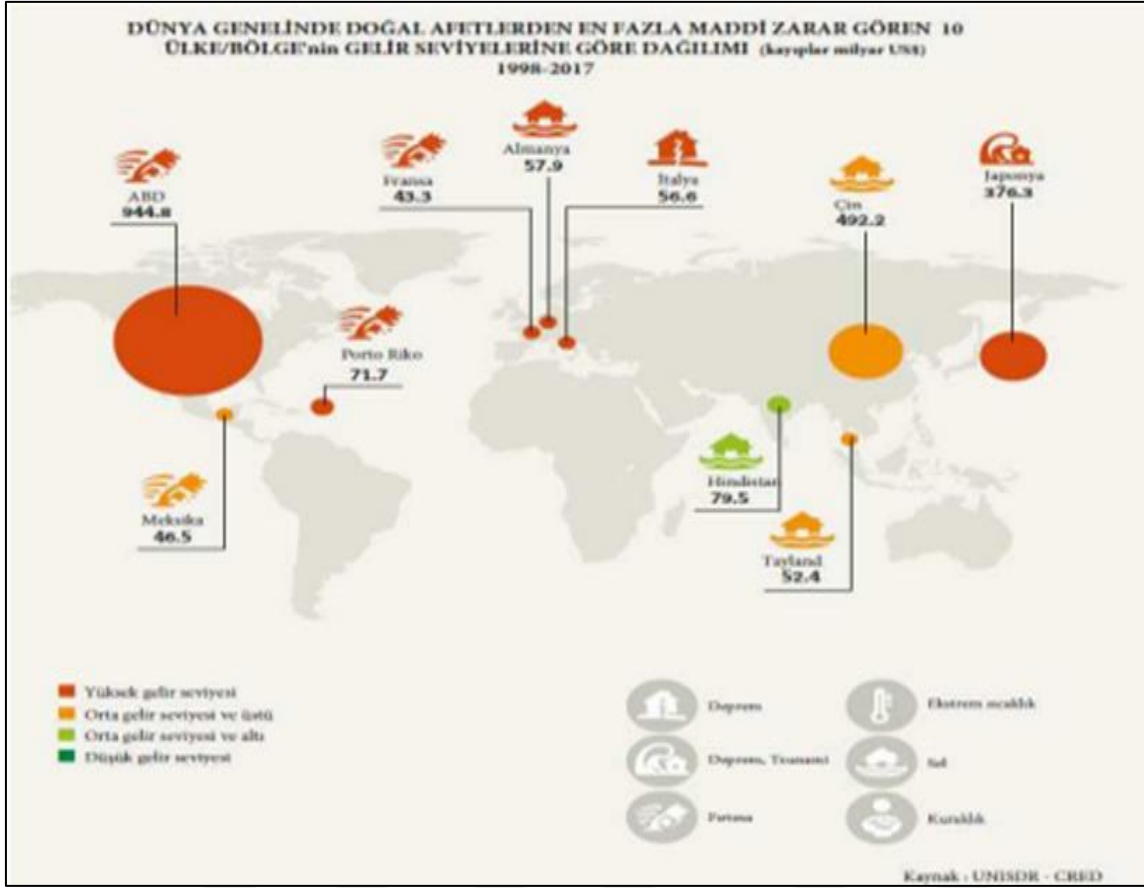
### *Yavaş gerçekleşen doğal afetler*

- Kıtlık,
- Şiddetli soğuk (ayaz),
- Kuraklık vb. [25].

### *Ani gerçekleşen doğal afetler*

- Sel,
- Deprem,
- Toprak kayması,
- Su taşkını,
- ığ,
- Kaya dűřmesi,
- Fırtına,
- Hortum,
- Volkan,
- Yangın vb. [25].

Őekil 2.11'de 1998-2017 yılları arasında dođal afetlerden en fazla ekonomik zarar gøren űlkeler gűsterilmektedir.



Şekil 2.11. 1998-2017 periyodu içinde doğa kaynaklı afetlerden ekonomik olarak en fazla zarar gören 10 ülke [21]

Harita 2.6'da Türkiye'de deprem tehlikesi olan bölgeler gösterilmektedir.



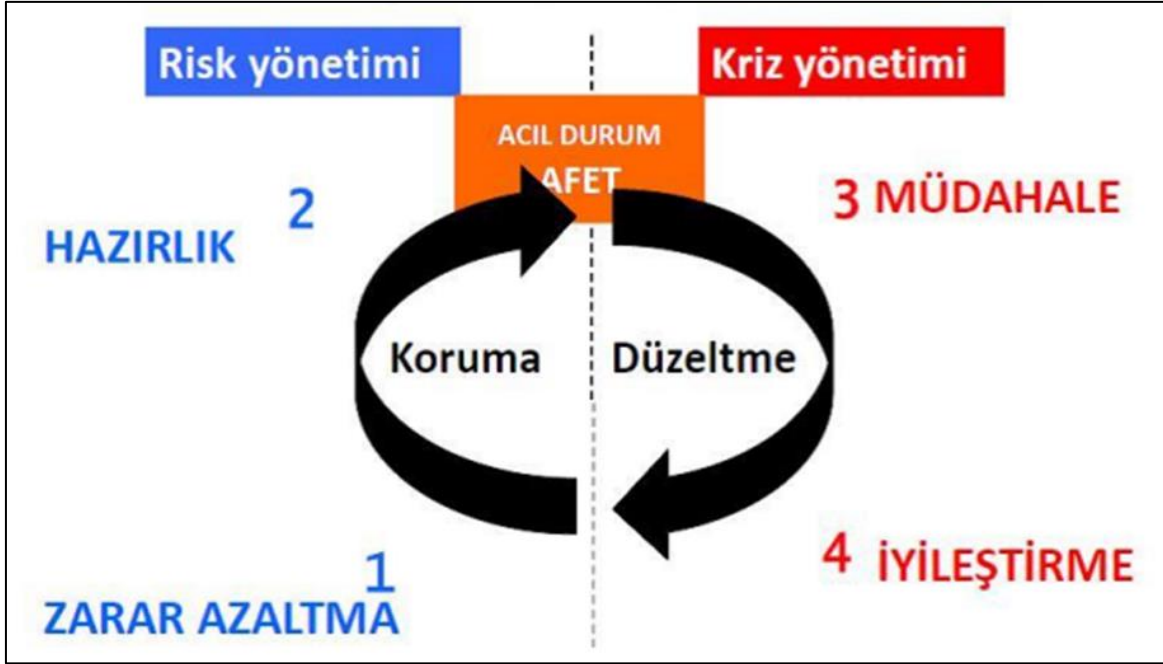
Harita 2.6. Türkiye deprem tehlike haritası [26]

### İnsan kaynaklı afetler

- Kimyasal, nükleer ve biyolojik kazalar,
- Endüstriyel kazalar,
- Taşımacılık kazaları,
- İzdiham ve kargaşa,
- Göçmenler vb. [25].

Toplumların afetlere karşı bilgisiz ve hazırlıksız olması, afete müdahalede niteliksiz ve eğitimsiz personel varlığı gibi unsurlar afetlerin etkilerinin artmasına yol açar. Bu nedenle doğal veya insan kaynaklı her türlü afete karşı hazırlıklı olmak, olası bir afet riskini en aza indirmek, bilinçlenmek ve bilgi sahibi olmak gerekmektedir.

Şekil 2.12'de acil durum afet yönetimi döngüsü şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 2.12. Bütünleşik acil durum afet yönetimi [27]

### 2.2.3. Afete hazırlık

Havalimanları, afet yönetim sürecinde (hazırlık, müdahale, yeniden yapılanma) bölgesel acil durum yönetimi kurum ve kuruluşlarıyla iş birliği içindedir. Havalimanı yöneticileri iş birliği dahilinde ilgili kuruluşlardaki meslektaşlarıyla bilgi ve tecrübe paylaşımı yapmalıdır.

### 2.2.4. Türkiye’de acil durum ve afet yönetimi

Türkiye’deki acil durum ve afet yönetimi ile ilgili kurum ve kuruluşlar

*Resmi kurum ve kuruluşlar*

Türkiye’deki acil durum ve afet ile ilgili resmi kurum ve kuruluşlar şunlardır:

- İçişleri Bakanlığı,
- Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı,
- Sağlık Bakanlığı,
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı,
- Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı,

- Tarım ve Orman Bakanlığı,
- Hazine ve Maliye Bakanlığı,
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı,
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD),
- Valilikler ve Kaymakamlıklar,
- Türk Silahlı Kuvvetleri Doğal Afet Kurtarma Ekibi (DAK),
- Jandarma Arama Kurtarma Ekibi (JAK),
- Emniyet Genel Müdürlüğü,
- Türkiye Kızılay Derneği,
- Ulusal Medikal Kurtarma Ekipleri (UMKE),
- Büyükşehir Belediyeleri ve İlçe Belediyeleri,
- İtfaiye Teşkilatları.

#### *Sivil toplum örgütleri*

- Arama Kurtarma Teşkilatı (AKUT),
- Üniversite Toplulukları.

#### Türkiye’de afet yönetim planı

Türkiye Afet Müdahale Planınının (TAMP) hedefleri;

- Hayat kurtarmak,
- Kesintiye uğrayan hayatı ve faaliyetleri en kısa sürede normale döndürmek,
- İkincil afetleri önlemek ya da etkilerini azaltmak,
- Müdahale çalışmalarını hızlı ve planlı bir şekilde gerçekleştirmek,
- Ekonomik ve sosyal kayıpları azaltmak,
- Mülkiyet, çevre ve kültürel mirası korumak,
- Halk sağlığını korumak ve sürdürmek,
- Kaynakların etkin kullanımını sağlamaktır [28].



Şekil 2.15'te Türkiye Afet Müdahale Planı'nın sektörel dağılımı ifade edilmektedir.



Şekil 2.15. Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) sektörler ve tehditler dağılımı [21]

Şekil 2.16'da CBS veri tabanı katmanları şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 2.16. Afet yönetim sistemi için CBS veri tabanında olabilecek katmanlardan bazıları [31]

### 2.2.5. Afet iletişimi

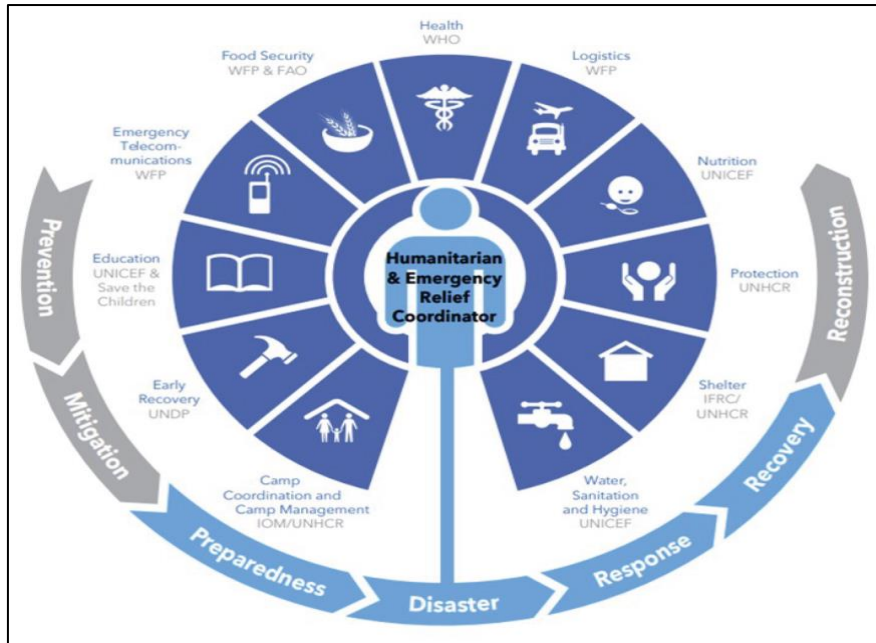
Afet iletişimi, afet yönetiminde bilgi alışverişi konusunda hayati bir rol oynamaktadır. Afet durumunda, iletişim zayıf olduğunda küçük felaketler büyük felakete dönüşebilir; bunun yaşanmasının önüne geçmek gerekir.

Komuta zincirindeki unsurların (polis, itfaiye, sağlık görevlileri, koordinatörler vb.) birbirleri ile iletişimi telefon, telsiz ve mobil veya sabit hoparlör gibi iletişim araçları ile sağlanmaktadır. Afet iletişimini sağlayan araçların altyapı kontrolleri mutlaka yapılmalı, afet anında bilgi akışının aksamasına sebep olabilecek durumlara izin verilmemelidir.

### 2.2.6. Afet yönetiminde havalimanlarının rolü

Havalimanları günümüz dünyasında seyahat, ticari hayat, ekonomik kalkınma ve daha birçok sebepten ötürü kritik öneme sahiptir. Havalimanları acil bir durumda birçok rolü yerine getirebilmektedir. Örneğin; konumu ve güvenliğinden ötürü gerektiğinde olay komuta merkezi veya acil durum operasyon merkezi olarak hizmet verebilmektedir.

Şekil 2.17’de afet yönetimi şematik olarak gösterilmiştir.



Şekil 2.17. Afet yönetimi şeması [32]

Havalimanları acil durum yönetiminde çok önemli bir yere sahiptir. Havalimanlarından en üst düzeyde faydalanabilmek için onları kritik afet yönetimi rollerine hazırlamak gerekmektedir. Afet yönetiminde, havalimanlarının kapasitesini geliştirmek için mali destek sağlanmalıdır.

### Afetlerde havalimanlarına odaklanılmasının nedenleri

Afetlerde havalimanlarına odaklanılmasının birçok sebebi vardır. Örnek olarak şunlar gösterilebilir:

- Afetlerde yardım almak veya göndermek için gereklidirler.
- Sabit varlıklar olarak savunmasızdırlar, değiştirilmesi pahalıdır ve hasar görmesi durumunda onarılması zordur.
- Uçaklar ve insanlar hareket ettirilebilir veya korunabilir; havalimanları yapamaz.
- Havalimanları teröristlerin hedefi olabilmektedir.
- Havalimanları, afetlerin ardından yapılan yardım çalışmaları ile uygunsuz bir şekilde kullanılmaktadır [33].

