

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

ÜRETİM YÖNETİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**BÜTÜNLEŞİK AHP VE TOPSIS YÖNTEMİYLE BÖLGESEL DÜZEYDE AFET DEPO
YERİ SEÇİMİ: SOMALİ ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Abdulrazak Yasin MOHAMED

ARALIK – 2018

TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

ÜRETİM YÖNETİMİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**BÜTÜNLEŞİK AHP VE TOPSIS YÖNTEMİYLE BÖLGESEL DÜZEYDE AFET DEPO
YERİ SEÇİMİ: SOMALİ ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Abdulrazak Yasin MOHAMED

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Birdoğan BAKİ

ARALIK – 2018

TRABZON

ONAY

Abdulrazak Yasin MOHAMED tarafından hazırlanan “Bütünleşik AHP ve TOPSIS Yöntemiyle Bölgesel Düzeyde Afet Depo Yeri Seçimi: Somali Örneği” adlı bu Çalışma 28.12.2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından İşletme Anabilim Dalı Üretim Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı’nda **yüksek lisans tezi** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesi		Karar		İmza
Unvanı - Adı ve Soyadı	Görevi	Kabul	Ret	
Prof. Dr. Birdoğan BAKİ	Başkan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Selçuk PERÇİN	Üye	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. İlker Murat AR	Üye	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduklarını onaylıyorum.

Prof. Dr. Yusuf SÜRMEŒEN
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca KTÜ- Sosyal Bilimler Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzu'na uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yararlanılan kaynakların tümüne eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her tür yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

Abdulrazak Yasin MOHAMED

04/12/2018

ÖNSÖZ

Geçtiğimiz yıllarda Somali’de hem doğal hem de insan kaynaklı afetler; kuraklık, aşırı hava sıcaklığı, tsunami, seller, terör saldırısı ve çatışmalar gibi olaylar yaşanmaktadır. Afet etkilenen insanlara hızlı bir şekilde yardım sağlanması, afet öncesi planlamada, yardım malzemelerinin önceden konumlandırılması, zamanında etkilenen bölgelere verimli bir şekilde ulaştırılması önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı Somali’de afet depo yeri kurulacak bölgenin belirlenmesidir.

Bu tez çalışmasını başlangıcından bitimine kadar değerli akademik bilgilerini ve tecrübelerini benimle paylaşan, bana yol gösteren, her zaman sabırla ve ilgiyle yardımlarını esirgemeyen, her konuda beni destekleyen, çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Birdoğan BAKI’ye sevgilerimi ve en içten teşekkürlerimi sunarım.

Türkiye’de eğitim görmemi sağlayan ve çalışma sürecinde benden desteğini bir an için bile esirgemeyen Yurtdışı Türkler ve Akraba Topluluklar Başkanlığı’na, uygulama kısmında hazırlanmış olan anketi yanıtlayan ve bu suretle tezin hazırlanmasında büyük katkıları olan tüm katılımcılara, çalışma süresince yardımlarını hiç eksik etmeyen ve düzeltmeler konusunda yardımcı olan başta Nurullah YAVUZ ve Seda GENCAN olmak üzere tüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Gerek üniversite gerekse hayatımın her anında bana güvenen ve destek olan değerli aileme, başta sevgili annem Asha Yusuf’a ve sırasıyla kardeşlerim Naima, Mustafa, Sayid ve Bisharo’ya özellikle teşekkür etmek isterim

Aralık, 2018

Abdulrazak Yasin MOHAMED

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	IV
İÇİNDEKİLER	V
ÖZET.....	VII
ABSTRACT	VIII
TABLolar LİSTESİ.....	IX
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	X
GRAFİKLER LİSTESİ.....	XI
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XII
GİRİŞ	1-2

BİRİNCİ BÖLÜM

1. AFET VE AFET LOJİSTİĞİ.....	3-26
1.1. Afet Hakkında Genel Bilgiler	3
1.1.1. Afet Kavramı	3
1.1.2. Afet Kapsamı	5
1.1.3. Afet Türleri	5
1.1.3.1. Doğa Kaynaklı Afetler.....	6
1.1.3.2. İnsan Kaynaklı Afetler.....	8
1.1.4. Dünya'daki ve Somali'deki Afet İstatistik Bilgileri	9
1.1.4.1. Dünya'daki Afet İstatistik Bilgileri	10
1.1.4.2. Somali'deki Afet İstatistik Bilgileri.....	12
1.2. Afet Lojistiği.....	15
1.2.1. Afet Lojistiğinin Aşamaları	16
1.2.1.1. Zarar Azaltma Aşaması	17
1.2.1.2. Hazırlık Aşaması	18
1.2.1.3. Afete Müdahale Aşaması.....	19
1.2.1.4. İyileştirme ve Yeniden İnşa Aşaması	20
1.2.2. Afet Lojistiğinde Yardım Aktörleri	20
1.2.3. Afet Lojistiğinde Koordinasyon ve İşbirliği	24
1.2.4. Afet Lojistiğinde Yardım Malzemelerinin Tedarik Zinciri Yönetimi	24

İKİNCİ BÖLÜM

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	27-42
2.1. Afet Depo Yeri Seçimi Literatür Araştırması Genel Bilgileri	27
2.2. Afet Depo Yeri Seçimiyle İlgili Çalışmalar	29
2.3. Çalışmada Kullanılan Yöntemlerle İlgili Çalışmalar	41

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. SOMALİ'DE AFET DEPO YERİ KURULACAK BÖLGENİN BÜTÜNLEŞİK AHP VE TOPSIS YÖNTEMLERİYLE BELİRLENMESİ.....	43-63
3.1. Çalışmanın Önemi ve Amacı	43
3.2. Çalışmada Kullanılan Yöntemler.....	44
3.2.1. AHP Yöntemi.....	44
3.2.2. TOPSIS Yöntemi.....	47
3.3. Somali'de Afet Depo Yeri Bölge Seçimi Üzerine Uygulama.....	49
3.3.1. Problemin Belirlenmesi.....	50
3.3.2. Kriterlerin Belirlenmesi.....	50
3.3.3. Alternatiflerin Belirlenmesi.....	52
3.3.4. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması.....	52
3.3.5. Verilerin Toplanması.....	54
3.3.6. Analiz ve Bulgular.....	54
3.3.6.1. AHP Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi	54
3.3.6.2. TOPSIS Yöntemi ile Bölgelerin Sıralanması	56
3.3.7. Duyarlılık Analizi.....	59
3.4. Tartışma	61
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	64
YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	66
ÖZGEÇMİŞ.....	84

ÖZET

Her geçen yıl doğal ve insan kaynaklı afetlerin oluşumu, yeryüzünün çeşitli bölgelerinde sürekli artmaktadır. Afet risk yönetimine göre Somali, dünyanın en fazla doğal afet yaşamaya eğilimli ülkelerinden biridir. Kuraklık ve seller, ülkenin her bölgesini etkileyen en yaygın iki doğal afettir. Buna ilaveten, gıda güvensizliği toplumsal huzursuzluğa, ekonomik ve politik istikrarsızlık da Somali'deki insani krizlerin oluşumuna sebep olmaktadır. Afet hazırlık planlaması, afetlerin savunmasız nüfus üzerindeki olumsuz etkisini azaltmak açısından önemli bir süreçtir. Bu açıdan afet lojistik çalışmasının; afet yardım operasyonlarının zorluklarının belirlenmesinde, bu zorlukların verimli ve etkin yönetiminde ve yaklaşmakta olan afetlerin etkilerini azaltmaya yönelik bir mekanizma uygulanmasında önemli bir rolü vardır.

Bu çalışmanın amacı, Somali'de afet deposunun hangi bölgede konumlandırılması gerektiği konusunda bir çözüm önerisi sunmaktır. Bu sebeple, afet depolarının bölgesel konumunu etkileyen belirleyici faktörler ve afet deposunun konumlandırılacağı bölgenin seçilmesi ile ilgili bir çalışma gerçekleştirilmiştir. İlk olarak, afet depo yeri seçimi için bölgesel düzeyde uygun kriterleri belirlemek için kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. Daha sonra en uygun (optimal) bölgeyi belirlemek için Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri kullanılmıştır.

Çalışmada; Somali'de afet depo bölgesinin seçiminde ilgili uzmanlara uygulanan anket sonucunda Analitik Hiyerarşi Prosesi ile kriterlerin önem dereceleri belirlenmiş ve TOPSIS yönetimi ile de alternatif bölgelerin sıralaması yapılmıştır. Daha sonra, araştırma sonuçlarının doğrulanması amacıyla duyarlılık analizi yapılmıştır. Çalışma sonucunda, en önemli kriter "*Siyasal İstikrar*" olarak belirlenmiştir. Alternatif bölgeler arasında ise "*Benadir Bölgesi*" afet deposunun kurulacağı en uygun bölge olarak seçilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Afet, Afet Lojistiği, Somali, Depo Yeri Seçimi, AHP, TOPSIS

ABSTRACT

Every year the occurrence of natural and man-made disasters are continuously increasing in various parts of the world. According to the Disaster Index For Risk Management, Somalia experiences one of the most natural disaster-prone countries in the world. Drought and floods are the two most frequently reported natural disasters affecting every region in the country. In addition to that food insecurity, civil unrest, economy, social and political instability has contributed to humanitarian crises in Somalia. Disaster Preparedness Plan is an important prerequisite for reducing the adverse effects of disasters on the vulnerable population. From this point of view, disaster logistics study has an important role to identify challenges, efficient and effective management of disaster relief operations and the implementation of mechanisms to mitigate the effects of upcoming disasters.

The purpose of this study is to provide a solution in which region to locate disaster warehouse in Somalia. For this reason, the study has been undertaken to identify the determinant factors affecting the regional repositioning of disaster warehouse and selecting the alternative regions for disaster warehouse location. First of all, the comprehensive literature review has been implemented to determine appropriate criterion related to the regional level for disaster warehouse location selection. Then Multicriteria Decision Making methods has been used to determine the optimal region.

In this study presents a methodology based on the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) to determine factors and rank the alternative regions to locate disaster warehouse. AHP is applied to get weights of the criterion by pairwise comparison and the final ranking of the regional selection is obtained through TOPSIS. After that, a sensitivity analysis is performed to illustrate and validate the results of the method. Finally, the most important criterion is determined as “Political Stability” and among the alternative regions, “Benadir Region” is selected as the best region to locate disaster warehouse.

Keywords: Disaster, Disaster logistics, Warehouse Location selection, Somalia, AHP, TOPSIS

TABLULAR LİSTESİ

Tablo Nr.	Tablo Adı	Sayfa Nr.
1	Kayıp Sayısına ve Etkilenen Coğrafi Bölgelere Göre Afet Kapsamı Sınıflandırması.....	5
2	Afetlerin Süresine ve Niteliğine Göre Sınıflandırılması.....	5
3	Afetlerin Kaynağına Göre Sınıflandırılması.....	6
4	Doğa Kaynaklı Afetlerin Sınıflandırması	7
5	İnsan Kaynaklı Afetlerin Sınıflandırması	9
6	Tarih Boyunca Dünya’da Meydana Gelen Büyük Afetler	9
7	Somali Afet Risk Profili (2018).....	14
8	İşletme ve Afet Lojistiği Arasındaki Farklılıklar.....	16
9	Afet Hazırlığı ile İlişkili Olan Faaliyetler.....	18
10	AHP’de Kullanılan İkili Karşılaştırma Ölçeği.....	45
11	Kriterler için İkili Karşılaştırmalar Matrisi Oluşturulması	46
12	Rassallık Göstergesi.....	47
13	Çalışmada Kullanılan Kriterler	51
14	İkili Karşılaştırma Matrisin oluşturması	55
15	Normalize Karar Matrisi	55
16	TOPSIS Karar Matrisi	57
17	Normalize Edilmiş TOPSIS Karar Matrisi	57
18	Ağırlıklandırılmış TOPSIS Karar Matrisi.....	57
19	Pozitif İdeal (A*) ve Negatif İdeal (A-) Çözüm Değerleri	58
20	Pozitif İdeal (S*) ve Negatif İdeal (S-) Ayrım Ölçüleri	58
21	Bölgelerin İdeal Çözümü ve Sıralaması	58
22	Duyarlılık Analizi İçin Senaryolar.....	59
23	Duyarlılık Analizi Sonuçları.....	60

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil Nr.	Şekil Adı	Sayfa Nr.
1	Afet Sınıflandırma Modeli.....	6
2	Afet Yönetim Döngüsü.....	17
3	Afet Müdahale Sisteminde Öncelik Sıralaması	19
4	Afet Lojistiğinde Yer Alan Aktörler.....	21
5	AHP'nin Hiyerarşik Modeli.....	45
6	Uygulama Sürecinin Aşamaları	50
7	Somali Federal Cumhuriyeti Haritası	52
8	Bölge Seçim Problemi İçin Oluşturulan Hiyerarşik Yapı.....	53

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik Nr.	Grafik Adı	Sayfa Nr.
1	Doğal Afetlerin Kıtalara Göre Dağılımı (2017).....	10
2	Doğal Afetlerin Türlerine Göre Dağılımı	11
3	Doğal Afetlerden Etkilenen İnsan Sayısı.....	11
4	Doğal Afetlerin Ekonomik Maliyeti (Milyar \$)	12
5	Somali’de Meydana Gelen Doğal Afetlerin Türlerine Göre Dağılımı	13
6	Somali’de Afet Türlerinin Ölüm Sayılarına Göre Dağılımı	13
7	Çalışmaların Veri Tabanlarına Göre Dağılımı.....	28
8	Çalışmaların Yıllarına Göre Dağılımı.....	28
9	AHP ile Elde Edilen Ağırlıklar	56
10	Duyarlılık Analizi Sonuçlarına Göre Bölgelerin Senaryo Değerleri	61

KISALTMALAR LİSTESİ

AHP	: Analytic Hierarchy Process
ANP	: Analytic Network Process
B	: Benadir
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
CRED	: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
DEMATEL	: Decision Making Trial and Evaluation Laboratory
DSS	: Decision Support System
ELECTRE	: Elemination and Choice Translating Reality
EM-DAT	: Emergency Events Database
GM:	: Galmudug
HŞ	: Hirşabele
IFRC	: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies
INFORM	: Index For Risk Management
JL	: Jubaland
KG	: Konfurgalbed
PL	: Puntland
PROMETHEE	: Preference Ranking Organisational Method for Enrichment Evaluation
SL	: Somaliland
STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution
UNISDR	: United Nations Office of Disaster Risk Reduction
VIKOR	: Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje
WHO	: World Health Organization

GİRİŞ

Doğal afetlerin dünyanın herhangi bir yerinde meydana gelmesi muhtemeldir. Ancak gelişmekte olan ülkeler; kaynak, altyapı, afet öncesi hazırlık ve planlamanın eksikliği nedeniyle afetlerden oldukça olumsuz etkilenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerin çoğunluğu, acil durum planlaması ve afet öncesi hazırlık gibi önlemleri yeterince almazlar ve olası büyük afetler için temel bir stratejiden yoksundurlar (Coppola, 2007: 337). 2004 yılında Hint Okyanusu'nda meydana gelen tsunamiden itibaren insani yardımların genel bütçelerinin artması afet lojistiği alanına daha fazla dikkat çekmekte olup öte yandan dünyada giderek artan afet lojistiğinin önemine rağmen, bu alanda yayımlanan çalışmalar az görülmektedir (Apte, 2010: 3; Ramsden, 2014:5).

Afete hazırlık bir afetin etkilerinin şiddetini azaltmak için alınan önleyici tedbirleri ifade etmektedir. Afet hazırlıklarında afetlerin savunmasız topluluklar üzerindeki etkisini azaltmak için zaman tasarrufu sağlayan ve kaynakların sistematik ve koordineli bir şekilde kullanılmasına olanak veren bir faaliyet akışı planlanmalıdır. Bununla birlikte, yardım malzemelerinin depolanması, yardım zincirinde önceden belirlenmiş kararlar, afet hazırlıklarının kritik bileşenleridir ve bu nedenle yüksek performanslı bir afet yanıtı elde etmek için uzun vadeli planlama yapılması gerekmektedir (Balcik ve Beamon, 2008: 106). Afet öncesi planlama afet meydana geldiğinde can kurtarma potansiyeline sahiptir ve bu durumdan, etkilenen insanların normal bir düzeye getirilmesini amaçlamaktadır. Afet müdahale yardım operasyonlarının iyi bir şekilde gerçekleştirilmesi için topluluğun afet öncesi hazır olması gerekmektedir. Afet deposunun önceden konumlandırılması afetten etkilenen insanlara doğrudan ulaşma süresini azaltmaya yardımcı olması, aynı zamanda afet yönetimi alanında çalışan çok sayıda hükümet, sivil toplum, ulusal ve uluslararası kuruluşlar arasında işbirliği ve işbirliğini teşvik etmesi açısından önemlidir (Maharjan ve Hanaoka, 2017: 1152). Afet lojistiğinin temel amacı, insani yardım malzemelerini bağışçılardan afetzedelere verimli ve etkili bir şekilde ihtiyaç duyulan miktarda ulaştırmak ve yönetmektir (Kaynak ve Tuğer, 2014: 433). Bu nedenle afet lojistik faaliyetleri acil durumlarda yardım sağlamak için kaynakların lojistik dağıtım ve faaliyetlerin uygun planlanması gibi yöntemlerle afetlerin etkilerini azaltmada önemli bir rol oynamaktadır.

Afetler, Somali de dahil olmak üzere dünyanın her yerinde günlük yaşamın kaçınılmaz bir parçası haline gelmiştir. Somali'yi etkileyen doğal afetler; tekrarlayan kuraklık, yağmurlu mevsimde sel, Hint Okyanusu depremi, tsunami ve yaz aylarında sık toz fırtınaları olup insani krizlere neden olan ve ülkenin bazı bölgelerinin açlık bölgesi olarak ilan edildiği ve doğal afetlerle

birleşen sürekli siyasal istikrarsızlığın olduğu çatışmalardır (Kolmannskog ve Afifi, 2014: 251; Maystadt ve Ecker, 2014: 1157).

Afet planlama faaliyetlerden biri olan insani yardım malzemeleri için depoların önceden konumlandırılması, afet meydana geldiğinde etkilenen insanlara hemen yardım sağlanması ve hızlı bir şekilde ulaştırılmasında önemli bir role sahiptir. Bu çalışma, Somali Federal Cumhuriyeti'nde afet depo yeri kurulacak bölgelerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu amaca dayalı olarak çalışma üç bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde afet kavramı, afet kapsamı, afet türleri, Dünya'daki ve Somali'deki afet istatistiklerinden bahsedilmiştir. Daha sonra afet lojistiği başlığı altında, afet lojistiğinin aşamaları, afet lojistiğinde yardım aktörleri, afet lojistiğinde koordinasyon ve işbirliği ile afet lojistiğinde yardım malzemeleri tedarik zinciri yönetimi konularıyla ilgili kavramlara değinilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde afet depo yeri seçimi üzerine yapılmış çalışmalar detaylı bir şekilde incelendikten sonra araştırmada afet lojistiği konusunda kullanılan AHP ve TOPSIS yöntemleri ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümde ise öncelikle çalışmanın amacı ve kapsamından bahsedilmiştir. Daha sonra, çalışmada kullanılan Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden AHP ve TOPSIS yöntemlerinin metodolojisi hakkında genel bilgi verilmiştir. Bu bölümde, literatür incelemesine dayalı olarak bölgesel düzeyde afet depo yeri seçimi için belirlenen kriterler arasındaki hiyerarşik yapı dikkate alınarak AHP yöntemi ile ağırlıklar belirlenmiştir. Alternatif bölgeler için sıralamayı elde etmek için de TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Bölümün son kısmında afet depo bölgelerinin sonuçları değerlendirildikten sonra çalışmada kullanılmış kriter ağırlıkları birbirleri ile yer değiştirilerek yapılan on senaryo ile duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir.

Çalışmanın en sonunda yer alan sonuç ve öneriler bölümünde ise elde edilen sonuçların bir değerlendirmesi yapılmış ve gelecekte yapılabilecek çalışmalar ile ilgili fikirler sunularak çalışma sonlandırılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

1. AFET VE AFET LOJİSTİĞİ

Afet lojistiği son zamanlarda önem kazanan bir kavram olmuştur. Lojistik, afet yardım operasyonlarında daima önemli bir faktör olarak ortaya çıkmaktadır. Afetlerin etkilerini azaltmanın yaklaşık %80'inin lojistik faaliyetlerle ilişkili olduğu gözlemlenmektedir (Van Wassenhove, 2006: 476). Bu bölümde, ilk olarak afet kavramı, afet kapsamı, afet türleri, Dünya'daki ve Somali'deki afet istatistiklerinden bahsedilmiştir. Daha sonra afet lojistiği başlığı altında, afet lojistiğinin aşamaları, afet lojistiğinde yardım aktörleri, afet lojistiğinde koordinasyon ve işbirliği ile afet lojistiğinde yardım malzemeleri tedarik zinciri yönetimi konularıyla ilgili kavramlara değinilmiştir.

1.1. Afet Hakkında Genel Bilgiler

1.1.1. Afet Kavramı

Afet kelime olarak Türkçe'ye Arapçadan geçen "bela, yıkım, büyük felaket" anlamına gelmektedir (Gündüz, 2009: 4). Afetin İngilizce anlamı ise disaster olarak tanımlanan, dis (Uzak) ve astrum (Yıldızlar) Latince kelimelerin birleşiminden oluşmuştur. Disaster terimi Yunanca "Disaster" adlı bir yıldız ya da "Bad star" adlı kötü yıldız anlamına gelir (Shukla, 2013:12). Afetin evrensel olarak kabul edilmiş bir tanımı yoktur. Afet lojistiğinde kullanılan bazı tanımlar aşağıdaki gibi açıklanmaktadır.

Birleşmiş Milletler ve Dünya Sağlık Örgütü ile işbirliği merkezi olan Afet Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi (CRED: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters) afeti, "yerel kapasiteyi aşan, dış yardım için ulusal veya uluslararası düzeyde yardımda bulunmayı gerekli kılan, büyük hasar, imha ve insan acısına neden olan öngörülemeyen ve çoğunlukla ani bir olay" olarak tanımlamaktadır (Scheuren vd., 2007: 2).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ise afeti "dışarıdan yardıma ihtiyaç duyacak kadar büyüklükte ani bir ekolojik fenomen" olarak tanımlamaktadır (World Health Organization [WHO] 2002: 3). Ayrıca afetler, çok sayıda insanın, genellikle mal ve yaşamsal zarar ile birlikte, yaralanma ve can kayıplarına maruz kaldığı olaylar olarak tanımlanmaktadır (Wisner ve Adams, 2003: 9). Afetler bir toplumun üstesinden gelemediği ve toplumun ciddi aksamalara uğradığı ağır hasar, yaralanma ya

da can veya mal kaybı gibi tehlikelere neden olan olaylar olarak belirtilmektedir (Schulz, 2009: 19).

Literatürde afetin pek çok farklı tanımı ve yorumu vardır. Afet, geniş anlamda; “insanlar için fiziksel, sosyal ve ekonomik hasarlara neden olan, normal yaşam ve toplulukların faaliyetlerini kesintiye uğratan veya etkilenen topluluğun kendi kaynakları doğrultusunda problemin üstesinden gelemediği insan, teknoloji ya da doğa kökenli olaylar” şeklinde tanımlanmaktadır (United Nations Office of Disaster Risk Reduction [UNISDR], 2009: 9).

Afet Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi'ne göre olayın afet olarak değerlendirilebilmesi için, aşağıdaki kriterlerden en az birinin gerçekleşmiş olması gerekmektedir (Guha-Sapir vd., 2017: 13):

- 10 veya daha fazla can kaybı,
- 100 veya daha fazla kişinin yaralanması ya da yerini kaybetmesi,
- Afetten etkilenen ülke hükümeti tarafından acil durumun ilan edilmesi,
- Afetten etkilenen ülke hükümeti tarafından uluslararası yardım talebinde bulunulması.

Afet tanımlarının çoğu, öngörülemezlik, yabancılık, aciliyet, belirsizlik ve tehlike gibi ortak ana özellikleri içermekte ve bu özellikler doğrultusunda afet; yaşam, mülk, geçim ve belirsizlik açısından büyük kayıplara neden olan bir tehlike olarak tanımlanmıştır (Saban, 2014: 16). Her afet, uygun bir afet müdahalesi gerektiren belirli bir ortamda gerçekleşir. Yardım faaliyetlerini etkileyen on üç afet özelliğinin kapsamlı bir listesi aşağıda sıralanmıştır (L'Hermitte vd., 2014: 160-161):

1. Müdahale için zaman,
2. Etkilenen kişi sayısı,
3. Etkilenen alanın nüfus yoğunluğu,
4. Etkilenen alanın coğrafi kapsamı,
5. Yıkımın büyüklüğü,
6. Afet süresi,
7. Etkilenen bölgenin kentleşme düzeyi,
8. Etkilenen alanın topografyası,
9. İklim koşulları,
10. Etkilenen bölgenin sosyo-ekonomik durumu,
11. Etkilenen alanın Lojistik Performans Endeksi,
12. Siyasal istikrarın seviyesi,
13. Olayın tarihsel olarak ortaya çıkma ihtimali.

1.1.2. Afet Kapsamı

Afetler dünyada neredeyse her gün meydana gelmekte ve birçok insan bu afetler nedeniyle zor durumda kalmaktadır (Yavuz ve Dikmen, 2015: 304). Ancak bu olaylar kapsam, boyut ve bağlamda önemli farklılıklar göstermektedirler. Çok sayıda kaybın yaşandığı büyük ölçekli afetler nispeten olağan dışı olaylar olduğundan afetin büyüklüğü hakkında karar vermek kolay değildir (Gad-el-Hak, 2009: 4). Afetler, acil durum kapsamı ile nitelendirilmektedir. Toplumun kendi kaynakları ile başa çıkabilme yeteneğini aşan olaylar afetleri oluşturur (Johnson, 2000: 1). Afetler genellikle büyük zarar, kayıp veya yıkıma yol açmaktadır. Afetlerde kayıpların sayısına ve etkilenen coğrafi bölgeye göre afet kapsamı Tablo 1'deki gibi sınıflandırılmaktadır.

Tablo 1: Kayıp Sayısına ve Etkilenen Coğrafi Bölgelere Göre Afet Kapsamı Sınıflandırması

Kapsam		Kayıpların Sayısı		Etkilenen Coğrafi Bölge (Km ²)
I	Küçük ölçekli afet	< 10	Ve	< 1
II	Orta ölçekli afet	10 – 100	Ve	1 – 10
III	Büyük ölçekli afet	100 – 1.000	Ve	10 – 100
IV	Çok büyük afet	100 – 1.0000	Ve	100 – 1.000
V	Aşırı derece çok büyük afet	> 10.000	Ve	> 1.000

Kaynak: Gad-al-Hak, 2009: 4

1.1.3. Afet Türleri

Afet türleri, akademisyenlerin, hükümetlerin ve bağımsız kuruluşların araştırma ve ilgi konusu olmuştur (Van Wassenhove, 2006: 476). Afet yönetim literatüründe afeti farklı şekillerde sınıflandıran birçok araştırma kuruluşu bulunmaktadır. Tablo 2'de görüldüğü gibi, afetler oluşum sürelerine göre, aniden ortaya çıkan tehlikeler, yavaş ortaya çıkan tehlikeler ve endüstriyel tehlikeler olmak üzere sınıflandırılabilir (Işık vd., 2012: 85; Van Wassenhove, 2006: 477).

Tablo 2: Afetlerin Süresine ve Niteliğine Göre Sınıflandırılması

Süre ve niteliği	Tehlike	Afetler
Aniden meydana gelen tehlikeler	Jeolojik ve meteorolojik tehlikeler	Depremler, tsunamiler, seller, volkanik patlamalar
Yavaş meydana gelen tehlikeler	Yavaş ortaya çıkan tehlikeler	Kuraklık, açlık, çevresel bozulma, çölleşme vb.
Endüstriyel kazalar	Teknolojik tehlikeler	Sistem çökmeleri, kazalar, radyasyon vb.

Kaynak: Işık vd., 2012: 85'ten yararlanılmıştır

Afetler genellikle başlangıç hızlarına (ani veya yavaş), nedenlerine (doğal ya da insan kaynaklı) veya ölçeklerine (büyük ya da küçük) göre Tablo 3'te görüldüğü gibi sınıflandırılmaktadır (Wisner ve Adams, 2002: 9).

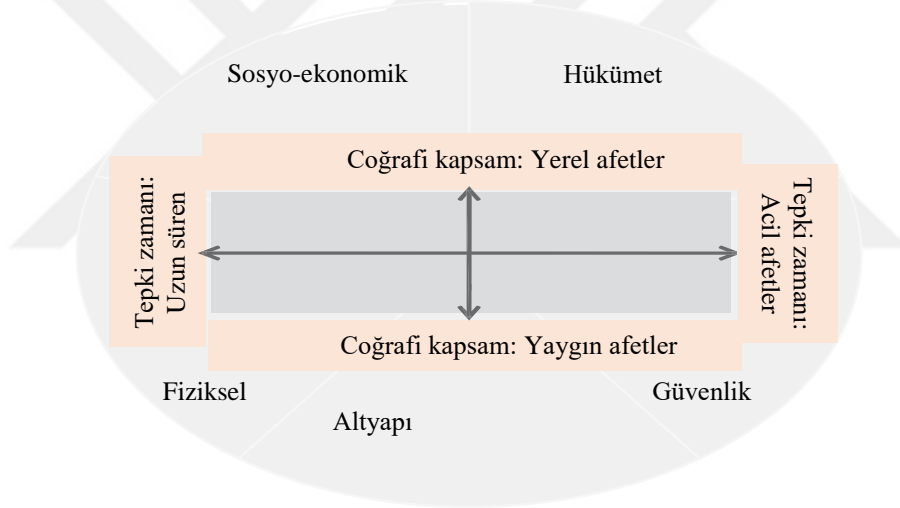
Tablo 3: Afetlerin Kaynağına Göre Sınıflandırılması

	Doğa kaynaklı afetler	İnsan kaynaklı afetler
Ani gelişen afetler	Deprem Kasırga Hortum	Terör saldırısı Kimyasal sızıntı
Hızlı gelişen afetler	Kıtlık Kuraklık Yoksulluk	Siyasal krizler Mülteci Krizi

Kaynak: Van Wassenhove, 2006: 476

Buna ilaveten, Şekil 1’de gösterildiği gibi, lojistik faaliyetleri açısından afetler; hükümet, sosyo-ekonomik durum, alt yapı, fiziksel ve güvenlik durum faktörlerine göre de afete müdahale süresi dikkate alınarak sınıflandırılmaktadır (L’Hermitte vd., 2014: 162).

Şekil 1: Afet Sınıflandırma Modeli



Kaynak: L’Hermitte vd., 2014: 162’den yararlanmıştır.

Yukarıda da görüleceği gibi afetler çeşitli açılardan sınıflandırılabilir. Bununla birlikte bu çalışmada afetler doğa kaynaklı ve insan kaynaklı afetler olmak üzere iki açıdan ele alınacaktır.

1.1.3.1. Doğa Kaynaklı Afetler

Doğa kaynaklı afetler (doğal afetler), yeryüzünün doğal sürecinden kaynaklanan ve büyük bir olumsuzluk yaratan; deprem, kuraklık, çığ, heyelan, şiddetli fırtına olayları, tsunami, volkanik patlama olup insanlar üzerinde sosyal etki bırakma gibi çevresel yıkıcı özelliklere sahip olmaktadır (Strongman, 2017: 20). Bunlar, toplulukların ve milletlerin nüfuslarını ve altyapısını etkili bir şekilde korumalarını can ve mal kaybını azaltmalarını ve afetten sonra hızla toparlanmalarını test eden yıkıcı bir olgudur (Altay ve Green, 2006: 475).