### Afetlerde havalimanı rolleri

Afetlerde havalimanı rolleri şu şekilde ifade edilebilir:

- Yardım merkezi,
- Karantina (başlangıç),
- Lojistik merkezi,
- İletişim merkezi,
- Acil Durum Operasyon Merkezi,
- Komuta ve Kontrol Merkezi,
- Güvenlik alanı vb. [33].

### 2.2.7. Havalimanlarının afet yönetimi için işlevsel olması

Afet yönetiminde havalimanlarının işlevsel olması standart rollerden sıyrılıp daha gelişmiş rollere hazırlanma kabiliyetini göstermektedir. Havalimanlarının afet zamanlarında etkili bir destek unsuruna dönüşmesi kolay değildir. Komuta zincirindeki tüm aktörlerin, yerel hizmet kuruluşlarının, ulusal ve uluslararası otoritelerin ve sivil toplum örgütlerinin koordineli bir şekilde hareket etmesi ve kapsamlı bir bakış geliştirmesi gerekmektedir. Mevcut yasal prosedürler, teknik ve stratejik yaklaşımlar yeniden gözden geçirilmeli ve değişen şartlara göre güncellenmelidir. Bu konuda da farkındalık oluşturulması ve tüm paydaşlar tarafından her yeni gelişmeye ayak uydurulması gerekmektedir.

### 2.2.8. Tıbbi afet planlaması

Tıbbi afet planlaması için yapılması gereken düzenlemeler şunlardır:

- Afeti yönetme yetkisine sahip hastanelerin ve bir travma merkezinin belirlenmesi,
- Afettede ulaşımını koordine eden bir iletişim merkezinin oluşturulması,
- Tıbbi alanların (aktif olay, triyaj, birincil tedavi vb.) belirlenmesi,
- Coğrafi konuma özgü planların yapılması,
- Afet yönetiminde görevli personeli bilgilendirmek için özel afet protokollerinin geliştirilmesi,
- Afet eğitimlerinin daha nitelikli yapılması,
- Afeti yönetmek için komuta ve kontrol merkezinin oluşturulması,
- Afet müdahalesine katılabilecek tüm kurumların afet yönetimine dahil edilmesi ve
- Afet planında görülen eksikliklerin ve aksaklıkların değerlendirilerek iyileştirilmesinin sağlanmasıdır [34].

Afet yönetiminde iletişim, müdahale, triyaj ve yerinde bakımın uluslararası standartlarda olması gerektiği bilinse de her ülke afet yönetiminde deneyimli, eğitilmiş insan gücünün varlığına göre kendi tıbbi müdahalesini geliştirmelidir [35].

### 2.2.9. Afettede tahliye organizasyonu

#### Yaralı afetzedelerin tahliye organizasyon planı

##### *Acil durum toplanma alanı*

İtfaiyeciler tarafından yönetilen alandır. Tıbbi personel gerektiğinde ve izin verildiğinde bu alanda bulunabilir.

Türkiye’de merkezi olarak yürütülen afet ve acil durum hizmetlerinin yerel itfaiye hizmetleriyle birleştirilmesi ve bu kapsamda afet yönetim sistemi içinde görev alacak itfaiye teşkilatlarının mevcut gücünün, tecrübesinin ve yeteneklerinin koordine edilerek sistem içindeki diğer itfaiye teşkilatlarına da aktarılması ile oluşturulacak yeni yapılanma olası afette hızlı ve etkin müdahaleyi beraberinde getirecektir [36].

Şekil 2.18’de acil durum toplanma alanı bilgilendirme levhası gösterilmektedir.



Şekil 2.18. Acil durum toplanma alanı levhası [37]

##### *Afet triyaj alanı*

Herhangi bir afet sonrasında sağlık kaynaklarının yetersizliği söz konusu olduğunda afet triyajı uygulanmaya başlar. Afetzedeler birincil, ikincil ve üçüncül olmak üzere triyaj evrelerine göre değerlendirilir. Triyajda asıl olan, olay mahallinde afetzedelerin yönetimi ve en yakın sağlık kuruluşuna teslimidir.

- Birincil triyaj, olay mahallindeki kurtarma ve nakil önceliğinin belirlenmesi işlemlerini,
- İkincil triyaj, afetzede sağlık kuruluşuna ulaştırıldığı ilk anda yapılan işlemleri,
- Üçüncül triyaj ise ameliyat veya hastaneye yatış önceliğini ifade eder.

Trijaj alanı, acil durum toplanma alanına yakın bir yerde bulunmalı, kaos ve kargaşadan etkilenmemelidir. Triyaj alanına rahatça ulaşılabilmesi ve trafik akışı engellenmemelidir.

Olay mahallinde afetzedelere uygulanan işlemler öncelik durumuna göre (kırmızı, sarı, yeşil, siyah) triyaj kartlarına yazılır. Bu sayede afetzedelerin tıbbi durumu hakkındaki bilgiler olay yerinden sevk edildiği sağlık kuruluşuna aktarılmış olur.

Çizelge 2.3'te triyaj renk kodları ve açıklamaları ifade edilmektedir.

Çizelge 2.3. Afet durumlarında acil servis triyajında, triyaj kategorilerinin tanımı ve bu durumlara uyan örnekleri [35]

Renk Kodu	Tanım	Klinik Örnekler
Kırmızı	• Yaşamı kurtarılabilir ancak çok acil tedavi edilmelidir.	• Tansiyon pnömotoraks Hemorajik şok, Travmatik beyin yaralanması Majör çoklu travma
Sarı	• Belirgin yaralanması olan fakat bakımı için gecikmeyi tolere edebilen hasta grubudur. Hemen o anda yaşamsal tehlike yoktur ancak acil tedaviye gereksinim vardır.	• Femur kırığı Dehidratasyona bağlı akut böbrek yetmezliği Şiddetli karın ağrısı
Yeşil	• Tedavi için güvenle bekleyebilen hasta grubudur. Minimal tedaviye gereksinim vardır.	• Ön kolda nondeplase fraktür Ayak bileğinde Grade II yaralanma Basit kesi ve abrazyonlar
Siyah	• Şiddetli bir yaralanma mevcuttur, normal şartlarda tedavi olası değildir. Hekim onlarla diğer hastalar arasında bir seçim yapmak zorundadır.	• Beyin dokusunun dışarıda saptandığı ciddi kafa yaralanmaları Kardiyak arrest Solunum arresti

Çizelge 2.4'te triyaj evreleri özetlenmiştir.

Çizelge 2.4. Triyaj evreleri [35]

Trijaj Tipi	Lokasyon	Öncelik Sıralaması
Birincil (Primer)	Sahada	Müdahale ve nakil için kime öncelik verileceği değerlendirilir.
İkincil (Sekonder)	Acil servise başvuru anında	Resüsitasyon ihtiyacı veya hastanın acil servise hangi alana yönlendirileceği değerlendirilir.
Üçüncül (Tersiyer)	Acil servisten ayrılırken/Ameliyata veya yoğun bakıma başvuru anında	Kesin/kritik bakım için kime öncelik verileceği değerlendirilir.

Resim 2.7’de bir acil durum sırasında sağlık çalışanlarının acil servis önündeki bekleyişi görülmektedir.



Resim 2.7. Kitlesel olay duyumu sonrası, sağlık personelinin acil servis önünde yaralılara ilk müdahale için hazırlığı [35]

Şekil 2.19’da triyaj kartının ön ve arka yüzü gösterilmektedir.

**TRİYAJ KARTI**

**KONTAMİNE**

TC SAĞLIK BAKANLIĞI  
ANKARA SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ  
TRİYAJ KARTI

Tarih: / /

İL KODU & KART NO: 06 0112 000892

YARALANMALAR

ADK SOYAD / EĞEALIK

Tij De: 06 0112 000892

TRİYAJ KODU

NAKİL YOLU

İKİNCİ TRANSPORT

BİRİNCİ TRANSPORT

**KONTAMİNE**

**YAPILAN UYGULAMALAR**

**VERİLEN SERUMLAR**

**VERİLEN İLAÇLAR**

**İKİNCİ TRANSPORT**

**BİRİNCİ TRANSPORT**

**UYGULAMA TEDAVİ**

**START TRİYAJ KORTERİ**

Hasta Adı Soyadı

Sevki Edildiği Hastane

Hasta Adı Soyadı

Teslim Edilen Ambulans / Hastane

Hasta Adı Soyadı

Teslim Edilen Ambulans

(a) (b)

Şekil 2.19. Triyaj kartı ön yüzü görünümü (a). Triyaj kartı arka yüzü görünümü (b) [35]

Gecikmiş triyaj, yanlış triyaj kararları, triyaj personelinin az olması gibi olumsuz durumlar acil bakım gerektiren yaralanmalarda hayatta kalma ihtimalini azaltacaktır.

#### *Afetzede bakım alanı*

"Birinci Öncelikli" ve "İkinci Öncelikli" yaralıları müdahale edilen alandır. Bakım alanı, tıbbi faaliyetin en hassas ve kritik olduğu yerdir. Zeminin durumuna ve araçların erişilebilirliğine göre seçilmiştir [38].

### *Afetzede tahliye alanı*

Yaralıların kaydedildiği ve götürülecekleri yerlere karar verildiği alandır. Tahliye alanı bir yol boyunca oluşturulmalıdır. Kurtarma helikopterleri için tahliye alanına yakın ve insanları rahatsız etmeyecek bir yer seçilmelidir [38].

### Yaralı olmayan afetzedelerin tahliye organizasyon planı

Afetzedelerin tahliyesini gerçekleştirecek bazı hemşire ve doktorlar afetzedelere fiziksel ve psikolojik yardım sağlamalıdır. Afetzedeler için güvenli bir ulaşım tesis edilmelidir. Afetzedelerin kişisel bilgileri (isim, adres, telefon numarası vb.) edinilerek aile ve yakınlarına genel sağlık durumları hakkında bilgi verilmelidir [38].

### Hayatını kaybeden afetzedelerin taşınma organizasyon planı

Hayatını kaybeden afetzedelerin hastanelere, morglara nakli polis makamlarının izni dahilinde gerçekleştirilir. Kimlik tespiti işlemleri uzun ve zor olabilmektedir [38].

## **2.2.10. Dünyada acil durum ve afet yönetimi**

Yaşadığımız yüzyılda afetlerin sayısı, sıklığı ve büyüklüğü giderek artmaktadır. Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Hindistan, Endonezya ve Filipinler doğal afetlerden en sık etkilenen ülkelerdendir. Afetler neticesinde yaşanan insan kayıpları, ekonomik kayıplar etkili bir afet yönetimi konusunun küresel anlamda önem arz ettiği gerçeğini anlatmaktadır.

Afetlere ve acil durumlara karşı güçlü bir altyapıya, donanıma ve yetişmiş uzman personele sahip olan ülkeler, afetlere ve acil durumlara karşı diğer ülkelere göre çok daha profesyonel bir şekilde hazırlanmakta ve afetlerde ve acil durumlarda başarılı bir sonuç almaktadırlar [39]. Özellikle Amerika, Rusya, Fransa, Almanya, Japonya gibi gelişmiş ülkeler afet ve acil durumlara karşı daha hazırlıklı, afet ve acil durum yönetimi konusunda daha etkin, donanımlı ve başarılılardır.

ABD’de ulusal acil yardım ve kurtarma çalışmaları katılımcı bir anlayışla, yerel ve federal düzeyde, resmi ve özel kurum ve kuruluşların katılımını öngörmektedir [39]. Rusya, Acil

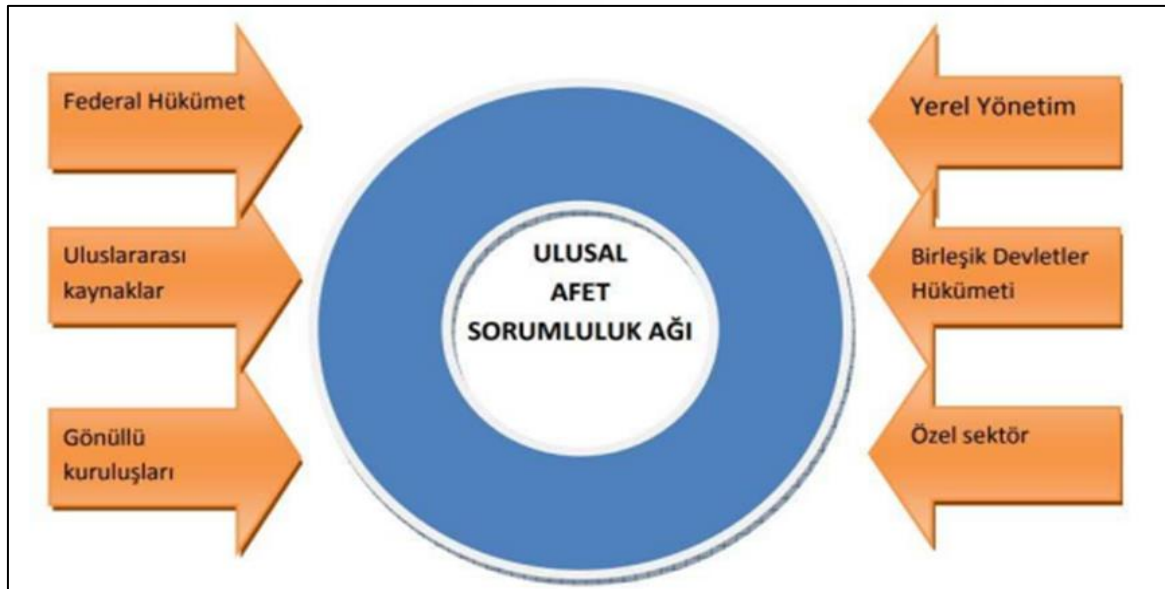
Durumlar Bakanlığı ile; Almanya, Federal Hükümet ve Eyalet Hükümeti ile; Fransa, bölgesel yönetimler ve uzman kuruluşlar ile afetlere karşı mücadele etmektedir. Büyük doğal afetlere maruz kalan Japonya, tarihsel sürecinde afetler ile ilgili birçok kanun çıkarmıştır. Bu kanunlardan en eskisi 1800'lü yıllara kadar dayanmaktadır [39].

### Dünyada acil durum ve afet yönetimi ile ilgili kurum ve kuruluşlar

Dünyada acil durum ve afet ile ilgili resmi kurum ve kuruluşlar şunlardır:

- Uluslararası Kızılay ve Kızılhaç Hareketleri,
- Uluslararası Arama ve Kurtarma Danışma Grubu (INSARAG),
- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP),
- Birleşmiş Milletler İnsani Yardım Koordinasyon Ofisi (OCHA),
- Kuzey Atlantik Antlaşması Örgütü (NATO) [39].

Şekil 2.20'de ABD'de afet yönetiminden sorumlu birimler şema ile gösterilmektedir.



Şekil 2.20. ABD'de afet yönetiminde sorumlu birimler [40]

## Yakın geçmişte dünyada yaşanan havacılık kazaları

### *981 sefer sayılı uçuş kazası*

Türk Hava Yolları'na ait uçakta gerçekleşen basınç sorunu uçakta dengesizliğe yol açmış, seyir halinde dengesini kaybeden uçak, 3 Mart 1974'te Paris'in kuzeyinde yer alan Ermenonville Ormanı'na çakılmıştır. Kazada kurtulan olmamıştır.

Kaza, dördüncü büyük havacılık kazası olarak havacılık tarihinde yerini almıştır [41].

Resim 2.8'de Ermenonville Ormanı'nda kaza kırım ekibinin çalışması gösterilmektedir.



Resim 2.8. Ermenonville Ormanı'na çakılan uçağın enkazı [42]

### *Tenerife Havalimanı kazası*

İspanya'da 27 Mart 1977 tarihinde, iki yolcu uçağının pistte karşı karşıya gelip çarpışması sonucu 583 kişinin hayatını kaybettiği kaza, havacılık otoritelerince en ölümcül havacılık kazası olarak değerlendirilmektedir. Çarpışma kule ile düzgün bir iletişim kurulmamasından ve sisten kaynaklanmıştır.

Resim 2.9'da çarpışan uçaklardan birinin pistteki enkazı görülmektedir.



Resim 2.9. Kazaya karışan uçaklardan birinin pistteki enkazı [43]

#### *Riyad Havalimanı kazası*

19 Ağustos 1980'de Lockheed 1-1011-200 tipi uçak, Riyad havalimanından kalkışından 6 dakika sonra kargo kısmında çıkan yangın nedeniyle dönerek piste acil iniş yapmıştır. Uçağın piste başarılı bir şekilde iniş yapmasına rağmen havalimanı itfaiyesinin geç müdahalesi sonucunda dumandan zehirlenen uçakta yer alan 287 yolcu ve 14 mürettebattan oluşan 301 kişinin tamamı hayatını kaybetmiştir.

Kaza Suudi Arabistan'da meydana gelen en ölümcül havacılık felaketidir [44].

Resim 2.10'da uçağın yangından sonraki kalıntısı görülmektedir.



Resim 2.10. Yangından sonraki uçak kalıntısı [44]

#### *Hindistan Hava Yolları'na ait uçağın Atlantik Okyanusuna düşmesi kazası*

Montreal-Londra-Delhi uçuşunu yapan Hindistan Hava Yolları'na ait Boeing 747-237B model uçak, 23 Haziran 1985'te, teröristlerin uçağa yerleştirdiği bombanın 9 bin 400 metre irtifada patlaması sonucu parçalanarak Atlantik Okyanusu'na düşmüştür. Uçakta yer alan 329 kişinin hayatını kaybettiği bu kaza, havacılık tarihinde en ölümcül bombalama eylemi olarak kayıtlara geçmiştir.

#### *Osaka Havalimanı kazası*

Tokyo Havaalanı'ndan 12 Ağustos 1985'te kalkan Boeing 747SR model uçağın 12 dakika sonra kuyruk kısmı kopmuş ve 32 dakika sonrasında ise kule ile irtibatı kesilmiştir. Uçak Takamagahara Dağı'na çakılmıştır. 520 kişinin öldüğü ve 4 kişinin yaralandığı tarihteki en büyük ikinci havacılık felaketi olan kaza, Japonya'da gerçekleşen en ölümcül hava kazası ve sivil havacılık tarihinde tek uçağın karıştığı en ölümcül kazadır [45].

Resim 2.11’de Takamagahara Dağı’na çakılan uçağın enkazı görülmektedir.



Resim 2.11. Düşen uçağın enkazı [46]

#### *Nagoya Havalimanı kazası*

26 Nisan 1994'te Tayvan'dan Japonya Nagoya Havalimanı'na giden Çin Hava Yolları'na ait uçak, inişinden hemen önce yardımcı pilotun yanlışlıkla kalkış düğmesine basması sonucu irtifa kaybederek yere çakılmıştır. Kazada 264 kişi hayatını kaybetmiştir [47].

Resim 2.12’de irtifa kaybederek yere çakılan uçağın enkazı görülmektedir.



Resim 2.12. Düşen uçağın kazadan sonraki görüntüsü [47]

### *Charkhi Dadri hava arpışması*

12 Kasım 1996'da, Yeni Delhi'nin Charkhi Dadri köyünün üzerinde Suudi Arabistan Hava Yolları'na ait Boeing 747-100B tipi uçak ile Kazakistan Hava Yolları'na ait Ilyushin Il-76 tipi uçağın gökyüzünde çarpışması olayıdır. Kazada uçakta yer alan 349 kişiden kurtulan olmamıştır.

Resim 2.13'te hava çarpışmasından sonra yere çakılan uçaklardan birinin enkazı görölmektedir.



Resim 2.13. Kazadan sonra bulunan enkaz [48]

### *Malezya Havayolları'nın 17 sefer sayılı uçuşu*

Amsterdam'dan hareket eden Malezya Havayolları'na ait 17 sefer sayılı Boeing 777-200ER tipi uçak 17 Temmuz 2014'te, Ukrayna-Rusya sınırında düşmüştür. Kazada kurtulan olmamıştır. Uçağın füzeyle vurulduğu tahmin edilmektedir.

Resim 2.14'te füzeyle vurulduğu tahmin edilen uçağın kazadan sonraki durumu görölmektedir.



Resim 2.14. Uçağın kazadan sonraki görüntüsü [49]

#### *Şarm El-Şeyh Havalimanı kazası*

31 Ekim 2015'te Şarm El-Şeyh-St. Petersburg seferini yapan Rusya'ya ait bir uçak, havalandıktan kısa bir süre sonra Mısır'ın Sina Yarımadası'nın kuzeyinde terör saldırısı nedeniyle düşmüştür. Kazada kurtulan olmamıştır.

Bu kaza Mısır tarihinin en ölümcül uçak kazası olarak tarihe geçmiştir [50].

#### *Sabiha Gökçen Havalimanı kazası*

5 Şubat 2020'de, Sabiha Gökçen Havalimanı'nda yolcu uçağı iniş yaptığı sırada piste tutunamayıp düşerek parçalara ayrılmıştır. Uçak, havadaki şiddetli rüzgâr ve yağmur yağışından olumsuz etkilenmiştir. Olayda 3 kişi hayatını kaybetmiştir [51].

Resim 2.15'te hava şartlarından dolayı piste tutunamayıp düşen uçağın kazadan sonra çekilen bir görüntüsü görülmektedir.



Resim 2.15. Kazadan sonra çekilen bir görüntü [52]

### 3. HAVALİMANLARINDA ACİL DURUM VE AFET YÖNETİMİ ANALİZİ

Literatürde, havalimanlarında acil durum ve afet yönetiminin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (Bulanık AHP), İdeal Çözüme Benzerlik Yaklaşımıyla Tercih Sıralama Tekniği (TOPSIS), Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaşık Çözüm (VIKOR), Karmaşık Oransal Değerlendirme (COPRAS), Genetik Algoritma ve ENTROPİ gibi yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada, Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (Bulanık AHP) yöntemleri kullanılmıştır.

Literatürde yer alan çalışmalara örnek olarak; Arreeras ve Arimura (2022) tarafından yapılan çalışmada, Japonya, Hakoneyama'da volkanik bir patlama durumunda uçağın tahliyesi sırasında iniş için güvenli bir yer olarak bir havalimanının nasıl seçileceğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmacılar, sığınak havalimanı seçim modelini tasarlamak için havalimanı tipi, etkilenen uçağın tipi ve geçmiş yıllara ait günlük uçak uçuş sayısı gibi verileri kriter olarak kullanmışlar ve tasarladıkları bu modeli genetik algoritma (GA) yöntemi ile uçak tahliyesine yönelik yaklaşık bir çözüm keşfetmek için kullanmışlardır [1].

Agrawal ve diğerleri (2023) tarafından yapılan çalışmada, Olasılığa Dayalı Çift Belirsiz Bulanık (PDHF) Algoritma yöntemi havacılık kazalarına yönelik acil eylem planlarını değerlendirmek için kullanılmıştır. Sonuçların TOPSIS ve VIKOR karar verme algoritmalarından elde edilen sonuçlarla karşılaştırılması, önerilen PDHF algoritmasının iyi çalıştığını ve kararsız bulanık ortamlarda çok özellikli grup karar verme problemleri için güvenilir olabileceğini göstermiştir [53].

Altın ve diğerleri (2022) tarafından yapılan çalışmada, Avrupa'nın yolcu sayısı bakımından en büyük 20 havalimanına ait performansın (yolcu sayısı, terminal sayısı, otopark kapasitesi, pist sayısı vb.) değerlendirilmesi amacıyla Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri kullanılarak sıralama yapılmış ve Veri Zarflama Analizi yöntemiyle etkinlikleri analiz edilmiştir. 2010-2015 yılları gözlemlenerek 20 havalimanına ait kriterlerin ilk olarak ENTROPİ yöntemi ile ağırlıkları hesaplanmıştır daha sonra ise COPRAS ve Gri İlişkisel Analiz yöntemleri ile performansları sıralanmıştır [2].

Dožić (2019), yaptığı çalışmada 2000-2018 yılları arasında yayımlanan 166 makaleyi incelemiştir. Makaleleri uygulama alanına göre havacılık, havalimanları, hava trafik yönetimi gibi gruplara ayırmıştır. Yapılan çalışmaya göre araştırmacıların havacılık endüstrisi alanında “hizmet kalitesi, paydaş, filo, rekabet, finansal performans ve güvenlik” konularını, havalimanları alanında “performans, hizmet kalitesi, konum, güvenlik” konularını ve hava trafik yönetimi alanında ise “güvenlik, beşeri faktörler (iş yükü stresi, insan hataları vb.)” konularını ele aldığı görülmüştür. Bu araştırmanın sonuçları, çok kriterli karar verme yöntemlerinin çoğunlukla havacılık endüstrisinde kullanıldığını, en sık karşılaşılan temanın değerlendirme olduğunu, bulanıklığın yayınların % 50'sine dahil edildiğini ve incelenen makalelerin yaklaşık % 40'ında Analitik Hiyerarşi Sürecinin uygulandığını göstermiştir [54]. Çalışmada 21 farklı ülkeden makalelerin incelendiği, makale sayısı dikkate alındığında 53 makale ile Tayvan'ın birinci sırada yer aldığı ve Türkiye'nin 15 makale ile üçüncü sırada yer aldığı gözlemlenmiştir. Türkiye'den yayımlanan makalelerde “havayollarının rekabet gücü, strateji seçimi, ulaşım modları, kaynak planı, hizmet kalitesi, rota seçimi, tedarikçi performansı, fiyat politikası, fiyat rekabeti, güvenlik, ekonomi ve finans” konularına değinildiği ve AHP, Bulanık AHP, ANP, Bulanık COPRAS, Bulanık VIKOR, Bulanık DEMATEL gibi yöntemlerin kullanıldığı görülmüştür.

Literatür kapsamında istatistiksel yöntemlerin de kullanıldığı görülmüştür. Örneğin; Kanyi ve diğerleri (2016) tarafından yapılan çalışmada, Kenya, Batı Nairobi'de bulunan Wilson Havalimanı'ndaki havacılık risklerinin azaltılmasında mevcut fiziksel altyapının uygunluğunun ve yeterliliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Havacılık sektöründe arazi kullanımı değişikliklerinin havalimanı ve uçuş güvenliği üzerindeki etkilerini analiz etmek amacıyla anketler aracılığıyla elde edilen veriler üzerinde Pearson Korelasyon Analizi Yöntemi uygulanmıştır. Analiz sonucu, afete hazırlık ile söz konusu havalimanının mevcut altyapısının uygunluğu ve yeterliliği arasında istatistiksel olarak anlamlı olan pozitif bir korelasyon olduğunu göstermiştir [3].

Çalışmada kullanılan yöntemlerin işlem prosedürü aşağıda yer almaktadır.

### 3.1. Analitik Hiyerarşi Süreci

Saaty, belirsizlik altındaki problemlerin çözümüne karar verilmesi amacıyla Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemini geliştirmiştir. Niceliksel ve niteliksel bir yöntem olan AHP, karar vericinin tecrübelerini, bilgisini ve sezgisini karara dahil ederek yardımcı olmaktadır [55]. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)'nin aşamaları şu şekildedir:

Adım 1: Analiz hiyerarşisi oluşturulur.

AHP'de öncelikle problemin çözümü için hiyerarşik bir yapı geliştirilmektedir [56]. Oluşturulan hiyerarşik yapının en üst seviyesinde probleme ilişkin nihai amaç yer almaktadır [57]. Amacın altında, amaca ulaşmak için belirlenen gerekli kriterler; hiyerarşinin en alt seviyesinde ise alternatiflere yer verilmektedir [58].