Doğal afetler diğer acil durumlardan doğal olarak farklı olduklarından, afetlerin planlanması ve tahmin edilmesi oldukça zordur (March, 2002: 1). Doğal afetlerin çevresel ve toplumsal etkisi; doğrudan kayıplar, dolaylı kayıplar ve manevi kayıplar olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır (Swiss Re, 1998: 22):

- **Doğrudan Kayıplar:** Bireysel veya toplumsal bozulmaya yol açan yıkım ve değişiklik gibi fiziksel etkileri içermektedir. İnsanlara ölüm veya yaralanma, binalara, içeriklerine ve araçlara verilen zararlar dahildir.
- **Dolaylı Kayıplar:** Toplumun kamu hizmetlerinin ve yerel işletmelerin kayıplarına veya zarar görmesine neden olmaktadır.
- **Manevi Kayıplar:** İnsanların afet sırasında maruz kaldıkları doğrudan ve dolaylı kayıplardan kaynaklanan psikolojik sorunları içermektedir.

Türlerine göre doğa kaynaklı afet olayları; biyolojik, jeolojik, hidrolojik, meteorolojik ve iklimsel olmak üzere fiziksel nedenleri bakımından beş gruba ayrılmaktadır. Doğal afetler, Tablo 4'te görüldüğü gibi 12 afet türünü ve 30'dan fazla alt alanı kapsamaktadır (Vos vd., 2010: 7).

Tablo 4: Doğa Kaynaklı Afetlerin Sınıflandırması

Biyolojik	Jeolojik	Hidrolojik	Meteorolojik	İklimsel
<p>-Salgın</p> <ul style="list-style-type: none"> • Viral enfeksiyon hastalığı • Bakteri hastalığı • Parazit enfeksiyon hastalığı • Mantar Enfeksiyon hastalığı • Protein Enfeksiyon hastalığı <p>- Böcek istilaları</p> <p>- Hayvan ölümleri</p>	<p>- Deprem</p> <p>- Volkan</p> <p>-Kitle Hareketleri (Kuru)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaya Düşmesi • Toprak Kayması • Çığ • Çökme 	<p>- Sel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genel Sel • Ani sel • Kıyı sel <p>-Kitle Hareketleri (Islak)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kaya Düşmesi • Toprak Kayması • Çığ • Çökme 	<p>- Fırtına</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tropikal siklon • Ekstra • Tropikal siklon • Bölgesel Fırtına 	<p>- Aşırı sıcaklık</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sıcak hava dalgası • Soğuk hava dalgası • Aşırı kış koşulları <p>- Kuraklık</p> <p>- Büyük yangınlar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orman yangını • Kara yangını

Kaynak: Vos vd., 2010: 7

Doğal afetlerin iklimsel açıdan alt grubu olan kuraklık, dünya çapında tekrarlanan doğal bir iklim olgusudur. Kuraklık insanlığı, can kaybı, mahsul kıtlığı, birçok bölgede açlığa yol açabilecek gıda kıtlığı, yetersiz beslenme, sağlık sorunları ve kitlesel göç gibi birçok açıdan etkilemektedir (Masih vd., 2014: 3635).

Guha-Sapir vd. (2017:71)'a göre kuraklık, insanlar, hayvanlar ve bitkiler için su sıkıntısı yaratan anormal derecede uzun süren yağış almama durumudur. Kuraklık, diğer birçok tehlikeden farklı olarak, yavaş yavaş veya zamanla gelişmektedir ve başlangıcının saptanması genellikle zordur. Kuraklık sadece fiziksel bir olgu değildir aynı zamanda insan faaliyetleri ve su taleplerinden etkilenen bir afet türüdür.

Afrika kıtasında meydana gelen doğal afetler, yoksul topluluklar üzerinde olumsuz bir etki yaratmıştır. Bu kıta pek çok insanın ölümüne ve yaralanmasına neden olan bu tür afetlerin etkisi altında kalmaktadır. Doğu Afrika yıllardır şiddetli kuraklığın yaşandığı bölgelerden biri olarak kabul edilmektedir (Lukamba, 2010: 478). Kuraklık şeklindeki iklimsel afetler, gıda yetersizliği nedeniyle Afrika'nın doğu kesiminde Eritre, Cibuti ve Somali'deki nüfusun üçte birinden daha fazlasının mağdur olmasına sebep olmuştur (Rodriguez vd., 2009: 7).

1.1.3.2. İnsan Kaynaklı Afetler

İnsan kaynaklı ya da teknolojik afetler; patlamalar, yangınlar, toksik atıklar, kimyasal radyoaktif malzemelerin salınımı, biyolojik saldırı, köprü çöküşü, sabotajlar, bina yıkılmaları, tünel ve maden çökmeleri, baraj ya da asansör arızası, hava ve demiryolu kazaları, nükleer reaktör kazaları, elektrik, su ve gaz kesintileri, savaş ve terör saldırıların sonucu olarak oluşmaktadır (Sena ve Woldemichael, 2006: 14; Kadioğlu, 2008: 8). Bu tür insan kaynaklı afetler, belirli acil durumun doğrudan nedeninin ya kasıtlı olmayan (nükleer santral olayı kesintileri veya kazara toksik dökülme gibi) ya da kasıtlı (zehirlenmeler, virüs saldırıları vb.) olarak belirlemektedir (Munim vd., 2015: 129).

İnsan kaynaklı afetler bir ülkenin ekonomisi ve altyapısı üzerindeki olumsuz etkilerden kaynaklanan toplumsal parçalanmayı kolaylaştıran çeşitli politikalar ve kasıtlı devlet faaliyetleri olarak tanımlanmaktadır (Harding, 2007: 296). Bazı durumlarda ortaya çıkan salgınlar ve (Pandemik) hastalıklar insan kaynaklı afet olarak düşünülme de hayvancılıkla, grip yoluyla veya kalabalık ortamlarda yaşayan insanların tüberküloz yayılımına sebep olmaları insan kaynaklı afetlerdir (Adelman ve Gray, 2009: 15). Birleşmiş Milletler Afet Riski Azaltma Stratejisi (UNISDR, 2018: 9)'ne göre, uluslararası insani hukuk (savaş hukukun) ve ulusal yasalara tabi silahlı çatışmalar ve diğer toplumsal istikrarsızlık veya gerginlikler insan kaynaklı tehlikeler olarak değerlendirilmemektedir.

Türlerine göre insan kaynaklı afet olayları sosyo-tekniik ve savaş olmak üzere fiziksel nedenleri bakımından iki alt gruba ayrılmaktadır. İnsan kaynaklı afetler, Tablo 5'te görüldüğü gibi 6 afet türünü ve 24'ten fazla alt alanı kapsamaktadır.

Tablo 5: İnsan Kaynaklı Afetlerin Sınıflandırması

Sosyo-Teknik	Savaş
Teknolojik afetler <ul style="list-style-type: none">• Büyük yangınlar• Patlamalar (Kimyasal, nükleer vb.)• Kaçak yapılaşma• Toksik salınım• Hava Kirliliği• Yapısal çöküş (Köprü, bina vb.) Ulaşım kazaları <ul style="list-style-type: none">• Karayolu,• Demiryolu• Denizyolu• Havayolu Stadyumlarda kazalar <ul style="list-style-type: none">• Aşırı kalabalıktan meydana gelen kazalar• Yangın İş kazaları <ul style="list-style-type: none">• Üretim hataları• Madem kazaları	Ulusal <ul style="list-style-type: none">• İç savaş ve çatışmalar• Sivil itaatsizlik• Terör saldırısı Uluslararası <ul style="list-style-type: none">• Geleneksel savaş (İki ülke arasında savaş, kuşatmalar ve blokajlar)• Modern savaş (Siber saldırı, nükleer, kimyasal ve biyolojik)

Kaynak: Shaluf, 2007: 706

1.1.4. Dünya'daki ve Somali'deki Afet İstatistik Bilgileri

İnsanoğlu dünyanın her yerinde afetlerle başa çıkmaktadır. Afetler, geçmişten bugüne kadar insanoğlunun karşılaştığı sorunların en büyükleri arasında yerini almıştır. Afetler yüzyıllar boyunca etkili olmuş ve hem çok sayıda can kaybı hem de milyarlarca maddi zarara neden olmuştur. Geçmişte teknolojik fırsatların olmadığı düşünüldüğünde, insanoğlunun yaşam kayıpları doğal afetlerle başa çıkmaya hazır olmadığı için nispeten fazla olmuştur (Aydın, 2016:2). Dünyada meydana gelen büyük afetler Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6: Tarih Boyunca Dünya'da Meydana Gelen Büyük Afetler

Afet	Yıl	Ölü Sayısı
Akdeniz depremi (Mısır ve Suriye)	1201	1.100.000
Shaanxi depremi (Çin)	1556	830.000
Kalküta tayfunu (Hindistan)	1737	300.000
Karayip kasırgası (Martinique, Sint Eustatius, Barbados)	1780	22.000
Tambora yanardağı (Endonezya)	1815	80.000
Salgın grip (Dünya)	1917	20.000.000
Yangtze Nehri seli (Çin)	1931	3.000.000
Kıtık (Rusya)	1932	5.000,000
Bangladeşli siklon (Bangladeş)	1970	300.000
Tangshan depremi (Çin)	1976	655.000
Tsunami depremi (Hint okyanusu)	2004	230.000
Kaşmir depremi (Pakistan)	2005	80.000
Myanmar'ın Nargis Kasırgası (Myanmar)	2008	138.366
Siçuan depremi (Çin)	2008	68.000
Haiti depremi (Haiti)	2010	200.000

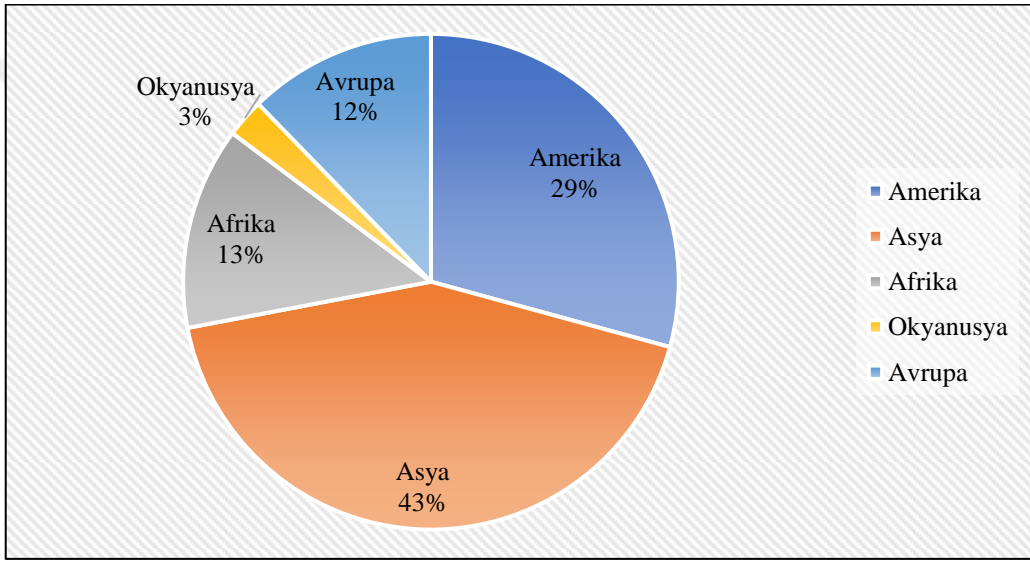
Kaynak: St. Louis Üniversitesi, 1997; NBC News, 2004'ten aktaran: Coppola, 2015: 2'den yararlanılmıştır

Bu aşamada Dünyada ve Somali’de meydana gelen doğal afetlere ilişkin istatistiki bilgiler aşağıda verilmiştir.

1.1.4.1. Dünya’daki Afet İstatistik Bilgileri

CRED uluslararası afet veri tabanı tarafından 2017 yılında rapor edilen doğal afet istatistikleri incelendiğinde, Asya afetlerin en çok meydana geldiği kıta olarak birinci sırada yer alırken, onu sırasıyla Amerika, Afrika, Avrupa ve Okyanusya takip etmektedir. Grafik 1’de 2017 yılında yaşanan afetlerin kıtalara göre dağılımı yer almaktadır.

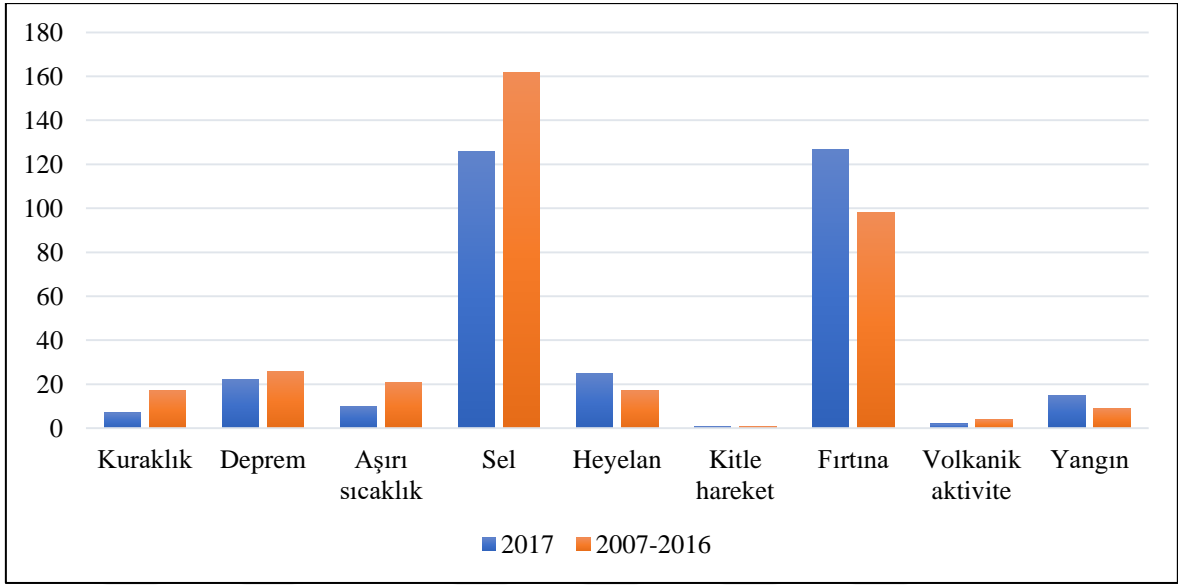
Grafik 1: Doğal Afetlerin Kıtalara Göre Dağılımı (2017)



Kaynak: CRED (2018), https://cred.be/sites/default/files/adsr_2017.pdf dan yararlanmıştır.

2017 yılında meydana gelen 335 doğal afet, türlerine göre incelendiğinde fırtına en çok meydana gelen afet türü olmakta, onu sırasıyla sel, heyelan, deprem, yangın, aşırı sıcaklık, kuraklık, volkanik aktivite ve kitle hareketi izlemektedir. 2017 yılında meydana gelen afetler son on yıl (2007-2016) ortalaması ile karşılaştırıldığında ise fırtına ve heyelan afetlerinin son yıl ortalamasının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Grafik 2’de 2017 yılında ve önceki on yılda (2007-2016) meydana gelen doğal afetlerin türlerine göre dağılımı yer almaktadır.

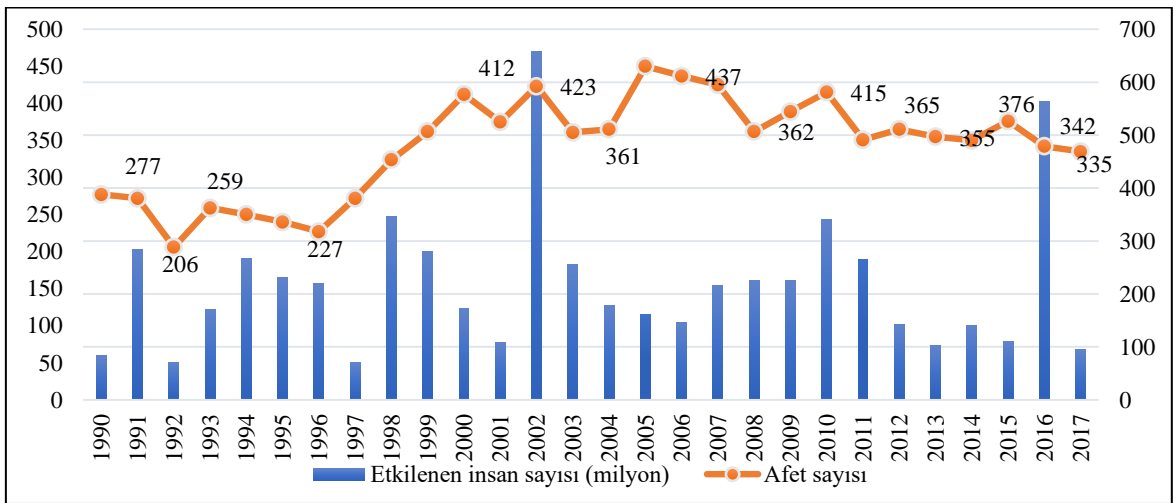
Grafik 2: Doğal Afetlerin Türlerine Göre Dağılımı



Kaynak: CRED (2018), https://cred.be/sites/default/files/adsr_2017.pdf dan yararlanmıştır

Doğal afetlerden etkilenen insanların sayısı yıllar boyunca yüksek dalgalanmalar göstermektedir. Bununla birlikte, her yıl etkilenen ortalama insan sayısında zaman içinde yavaş bir artış olduğunu görülmektedir. 1990-2017 yılları arası dünyada meydana gelen afet sayısı ve afetlerin etkilediği insan sayısı Grafik 3'te verilmiştir. Buna göre afetlerden etkilenen insan sayısı yılda 90 milyon ile 400 milyon arasında değişmektedir. CRED veri tabanına göre meydana gelen afetlerde son on yılda 2017 yılının en az insanın afetlerden etkilendiği yıl olduğu ve 2016 yılının ise en çok insanın afetlerden etkilendiği yıl olduğu görülmektedir.

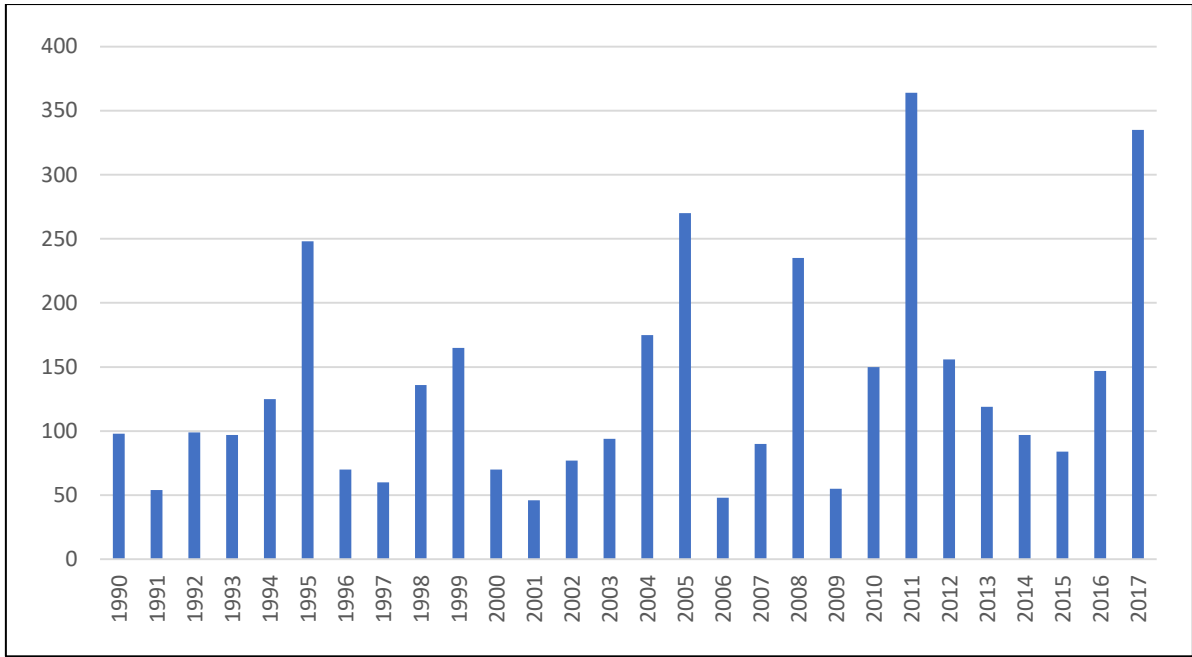
Grafik 3: Doğal Afetlerden Etkilenen İnsan Sayısı



Kaynak: Guha-Sapir vd., 2017: 8; CRED (2018), https://cred.be/sites/default/files/adsr_2017.pdf tan yararlanmıştır

CRED uluslararası afet veri tabanı verilerine göre, 1990-2017 yılları arasında dünyada meydana gelen doğal afetlerin neden olduğu küresel ekonomik hasar miktarı Grafik 4'te görülmektedir. Rapor edilen afetlerin maliyet zararı incelediğinde Japonya depremi nedeniyle 2011 yılı birinci sırada yer almakta ve son on yılın ikinci en büyük ekonomik zararının 2017 yılında yaşandığı görülmektedir. 2017 yılında ise rapor edilen 335 doğal afet nedeniyle 95,6 milyon insan etkilenmiş diğer 9.697 insan hayatını kaybetmiş ve 335 milyar dolar ekonomik zarar meydana gelmiştir (CRED 2018, https://credbe/sites/default/files/adsr_2017).

Grafik 4: Doğal Afetlerin Ekonomik Maliyeti (Milyar \$)

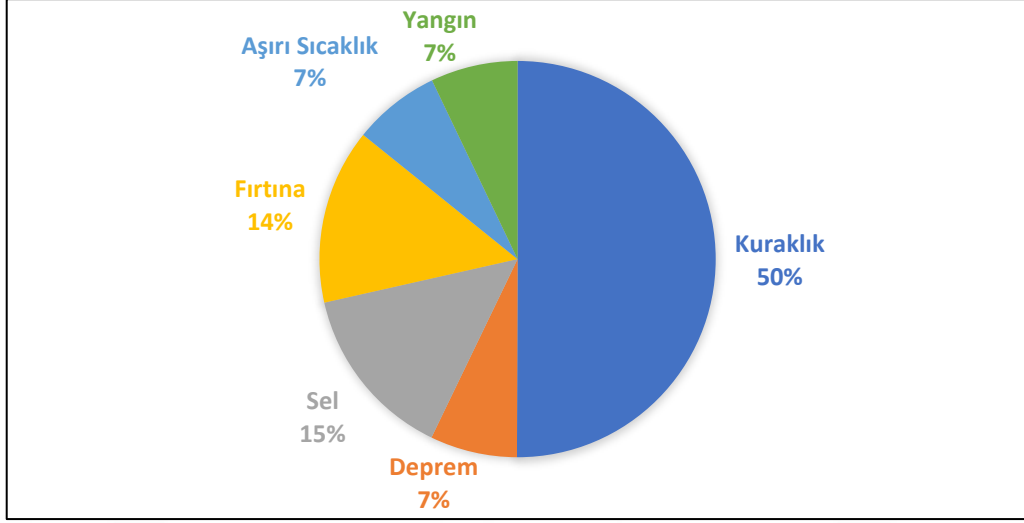


Kaynak: Wallemacq ve Below, 2018: 1'den yararlanmıştır

1.1.4.2. Somali'deki Afet İstatistik Bilgileri

CRED- EM-DAT afet veri tabanına göre Somali'deki doğal afet olaylarının kuraklık, sel, fırtına, deprem, aşırı sıcaklık, orman yangını gibi afetler olduğu görülmektedir. Kuraklık, Somali'de meydana gelen en büyük doğal afetlerin %50'sini oluşturmaktadır. Grafik 5'te Somali'de meydana gelen doğal afetlerin türlerine göre dağılımı görülmektedir.

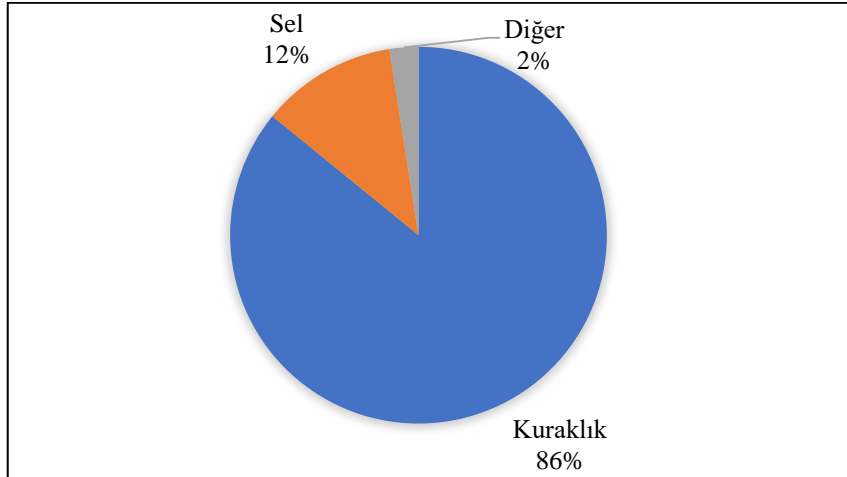
Grafik 5: Somali'de Meydana Gelen Doğal Afetlerin Türlerine Göre Dağılımı



Kaynak: <https://www.preventionweb.net/countries/som/data/>'dan yararlanmıştır.

Somali'de 2011 yılında kıtlığın ortaya çıkmasıyla, şiddetli ve uzun süreli kuraklık meydana gelmiştir. Yiyecek ve su ürünlerindeki yetersizlikle birlikte uluslararası yardımın olmaması milyonlarca insanın bu afetten yüksek derecede etkilenmesine neden olmuştur. Grafik 6'da Somali'deki afet türlerinin ölüm sayılarına göre dağılımı görülmektedir.

Grafik 6: Somali'de Afet Türlerinin Ölüm Sayılarına Göre Dağılımı



Kaynak: <https://www.preventionweb.net/countries/som/data/>'dan yararlanmıştır

Son yıllarda Somali; düzensiz yağışlar, sel ve depremlerle birlikte uzun süreli bir kuraklığın içinde kalmıştır. En son yağışların normal seviye altında ve üç sezon boyunca yetersiz olması nedeniyle, ülke kıtlık riski ile yaşamaya devam edecektir (Yarnell ve Thomas, 2017: 8). Güney Somali'de; kuraklık, çatışma, terör saldırıları ve yükselen gıda fiyatları gibi nedenlere bağlı olarak önemli insani yardım aktörlerinin bulunmaması yaklaşık 3,1 milyon insanı etkilemiştir (Maxwell ve Fitzpatrick, 2012: 2).

İnsani krizler ve afetler için küresel kaynaklı risk değerlendirmesi, INFORM Risk İndeksi Yönetim’den gelen risk verileridir. Veriler 191 ülkeyi kapsamakta ve her bir ülke için risk bileşenlerinin risk seviyesini gösteren bir profil oluşturmaktadır (Index for Risk Management [INFORM] (t.y), <http://www.inform-index.org>). INFORM modeli, bilimsel literatürde yayınlanan risk kavramlarına dayanır ve riskin üç boyutunu Tehlikeler ve Maruz Kalma, Zarar Görebilirlik, Baş Etme Kapasitesi olarak öngörmektedir. INFORM modeli, insani risklere yol açan temel faktörleri hızlı bir şekilde gözden geçirmek için farklı düzeylere ayrılmıştır (Groeve vd., 2014, 11). Risk indeksi yönetimi modeli, insani kriz riskini ölçmenin ve bu riskleri önlemeye, azaltmaya ve onlara daha iyi hazırlanmaya yardımcı olmanın önemli bir yoludur (INFORM (2015), <http://www.inform-index.org/Subnational /Greater-Horn-of-Africa>).

2018 yılı Risk İndeks raporuna göre Somali’nin Doğu Afrika ülkesi olarak hem doğal hem de insan kaynaklı afetler açısından Afrika kıtasının ve dünyanın en riskli ülkelerinden biri olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 2018 Dünya risk raporunda Somali için Risk İndeks Değeri 9,1 olarak ölçülmüş ve risk sınıflandırması da “Çok Yüksek Riskli” olarak ilk sırada yer almıştır. Tablo 7’de Somali’nin 2018 yılı için afet risk profili gösterilmektedir.

Tablo 7: Somali Afet Risk Profili (2018)

RİSK	2018 RİSKYÖNETİM ENDEKSİ-INFORM (9,1)																			
BOYUT	TEHLİKE VE MARUZ KALMA (8,9)				ZARAR GÖREBİLİRLİK (9,4)				BAŞ ETME KAPASİTESİ (9,0)											
KATEGORİ	Doğa Kaynaklı Afetler (6,8)		İnsan Kaynaklı Afetler (10,0)		Sosyo-Ekonomik (9,6)		Zarar Görebilir Gruplar (9,2)		Kurumlar (9,2)	Altyapı (8,8)										
BİLEŞENLER	Deprem riskine fiziksel maruz kalma (1,5)	Tsunami ye fiziksel maruz kalma (6,4)	Sele fiziksel maruz kalma (8,1)	Tropikal siklona fiziksel maruz kalma (1,2)	Kuraklık olasılığı ve tarihsel etkisi (10)	Öngörülen Çatışma Riski (10,0)	Mevcut Çatışma Yoğunluğu (10,0)	Gelişim ve Mahrumiyet (10,0)	Eşitsizlik (10,0)	Yardıma Bağlılık (8,2)	Yerinden Uzaklaşan İnsanlar (10,0)	Sağlık durumları (2,9)	5 yaşın altındaki çocuklar (7,6)	Yakın tarihlerde ortaya çıkan şokları (10,0)	Gıda Güvenliği (7,9)	Afet Risk Yönetim Merkezi-DRR (0,0)	Devlet Yönetimi (9,2)	Haberleşme (8,5)	Fiziksel Altyapı (8,5)	Sağlık Sistemlerine Ulaşım (9,3)

Kaynak: www.inform-index.org/Countries/Country-profiles/iso3/SOM

1.2. Afet Lojistiği

Afet lojistiği, afet durumlarına zamanında ve etkin bir şekilde yanıt veren bir lojistik türüdür. Afet lojistiği, afet yönetimi konusundaki daha geniş bir kavramın parçası olup, afetlere hazırlık, afetlerle ilgili riskleri azaltma, afetlere acil müdahale ve afetten sonra iyileştirme faaliyetlerini içermektedir (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies [IFRC], (t.y.) <https://media.ifrc.org/ifrc/what-we-do/disaster-and-crisis-management/disaster-preparedness/>). Afet lojistiği “Malların ve malzemelerin yanı sıra, ilgili bilgilerin, arz noktasından tüketim noktasına kadar, afetzedelerin acılarının hafifletilmesi amacıyla, verimli, uygun maliyetli akış ve depolamayı planlama, uygulama ve kontrol etme süreci” (Thomas ve Kopczak, 2005: 2) olarak tanımlanmaktadır. Bu fonksiyon hazırlık, planlama, tedarik, nakliye, depolama, takip ve gümrükleme gibi faaliyetleri kapsamaktadır.

Afet lojistiği karmaşık ve son derece istikrarsız tedarik zinciri sürecidir. Çünkü zaman belirsizliği, personel eğitimi, bilgi eksikliği ve bilgi teknolojisinin oluşturulması gibi operasyonel zorluklar içermektedir (Varella ve Gonçalves, 2016: 1).

Afet lojistiğinin etkin bir şekilde yürütülmesi insani yardım malzemelerinin ve hizmetlerinin doğru miktarlarda, doğru zamanda ve doğru koşullarda, ihtiyaç duyulan yerlere ulaştırılmasına bağlıdır (Köseoğlu ve Yıldırım, 2015: 380). Bu süreçte yardım malzemelerinin depolanması, akışının sağlanması ve gerekli bilgilerin sağlanmasının yanı sıra verimlilik ve maliyetin de dikkate alınması gerekmektedir. Ayrıca, hazırlık, tedarik, nakliye, takip, depolama, stok yönetimi ve gümrük işlemleri de afet lojistik fonksiyonları arasındadır (Stratieva, 2015: 89). 2004 yılında Hint Okyanusu'ndaki Tsunami depreminden sonra, uygulayıcılar, akademisyenler, yerel ve uluslararası insani yardım organizasyonları, lojistik sağlayıcılar ve bağışçılar arasında afet lojistiği önemli bir alan olarak ortaya çıkmıştır (Majewski, 2010: 4).