Adım 2: Kriterler arası ikili karşılaştırma matrisleri hazırlanır.

Hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra kriterlerin birbirlerine göre önem derecelerini gösteren ikili karşılaştırma matrisi hesaplanmaktadır [59].

AHP yönteminde ikili karşılaştırma için kullanılan 1-9 önem derecesi ölçeği Çizelge 3.1'de yer almaktadır.

Çizelge 3.1. AHP önem derecesi ölçeği [60]

Önem Değerleri	Değer Tanımları
1	Eşit Önemli
3	Biraz Daha Önemli
5	Kuvvetli Derece Önemli
7	Çok Kuvvetli Derece Önemli
9	Aşırı Derece Önemli
2, 4, 6 ve 8	Ara (Ortalama) Değerler

Adım 3: Ana kriterlerin ve alt kriterlerin ağırlıkları hesaplanarak Çizelge 3.2'deki gibi ifade edilir.

Çizelge 3.2. Kriter ağırlıkları

Kriterler	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	...
Ağırlıklar				

Adım 4: Kriter karşılaştırmaları için tutarlılık oranı hesaplanır.

Özvektör hesaplanarak kriterlere ait göreceli önem dereceleri belirlendikten sonra karşılaştırma matrisinin tutarlılığı (CR) hesaplanır [61]. Matriste yer alan değerlerin tutarlılığı, tutarlılık oranı ile tespit edilir [62]. CR sıfıra yaklaştıkça karar matrisinin tutarlılığı artmaktadır [63]. Tutarlılık oranının tespiti için Eş. 3.1. kullanılır [64]:

$$CR = \frac{CI (Tutarlılık Göstergesi)}{RI (Rassallık Göstergesi)} \quad (3.1)$$

$CR \leq 0,1$  ise yeterince tutarlı olarak ifade edilir.

Tutarlılık göstergesi (CI) Eş. 3.2. ile hesaplanır [64]:

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (3.2)$$

Maksimum özdeğer ( $\lambda_{max}$ ) Eş. 3.3. ile hesaplanır [65]:

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(AW)_i}{w_i} \quad (3.3)$$

Matris boyutuna göre Rassallık Göstergeleri Çizelge 3.3'te gösterilmiştir.

Çizelge 3.3. Rassallık göstergeleri [66]

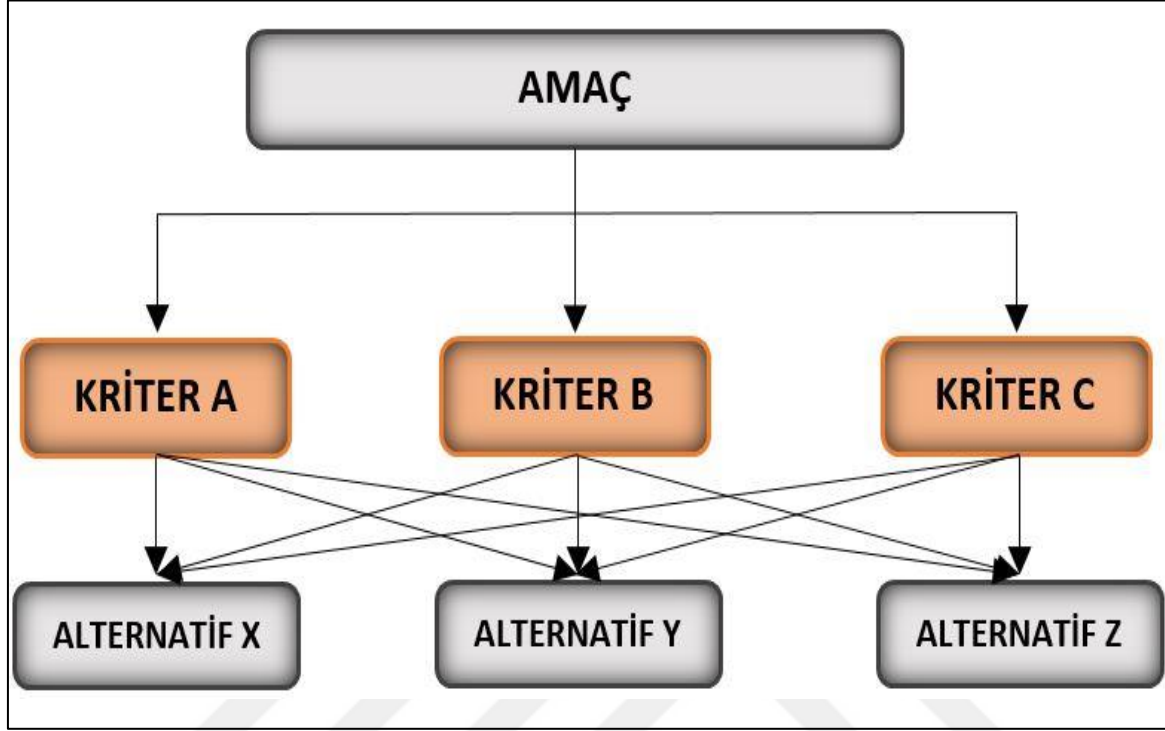
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,54	,156	1,57	1,59

### 3.2. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci

Bulanık AHP, Saaty teorisinin bir uzantısı olup, AHP sürecini ve dilsel değişkenlerin kullanımını birleştirmiş bir problem çözme tekniğidir [67].

Bulanık AHP Yönteminin aşamaları şu şekildedir:

Adım 1: Analiz hiyerarşisi Şekil 3.1'deki gibi oluşturulur.



Şekil 3.1. Bulanık AHP karar hiyerarşisi [68]

Adım 2: Her bir kriter için alternatiflere ait ikili karşılaştırma matrisleri Çizelge 3.4'te gösterildiği gibi hazırlanmaktadır.

Çizelge 3.4. Alternatiflere ait ikili karşılaştırma matrisleri

	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	...
Alternatif 1				
Alternatif 2				
Alternatif 3				
...				

Bulanık AHP yönteminde ikili karşılaştırmalar için kullanılan dilsel değişkenler ve bu değişkenlere atanan bulanık sayılar Çizelge 3.5'te gösterilmiştir:

Çizelge 3.5. Dilsel parametreler ve üçgensel bulanık sayılar [69]

Ölçek	Dilsel Değişkenler	Üçgensel Bulanık Sayılar
1	Eşit Önemli	(1,1,1)
3	Biraz Daha Önemli	(2,3,4)
5	Kuvvetli Derece Önemli	(4,5,6)
7	Çok Kuvvetli Derece Önemli	(6,7,8)
9	Aşırı Derece Önemli	(9,9,9)
2	Ara (Ortalama) Değerler	(1,2,3)
4		(3,4,5)
6		(5,6,7)
8		(7,8,9)

Adım 3: Her bir kriter için alternatiflerin göreceli ağırlıkları hesaplanarak Çizelge 3.6'daki gibi ifade edilir.

Çizelge 3.6. Alternatiflerin göreceli ağırlıkları

	Bulanık Ortalama Ağırlığı			Ortalama
	1. Değer	2. Değer	3. Değer	
Alternatif 1				
Alternatif 2				
Alternatif 3				
...				

Adım 4: Her bir alternatifin genel puanı hesaplanarak Çizelge 3.7'deki gibi ifade edilir.

Çizelge 3.7. Alternatiflerin genel puanları

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter 3	...	Toplam
Alternatif 1					
Alternatif 2					
Alternatif 3					
...					

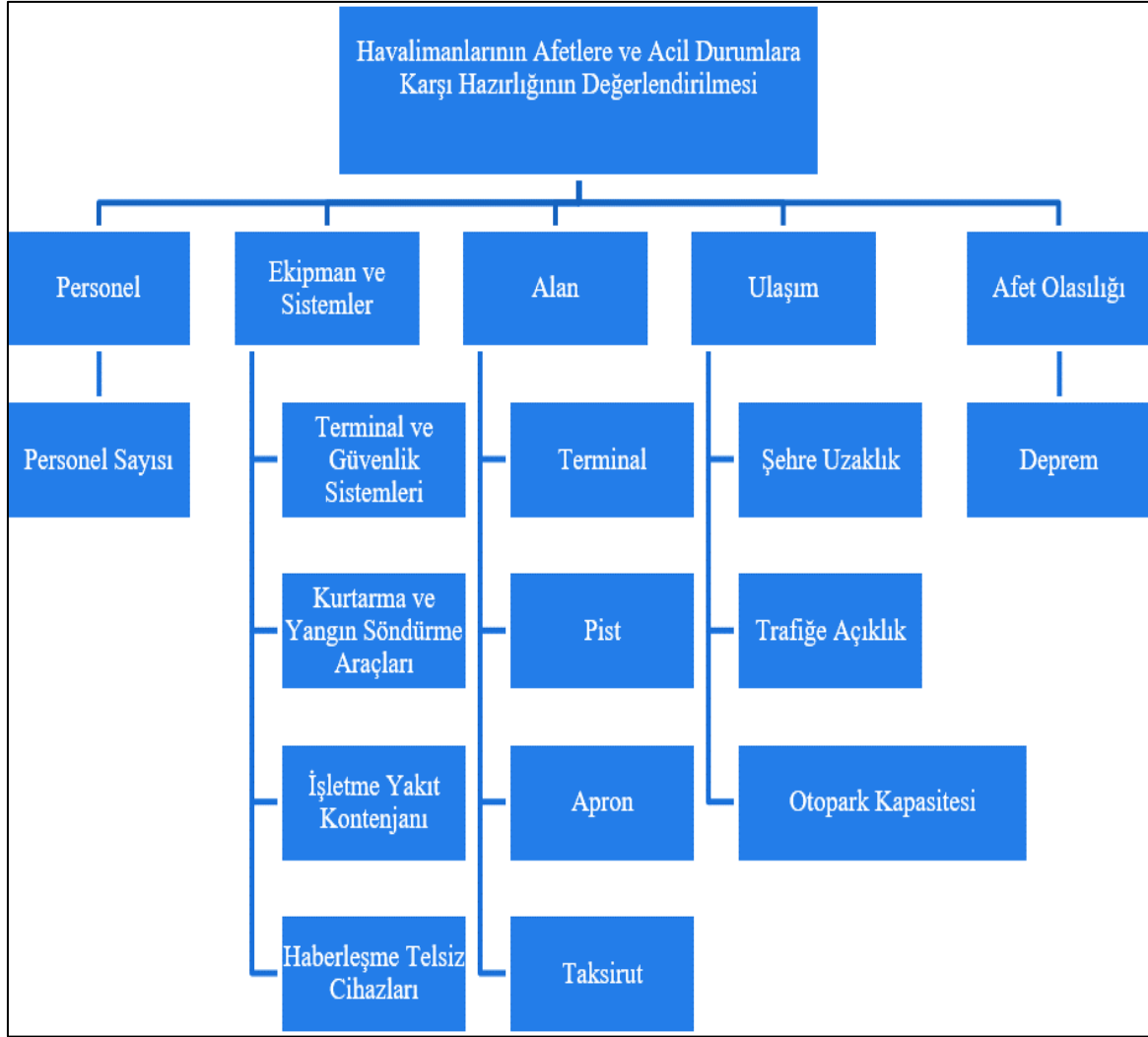
### 3.3. Çalışmada Kullanılan Kriterler

Literatür kapsamında incelenen çalışmalarda kullanılan kriterler Çizelge 3.8'de özetlenmiştir.

Çizelge 3.8. Kriter literatürü

Yazarlar	Kriterler	Yazarlar	Kriterler
Adeel vd. [70]	Gürültü kirliliği kontrolü, Navigasyon ekipmanı, Uçak yükleme ve kalkış süresi, Mürettebatın izni, Uçuş emniyet kontrolü, Sinyal ve yön, Havalimanı kontrolü, Havalimanı ölççeği, Güvenlik önlemleri...	Deveci vd. [73]	Coğrafi özellikler, İklim koşulları, Altyapı koşulları, Maliyetler, Ulaşım, Uzatma imkânı, Yasal kısıtlamalar ve düzenlemeler, Potansiyel talep, Çevresel ve sosyal etkiler.
Agrawal vd. [53]	Komuta yeteneği, Kurtarma yeteneği, Müdahale yeteneği, Tahmin yeteneği.	Guarini vd. [74]	Yapısal gereksinimler, Hizmet gereksinimleri, Bölgesel gereksinimler.
Altın vd. [2]	Yolcu sayısı, Terminal sayısı, Otopark kapasitesi, Pist sayısı, Şehir merkezine uzaklık, Çıkış kapı sayısı, Uçak stant sayısı.	Kanyi vd. [3]	Arazi büyüklüğü, Pist genişliği, Ortalama günlük uçuşlar, İtfaiye personeli, Ambulanslar, Araba park yerleri, Gece uçuşları.
Arreeras vd. [1]	Günlük uçak uçuş sayısı, Havalimanı türü, Etkilenen uçağın türü.	Rangsaritvorakam vd. [75]	Sosyal kriterler, Topografya, Güvenlik ve risk, Çevre.
Atmaca vd. [71]	Kapsama alanı, Çevre güvenliği, Alan boyutu, Saha özellikleri.	Ssamula vd. [76]	Havalimanı altyapı kapasitesi, Akış eşikleri, Yolcu talebi, Maliyetler, En kısa yollar, Merkezilik.
Barrios vd. [72]	Hastane yapıları, Ekipman, İletişim, Ulaşım, Personel, Esneklik.	Tanrıverdi vd. [77]	Havalimanı konumu, Havalimanı fiziki özellikleri, Havalimanı performansı, Havalimanı maliyetleri, Havalimanı itibarı.

Bu çalışmada kullanılan ana ve alt kriterler Şekil 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Kriter hiyerarşisi

### 3.4. Çalışmada Kullanılan Alternatif İller

Bu çalışmada, Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerinde bulunan havalimanına sahip illerden söz konusu fay hattına yakınlığı göz önünde bulundurularak Karadeniz Bölgesinde yer alan Kastamonu, Amasya ve Tokat, Marmara Bölgesinde yer alan İstanbul ve Kocaeli ile Doğu Anadolu Bölgesinde yer alan Bingöl ve Erzincan illeri seçilerek analizi yapılmıştır.