Afet lojistiğinin temel özellikleri arasında kâr amacı yoktur. Süreç çoğunlukla gönüllülerle ve bağışçılarla yürütülür. Geleneksel tedarik zinciri hissedarlar tarafından oluşur. Afet yardım operasyonlarında tedarik zincirinin gelir kaynağı devlet kurumları ile birlikte, bireyler, şirketler ve hayırsever bağışlarından oluşmaktadır (Chandraprakaikul, 2010: 2).

Afet lojistiği ile işletme lojistiği arasında benzerlikler olsa da önemli farklılıklar da vardır (Oloruntoba ve Gray, 2006). Afet lojistiği, aynı zamanda işletme lojistiği gibi, afet öncesi hazırlık, planlama, tedarik, nakliye, depolama, takip ve izleme ile gümrükleme gibi bazı faaliyetleri kapsamaktadır (Thomas ve Kopczak, 2005:2).

İşletme lojistik sisteminin, maliyetlerini en aza indirmek veya rakiplerle oluşan rekabetle gelirini artırmak için bir strateji olarak optimizasyon işlemi ile ilgilenir. Ancak, afet lojistiği,

verilen hizmete ve erişim eksikliğine bağlı olarak insan acılarının en aza indirilmesi konusunda daha fazla endişe duymaktadır (Holguín-Veras vd., 2013: 262).

Balcık ve Beamon (2008) afet lojistiğinin önemli noktalarını aşağıdaki özetlemiştir:

- Zaman kısıtlamaları olan afet gerçekleştirdiğinde büyük miktarlarda talebin aniden ortaya çıkması,
- Zamanlama, konum, tip ve boyut açısından talebin öngörülemezliği,
- Yeterli ve zamanında teslim ile ilişkili yüksek riskler,
- Kaynak eksikliği (Tedarik, insan, teknoloji, ulaşım kapasitesi ve para).

İşletme ve afet lojistiği arasındaki farklıklar Tablo 8’de görülebilir.

Tablo 8: İşletme ve Afet Lojistiği Arasındaki Farklılıklar

	İşletme Lojistiği	Afet Lojistiği
Temel amaç	Kar amaçlı maksimizasyon	Hayat kurtarma amacıyla afetzedelere yardımcı olma
Talep eğilimi	Çoğunlukla tahmin edilebilir	Miktar, zaman ve mekâna göre düzensiz
Tedarikçi eğilimi	Oldukça istikrarlı ve tahmin teknikleri ile tahmin edilebilir	İstenmeyen bağışlar ve aynı bağışlar, darboğazları azaltmaya öncelik veren ayırıştırmaya ihtiyaç duymaktadır.
Akış türü	Ticari Ürünler	Tahliye araçları, insanlar, barınak, yiyecek, hijyen setleri vb.
Teslim süresi	Çoğunlukla önceden belirlenmiş	Yaklaşık sıfır teslim süresi, hemen karşılaması gerekmektedir
Teslimat ağ yapısı	Depoların yerleri, dağıtım merkezleri	Özel bir amaç için dağıtım tesisleri veya talep noktaları, dinamik ağ yapısı
Stok kontrolü	Talep ve arz eğilimi verildiğinde belirli servis seviyeleri için emniyet stokları kolayca bulunabilir.	Tahmin edilemeyen talep eğilimi, stok kontrolünü zorlaştırmaktadır. Önceden stoklanmış stoklar genellikle yetersizdir
Teknoloji	Son derece gelişmiş teknolojik ticari yazılım paketleri ile kullanılır	Daha az teknoloji kullanılır, lojistik verileri kaydedebilen ve izleyebilen birkaç yazılım paketine ihtiyaç duymaktadır. Veri ağı mevcut değil
Performans ölçüm yöntemi	Standart tedarik zinciri metriklerine dayanmaktadır	Afetzedelerin yardım süresi ile bağışçıların beklentilerini karşılama zamanına dayanır
Paydaşlar	Paydaşlar, müşteriler ve tedarikçiler	Bağışçılar, hükümetler, askeri kuruluşlar, STK’lar, afetzedeler, Birleşmiş Milletler vb.

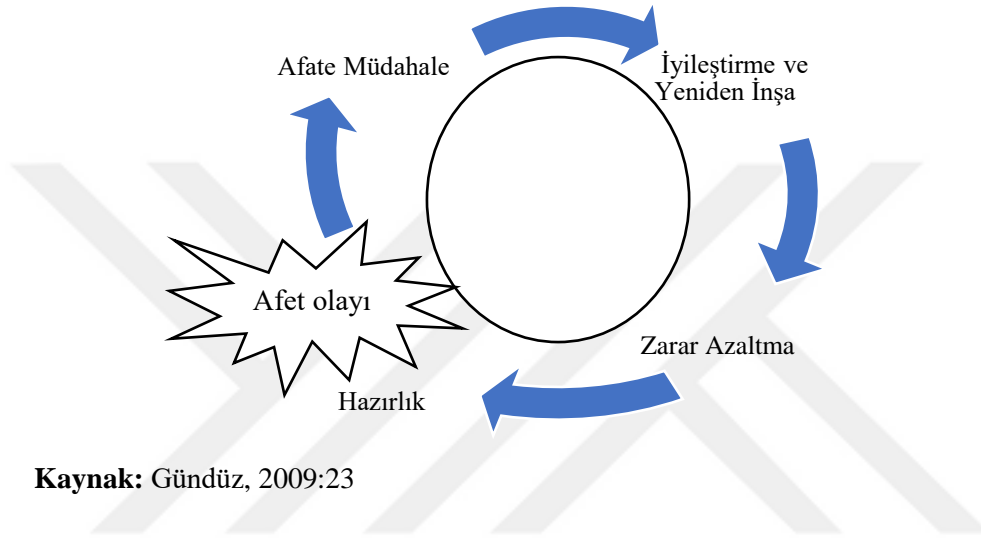
Kaynak: Ertem vd., 2010: 205

1.2.1. Afet Lojistiğinin Aşamaları

Afet öncesinde, sırasında ve sonrasında yapılması gereken işlemler vardır. Doğal afetlerin olduğu yerlerde acil yardımlarda bulunurken, aşamalar aşağıda birbirini takip eden döngüsel bir

model içinde gösterilmektedir. Afete karşı hazırlıklı olma, afete müdahale, iyileştirme ve zararı azaltma çalışmaları ayrı uzmanlıklar gerektiren ve birbirini zaman içinde tamamlayan dört temel aşamadır (Uzunçubuk, 2005: 55). Afetler, afet öncesi (zarar azaltma ve hazırlık) ve afet sonrası (Müdahale ve iyileştirme) aşamalarına ayrılabilir. Bu dört aşamada afet yönetimiyle ilgili tartışmalar afet süreci olarak kabul edilmektedir (Letteieri vd., 2009: 125). Şekil 2, afet yönetim döngüsünün dört aşamasını göstermektedir.

Şekil 2: Afet Yönetim Döngüsü



Kaynak: Gündüz, 2009:23

1.2.1.1. Zarar Azaltma Aşaması

Afetlerde zarar azaltma faaliyetleri, afet yönetimi başarısının en önemli unsurudur. Bu aşama mevcut faaliyet ve harcamaları gelecekteki tehlikeli durumlardan kaynaklanabilecek potansiyel zararlarla dengeleyen afet planlama ve zarar azaltma yönünü kapsayan bir stratejik bir faaliyet olmaktadır. Buna bağlı olarak, bu stratejiler doğrultusunda alınan tüm önlemlerin sürekli olarak gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesi önemlidir (Weichselgartner, 2001: 92).

Afet risk azaltma aşaması, bir afetin insan sağlığına, toplum işlevine ve ekonomik altyapısına olan etkisini sınırlamak için zararlı etkilerini azaltmak amacıyla alınan önlemlerle karakterize edilmektedir. Bu aşamada, özellikle yüksek riskli bölgeler (Örneğin: Tipik olarak taşkın olan bölgelerdeki hastaneler) ve afet sonrasında afetin yaşandığı bölgelerde dirençli toplulukların hazırlanması için adımlar atılmaktadır (Herrmann, 2007: 13). Afet risk azaltma aşaması, afetin gerçekleşmesini engelleyen veya potansiyel hasarı en aza indiren faaliyetleri kapsamaktadır (Gündüz, 2009: 23).

Afet riski zarar azaltma faaliyetleri uzun vadeli çözümlere bakıldığında, diğer afet yönetim disiplinlerinden farklılık gösterir. Afet zarar azaltma stratejileri planlamasında aşağıdaki gibi faaliyetler yapılmaktadır (Sena ve Woldemichael, 2006: 130):

Risk Tanımlama: Afet tehdidinin ve etkilerinin azaltılması için afetin meydana gelmesine karşı bir dizi önlemler alınabilir. Bu önlemlerin ilk adımı, afet riski altındaki bölgeleri tespit etmektir. Öncelikli bölgeler belirlendikten sonra, kapsamlı ve entegre kırsal kalkınma programları başlatılmalıdır.

Arazi Kullanım Planlaması: Afetlerin insan yerleşimleri üzerindeki etkilerini azaltmaya yönelik bir diğer yaklaşım ise (göçebeler dahil) arazi kullanımı planlama tekniklerini kullanmaktır.

Zarar Azaltmaya Yönelik Engeller: Riskin ihmal edilmesi, siyasi irade, maliyet ve finansman eksikliği gibi çeşitli faktörler içerir.

1.2.1.2. Hazırlık Aşaması

Afete hazırlık, bir afete, krize veya herhangi bir başka acil duruma müdahale etmeye hazır olma durumu olarak tanımlanmaktadır (Sena ve Woldemichael, 2006: 114). Federal Acil Durum Yönetim Kurumu (FEMA: Federal Emergency Management Agency) afetin önceden hazırlık aşamasını şöyle tanımlamıştır: Yerel hükümetler afetler için hazırlanırken; liderlik eğitimi, egzersiz desteği ve vatandaşları güçlendirmek için teknik ve mali yardım sağlamakta ve bununla afet durumunda profesyonel afet çalışanlarının afetlerin etkilerini hafifletme, afetlerden sonra toplumun ihtiyaçlarına cevap verme ve etkili kurtarma faaliyetleri başlatmayı amaçlamaktadır (<https://www.gao.gov/assets/680/672874.pdf>).

Tablo 9: Afet Hazırlığı İle İlişkili Olan Faaliyetler

Hazırlık faaliyetleri	Açıklama
İnsan kaynağı hazırlığı	İnsani yardım sektörü, motivasyon ve bağlılığından yararlanan nitelikli çalışanlara bağlıdır. Harekete geçmeyi planlayan, gerektiğinde müdahale edebilen ve koordine edebilen eğitilmiş kişileri seçmeyi amaçlamaktadır.
Bilgi yönetimi hazırlığı	Bu, önceki afetlerden ders ve deneyimleri inceleyip mevcut lojistik operasyonları hakkında bilgi aktarmak anlamına gelir.
Operasyonel ve süreç hazırlığı	Pratik afet yardımı lojistiğiyle ilgilidir ve satın alma prosedürlerini, bir davranış kuralının oluşturulması ile bağışın kabulü için özel rehberlerin geliştirilmesini sağlar.
Bütçe hazırlığı	Afet planlamasında mali ve bütçe hazırlama seferberliği geçmiş afetlerdeki performansını çok etkiler.
Toplum hazırlığı	Toplumun afet hazırlığı hükümet, askeri, ticari ve diğer insani yardım kuruluşları gibi aktörlerle işbirliği yapmak etkili olacaktır.

Kaynak: Samii vd., 2002: 5-8

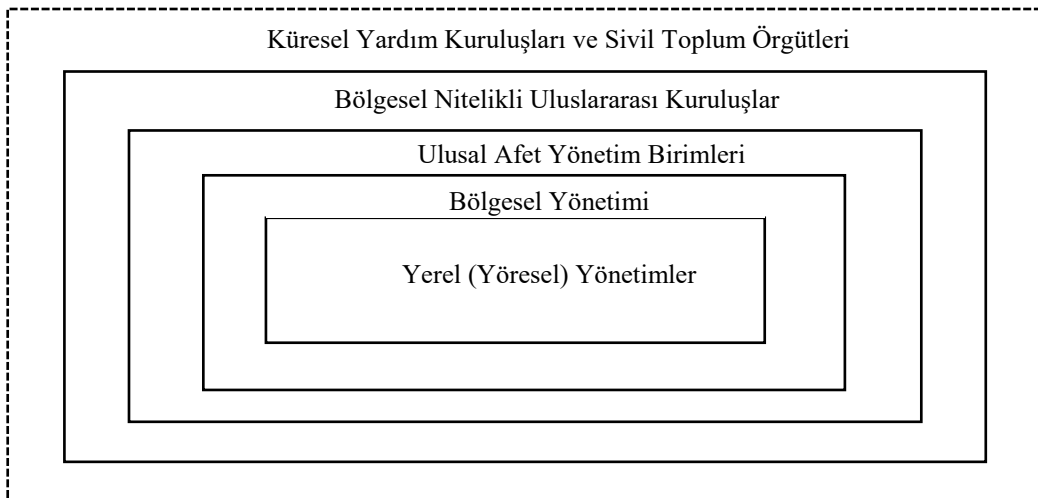
Genel olarak afet hazırlığı ile ilgili faaliyetler, hazırlık için planlama süreçlerinin geliştirilmesini; afet planlamasını, hızlı müdahale için gerekli stok kaynaklarını; afetle ilgili görevlerin etkin bir şekilde yürütülmesini sağlamak için beceri ve yetkinliklerin geliştirilmesini içermektedir (Sutton ve Tierney, 2006, 3). Afet hazırlık aşamasında yapılabilecek faaliyetler özet halinde Tablo 9’da yer almaktadır.

1.2.1.3. Afete Müdahale Aşaması

Afete müdahale aşaması, afet planının gerçek uygulamasıdır. Afete müdahale, afet olduğunda gerçekleştirilen faaliyetlerin organizasyonudur. Acil müdahalenin amacı, yaşamı sürdürmek, sağlığı iyileştirmek ve etkilenen nüfusun moralini desteklemek için acil yardım sağlamaktır (Wisner vd., 2002: 22). Müdahale aşaması öncelikli olarak yaşamları kurtarmak, ilk yardım sağlamak, hasarlı sistemleri en aza indirmek ve geri yüklemek (İletişim ve ulaşım), afetlerden etkilenenlerin (Yaşam, su ve barınak) temel yaşam gereksinimlerini karşılayarak ruh sağlığını korumak, manevi destek ve konfor bakımı sağlamak gibi acil durum yardımına odaklanır. (Herrmann, 2007: 13).

Afetin ilk müdahalesi acil servisler tarafından sağlanır ve daha sonra, yerel makamlar, gönüllü ve kamu hizmetleri tarafından niteliğine ve ölçeğine bağlı olarak, ortak çalışma ile can kurtarmayı amaçlamaktadır (Gündüz, 2009: 35). Şekil 3’e bakıldığında afet müdahale faaliyetleri öncelikle yerel seviyelerden başlayarak daha sonra bölgesel afet yönetimi, ulusal afet yönetim birimleri ve bölgesel nitelikli uluslararası kuruluşlar ile küresel yardım kuruluşları seviyelerinde düzenlemelere kadar genişletilmelidir (Gündüz, 2009: 35).

Şekil 3: Afet Müdahale Sisteminde Öncelik Sıralaması



Kaynak: Gündüz, 2009:35

1.2.1.4. İyileştirme ve Yeniden İnşa Aşaması

Afet iyileştirme aşaması, afete karşı müdahaleden sonra başlayıp yaşamı normal veya eski haline döndürmeyi gerektiren faaliyetleri içermektedir. Bu aşamada devlet kurumları ve politika belirleyiciler önemli bir rol oynamaktadır. İyileştirme sırasındaki zorluklar, hasarı değerlendirmeyi, halkı eğitmeyi, yeniden yapılanmaları ve yeniden imar etme çalışmalarını kapsamaktadır (Cova, 1999: 853).

Afet iyileştirme aşamasında yapılması gereken faaliyetler birbiriyle ilişkili aşağıdaki üç özelliğe sahiptir (Lindell, 2013: 812):

- Afetin etkileri tarafından kesintiye uğrayan normal toplum faaliyetlerinin yeniden afetten önce olduğu gibi yapılanma çalışmalarını içeren bir hedeftir.
- Acil durum yönetimi döngüsünde, acil müdahale aşamasının sonu ile başlayan ve toplumun normal yaşantısına döndüğü zamana kadar devam eden bir aşamadır.
- Afet etkilediği toplumun normal yaşantısına dönene kadar devam eden süreçtir. İyileştirme süreci hem afetten önce planlanan faaliyetleri hem de afetten sonra yapılan doğaçlama çalışmaları içermektedir.

Afet yönetiminde yeniden inşa aşaması önemli rol oynamaktadır. Önceki yaşam durumu restore edilebilir ve yeniden düzenleme ile daha iyi yaşam koşullarına sağlanabilir. Afet döngüsü ile ilgili olarak yeniden yapılanma süreci, bir sonraki afette zarar azaltma ve önceden hazırlık için önemli bir aşama olmaktadır (Hidayat ve Egbu, 2010: 1271).

1.2.2. Afet Lojistiğinde Yardım Aktörleri

Afet lojistik faaliyetlerinde, afet yönetimi sürecinde doğrudan ve dolaylı olarak yer alan birçok farklı aktör mevcuttur. Bu aktörler, afet yönetimi sürecinde yardım faaliyetlerinden sorumlu olarak doğrudan katılım gösterebilmektedir (Lettieri vd., 2009: 127).

Afet lojistiğinde yardım operasyon yönetimi, afetten etkilenen insanlara yardım etmek için aynı hedefe sahip olan ancak her biri farklı ilgi alanlarına, misyonlara ve güdülere sahip çok farklı oyuncuları kapsamaktadır (Balcik vd., 2010: 23). Aktöre veya paydaşa bağlı olarak, insani yardım lojistik performansları farklı olabilir (Abidi vd., 2015: 1).

Afet lojistiğinde yardım operasyonlarında öne çıkan önemli aktörlerden bazıları; hükümetler, komşu ülkeler, askeri, yerel ve bölgesel yardım kuruluşları, bağışçılar, afetzedeler, özel lojistik hizmet sağlayıcıları ve medya olarak sıralanabilir (Kovács ve Spens, 2007: 106; Balcik vd., 2010: 25). İnsani yardım operasyonu, tipik afet yardım operasyonlarının uluslararası aktörleri, devlet

kurumlarını, bağışçıları veya hükümet dışı aktörleri içeren bir ortamda ve bu aktörler arası etkileşimin sınırlı olduğu durumlarda, afetten etkilenen kişilere acil yardım malzemelerinin hızlı bir şekilde ulaştırılmasını kapsamaktadır (Chandraprakaikul, 2010: 8). Aktörler arasında güvene duyulan ihtiyaç ve farklı aktörlerin siyasi çıkarları, kriz sonrasında ani ve muazzam iş yükünün ardından afet yardım faaliyetlerinin etkinliğini artırmak için duyulan güven açısından önemlidir. Bir afet olduğunda aktörler sorumluluk üstlenmelidir (Balland ve Sobhi, 2013: 15-16). Afet lojistik faaliyetleri yürütülürken aynı anda etkileşimde bulunan sekiz ana aktörün olduğu ortaya koyulmuştur. Şekil 4’te afet lojistiğinde yer alan ana aktörler gösterilmektedir (Kovács ve Spens 2007:106). Ayrıca bu aktörlere ilişkin özet bilgiler aşağıda verilmiştir.

Şekil 4: Afet Lojistiğinde Yer Alan Aktörler



Kaynak: Kovács ve Spens, 2007: 106; Fontainha vd. 2015: 8’den yararlanmıştır

Bağışçılar: Bağışçılar, afetlerde önemli aktörlerdir. Bağışçılar ne kadar bağışta bulunacaklarına karar verirler. Bu bağışlar, afetzedelerin ihtiyaçlarının karşılanması için büyük bir finansman kaynağı sağlar (Scarpin ve Silva, 2014: 104). Bağışçılar genel olarak uzun vadeli yardım ve kalkınma yerine ani acil durumlara karşı daha sempatik olma eğilimi göstermektedir. Bu durum geniş çaplı bir finansman ayrışmasına yol açabilmektedir. Bu durumun aşılabilmesi için Sivil Toplum Kuruluşlarının (STK) insani yardım kuruluşlarının birbirleriyle işbirliği yapmalarını teşvik edebilmektedir. (Wee vd., 2014, 2567).

Hükümet: Afetten etkilenen ülkelerin hükümetleri, ülkelerindeki afet yardım operasyonlarının yürütülmesinden sorumludur ve ülkenin yasalarına uymakla yükümlüdürler. Bu konuda, hükümetler gerekli bilgi ve tecrübeye sahip olmamakta özellikle afetlerin etkileri büyük olduğunda acil durumları etkin bir şekilde yönetmek için uluslararası aktörlerin farklı bir ülkede

afet yardım faaliyeti yürütebilmesi o ülkenin yasalarına, hükümetinin kısıtlamalarına ve yardım alma istekliliğine bağlıdır. Hükümetler insani yardımları tamamen reddedebilirler, hatta bazen yardım çalışanlarının ülkeye girmesine bile izin vermeyebilirler (Balcik, 2010: 23-27).

Sivil Toplum Kuruluşları: STK yoksulluktan afet yardımına kadar değişen toplumsal sorunların çözümünde ilgi çeken kar amacı gütmeyen veya özel gönüllü kuruluşlar olarak da tanımlanmaktadır (Lassa, 2018: 5). Sivil toplum kuruluşları aslında çok sayıda ve farklı aktörleri içermektedir. Bazıları, afetin etkilediği belirli ihtiyaçlardan dolayı yaratılan geçici kuruluşlar bile olabilir (Cozzolino, 2012: 13). STK, afet lojistiğinin farklı aşamalarında ve risk azaltmada önemli bir rol oynamakta olup diğer paydaşlarla veya kendi aralarında etkin koordinasyon eksikliği nedeniyle insani yardım operasyonlarını etkili bir şekilde yürütememektedir. Ayrıca, STK'ların afet riski azaltma faaliyetleri aşağıda verilen bir dizi nedenden dolayı faydalı olmaktadır (UNISDR, 2009: 2);

- STK'lar, topluluklar ve yerel kuruluşlarla ortak olarak taban düzeyinde çalışabilir ve kalkınma planlamasına katılımcı bir yaklaşım sergileyebilir. Bu, yerel insanların ihtiyaçlarını daha iyi yanıtlamalarına ve yerel kapasitelere yönelmelerine olanak tanır.
- STK'lar, bürokratik yapılardan ve sistemlerden göreceli olarak daha özgür oldukları, hızlı ve kolay bir şekilde tepki verebildikleri ve uyarlayabilecekleri için daha yüksek operasyonel esnekliğe sahiptir.
- STK'lar çoğu zaman en muhtaç gruplarla (en savunmasız olanlar) ve en fakir gruplarla çalışmaktadır.

Lojistik Hizmet Sağlayıcıları: Son yıllarda hükümetler, büyük afetlere hızlı yanıt vermek için lojistik hizmet sağlayıcılarının önemli bir aktör olduğunu görmüşlerdir (Vega ve Roussat, 2015: 352). Ancak akademik literatür, insani lojistikteki lojistik hizmet sağlayıcıların rollerini göz ardı etmektedir. Bununla birlikte bazı büyük üçüncü taraf firmalar, yardım ağlarındaki rollerini vurgulamaktadır (Vega ve Roussat, 2015: 352). Bu kapsamda yardım tedarik zincirlerinde lojistik hizmet sağlayıcıların rollerini açıklayan bir dizi araştırma önerisi sunulmuştur.

Silahlı Kuvvetler: Afet lojistiğinde silahlı kuvvetlerin yardım operasyonları için kullanılması çok eski dönemlere dayanmaktadır (İlhan, 2013: 117). Uluslararası ve ulusal silahlı kuvvetler, lojistik ve örgütsel yapıdaki güçlerinden dolayı afetler sırasında destek sağlamada genellikle önemli bir rol oynamaktadır (Heaslip ve Barber, 2014: 60). Diplomatik ilişkilere bağlı olarak, doğal afetler meydana geldiğinde, komşu veya bölgesel ülkelerin silahlı kuvvetleri yardım operasyonlarda yer almaktadır. Aynı zamanda, barışı koruma güçleri insani yardım işçilerini, yardım malzemelerinin ulaştırılmasına veya sorunlu bir alandaki çatışmalara yardımcı olmak için kriz bölgesine gönderilebilir (Maspero ve Ittmann, 2008: 177). Doğal bir afete silahlı kuvvetlerin

müdahale talebi; afetin ölçeği ve aciliyeti, hazırlık düzeyi, etkilenen ölke ile yardım eden uluslar arasında önceden kurulan ilişkiler, etkilenen ölkenin siyaseti ve politikası; coğrafı yakınlık ve yardım eden ölkenin yardım için askeri varlıkları bulunup bulunmadığı gibi faktörlere bağlı olmaktadır (Heaslip vd., 2012: 379).

Yardım Kuruluşları: Afetlerin artan ölçeği ve kapsamı nedeniyle, insani yardım sektörü hızlı bir büyüme yaşamıştır ve bugün birçok yardım kuruluşu, tüm kıtaları kapsayan milyar dolarlık kuruluş özelliği taşımakta ve geniş çapta yardım faaliyetleri gerçekleştirmektedir (Maspero ve Ittmann, 2008: 176). Yardım kuruluşları, afetlerden kaynaklanan acıları hafifletebilen aktörlerdir. En büyük yardım kuruluşları küresel aktörlerdir, ancak birçok küçük bölgesel ve ölkeye özel yardım kuruluşu da vardır (Cozzolino, 2012: 14). İnsani yardım kuruluşlarının yardım ekiplerinde yeterli sayıda lojistik personeli bulunmamakla birlikte, insani yardım faaliyetlerinin etkinliğini ve verimliliğini artırmak için insani yardım kuruluşları ile lojistik hizmet sağlayıcıları arasında bir ilişki kurulması önemlidir (Bealt vd., 2016: 124).

Afet lojistiğinde insani yardım operasyonlarda yer alan yardım kuruluşları üç kategori halinde aşağıda sıralanmıştır (Thomas ve Kopczak, 2005:3);

- Birleşmiş Milletler çatısı altında faaliyet gösteren Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği (UNHCR) gibi örgütler,
- Ölke hükümetlerine bağlı olan federasyon olarak faaliyet gösteren Uluslararası Kıızılhaç ve Kıızılay Dernekleri Federasyonu (IFRC) gibi Uluslararası Örgütler ve,
- Ölke hükümetleri ile ilişkili olmayan CARE ve World Vision gibi uluslararası örgütler.

Özel Sektör (Lojistik Hizmet Sağlayıcılar ve Diğer Şirketler): Son yıllarda özel sektör şirketlerin (lojistik hizmet sağlayıcıların ve diğer özel şirketlerin) önemi hem profesyoneller hem de akademisyenler için giderek daha ilgi çeken konu haline gelmiştir (Cozzolino, 2012: 14). Lojistik hizmet sağlayıcılar; taşıma hizmetleri, stok yönetimi, paketleme ve teknoloji yönetimi de dahil olmak üzere çok çeşitli konularda yardımcı olmaktadır (Vega ve Roussat, 2015: 353).

Medya: Afet haberlerinin dünyaya yayılması konusundaki öneminden dolayı insani yardım operasyonlarında çok önemli bir rol oynamakta, kitle iletişim araçları ve çevrimiçi sosyal ağların yayınladığı haberler hızla artmaktadır (Fritz Institute, 2012'den aktaran: Fontainha vd., 2016: 80). Son birkaç yılda medya da bir arabulucu olarak görülmüş, afetler konusunda farkındalık yaratmakta ve afet hazırlığı düzeyini yükseltmektedir (Romo-Murphy ve Vos, 2014: 71). Ancak, afet yönetim stratejisinin etkinliğinde önemli bir değişiklik olabilse de paydaşlar medya ile nasıl etkili bir şekilde etkileşime gireceğini anlamamaktadır (Venter, 1999: 1).

1.2.3. Afet Lojistiğinde Koordinasyon ve İşbirliği

“Koordinasyon” ve “İşbirliği” kavramları, uygulayıcılar ve araştırmacılar tarafından afet lojistiği bağlamında sıklıkla birbirinin yerine kullanılmaktadır (Cozzolino vd., 2017: 270). Bununla birlikte, işbirliği ve koordinasyon arasındaki farklılıklar, aktörler arasındaki ilişkinin gücü olarak görülebilir. İnsani lojistik bağlamında koordinasyon ve işbirliği, can ve mal kaybını önlemek için önemlidir (Kaynak ve Tuğer, 2014: 433).

Afet lojistik operasyonlarında farklı aktörler arasındaki koordinasyonun kendi kendine oluşması beklenemez. Pozitif sonuçlar elde edebilmek için koordinasyonun uygun şekilde yönetilmesi gerekmektedir. Koordinasyonun zayıf olması yardım faaliyetlerinin performansını da düşürecektir (Cozzolino vd., 2017: 273). Bunun tersi olarak başarılı bir acil durum faaliyeti için iyi bir koordinasyon çok önemlidir.

Yardım faaliyetlerindeki işbirliği kavramı “ortak” anlamına gelir. Yani birbirini tanıyan ve kendi alanında faaliyet gösteren diğer aktörleri neredeyse her zaman bilen insani aktörler arasındaki kısa süreli, çoğu zaman gayri resmi ve gönüllülük esasına dayanan ilişkiler içinde birlikte çalışabilmektir. Koordinasyon ise, daha teknik bir ihtiyaca yönelik olarak, farklı birimlerin birlikte hareket edebilmesidir (Martin vd., 2016: 624).

Lojistik literatüründe, örgütler arası işbirliği ve koordinasyon eksikliğinin, büyük can ve mal kayıplarına yol açabileceği belirtilmiştir. Koordinasyon ve iş birliği hem yatay (organizasyon içinde) hem de dikey (aynı afetzede topluluğa hizmet etmek için sorumluluklarını, kaynaklarını ve bilgilerini paylaşan iki veya daha fazla insani aktör arasında) olabilir. Bu koordinasyon bazen rakip olan iki kuruluşun kendi özel bilgilerini birbirleri ile paylaşmalarını bile gerektirebilir (Kaynak ve Tuğer 2014: 433). Organizasyon içerisinde, kuruluş merkezi ve genel müdürlükleri arasında, coğrafi konum kısıtları gibi etkilerle oluşan iletişim sorunları yardım faaliyetlerinin performansını düşürmektedir (Oloruntoba ve Gray, 2006: 116).

Afetlerde, birden fazla aktörün bir acil duruma müdahale etmek için etkileşime girmesi gerektiğinde ortaya çıkan koordinasyon sorunları olduğunda, en uygun lojistik performansa ulaşmak için insani lojistikteki süreçleri verimli bir şekilde koordine etmek amacıyla farklı aktörler kapsamlı ve karşılıklı bir ilişki içerisine girmek zorundadır (Tomasini ve Van Wassenhove, 2009: 549).

1.2.4. Afet Lojistiğinde Yardım Malzemelerinin Tedarik Zinciri Yönetimi

Afet yardım operasyonunda mevcut malzemelerin ihtiyaç duyulan insanlara hızlı ve yeterli miktarda dağıtılmasında afetlerin ilk günlerinde afetten etkilenmiş altyapı ve ihtiyaç duyulan yardım malzemelerin miktarına ilişkin doğru bilgilerin bulunmamasından dolayı ihtiyaç

duyulmayan malzemelerin yoğun şekilde tedarik edilmesi, afete müdahale çalışmalarını daha da yavaşlatabilir. (Thomas ve Kopczak, 2005: 1).