## 4. BULGULAR

Uzman kişilerin görüşleri ve işletmeci kuruluştan alınan veriler doğrultusunda hazırlanan bu çalışmada, analizlerde kullanılmak üzere seçilen ana ve alt kriterler (Bkz. Şekil 3.3) ve alternatif iller ile yapılan analizler neticesinde edinilen sonuçlar bu bölümde özetlenmiştir.

### 4.1. Ana Kriterlerin Önem Ağırlıkları

AHP yöntemi ile yapılan analiz sonucuna göre ana kriterlere ait ağırlık değerleri Çizelge 4.1’de yer almaktadır.

Çizelge 4.1. Ana kriterlere ait ağırlık değerleri (AHP)

Kriterler	Personel	Ekipman ve Sistemler	Alan	Ulaşım	Afet Olasılığı
Ağırlık	0,50	0,11	0,08	0,06	0,25

Çizelge 4.1’den görüldüğü üzere AHP yöntemiyle yapılan analiz sonucuna göre ana kriterlerin önem ağırlıklarında “Personel” kriterinin önem ağırlığının en yüksek olduğu görülmektedir.

Bulanık AHP yöntemi ile yapılan analiz sonucuna göre ana kriterlere ait ağırlık değerleri Çizelge 4.2’de yer almaktadır.

Çizelge 4.2. Ana kriterlere ait ağırlık değerleri (Bulanık AHP)

Kriterler	Personel	Ekipman ve Sistemler	Alan	Ulaşım	Afet Olasılığı
Ağırlık	0,54	0,12	0,08	0,07	0,26

Çizelge 4.2’ye göre Bulanık AHP yöntemiyle yapılan analiz sonucuna göre de ana kriterlerin önem ağırlıklarında “Personel” kriterinin önem ağırlığının en yüksek olduğu görülmektedir.

AHP ve Bulanık AHP yöntemiyle yapılan analiz sonuçlarına göre her iki yöntemde de en önemli ana kriterin “Personel” olduğu anlaşılmaktadır. Bulanık AHP ile yapılan analiz sonucunda en önemli kriterin önem ağırlığının daha belirgin bir şekilde ortaya çıktığı görülmektedir. Bulanık AHP yönteminde karar verme aşamasında dilsel değişkenler

gözetilerek ölçek aralığı kullanılması ile karar vericinin ikili karşılaştırma yaparken belirsizliği daha iyi ifade edebilmesi sağlanabilmektedir.

Hanaoka ve diğerleri (2013) tarafından yapılan ve 2011 yılında Japonya’da gerçekleşen Büyük Doğu Japonya Depremi sırasında, Iwate Hanamaki Havalimanı, Yamagata Havalimanı ve Fukushima Havalimanında afetten sonra gerçekleşen olayları konu alan vaka çalışmasında, personelin apronda helikoptere rehberlik ettiği, deprem günü sarsıntının ardından havalimanındaki tahliye işlemini gerçekleştirdiği, terminal binasında afetzedelere yardım malzemesi dağıtımını gerçekleştirdiği ve sahada bilgi toplama görevini üstlendiği anlatılmıştır. Ayrıca bu çalışmada, havacılık alanında uzman destek personeline de ihtiyaç duyulduğu belirtilmiş olup afet anında ve sonrasında havalimanları için personelin çok önemli bir rol oynadığı ortaya konmuştur [78].

#### 4.2. Alt Kriterlerin Önem Ağırlıkları

AHP yöntemi ile bulunan alt kriterlere ait ağırlık değerleri sırasıyla; ekipman ve sistemler alt kriterlerinin ağırlıkları Çizelge 4.3’te, alan alt kriterlerinin ağırlıkları Çizelge 4.4’te ve ulaşım alt kriterlerinin ağırlıkları Çizelge 4.5’te yer almaktadır.

Çizelge 4.3. Ekipman ve sistemler alt kriterlerine ait ağırlık değerleri

Kriterler	Terminal ve Güvenlik Sistemleri	Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları	İşletme Yakıt Kontenjanı	Haberleşme Telsiz Araçları
Ağırlık	0,63	0,17	0,12	0,08

Çizelge 4.3’e göre Ekipman ve Sistemler alt kriterlerine bakıldığında “Terminal ve Güvenlik Sistemleri” alt kriterinin en yüksek ağırlığa sahip olduğu görülmektedir.

Hanaoka ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmada, afet sonrasında Fukushima Havalimanı’nda havalimanı ve uçuş güvenliği için havacılık ışıklarının hassasiyetinin, güç dağıtım tesislerinin, havalimanı pistinin ve havalimanı yaklaşma sahasının yükselme açısının incelendiği, yapılan incelemelerin neticesinde uçuşa engel teşkil edecek bir durumun olmaması sebebiyle uçuşların gerçekleştirilebildiği, uçuş güvenliğini etkileyebilecek bir konumdaki olası tehlikeler konusunda uçak pilotlarını uyarmak amacıyla havacılık otoritesine yapılması gereken bildirim telefon ve faks hatlarının arızalı olması

nedeniyle yapılamadığı belirtilerek afet sonrasında havalimanları için -özellikle uçuş güvenliği için- terminal ve güvenlik sistemlerinin çok önemli olduğu ortaya konmuştur [78].

Çizelge 4.4. Alan alt kriterlerine ait ağırlık değerleri

Kriterler	Terminal	Pist	Apron	Taksirut
Ağırlık	0,61	0,08	0,19	0,12

Çizelge 4.4'e göre Alan alt kriterlerine bakıldığında "Terminal" alt kriterinin en yüksek ağırlığa sahip olduğu görülmektedir.

Hanaoka ve diğerleri (2013) tarafından yapılan çalışmada, Japonya'nın Miyagi eyaletinde bulunan Sendai Havalimanı'nın Büyük Doğu Japonya Depremi'nin ardından tsunami nedeniyle hasar gördüğü için kullanılmadığı ve Ibaraki Havalimanı'nın terminal binasının tavanının yere düştüğü için Saitama eyaletinde bulunan Honda Havalimanı'nın afete müdahale için ileri üs olarak kullanıldığı ifade edilmiştir. Iwate Hanamaki Havalimanı'nın terminal binasında çatlaklar oluştuğu, elektrik, su, doğal gaz, telefon gibi temel hizmetlerde aksaklıklar olduğu için terminal faaliyetlerinin durdurulduğu ve transformatörlerin hasar görmesi sebebiyle terminal binasının güvenlik gerekçesiyle kapalı tutulduğu anlatılmıştır. Yamagata Havalimanı'nda da afet sonrasında terminal binası içerisindeki konferans salonlarının kurtarma ekiplerinin konaklaması için kullanıldığı anlatılmıştır. Bu çalışmada terminalin afet yönetimi açısından önemi vurgulanmıştır [78].

Çizelge 4.5. Ulaşım alt kriterlerine ait ağırlık değerleri

Kriterler	Şehre Uzaklık	Trafiğe Açıklık	Otopark Kapasitesi
Ağırlık	0,72	0,08	0,19

Çizelge 4.5'e göre Ulaşım alt kriterlerine bakıldığında "Şehre Uzaklık" alt kriterinin en yüksek ağırlığa sahip olduğu görülmektedir.

Minato ve Morimoto (2012) tarafından yapılan ve 2011 Büyük Japonya Depremi'ni konu alan vaka çalışmasında, depremle birlikte gerçekleşen tsunami yüzünden Tohoku bölgesinin kıyısında yer alan Sendai Havalimanı'nın pistinin ve terminal binasının büyük hasar görmesinden dolayı havalimanının uçuşlara kapatıldığı ve afetten sonraki ilk birkaç günde, Sendai kentine yakın konumda olan Yamagata Havalimanının afetzedelerin tahliye

edilmesinde büyük rol oynadığı vurgulanmıştır. Bu çalışma, havalimanının kente yakın konumda olmasının; afet sonrasında afetzedelerin güvenli bir şekilde tahliye edilmesi, yardımların havalimanı yoluyla ulaştırılması ve havalimanının bir üs olarak görev yapması gibi hususlarda önemli rol oynadığını kanıtlamıştır [79].

Bulanık AHP yöntemi ile yapılan analiz sonucuna göre alternatif illerin alt kriterlere göre ağırlık değerleri sırasıyla; ekipman ve sistemler alt kriterlerinin ağırlıkları Çizelge 4.6’da, alan alt kriterlerinin ağırlıkları Çizelge 4.7’de ve ulaşım alt kriterlerinin ağırlıkları Çizelge 4.8’de yer almaktadır.

Çizelge 4.6. Alternatif illerin ekipman ve sistemler alt kriterlerine göre ağırlıkları

Alternatif İller	Terminal ve Güvenlik Sistemleri	Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları	İşletme Yakıt Kontenjanı	Haberleşme Telsiz Araçları
Amasya	0,11325	0,03885	0,02574	0,09215
Bingöl	0,11325	0,08670	0,14782	0,05823
Erzincan	0,11325	0,22824	0,03717	0,14652
İstanbul	0,34283	0,46950	0,44465	0,49379
Kastamonu	0,11325	0,08670	0,23919	0,09215
Kocaeli	0,11325	0,03885	0,05614	0,03755
Tokat	0,11325	0,08670	0,09148	0,14652

Çizelge 4.6’ya göre alternatif illerin Ekipman ve Sistemler alt kriterlerine göre ağırlıklarına bakıldığında “İstanbul” alternatif ilinin en yüksek ağırlığa sahip olduğu görülmektedir.

İstanbul alternatif ilindeki Atatürk Havalimanında; x-ray cihazı, anons sistemi, uçak park sistemi, yangın ihbar sistemi gibi güvenlik sistemlerinin; arazöz, ambulans, yangın söndürme aracı gibi kurtarma araçlarının; benzin, mazot, antifriz gibi yakıt kontenjanının ve araç telsizi, el telsizi, sabit verici ve alıcılar gibi haberleşme cihazlarının diğer havalimanlarına göre sayıca fazla olmasından dolayı İstanbul alternatif ili “Ekipman ve Sistemler” kriterlerinde en yüksek önem ağırlığına sahip olmuştur.

Çizelge 4.7. Alternatif illerin alan alt kriterlerine göre ağırlıkları

Alternatif İller	Terminal	Pist	Apron	Taksirut
Amasya	0,03508	0,13284	0,02941	0,20952
Bingöl	0,07795	0,06165	0,06113	0,04461
Erzincan	0,14910	0,06165	0,11772	0,11025
İstanbul	0,43049	0,48623	0,48933	0,51714
Kastamonu	0,05361	0,03046	0,03278	0,04461
Kocaeli	0,03508	0,20093	0,15216	0,04461
Tokat	0,23801	0,06458	0,14822	0,04461

Çizelge 4.7'ye göre alternatif illerin Alan alt kriterlerine göre ağırlıklarına bakıldığında “İstanbul” alternatif ilinin en yüksek ağırlığa sahip olduğu görülmektedir.

İstanbul alternatif ilindeki Atatürk Havalimanı, 360.000 m<sup>2</sup> alana sahip terminal binası, 2580x60 m uzunluğa sahip pisti, 11 adet apronu ve 52 adet taksirutu ile havalimanı “Alan” kriterlerinde İstanbul alternatif ilini en yüksek önem ağırlığına taşımıştır.

Çizelge 4.8. Alternatif illerin ulaşım alt kriterlerine göre ağırlıkları

Alternatif İller	Şehre Uzaklık	Trafiğe Açıklık	Otopark Kapasitesi
Amasya	0,03643	0,05389	0,04309
Bingöl	0,25638	0,05389	0,04309
Erzincan	0,36671	0,26685	0,11103
İstanbul	0,05511	0,26685	0,50664
Kastamonu	0,16706	0,05389	0,07348
Kocaeli	0,12833	0,26685	0,04309
Tokat	0,08754	0,05389	0,21128

Çizelge 4.8'e göre alternatif illerin Ulaşım alt kriterlerine göre ağırlıklarına bakıldığında “Şehre Uzaklık” alt kriterinde “Erzincan” alternatif ilinin öne çıktığı görülmektedir. Erzincan alternatif ilindeki Yıldırım Akbulut Havalimanı'nın şehre en yakın konumda olması (9 km) bu alt kriterde Erzincan ilinin en yüksek ağırlığa sahip olmasını sağlamıştır.

“Trafiğe Açıklık” alt kriterinde trafiğe açık olma konusunda havalimanlarında yaz-kış değişkenlik gösterme ve 24 saat açık olma hali olarak iki durum ele alınmıştır ve 24 saat açık olan havalimanları bu alt kriterde öne çıkmıştır.

“Otopark Kapasitesi” alt kriterinde “İstanbul” alternatif ilinin en yüksek önem ağırlığına sahip olduğu görülmektedir. İstanbul alternatif ilindeki Atatürk Havalimanı'nın 8110 araç kapasiteli otoparkı ile İstanbul ili bu alt kriterde en yüksek önem ağırlığına sahip olmuştur.

### 4.3. Alternatif İllerin Sıralanması

AHP yöntemi ile yapılan analiz sonucuna göre Alternatif İllerin kriter ağırlıklarına göre sıralaması Çizelge 4.9'da yer almaktadır.

Çizelge 4.9. Alternatif illerin kriter ağırlıklarına göre sıralanması (AHP)

Sıra	Alternatif İller	Toplam
1	İstanbul	0,30635
2	Bingöl	0,17889
3	Erzincan	0,15768
4	Tokat	0,11831
5	Kastamonu	0,08703
6	Kocaeli	0,07588
7	Amasya	0,07587

Çizelge 4.9'a göre AHP yöntemi ile yapılan analizin sonucunda alternatif illerin sıralamasında en yüksek ağırlığa sahip olan alternatif ilin "İstanbul" olduğu ve elde edilen sonuçların analizde kullanılan verilerle paralellik gösterdiği görülmektedir.

Bulanık AHP yöntemi ile yapılan analiz sonucuna göre Alternatif İllerin kriter ağırlıklarına göre sıralanması Çizelge 4.10'da yer almaktadır.

Çizelge 4.10. Alternatif illerin kriter ağırlıklarına göre sıralanması (Bulanık AHP)

Sıra	Alternatif İller	Toplam
1	İstanbul	0,39527
2	Bingöl	0,13219
3	Erzincan	0,16667
4	Tokat	0,13815
5	Kastamonu	0,11378
6	Kocaeli	0,08282
7	Amasya	0,08170

Çizelge 4.10'a göre Bulanık AHP yöntemi ile yapılan analizin sonucunda da alternatif illerin sıralamasında en yüksek ağırlığa sahip olan alternatif ilin "İstanbul" olduğu ve AHP yöntemi ile yapılan analizin sonucunda olduğu gibi elde edilen sonuçların analizde kullanılan verilerle paralellik gösterdiği görülmektedir.

AHP ve Bulanık AHP ile yapılan analizlerin sonuçlarının karşılaştırılması Çizelge 4.11'de yer almaktadır.

Çizelge 4.11. Alternatif illerin AHP ve Bulanık AHP yöntemlerine göre analiz sonuçlarının karşılaştırılması

Alternatif İller	AHP	Bulanık AHP
İstanbul	0,30635	0,39527
Bingöl	0,17889	0,13219
Erzincan	0,15768	0,16667
Tokat	0,11831	0,13815
Kastamonu	0,08703	0,11378
Kocaeli	0,07588	0,08282
Amasya	0,07587	0,08170

Çizelge 4.11'den anlaşılacağı üzere her iki yöntemle elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında Bingöl ve Erzincan alternatif illerinin yerleri değişmekle birlikte alternatif illerin sıralamasında ve önem derecelerinde büyük ölçüde değişiklik olmadığı görülmüştür. Bununla birlikte, Bulanık AHP yönteminde, AHP yönteminden farklı olarak en iyi alternatifin diğer alternatifler ile olan önem derecesi farkının daha belirgin bir şekilde ortaya çıktığı tespit edilmiştir.



## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Havalimanlarının acil durum ve afet planlamaları kendilerine özgü olmalıdır. Planlamalar, ilgili kurum ve kuruluşların personeli ile birlikte hazırlanmalı; gerçekçi, anlaşılabilir ve sürdürülebilir olmalı; gerektiğinde de güncellenmelidir. Tüm personele afet ve acil durumlara yönelik eğitim verilerek afet ve acil durum anında koordinasyonda oluşabilecek aksaklıkların en aza indirilmesi sağlanmalıdır. İlgili kurum ve kuruluşlarla bütünlük bir afet yönetim programı hazırlamak, koordinasyondaki başarı oranını yükseltici bir faktördür.

Afet yönetimi konusunda toplum nezdinde de farkındalık oluşturmak, uzman kişiler tarafından eğitimler vermek, bilinçlenmek ve gönüllülük faaliyetlerine yoğunlaşmak gerekmektedir. Afetleri çok yönlü incelemek, oluşabilecek afetin şiddetine yönelik öngöründe bulunmak, bunun için önlemler almak elzem bir konudur. Afet öncesi dönemde geniş çaplı afet riski çalışmaları da yapılmalıdır.

İncelenen araştırmalarda, iş birliği ve koordinasyon, afete yönelik hazırlıklar, ilgili kuruluşların görev ve sorumluluk bilinci, afet yönetiminde teknoloji kullanımı vb. konulara ağırlık verildiği görülmüştür. Yapılan araştırmalarda havacılıkla ilgili afetlere çok fazla değinilmiştir. Gelecek araştırmalarda, araştırmacılar tarafından havacılık dışı afetlere de değinilebilir ve bununla ilgili havalimanı bölgelerinin coğrafi şartları dikkate alınarak afet öncesi hazırlık konusuna daha fazla eğilim gösterilebilir.

Bu tezde, Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerinde yer alan havalimanlarından 7 tanesi alternatif il olarak seçilerek bu havalimanlarının afetlere ve acil durumlara karşı hazırlığının değerlendirilmesi amacıyla Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden AHP ve Bulanık AHP yöntemleri kullanılarak yapılan analiz sonucunda önem ağırlıklarına göre ana ve alt kriterler ile alternatiflerin sıralaması elde edilmiştir.

Bu çalışma havalimanlarının acil durumlara karşı hazırlığının her yönüyle irdelenmesi hususunda sonraki çalışmalara örnek teşkil edebilir. Ayrıca bilinmelidir ki acil durum ve afet yönetiminde; afet öncesinde, sırasında ve sonrasında daha bilinçli, daha gerçekçi, sistematik ve doğru adımlar atmak toplumların, ülkelerin ve bütün insanlığın yararına olacaktır.



## KAYNAKLAR

1. Arreeras S. and Arimura M. (2021). A study on shelter airport selection during large-scale volcanic disasters using carats open dataset. *Transportation Research Part C*, 129, 103263.
2. Altın F. G., Karaatlı M. ve Budak İ. (2022). Avrupa'nın en büyük 20 havalimanının çok kriterli karar verme yöntemleri ve veri zarflama analizi ile değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(4), 1049-1064.
3. Kanyi, P. M., Dr. Kamau P. K. and Prof. Mireri C. (2016). Assessment of the appropriateness and adequacy of the existing physical infrastructure in mitigating aviation risks at Wilson Airport, Kenya. *IOSR Journal of Humanities and Social Science (IOSR-JHSS)*, 21(7), 51-62.
4. U.S. Department of Transportation, Federal Aviation Administration (FAA). (2009). *Airport Emergency Plan*. Advisory Circular (AC), 150/5200-31C.
5. İnternet: Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü (DHMİ). (2019). *Havalimanları acil durum planlaması el kitabı*. Web: [https://www.dhmi.gov.tr/Lists/SsdHavaTrafikSbMd\\_KurumsalBilveDoc/Attachments/186/Hava%20Trafik%20Kontrol%20Hizmetinde%20Acil%20veya%20Beklenmedik%20Durumlar%20Rehberi.pdf](https://www.dhmi.gov.tr/Lists/SsdHavaTrafikSbMd_KurumsalBilveDoc/Attachments/186/Hava%20Trafik%20Kontrol%20Hizmetinde%20Acil%20veya%20Beklenmedik%20Durumlar%20Rehberi.pdf), Son Erişim Tarihi: 17/03/2024.
6. Price J. C. and Forrest J. S. (2016). *Practical airport operations, safety and emergency management, protocols for today and the future*. London: Elsevier, 427-487.
7. İnternet: Devlet Hava Meydanları İşletmesi Genel Müdürlüğü (DHMİ). (2021). *Uçak Kaza Kırım Kurtarma ve Yangınla Mücadele Yönergesi*. Web: <https://www.dhmi.gov.tr/Lists/letme%20Hizmetleri%20Ynergeleri/Attachments/10/10-%20U%C3%A7ak%20Kaza%20K%C4%B1r%C4%B1m%20ve%20Yang%C4%B1nla%20M%C3%BCcadele%20Y%C3%B6nergesi.pdf?web=1>, Son Erişim Tarihi: 17/03/2024.
8. İnternet: *İstanbul Havalimanı'nda ARFF memurları tarafından gerçekleştirilen acil durum tatbikatı*. Web: <https://www.dha.com.tr/gundem/istanbul-havalimaninda-nefes-kesen-tatbikat-1867036>, Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
9. Gaber, W. (2003). Medical disaster management at the Frankfurt Airport. Strategies and concepts for a mass casualty disaster and for cases of imported infectious diseases. *Notfallmedizin*, 29, 213-216.
10. İnternet: International Civil Aviation Organization (ICAO) and Airports Council International (ACI). (2009). *Airport preparedness guidelines for outbreaks of communicable disease*. Web: <https://aci.aero/wp-content/uploads/2021/08/Airport-Preparedness-Guidelines-For-Outbreaks-of-Communicable.pdf>, Son Erişim Tarihi: 19.03.2024.

11. Dünya Sağlık Örgütü (WHO). (2005). *Uluslararası sağlık düzenlemeleri* (İkinci Baskı). Cenevre, İsviçre: WHO, 12-22.
12. Pietropaoli S., Malizia A. ve diğerleri (2014). Biological emergency management: the case of ebola 2014 and the air transportation involvement. *Journal of Microbial & Biochemical Technology*, 3(3), 12-26.
13. İnternet: Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2008a). *National integration center- incident resource inventory System*. Web: [https://www.fema.gov/pdf/emergency/nims/NIMS\\_core.pdf](https://www.fema.gov/pdf/emergency/nims/NIMS_core.pdf), Son Erişim Tarihi: 26/03/2024.
14. İnternet: Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü (SHGM). (2017). *Havaalanı acil durum planı hazırlanmasına ilişkin talimat (SHT-ADP)*. Web: <https://web.shgm.gov.tr/documents/sivilhavacilik/files/mevzuat/sektorel/talimatlar/2021/SHT-ADP.pdf>, Son Erişim Tarihi: 26/03/2024.
15. İnternet: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD). (2014). *Türkiye Afet Müdahale Planı*. Web: [https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e\\_Kutuphane/Planlar/TAMP.pdf](https://www.afad.gov.tr/kurumlar/afad.gov.tr/e_Kutuphane/Planlar/TAMP.pdf), Son Erişim Tarihi: 28/03/2024.
16. The Association of Clinical Research Professionals (ACRP). (2013). *National academies of sciences, engineering, and medicine, guidebook on integrating GIS in emergency management at airports*. Washington, DC: The National Academies Press, 102-108.
17. İlter B. ve Özkeser İ. (2007). *Coğrafi bilgi sistemleri ile afet ve acil durum yönetim bilgi sistemleri*. TMMOB Afet Sempozyumu, Ankara, 295-302.
18. Yoshimura, F. (2002). *Disaster risk management through hazard analysis best practices in Japan*. International Seminar on Disaster Preparedness and Mitigation, New Delhi, 26-32.
19. Polater A. (2018). Managing airports in non-aviation related disasters: A systematic literature review, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31, 367-380.
20. Ergünay, O. (2005). *Afet yönetiminde iş birliği ve koordinasyonun önemi, afet yönetiminin temel ilkeleri*, JICA. Ankara: Türkiye Ofisi Yayınları, 12-26.
21. Taşdemir, İ. (2020). *Afet yönetimi ve coğrafi bilgi sistemleri*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, 36-38.
22. İnternet: AFAD. (2023). *Açıklamalı afet yönetimi terimleri sözlüğü*. Web: <https://www.afad.gov.tr/aciklamali-afet-yonetimi-terimleri-sozlugu>, Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
23. İnternet: TDK (t.y). *Türk Dil Kurumu Sözlüğü*. Web: <https://sozluk.gov.tr/>, Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.

24. İnternet: Yılmaz, İ. (2016). *Ulusal ve Uluslararası Afet Mevzuatları*. Web: [https://ebs.istanbul.edu.tr/home/izlence/?id=697332&bid=2585&birim=acil\\_yardim\\_ve\\_afet\\_yonetimi\\_\\_lisans\\_tamamlama\\_programi\\_\\_\(acikogretim\)](https://ebs.istanbul.edu.tr/home/izlence/?id=697332&bid=2585&birim=acil_yardim_ve_afet_yonetimi__lisans_tamamlama_programi__(acikogretim)), Son Erişim Tarihi: 12/03/2024.
25. Kadioğlu, M. (2008). *Modern, bütünleşik afet yönetimin temel ilkeleri; afet zararlarını azaltmanın temel ilkeleri*. Ankara: JICA Türkiye Ofisi Yayınları, 251-276.
26. İnternet: Türkiye Deprem Tehlike Haritası. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı AFAD. (2018). Web: <http://tdth.afad.gov.tr/TDTH>, Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
27. Bilgitekin, Mehmet H. (2014). *Acil durum yönetimi ders notları*. Kocaeli Üniversitesi İzmit Meslek Yüksek Okulu, Kocaeli.
28. İnternet: AFAD. (2013). *Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP)*. Web: [https%3A%2F%2Fwww.afad.gov.tr%2Fkurumlar%2Fafad.gov.tr%2F2419%2Ffiles%2FAfet\\_Mud\\_Pl\\_ResmiG\\_20122013.pdf&cliclen=2812594&chunk=true](https%3A%2F%2Fwww.afad.gov.tr%2Fkurumlar%2Fafad.gov.tr%2F2419%2Ffiles%2FAfet_Mud_Pl_ResmiG_20122013.pdf&cliclen=2812594&chunk=true), Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
29. İnternet: Göroğlu, M. (2020). *Acil Durum ve Afet Planlaması*. Web: <https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=135292>, Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
30. Kemaloğlu, M. (2015). Türkiye’de afet yönetiminin tarihi ve yasal gelişimi. *Akademik Bakış Dergisi*, 52, 32-38.
31. Demirci A. ve Karakuyu M. (2011). Afet yönetiminde coğrafi bilgi teknolojilerinin rolü. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 12, 45-62.
32. İnternet: International Civil Aviation Organization (ICAO). (2022). *Guidance material on airport preparedness for effective humanitarian assistance and disaster response*. Web: <https://www.icao.int/HADRA/Documents/HADRA-Guidance-FINAL-May2022.pdf>, Son Erişim Tarihi: 11/02/2024.
33. İnternet: Smith J. (2019). Aviation critical infrastructure, airports and disasters, *American Public University System*. Web: <https://www.slideserve.com/alika-hays/aviation-critical-infrastructure-airports-catastrophes-powerpoint-ppt-presentation>, Son Erişim Tarihi: 18/01/2024.
34. Lenworth, M. J. and Barbara, R. B. (1985). Emergency medical services system activation of a pre-planned disaster response to an airplane crash. *Journal of the World Association for Emergency and Disaster Medicine*, 3, 26-48.
35. Yıldırım, A. Ö., Bozbek, M. ve Urfa S. (2022). Afet durumunda triyaj ve acil servis yönetimi. *TOTBİD Dergisi*, 21, 260-267.
36. İnternet: Gündoğan, M. (2018). Afet ve acil durum yönetiminde itfaiye hizmetleri. Ankara. Web: [https://www.academia.edu/40999741/Afet\\_ve\\_Acil\\_Durum\\_Y%C3%B6netiminde\\_%C4%B0tfaiye\\_Hizmetleri](https://www.academia.edu/40999741/Afet_ve_Acil_Durum_Y%C3%B6netiminde_%C4%B0tfaiye_Hizmetleri). Son Erişim Tarihi: 11/01/2024.