Bir afet yardım operasyonuna dahil olan yardım kuruluşlarının kaynağı birçok farklı ülkeden olmakta bağışçı eşyaları çeşitli formlarda ve dillerdeki etiketlerle gönderebilmesinde yardım malzemelerinin standart etiketlenmesi acil durumlarda yardımı dağıtmanın en büyük sorunlarından biridir (Kovács ve Spens, 2007: 104).

Literatürde afet yardım operasyonlarının tedarik zinciri yönetimine yönelik artan bir ilgi bulunmaktadır. Afet yardım operasyonları tedarik zincirini yönetmek amacıyla dört ilke önerilmektedir. Bu ilkelerden aşağıda kısaca bahsedilmektedir (Pujawan vd., 2009: 684):

Görünürlük: Afet yardım operasyonlarındaki görünürlük, kritik bilgilerin ilgili aktörlere erişilebilir olması anlamına gelir. Haber medyasının bir afet olayından hemen sonra, ihtiyaç duyulan afet malzemesi türleri de dahil olmak üzere güncel bilgileri kamuoyuna ulaştırılmasındaki rolü büyüktür. Yardım operasyonları gerçekleştiğinde, sahadaki lojistik yönetimleri hangi malzemelerin mevcut olduğunu, eldeki miktarı, beklenen tedarik günlerini ve yerini (nerede depolandığını) bilmelidir.

Koordinasyon: Afet yardım faaliyetlerinde tedarik zincirleri, birden fazla aktörün uyuşmayan hedefleri nedeniyle karşı karşıya gelebilir. İdeal olarak, tüm aktörler tek bir kontrol noktasına yöneltilmiş olsa da bu tür bir durum, katılımcı kuruluşlar arasındaki güven eksikliğinden dolayı genellikle rahatsızlıklara sebep olmaktadır.

Profesyonellik: Profesyonellik, işlerin yerine getirilmesi için iyi eğitilmiş kişilerin kullanılmasıyla, standart işletim prosedürlerinin oluşturulmuş olmasıyla ve bu prosedürlere uyulmasıyla sağlanır.

Sorumluluk: Bir afet yardım operasyonuna doğrudan müdahil olan köklü uluslararası yardım kuruluşlarından yerel otoriteye ve gönüllü olarak çalışan bireylere kadar çok fazla sayıda olabilir. Bununla birlikte bağışçı olarak sistemde dolaylı yolla yer alan, mal, para, tesis vb. katkıda bulunan çok sayıda başka örgüt ve bireyler de bulunmaktadır. Açıkça, bu bağışçıların katkılarının uygun bir şekilde ihtiyacı olanlara ulaştığını ve hiçbir şeyin yanlış kullanılmadığını bilmek büyük önem arz etmektedir.

Afet yardım tedarik zincirlerinde bulunan yönetim zorlukları aşağıda ana başlıklar halinde açıklanmaktadır (Moeiny ve Mokhlesi, 2013: 8):

- **Koordinasyon ve Karar Sorunları:** Afetin olduğu ülke talepte bulunmazsa hiçbir uluslararası faaliyet gerçekleştirilemez. Özellikle mağdurların tahliyesi için afet sırasında karar verme sürecine yönelik sistematik bir süreç ve prosedür geliştirmek önemlidir (Zubir vd., 2016: 2).
- **Tedarik Zinciri Yapısı:** Afet yardım operasyonlarında tedarik zinciri yönetimi, afetlerin özel yapısı ve afet yardım operasyonlarının teknik gereklilikleri dolayısıyla benzersiz özellikler gösterebilmektedir. Bunun yanında, aktörlerin kültürel ve örgütsel farklılıklarından kaynaklı özel durumlar da ortaya çıkabilmektedir (Maon vd., 2009: 153).
- **Bağış Bağımsızlığı:** Afet meydana geldikten sonra ve yardım sürecinin ilk aşamasında su, gıda, barınma, giysi ve ilaç tedariği için çok sayıda talebe hızlı müdahale etme gerekliliği, uluslararası bağışçı kuruluşun önemini arttırmaktadır. İnsani yardım sisteminde, finansmanın çoğu birkaç farklı hükümetten elde edilmektedir. Birleşmiş Milletler kurumlarının acil durum bütçeleri, krizler ortaya çıktığında devlet bağışçıları ile yapılan görüşmeler ile özel olarak finanse edilmektedir. Birleşmiş Milletler kurumları için bağımsız bir para kaynağı yoktur. STK'lar ise bu bağımlılıktan finans kaynaklarını kurtarmaya çalışmaktadır. (Seybolt, 2009: 1032).
- **Bilgi Belirsizliği:** Afet yardım faaliyet süreçlerini standardize etmek, farklı aktörler arasında koordinasyon ve bilgi paylaşımını geliştirmek açısından önemlidir. Ancak afetten sonraki ilk saatlerde bazı bilgilere ulaşılamamakta ve bu durum talep belirsizliğine sebep olmaktadır (Song vd., 2018: 3700). Bu belirsizlikler aynı zamanda afet yardım süreci, konumu, mağdurların ihtiyaçları, bağışçıların arz miktarı ve altyapısı gibi konularda da mevcuttur (Moeiny ve Mokhlesi, 2013: 10).
- **Önceliklerdeki Değişim:** Afetlerde, ilk müdahale sırasında hayat kurtarma ve destek hizmetleri öncelikli öneme sahiptir. Maliyetler ise ikincil öneme sahiptir. Maliyet etkinliği daha çok geri kazanım işlemleri sırasında önem kazanmaktadır (Menzies, 2013: 14).
- **Tedarik Zinciri Sorunları:** Doğal afet tehlikeleriyle bağlantılı riskler, tedarik zincirinde sorunlara yol açmaktadır. Afet sonrasında afetzedelerin talebiyle ilgili belirsizlik talebin beklenenden daha iyi veya daha kötü olmasıyla sonuçlanmaktadır (Simangunsong vd., 2012: 4494).
- **Gönüllü Katılımcılar:** Meydana gelen bir afet durumundan sonra yardım zinciri yönetim ekibine katılan tecrübesiz bireyler, gruplar ve Sivil Toplum Kuruluşları bu başlık altında ele alınmaktadır (Moeiny ve Mokhlesi, 2013: 11).

İKİNCİ BÖLÜM

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

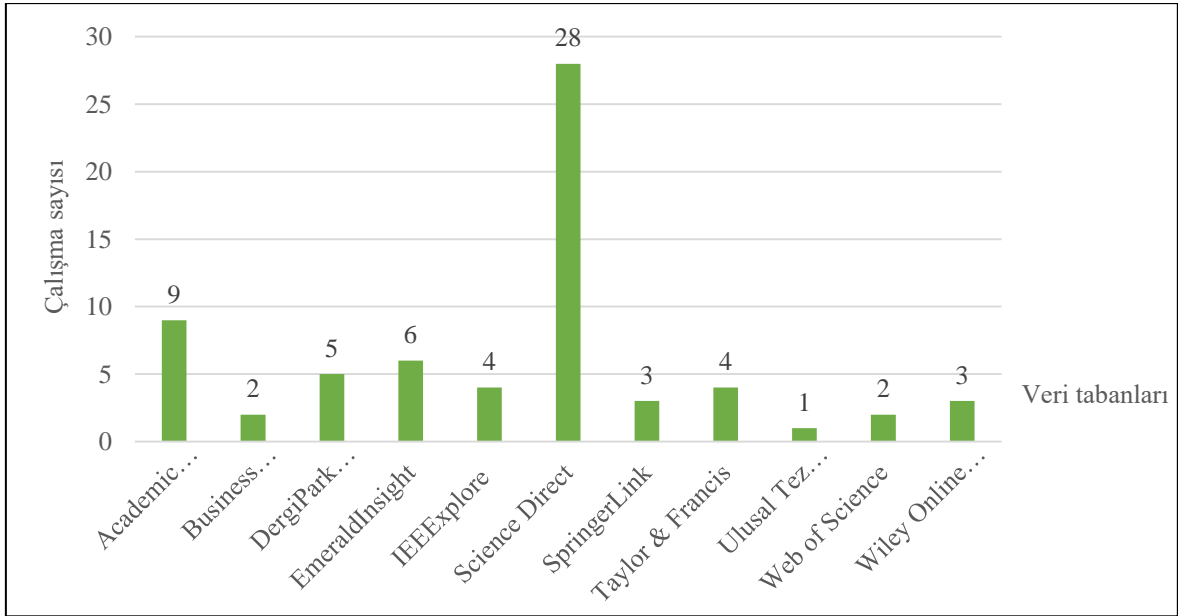
Bu bölümde afet lojistiği kapsamında depo yeri seçimi üzerine yapılmış çalışmalar detaylı şekilde incelenmiş ve depo yeri seçimi araştırmalarında kullanılan metodolojiler için bir sınıflandırma yapılmıştır.

2.1. Afet Depo Yeri Seçimi Literatür Araştırması Genel Bilgileri

Afet depo yeri seçimi, son zamanlarda birçok araştırmacı ve akademisyen tarafından ilgi görmektedir. Bu bölümde afet depo yeri seçimi ile ilgili bilgi veren kaynaklar üzerine 2002 – 2017 yılları arasında yayınlanmış olan 67 adet akademik çalışmanın araştırması gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda; Academic Search Complete EBSCOHost, Business Search Complete EBSCOHost, Dergipark Akademik, Emeraldinsight, Google Scholar, IEEEExplore, JSTOR, ScienceDirect, SpringerLink, Taylor & Francis, Web of Science, Wiley Online Library ve YÖK Tez Merkezi veri tabanlarından yararlanılarak hakemli dergiler ve konferans metinlerinde yer almış olan çalışmalar taranmıştır. Ayrıca, yüksek lisans ve doktora tezleri de dikkate alınmıştır. Kitaplar, raporlar ve yazılar gibi diğer çalışmalar dikkate alınmamıştır. Çalışmada, ilgili kaynaklarda tarama yaparken “Disaster warehouse location selection”, “Humanitarian warehouse location selection”, “Disaster warehouse pre-positioning”, “Emergency warehouse location selection”, “Afet lojistiğinde depo yeri seçimi”, “İnsani Yardım lojistiğinin depo yeri seçimi”, “Afet deposu önceden konumlandırılması”, “Acil durumlarda depo yeri seçimi” anahtar kelimeleri kullanılarak tarama yapılmıştır.

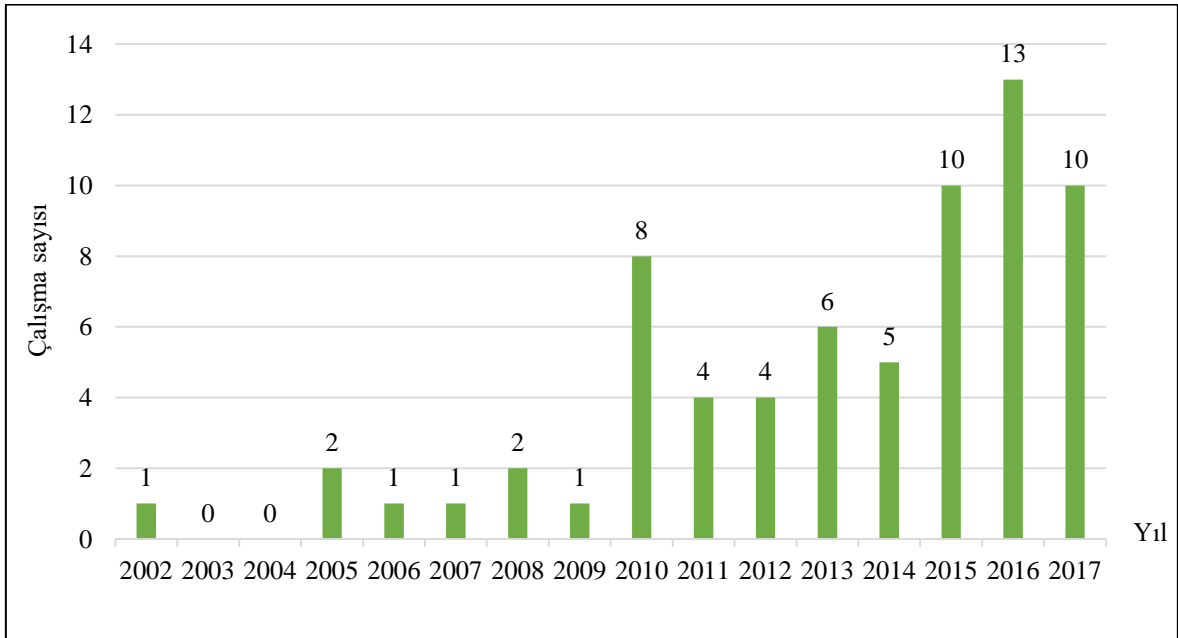
Çalışmaların yazıldığı dillere göre dağılımı 64 tane İngilizce ve 3 tane Türkçe şeklindedir. Bu çalışmaların kaynaklarına göre dağılımı ise 57 tanesi makale, 6 tanesi konferans metin, 2 tanesi yüksek lisans tezi ve 2 tanesi ise doktora tezinden oluşmaktadır. Grafik 7 çalışmaların veri tabanlarına göre dağılımlarını göstermektedir. Afet depo yeri seçimi konusunda en çok akademik çalışma yayımlanan veri tabanları başta Sciencedirect olmak üzere sırasıyla Academic Search Complete EBSCOHost ve Emeraldinsight şeklinde olduğu Grafik 7’de görülmektedir.

Grafik 7: Çalışmaların Veri Tabanlarına Göre Dağılımı



Afet lojistiğinde depo yeri seçimi alanında yapılan çalışmaların sayısının genel eğilimine bakıldığında Grafik 8'deki şekilde artış göze çarpmaktadır. 2010'dan bu yana afet depo yeri seçimi araştırmacılar tarafından daha fazla çalışılmıştır. Özellikle 2015, 2016 ve 2017 yıllarında bu alanda yapılan araştırmaların sayısında önemli bir artış olduğu görülmektedir.

Grafik 8: Çalışmaların Yıllarına Göre Dağılımı



2.2. Afet Depo Yeri Seçimiyle İlgili Çalışmalar

Çiçekdağı ve Kırış (2002) yaptıkları araştırmada, ağırlık merkezi yöntemiyle afet öncesi önlemlerden biri olan afet istasyonu ve toplama merkezi için yer seçimi yapmışlardır. Afet istasyonları olarak adlandırılan konteynerlerin etkin bir şekilde kullanımı ve uygun bir yere yerleştirilmesi afetlerde önemli bir adım olarak görülmektedir. Çalışmada birimler kümeleme analizi kullanılarak koordinatlar olarak gruplandırılmış ve daha sonra tüm birimler için ağırlık merkezi uygulanarak uygun sayıda afet istasyon yeri, insan sayısını dikkate alarak belirlenmiştir. Önerilen yöntem bir üniversite yerleşkesi kullanılarak afet istasyon yerlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

Dekle vd. (2005)'nin çalışmalarında Florida ili için, Florida Acil Durum Yönetimi Ajansı tarafından ele alınan, Afet İyileştirme Merkezlerinin nerede bulunacağı problemini incelemişlerdir. Afet İyileştirme Merkezleri, kasırga veya terör saldırısı gibi büyük ölçekli afet meydana geldiğinde kullanılmaktadır. Yazarlar herhangi bir yerleşim yerinin Afet İyileştirme Merkezlerinin 20 km mesafesinde olduğu standart örtüşme modelini kullanmışlardır. Elde edilen sonuçlar Florida Acil Durum Yönetimi Ajansı konum kriterlerinin sağlanmasında başarılı olmuştur. Çalışmanın sonucunda, Florida Acil Durum Yönetimi Ajansı tarafından gerekli görülen Afet İyileştirme Merkezlerinin potansiyel yerleri tespit edilmiştir.