37. İnternet: Acil durum toplanma alanı levhası. Web: <http://www.canakkaleaynalipazar.com/canakkale-de-127-toplanma-alani-var/16689/>, Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
38. Bergot, G.P. (1985). Airport disaster management, *Journal of the World Association for Emergency and Disaster Medicine*. 2, 12-26.
39. Ercan Şengöz, T. (2022). *Dünyada ve Türkiye’de afet ve acil durum yönetimi acil durumlar ve ilk yardım*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 18-26.
40. İnternet: Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2002). *National Integration Center- Incident Resource Inventory System*. Web: [https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema\\_nims\\_doctrine-2017.pdf](https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_nims_doctrine-2017.pdf), Son Erişim Tarihi: 14/11/2023.
41. İnternet: 981 sefer sayılı Türk Hava Yolları uçağının uçuş kazası. Web: [https://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrk\\_Hava\\_Yollar%C4%B1n%C4%B1n\\_981\\_sefer\\_say%C4%B1n%C4%B1\\_u%C3%A7u%C5%9Fu](https://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrk_Hava_Yollar%C4%B1n%C4%B1n_981_sefer_say%C4%B1n%C4%B1_u%C3%A7u%C5%9Fu), Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
42. İnternet: Ermenonville Ormanı'na çakılan THY uçağının enkazı. Web: <https://www.airporthaber.com/havacilik-haberleri/turk-hava-yollari-tarihinin-en-aci-gunu-3-mart-1974.html>, Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
43. İnternet: Tenerife faciasında kazaya karışan uçaklardan birinin pistteki enkazı. Web: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Tenerife\\_facias%C4%B1](https://tr.wikipedia.org/wiki/Tenerife_facias%C4%B1), Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
44. İnternet: Riyad Havalimanı kazasında yangından sonraki uçak kalıntısı. Web: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Saudia%27n%C4%B1n\\_163\\_sefer\\_say%C4%B1n%C4%B1\\_u%C3%A7u%C5%9Fu#:~:text=Suudi%20Arabistan%20Havayollar%C4%B1'na%20ait,tarifeli%20bir%20Suudi%20yolcu%20u%C3%A7u%C5%9Fuydu.,](https://tr.wikipedia.org/wiki/Saudia%27n%C4%B1n_163_sefer_say%C4%B1n%C4%B1_u%C3%A7u%C5%9Fu#:~:text=Suudi%20Arabistan%20Havayollar%C4%B1'na%20ait,tarifeli%20bir%20Suudi%20yolcu%20u%C3%A7u%C5%9Fuydu.,) Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
45. İnternet: Osaka Havalimanı kazası (Japonya). Web: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Japan\\_Airlines%27in\\_123\\_sefer\\_say%C4%B1n%C4%B1\\_u%C3%A7u%C5%9Fu](https://tr.wikipedia.org/wiki/Japan_Airlines%27in_123_sefer_say%C4%B1n%C4%B1_u%C3%A7u%C5%9Fu), Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
46. İnternet: Tokyo Havaalanı’ndan kalkan Takamagahara Dağı’na düşen uçağın enkazı. Web: <https://www.airporthaber.com/havacilik-haberleri/tarihte-bugun--havacilik-tarihinin-en-kanli-gunu.html>, Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
47. İnternet: Nagoya Havalimanı kazası. Web: <https://ucaklar.org/cin-hava-yollari-140-sefer-sayili-ucusu/>, Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
48. İnternet: Charkhi Dadri hava çarpışması olayından sonra bulunan enkaz. Web: <https://www.webtekno.com/iki-ucagin-havada-birbirine-girdigi-349-kisinin-oldugu-ucak-kazasi-charkhi-dadri-faciiasi-h61855.html>, Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.

49. İnternet: Malezya Havayollarına ait uçağın kazadan sonraki görüntüsü Web: <https://www.apron24.com/malezya-ucagi-hangi-ulkenin-fuzesiyle-dustu/>, Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
50. İnternet: Şarm El-Şeyh Havalimanı kazası (Mısır). Web: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Metrojet\\_Airlines%27%C4%B1n\\_9268\\_sefer\\_say%C4%B1%C4%B1\\_u%C3%A7u%C5%9Fu](https://tr.wikipedia.org/wiki/Metrojet_Airlines%27%C4%B1n_9268_sefer_say%C4%B1%C4%B1_u%C3%A7u%C5%9Fu), Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
51. İnternet: Sabiha Gökçen Havalimanı kazası (İstanbul). Web: <https://tr.euronews.com/2021/01/05/felaket-y-l-2020-geride-kal-yor-covid-19-depremler-savaslar-diplomatik-krizler>, Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
52. İnternet: Sabiha Gökçen Havalimanı kazasından sonra uçağın enkaz görüntüsü. Web: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Pegasus\\_Hava\\_Yollar%C4%B1n\\_2193\\_sefer\\_say%C4%B1%C4%B1\\_u%C3%A7u%C5%9Fu](https://tr.wikipedia.org/wiki/Pegasus_Hava_Yollar%C4%B1n_2193_sefer_say%C4%B1%C4%B1_u%C3%A7u%C5%9Fu), Son Erişim Tarihi: 15.11.2023.
53. Agrawal A. V., Soni M., Keshta İ., Savithri V., Abdinabievna P. S. and Singh S. (2023). A probability-based fuzzy algorithm for multi-attribute decision-analysis with application to aviation disaster decision-making. *Decision Analytics Journal*, 8, 100310.
54. Dožić S., (2019). Multi-criteria decision-making methods: application in the aviation industry. *Journal of Air Transport Management*, 79, 101683.
55. Chena M. and Wang S. C. (2010). The critical factors of success for information market: using analytic hierarchy process (ahp) approach. *Expert Systems With Applications*, 37(1), 694-704.
56. An S-H., Kimb G-H and Kang K-I. (2007). A case-based reasoning cost estimating model using experience by analytic hierarchy process. *Building And Environment*, 42(7), 2573-2579.
57. Pineda-Henson R., Culaba, A.B. and Mendoza G.A. (2008). Evaluating environmental performance of pulp and paper manufacturing using the analytic hierarchy process and life-cycle assessment. *Journal of Industrial Ecology*, 6(1), 15-28.
58. Braunschweig T. and Becker B. (2004). Choosing research priorities by using the analytic hierarchy process: an application to international agriculture. *R&D Management*, 34(1), 77-86.
59. Cao D., Leung L. and Law J. (2008). Modifying inconsistent comparison matrix in analytic hierarchy process: a heuristic approach. *Decision Support Systems*, 44(4), 944-953.
60. Saaty T.L. (2008). Relative measurement and its generalization in decision making why pairwise comparisons are central in mathematics for the measurement of intangible factors the analytic hierarchy/network process. *Review Of The Royal Spanish Academy Of Sciences Series A Mathematics*, 102(2), 251-318.

61. Hafeez K., Malak N. and Zhang Y. (2007). Outsourcing non-core assets and competences of a firm using analytic hierarchy process. *Computers and Operations Research*, 34(12), 3592-3608.
62. Chou Y. and Hsu Y. Y. (2008). Human resources for science and technology: analyzing competitiveness using the analytic hierarchy process. *Technology in Society*, 30(2), 141-153.
63. Jian-Zhong X., Li-Jing W. and Jun L. (2008). A study of ahp-fuzzy comprehensive evaluation on the development of eco-enterprise. *International Conference On Management Science & Engineering*, Jiaozuo, 219-224.
64. Zhou Y. D. and Shi M. L. (2009). *Rail transit project risk evaluation based on AHP model*. Second International Conference on Information and Computing Science, Manchester, 3, 236-238.
65. Peng X. and Dai F. (2009). *Information systems risk evaluation based on the AHP-Fuzzy algorithm*. International Conference on Networking and Digital Society, Cancún, 178-180.
66. Karagiannidis A., Papageorgiou A., Perkoulidis G., Sanida G. and Samaras P. (2010). A multi-criteria assessment of scenarios on thermal processing of infectious hospital wastes: a case study for Central Macedonia. *Waste Management*, 30(2), 251-262.
67. Kahraman C., Cebeci U. and Ruan D. (2004). Multi-attribute comparison of catering service companies using Fuzzy AHP: the case of Turkey. *International Journal of Production Economics*, 87(2), 171-184.
68. Wang Y., Liu J. and Elhag T. (2008). An integrated AHP-DEA methodology for bridge risk assessment. *Computers & Industrial Engineering*, 54(3), 513-525.
69. Dayanandan U. and Kalimuthu V. (2018). A fuzzy analytical hierarchy process (FAHP) based software quality assessment model: maintainability analysis. *International Journal of Intelligent Engineering and Systems*, 11(4), 88-96.
70. Adeel, A., Sana A., Tabassum M. F., Kausar A. and Ilyas N. (2019). Multi-criteria decision-making for airport operation performance using triangular fuzzy numbers. *Scientific Inquiry and Review (SIR)*, 3(3), 01-15.
71. Atmaca E., Aktaş E. and Öztürk H. N. (2023). Evaluated post-disaster and emergency assembly areas using multi-criteria decision-making techniques: a case study of Turkey. *Sustainability*, 15, 8350.
72. Barrios M. O., Gül M., Meza P. L., Yücesan M. and Jiménez E. N. (2020). Evaluation of hospital disaster preparedness by a multi-criteria decision making approach: the case of Turkish hospitals. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 49, 101748.
73. Belbag S., Deveci M. and Uludağ A.S. (2013). *Comparison of two fuzzy multi criteria decision methods for potential airport location selection*. In Proceedings of the 2nd International Conference on Operations Research and Enterprise Systems (ICORES-2013), Barcelona, 270-276.

74. Guarini, M. R., Chiovitti A. and Rocca F. (2018). Multicriteria spatial decision analysis for the development of the Italian minor airport system. *Journal of Advanced Transportation*, 33, 6847030.
75. Rangsaritvorakarn N., Fakkhong K. and Iamchuen N. (2023). *GIS-based multi-criteria decision-making approach to airport site selection*. In Global Conference on Business and Social Sciences Proceeding, Bangkok, 132.
76. Ssamula B. (2010). Exploring multi-criteria decision analysis method as a tool to choose regional airport hubs within Africa. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 5(2), 83-97.
77. Tanrıverdi G., Ecer F. and Durak M. Ş. (2022). Exploring factors affecting airport selection during the Covid-19 pandemic from air cargo carriers perspective through the triangular fuzzy Dombi-Bonferroni BWM methodology. *Journal of Air Transport Management*, 105, 102302.
78. Hanaoka S., İndo Y., Hirata T., Todoroki T., Aratani T. and Osada T. (2013). Lessons and challenges in airport operation during a disaster: case studies on Iwate Hanamaki airport, Yamagata airport and Fukushima airport during The Great East Japan Earthquake. *Journal of Japan Society of Civil Engineers*, 1, 286-297.
79. Minato N. and Morimoto R. (2012). Collaborative management of regional air transport during natural disasters: case of the 2011 East Japan earthquake and tsunami. *Research in Transportation Business & Management*, 4, 13-21.





**EKLER**

## EK-1. Çalışmada kullanılan alternatif illere ait kriter verileri

İL	PERSONEL SAYISI			EKİPMAN VE SİSTEMLER														ALAN				ULAŞIM MODLARINA YAKINLIK	AFET OLASILIĞI (%)
	KAD.	MEV.	TOPLAM	Terminal ve Güvenlik Sistemleri														TERMINAL BİNASI	PİST	APRON	TAKSİRUT	Sekir Merkeze Uzaklık: 43 km	Son 50 yılda (1974-2023) deprem afetinin yangın, heyelan, fırtına, orman yangını, su baskını, çökme, kayma, çukurluk, çukur kırık, yığılma, dolu, yıldırım ve hortum gibi afetlere oranla ortalama periyotlama yüzdesi (%)'dir
AMASYA MERKEZİFON HAVALIMANI	106	95	201	3	3	2	-	VAR	YOK	VAR	VAR	1	-	-	BOYUT (m <sup>2</sup> )	BOYUT (m)	YILLIK UÇAK KAPASİTESİ	BOYUT (m)	PARK KAPASİTESİ	(ADET)	Trafikçe Açık Olanaklı Saatler: Yarı-iki değişiklikli gibidir.	8,12%	
	Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları				YANGIN SÖNDÜRME ARAÇLARI		ARAZÖZ	AMBULANS	KURTARMA ARAÇLARI	İHTİBAT ARAÇLARI	TOPLAM	1.185	3.232 x 45 3.242 x 45	8.760	150 x 100	2	6	132 araç kapasiteli otopark bulunmaktadır.					
	İletme Yakıt Katerajları				BENZİN (LT / YIL)		MAZOT (LT / YIL)	MUH. YAĞLAR (KG / YIL)	HİDROLİK (KG / YIL)	ANTİFİZİS (KG / YIL)	8.000	15.000	250	350	200								
	Haberleşme Telesiz Cihazları				VHF HAVA YER							UHF HAVA YER											
					SABİT			P O R T A T A T I F				SABİT											
					VERGİ	ALICI	TX/RX	A B A C	A T A T I F	VERGİ	ALICI	TX/RX	10	21	2	8	2	2	6	7	8		

Şekil 1.1. Amasya iline ait veriler

İL	PERSONEL SAYISI			EKİPMAN VE SİSTEMLER														ALAN				ULAŞIM MODLARINA YAKINLIK	AFET OLASILIĞI (%)
	KAD.	MEV.	TOPLAM	Terminal ve Güvenlik Sistemleri														TERMINAL BİNASI	PİST	APRON	TAKSİRUT	Sekir Merkeze Uzaklık: 22 km	Son 50 yılda (1974-2023) deprem afetinin yangın, orman yangını, su baskını, çökme, kayma, çukurluk, çukur kırık, yığılma, dolu, yıldırım, heyelan gibi afetlere oranla ortalama periyotlama yüzdesi (%)'dir
BİNGÖL HAVALIMANI	126	81	217	9	9	1	-	VAR	YOK	VAR	VAR	1	-	-	BOYUT (m <sup>2</sup> )	BOYUT (m)	YILLIK UÇAK KAPASİTESİ	BOYUT (m)	PARK KAPASİTESİ	(ADET)	Trafikçe Açık Olanaklı Saatler: Yarı-iki değişiklikli gibidir.	25,93%	
	Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları				YANGIN SÖNDÜRME ARAÇLARI		ARAZÖZ	AMBULANS	KURTARMA ARAÇLARI	İHTİBAT ARAÇLARI	TOPLAM	4.800	3.960 x 45	17.520	Apron: 8.128 x 130 8.190 x 135	Apron	4	2	132 araç kapasiteli otopark bulunmaktadır.				
	İletme Yakıt Katerajları				BENZİN (LT / YIL)		MAZOT (LT / YIL)	MUH. YAĞLAR (KG / YIL)	HİDROLİK (KG / YIL)	ANTİFİZİS (KG / YIL)	5.000	40.000	1.500	750	850								
	Haberleşme Telesiz Cihazları				VHF HAVA YER							UHF HAVA YER											
					SABİT			P O R T A T A T I F				SABİT											
					VERGİ	ALICI	TX/RX	A B A C	A T A T I F	VERGİ	ALICI	TX/RX	14	14	4	7	8	1	6	6	1		

Şekil 1.2. Bingöl iline ait veriler

İL	PERSONEL SAYISI			EKİPMAN VE SİSTEMLER														ALAN				ULAŞIM MODLARINA YAKINLIK	AFET OLASILIĞI (%)
	KAD.	MEV.	TOPLAM	Terminal ve Güvenlik Sistemleri														TERMINAL BİNASI	PİST	APRON	TAKSİRUT	Sekir Merkeze Uzaklık: 9 km	Son 50 yılda (1974-2023) deprem afetinin yangın, orman yangını, su baskını, çökme, kayma, çukurluk, çukur kırık, yığılma, dolu, yıldırım, heyelan gibi afetlere oranla ortalama periyotlama yüzdesi (%)'dir
ERZİNCAN YILDIZIM ARKULLU HAVALIMANI	141	116	257	16	16	2	-	VAR	YOK	VAR	VAR	4	-	-	BOYUT (m <sup>2</sup> )	BOYUT (m)	YILLIK UÇAK KAPASİTESİ	BOYUT (m)	PARK KAPASİTESİ	(ADET)	Trafikçe Açık Olanaklı Saatler: 24 SAAT	11,26%	
	Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları				YANGIN SÖNDÜRME ARAÇLARI		ARAZÖZ	AMBULANS	KURTARMA ARAÇLARI	İHTİBAT ARAÇLARI	TOPLAM	7.375	1.960 x 45	24.360	150 x 100	4	8	134 araç ve 11 otobüs kapasiteli otopark bulunmaktadır.					
	İletme Yakıt Katerajları				BENZİN (LT / YIL)		MAZOT (LT / YIL)	MUH. YAĞLAR (KG / YIL)	HİDROLİK (KG / YIL)	ANTİFİZİS (KG / YIL)	3.000	25.000	400	100	130								
	Haberleşme Telesiz Cihazları				VHF HAVA YER							UHF HAVA YER											
					SABİT			P O R T A T A T I F				SABİT											
					VERGİ	ALICI	TX/RX	A B A C	A T A T I F	VERGİ	ALICI	TX/RX	11	11	9	7	0	2	11	11	4		

Şekil 1.3. Erzincan iline ait veriler

## EK-1.(devam) Çalışmada kullanılan alternatif illere ait kriter verileri

İL	PERSONEL SAYISI			EKİPMAN VE SİSTEMLER													ALAN					ULAŞIM MODLARINA YAKINLIK	AFET OLASILIĞI (%)		
	KAD.	MEV.	TOPLAM	Terminal ve Güvenlik Sistemleri	X-RAY ÇHAZI	KAPİ DEDEKTÖRÜ	İZ DEDEKTÖRÜ	MOBL. BAY	ANONS SİSTEMİ	UÇAK PARK SİSTEMİ	YANGIN İHBAR SİSTEMİ	SAAT	SIVI TESPİT ÇHAZI	VÜCUT TARAYICI	EDS	TERMINAL BİNASI	PİST	APRON	TAKSİRÜT						
İSTANBUL ATAATÖR HAVALİMANI	799	713	1.412	77	25	18	1	VAR	VAR	VAR	VAR	VAR	-	-	7	BOYUT (m <sup>2</sup> )	BOYUT (m)	YILLIK UÇAK KAPASİTESİ	BOYUT (m)	PARK KAPASİTESİ	(ADET)	Şehir Merkezine Uzaklık: 28 km	Son 50 yılda (1974-2023) deprem afetinin yangın, uçak kazaları, jeolojik kayalar, zemin çökmesi, fırtına, kıymetli kaza, yasadışı girişim, uçak kazaları, orman yangını, damla besleme gibi afetlere oranla ortalama meydana gelebilecek riskli		
					Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları		YANGIN SÖNDÜRME ARAÇLARI	ARAZÖZ	AMBULANS	KURTARMA ARAÇLARI	İRTİBAT ARAÇLARI	TOPLAM	300.000	2.580,60	898.800			91	52	0.110 araç kapasiteli otopark bulunmaktadır.		1,00%			
					İçerme Yakıt Kontrolleri		BENZİN (LT/YIL)	MAZOT (LT / YIL)	MUK. YAĞLAR (KG / YIL)	HİDROLİK (KG / YIL)	ANTİFERİZ (KG / YIL)			25.000	176.000	1.850	50	700							
					Haberleşme Telesiz Çihazları		VHF HAVA YER			UHF HAVA YER															
							SABİT			P O R T E L															
							VERGİ	ALICI	TX/RX	A A C	A A T I F	VERGİ	ALICI	TX/RX											
							215	215	30	37	6	10	22	22	5										
							SABİT			P O R T E L															
							VERGİ	ALICI	TX/RX	A A C	A A T I F	VERGİ	ALICI	TX/RX											

Şekil 1.4. İstanbul iline ait veriler

İL	PERSONEL SAYISI			EKİPMAN VE SİSTEMLER													ALAN					ULAŞIM MODLARINA YAKINLIK	AFET OLASILIĞI (%)		
	KAD.	MEV.	TOPLAM	Terminal ve Güvenlik Sistemleri	X-RAY ÇHAZI	KAPİ DEDEKTÖRÜ	İZ DEDEKTÖRÜ	MOBL. BAY	ANONS SİSTEMİ	UÇAK PARK SİSTEMİ	YANGIN İHBAR SİSTEMİ	SAAT	SIVI TESPİT ÇHAZI	VÜCUT TARAYICI	EDS	TERMINAL BİNASI	PİST	APRON	TAKSİRÜT						
KASTAMONU UZUNYAZI HAVALİMANI	128	91	219	10	8	2	-	VAR	YOK	VAR	VAR	1	-	-	BOYUT (m <sup>2</sup> )	BOYUT (m)	YILLIK UÇAK KAPASİTESİ	BOYUT (m)	PARK KAPASİTESİ	(ADET)	Şehir Merkezine Uzaklık: 13 km	Son 50 yılda (1974-2023) deprem afetinin yangın, fırtına, su baskını, heyelan, orman yangını, mera yangını, kaya düşmesi gibi afetlere oranla ortalama meydana gelebilecek riskli			
					Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları		YANGIN SÖNDÜRME ARAÇLARI	ARAZÖZ	AMBULANS	KURTARMA ARAÇLARI	İRTİBAT ARAÇLARI	TOPLAM	8.740	2.250 x 6	8.740	91 x 120	2	1	250 araç kapasiteli otopark bulunmaktadır.		2,48%				
					İçerme Yakıt Kontrolleri		BENZİN (LT/YIL)	MAZOT (LT / YIL)	MUK. YAĞLAR (KG / YIL)	HİDROLİK (KG / YIL)	ANTİFERİZ (KG / YIL)			5.000	60.000	500	250	250							
					Haberleşme Telesiz Çihazları		VHF HAVA YER			UHF HAVA YER															
							SABİT			P O R T E L															
							VERGİ	ALICI	TX/RX	A A C	A A T I F	VERGİ	ALICI	TX/RX											
							24	25	5	5	0	1	8	8	1										
							SABİT			P O R T E L															
							VERGİ	ALICI	TX/RX	A A C	A A T I F	VERGİ	ALICI	TX/RX											

Şekil 1.5. Kastamonu iline ait veriler

İL	PERSONEL SAYISI			EKİPMAN VE SİSTEMLER													ALAN					ULAŞIM MODLARINA YAKINLIK	AFET OLASILIĞI (%)		
	KAD.	MEV.	TOPLAM	Terminal ve Güvenlik Sistemleri	X-RAY ÇHAZI	KAPİ DEDEKTÖRÜ	İZ DEDEKTÖRÜ	MOBL. BAY	ANONS SİSTEMİ	UÇAK PARK SİSTEMİ	YANGIN İHBAR SİSTEMİ	SAAT	SIVI TESPİT ÇHAZI	VÜCUT TARAYICI	EDS	TERMINAL BİNASI	PİST	APRON	TAKSİRÜT						
KOCAELİ CENGİZ TOPEL HAVALİMANI	113	93	206	5	5	5	-	VAR	YOK	VAR	VAR	-	-	-	BOYUT (m <sup>2</sup> )	BOYUT (m)	YILLIK UÇAK KAPASİTESİ	BOYUT (m)	PARK KAPASİTESİ	(ADET)	Şehir Merkezine Uzaklık: 15 km	Son 50 yılda (1974-2023) deprem afetinin yangın, kıymetli kaza, yangın, su baskını, zemin çökmesi, ulaşım kazaları gibi afetlere oranla ortalama meydana gelebilecek riskli			
					Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları		YANGIN SÖNDÜRME ARAÇLARI	ARAZÖZ	AMBULANS	KURTARMA ARAÇLARI	İRTİBAT ARAÇLARI	TOPLAM	2.100	1.960 x 30	100.740	234 x 100	23	1	50 araç kapasiteli otopark bulunmaktadır.		7,16%				
					İçerme Yakıt Kontrolleri		BENZİN (LT/YIL)	MAZOT (LT / YIL)	MUK. YAĞLAR (KG / YIL)	HİDROLİK (KG / YIL)	ANTİFERİZ (KG / YIL)			10.000	20.000	800	250	150							
					Haberleşme Telesiz Çihazları		VHF HAVA YER			UHF HAVA YER															
							SABİT			P O R T E L															
							VERGİ	ALICI	TX/RX	A A C	A A T I F	VERGİ	ALICI	TX/RX											
							15	15	8	6	0	2	0	0	0										
							SABİT			P O R T E L															
							VERGİ	ALICI	TX/RX	A A C	A A T I F	VERGİ	ALICI	TX/RX											

Şekil 1.6. Kocaeli iline ait veriler

## EK-1.(devam) Çalışmada kullanılan alternatif illere ait kriter verileri

İL	PERSONEL SAYISI			EKİPMAN VE SİSTEMLER														ALAN					ULAŞIM MODLARINA YAKINLIK	AFET OLASILIĞI (%)
	KAD.	MEV.	TOPLAM	Terminal ve Güvencik Sistemleri														TERMINAL BİNASI	PIST	APRON		TAKSİRÜT		
				X-RAY CHAZI	KAPI DEDEKTÖRÜ	İZ DEDEKTÖRÜ	MOBİL X-RAY	ANONS SİSTEMİ	UÇAK PARK SİSTEMİ	YANGIN İHBAR SİSTEMİ	SALAT	SİLİ TESİT CHAZI	VÖCUT TARAYICI	EDS	BOYUT (m <sup>2</sup> )	BOYUT (m)	YILLIK UÇAK KAPASİTESİ	BOYUT (m)	PARK KAPASİTESİ	(ADET)				
TOKAT HAVALIMANI	153	91	244	17	17	3	-	VAR	YOK	VAR	VAR	-	-	-	BOYUT (m <sup>2</sup> )	BOYUT (m)	YILLIK UÇAK KAPASİTESİ	BOYUT (m)	PARK KAPASİTESİ	(ADET)	Şehir Merkezine Uzaklık: 17 km	Son 50 yılda (1974-2023) Deprem afetinin heyelan, fırtına, yangın, açığı kır tiji yağdı, su basını, kayo düşmei, orman yangını gibi afetlere oranla ortalama gelişleme yüzde (%)'si		
				Kurtarma ve Yangın Söndürme Araçları		YANGIN SÖNDÜRME ARAÇLARI	ARAZDÖZ	AMBULANS	KURTARMA ARAÇLARI	İRTİBAT ARAÇLARI	TOPLAM	16.200	2.700 x 65	30.600	300 x 120	7	1	553 araç kapasiteli otopark bulunmaktadır.	5,98%					
				İşleme Yalıt Kontenjanı		BENZİN (LT/YIL)	MAZOT (LT / YIL)	MUH. YAĞLAR (KG / YIL)	HİDROLİK (KG / YIL)	ANTİKOR (KG / YIL)														
						5.000	30.000	800	600	400														
				Haberleşme Telesiz Cihazları		VHF HAVA YER				UHF HAVA YER														
						SABİT				SABİT														
						VERİCİ	ALICI	TX/RX	A R A Ç	P O R T A T I F	E L	VERİCİ	ALICI	TX/RX										
						24	24	3	4	1	2	14	14	2										

Şekil 1.7. Tokat iline ait veriler



*Gazili olmak ayrıcalıktır*