Hale ve Moberg (2005) yapmış oldukları çalışmada, doğal afetler, terörist saldırılar ve bölgesel elektrik kesintileri gibi çeşitli afetleri değerlendirerek afet hazırlık aşamasında acil malzemelerini nerelerde muhafaza edilmesi gerektiğinin belirlenmesi için bir karar verme süreci önermişlerdir. Araştırmada önerilen karar süreci, Federal Acil Durum Yönetim Ajansı'nın Kılavuzundaki Afet Yönetim aşamaları ve küme kapsama modelinin bütünleştirerek güvenli alan yerinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

Akkihâl (2006) tarafından yapılan yüksek lisans tez çalışmasında, afet yardım operasyonlarında yardım malzemelerini yerleştirmek amacıyla kullanılacak tesislerin en uygun yerlerinin belirlenmesi için Karma Tam Sayılı Programlama modeli geliştirilmiştir. Bu model, P-medyan problemi olarak çözümlenmiş ve yardım operasyonları için gerekli olan stokların depo yerlerinin belirlenmesi sağlanmıştır.

Günneç ve Salman (2007) İstanbul'da acil müdahale ve dağıtım merkezlerinin yerini belirlemek amacıyla iki aşamalı Çok Kriterli Stokastik Programlama modeli önermişlerdir. Çalışmada toplam tahmini ulaşım süresi, her ürün için beklenen maksimum erişim süresi, tesislerin bulunduğu yerlerin ortalama riski, toplam beklenen ağırlıklı memnuniyetsizlik talebi, tesis yeri ve toplam stok tutma maliyeti değerleri hedef olarak belirlenmiştir.

Balcik ve Beamon (2008), insani yardım için tesis yeri seçimi kararlarını araştırmışlar ve dağıtım merkezlerinde bulunan yardım edilecek talep sayısını ve her bir dağıtım merkezinde stoklanacak yardım malzemeleri miktarını belirleyen bir model geliştirmişlerdir. Çalışmalarında, insani yardım için tesis yeri sorununun karakterize edilmesi, etkili tesis yerleri ve yardım malzemeleri afet öncesi konumlandırma kararları alınmasını sağlayacak Maksimum Kapsama Modeli geliştirmişlerdir. Çalışmanın sonucu, afet öncesi ve sonrası afet kaynaklarının yardım sisteminin performansı, özellikle tepki verme süresi ve talep memnuniyeti üzerindeki etkilerini göstermişlerdir.

Ukkusuri ve Yushimito (2008) afet müdahale depoların yerlerini seçmek için ve ulaşım ağındaki muhtemel dağılımları hesaba katarak önceden yerleştirilecek yardım malzemelerini belirlemek için bir Tamsayılı Programlama modeli geliştirmişlerdir. Model, rotaların ve depo yerlerinin güvenilirliğini dikkate alarak hizmet güvenilirliğinin maksimize edilmesine odaklanmıştır.

Malaver ve Regnier (2009) tarafından yapılan doktora tez çalışmasında, dünyanın en büyük insani yardım organizasyonuna, Dünya Gıda Programında Etiyopya'da depo yeri seçimi için en uygun stratejik kararlar alınmasına yardımcı olacak bir model önermiştir. Önerilen modelde, AHP kullanarak altyapı, konum, ulaşım, maliyet, bölgesel istikrar ve yeterlilik kriterlerini en iyi alternatif depo yerlerini bulmak için değerlendirilmiştir.

Charles (2010) yaptığı doktora tezinde afet yönetiminde depoların en uygun yerini bulmak için matematiksel bir model geliştirmiştir. Karma Tamsayılı Programlama yöntemini kullanarak uluslararası tedarikçiler, potansiyel depolar ve etkilenen alanları ele almıştır. Afetlere daha az maliyetle hızlı bir şekilde yanıt vermek için stokların önceden yerleştirilmesi gereken depoların sayısını ve yerini etkileyen birçok faktör tespit etmiştir. Yolsuzluk, güvenlik, erişilebilirlik ve telekomünikasyon kriterleri afet depo yeri belirlenmesinde kullanılmıştır. Güney-Orta Asya'da yer alan Hindistan, Kazakistan ve Özbekistan sırasıyla en uygun depo yerleri olarak belirlenmiştir.

Zhu vd. (2010) yapmış olduğu çalışmada acil müdahalede afetten sonra oluşan talebi karşılamak için gerekli depolama yerlerini ve depo kapasitelerini belirlemişlerdir. Amaç, bir yandan afetlere müdahale kabiliyetini arttırmak, diğer yandan kurtarma için gerekli kaynakları etkin bir şekilde kullanmaktır. İlk olarak, inşaat maliyetini en aza indirmek için bir depolama yeri ve kapasite belirleme modeli oluşturmuş olup problemi Tamsayılı Programlama ile çözmüşlerdir.

Campbell ve Jones (2011) bir kasırga, sel veya terörist saldırısı gibi bir afete karşı hazırlık amacıyla önceden malzemelerin nereye konulacağı ve malzemelerin afet bölgesine ne kadar yakın olması gerektiği kararını incelemişlerdir. Çalışmada, farklı yerlerin arasındaki riskin nasıl ilişkili olduğu açısından birçok seçenek görülmektedir. Duyarlılık analizi kullanarak farklı parametrelerin

stoklama seviyelerini ve maliyetlerini nasıl etkilediğini saptamışlardır. Yapılan deneylerin mesafe ve risk arasında çeşitli ilişkiler içerdiğini, bunların yer seçim kararlarını ve stoklama seviyelerini nasıl etkilediğini göstermektedir.

Yiğit (2010) yaptığı yüksek lisans tez çalışmasında, çeşitli afet türleri ve oluşma olasılıklarına göre en iyi depo yeri ve konumlandırma malzeme miktarını belirlemiştir. Araştırmada, yardım malzemelerinin yerleştirileceği depo bölgeleri ve bu depoların hizmet verdiği afet bölgeleri için Tamsayılı Programlama modellenmesi ve çözüm yöntemlerine değinilmiştir.

Rawls ve Turnquist (2010) doğal afetlerin ortaya çıkacağı belirsizlik durumunda afet depoların önceden yerleştirilmesi ve malzeme miktarını belirleyen bir acil durum tepki planlaması için iki aşamalı Stokastik Karma Tamsayılı Programı geliştirmişlerdir.

Turgut vd. (2011) İstanbul için afet merkezi yer seçimi ve vaka incelemesi için model Karar Destek Sistemi (DSS) geliştirmişlerdir. Afet lojistik merkezinin yerini belirlemek için AHP ve Bulanık AHP yöntemi uygulamışlardır. Afet koordinasyonunda İstanbul'daki uzmanlara uygulanan anket yoluyla maliyet, ulaşım, altyapı, coğrafi konum ve iklim uygunluğu faktörlerini belirlemişlerdir. Halkalı, Kartal ve Tuzla alternatif yerleri olan çalışmada Kartal, afet lojistik merkezi için en uygun yer seçilmiştir.

Görmez vd. (2011) İstanbul'da afete cevap verme ve yardım istasyonlarının bulunması problemi üzerinde çalışmışlardır. Afetzedeler ile en yakın istasyon arasındaki ortalama mesafeyi en aza indirmek ve az sayıda tesis açarak yeni tesislerin yerlerini belirlemek için matematiksel modeller geliştirmişlerdir. Çalışmada, bölgesel kalıcı tesisler ve yerel geçici tesisler olarak iki seviyeli bir hiyerarşi oluşturulmuştur. Sonuçlar, az sayıdaki tesisin yeterli olacağını ve konumlarının çeşitli parametre ve model değişikliklerine dayalı olduğunu göstermişlerdir.

Kandel vd. (2011) Alfred Weber'in tesis yer seçim modelini kullanarak operasyonların performansını artırmak için afet yakınındaki bölgelerde tepki depolarının stratejik ve operasyon kararlarını dikkate almışlardır. Afet lojistik malzemeleri ile stoklanan tek bir depo için ideal yer belirlemek amacıyla matematiksel bir model oluşturmuşlardır. EM-DAT veritabanından afet verileri kullanılmış ve bu afetlere hızlı tepki vermek için modellerin ulaşım performanslarını UNHRD (United Nations Humanitarian Response Depot) ile IFRC (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies) karşılaştırılarak incelenmişlerdir. Afet yardım malzemelerini önceden yerleştirmek için afet lojistik depo yeri seçim sorunu üzerine çalışılmıştır.

Hong ve Xiaohua (2011) bütünleşik AHP ve bir optimizasyon modeli kullanarak acil durum lojistik merkezi kuruluş yeri seçimi problemi için çözüm aramışlardır. MATLAB programıyla

simülasyon uygulayarak sosyal, çevresel, ekonomik ve teknik faktörleri değerlendirerek en iyi lojistik kuruluş yerini belirlemişlerdir.

Caunhye vd. (2012) yapmış oldukları literatür araştırmasında acil durum lojistiğinde optimizasyon modellerini incelemişlerdir. İçerik analizini kullanarak, afet öncesi ve sonrası modelleri dikkate alarak sınıflandırmışlardır. Tahliye, tesis yeri (sığınak, depo, sağlık merkezi) ve stokları önceden konumlandırma gibi afet öncesi işlemlerin tespitini yapmışlardır. Bunun yanı sıra afet dağıtımını ve afetzedelerin nakliyesi gibi afet sonrası işlemler için modeller geliştirmişlerdir.

Lin vd. (2012) bir deprem sonrasında yardım operasyonlarını kolaylaştırmak için geçici depoların yerleri üzerinde çalışmışlardır. Talep noktası ile merkez deposu arasındaki uzun mesafe sorununu çözerek, geçici depoların konumlandırılması için iki aşamalı bir sezgisel yaklaşım önermişlerdir. Los Angeles'ta bir deprem senaryosunun araştırılmasını bir vaka çalışması olarak yapmışlardır. Çalışmasının sonuçları, ideal geçici depo sayılarının ve bu durumda en iyi hizmet yerlerinin sırasıyla Pasadena, Commerce, Paramount ve Culver şehirlerindeki dört geçici deponun bulunması olduğunu göstermişlerdir.

Döyen vd. (2012) afet yardım lojistiğinde iki aşamalı stokastik tesis yer seçim modeli geliştirmişlerdir. Tesis yeri, stok tutma ve nakliye maliyetini en aza indirmeyi amaçlamışlardır. Modeli Karma Tamsayılı bir Doğrusal Programlama modeli olarak formüle edilmiş ve Lagrangean gevşemeye dayanan sezgisel bir yöntemle çözülmüştür. İlk aşamada bölgesel kurtarma merkezlerinin yerleri ve ikinci aşamada ise yerel kurtarma merkezleri ile talep noktaları arasında yardım malzemeleri akışının miktarı belirlenmiştir.

Bozkurt ve Duran (2012) doğal afet eğilimlerinin deponun konumlandırma ve genişleme planı üzerindeki etkilerini analiz etmişlerdir. İlk olarak 1977-2006 yılları için EM-DAT veritabanından elde ettikleri talep verilerini otuz yıla bölmüşlerdir. Her on yıl için önceden konumlandırma ağlarını elde etmek ve her on yıl için depo yerlerinin değişimini karşılaştırarak, her on yılı ayrı ayrı analiz ederek, optimal üç depo ağlarının ortalama acil müdahale sürelerinin her on yılda bir arttığını gözlemlemişlerdir. Bu nedenle, afetlere ortalama tepki süresi depo sayısı ile azaldığından ağın performansını artırmak için ek bir depo seçilmesini önermişlerdir.

Yushimito vd. (2012) afetlerde dağıtım merkezlerinin konumlandırılması için sezgisel bir algoritma önermişlerdir. Afetlerin etkilenen nüfusa olan sosyal maliyetini en aza indirmeyi hedef alan bir tesis yeri seçimi modeli geliştirmişlerdir. Önerilen yaklaşım, tepki süresini optimize ederek afetlerde kritik kaynakları dağıtma verimliliğini önemli ölçüde artıracak bir potansiyele sahiptir.

Roh vd. (2013), AHP yöntemi kullanılarak afet deposu yerini seçmek için dikkate alınan ana faktörleri ampirik olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın temel amacı, afet lojistiği depo yeri

seçim için düşünülen kritik faktörleri belirlemektir. Araştırmada, uluslararası insani yardım organizasyonlarını afet alanındaki uzmanlarıyla yapılan görüşmelerle sistematik bir hiyerarşi karar yapısı önermişlerdir. Sonuçları, afet depo yeri seçimi belirlerken işbirliği özelliğinin en önemli kriter olduğunu ve bunu ulusal istikrar, maliyet, lojistik ve konum kriterlerinin takip ettiği tespit etmişlerdir.

Degener vd. (2013) yapmış olduğu çalışmada, doğal afetlerin hazırlık aşamasında afet yardım malzemelerin önceden konumlandırılması için yardım kuruluşlarını destekleyen çok kriterli bir depo yerleşimi modeli sunmuşlardır. Sunulan çok kriterli tesis konumlandırma modeli Bangladeş'in kuzey doğusunda bir sele eğilimli alan için uygulanmıştır. Çalışmalarında; maliyet, teslimat süresi, mesafe, altyapı, iklim, kişisel ilgili faktörler ve ekonomik faktörleri afet depo yer seçiminde rol oynayan kriterler olarak belirlemişlerdir. Çok kriterli bir yöntem olan PROMETHEE I, PROMETHEE II ve duyarlılık analizi kullanarak en iyi depo yeri seçimini değerlendirmişlerdir.

Gözaydın ve Can (2013) Türkiye genelinde deprem yardım istasyonları için lojistik merkezi seçimini araştırmışlardır. Bu çalışmada P-Medyan ve Maksimum kapsama modelleri kullanılmıştır. İlin nüfusu, konut ve bina sayısı, ilin depreme karşı duyarlılığı, deprem esnasında karşılaşılabilecek kayıp miktarı gibi faktörler modelde kullanılmıştır. Farklı senaryolara göre araştırma problemi çözülerek deprem istasyonlarının lojistik merkezleri için coğrafi konumları tespit edilmiştir.

Klibi vd. (2013) yaptıkları çalışmada afet planlama döneminde afetlerin hafifletilmesi için acil durum tedarik ağı tasarım sorununu incelemişlerdir. İhtiyaç duyulan dağıtım merkezlerinin yerleri, sayısı, kapasiteleri ve her acil malzemenin stok tutma miktarı için alınan kararları ele almışlardır. Afetleri stokastik süreçler olarak modellemişler ve mantıklı senaryolar üretmek için Monte Carlo prosedürü uygulamışlardır. Acil durum tedarik ağını tasarlamak için iki aşamalı bir modelleme çerçevesi önermişlerdir. Çalışmalarında, Kuzey Carolina acil durum yönetimi bölümü tarafından sağlanan gerçekçi verileri değerlendirerek bir vaka çalışması yapmışlardır.

Nahleh vd. (2013) yaptıkları çalışmada Ağırlık Merkezi metodunu uyguladıklarında, afet lojistiğinde üç seviyeli insani yardım depoları oluşturmuşlardır. Bu depolar, sadece kıtasal depolar için yardım malzemelerini dağıtan ana depolardır. Kıtadaki depolar, yardım malzemelerini ağırlıklı olarak bölgesel depolara dağıtmaktadır. Afet lojistiği kapsamında tesis yeri sorununa, küresel açıdan bakmışlardır.

Liu vd. (2013) bulanık ortamda Çok Amaçlı Programlama temelli bir acil durum depo yeri seçimi problemi üzerinde çalışmışlardır. Bu amaçla yazarlar, seçilen depo ile talep noktası arasındaki ulaştırma maliyeti ve mesafeyi minimize etmeye çalışan iki amaçlı bir Karma Tamsayı Programlama modeli önermişlerdir.

Rath ve Gutjahr (2014) yapmış olduğu çalışmada, afet yardımı depo yeri yönlendirme problemi için Karma Tamsayılı Programlama modeli geliştirmişlerdir. Doğal afetlerden sonra yardım merkezlerinden etkilenen bölgelere yardım malzemelerinin dağılımı ve yerleştirilmesi için çok amaçlı bir deterministik model önermişlerdir.

Trivedi ve Singh (2014) afet lojistiğinde potansiyel depo yerinin belirlenmesinde Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerini kullanmışlardır. Başlangıçta 13 kriteri değerlendirmişler ve son olarak Yorumlayıcı Yapısal Modelleme (Interpretive Structural Modeling) kullanılarak altı kriter listelemişlerdir. Afet eğilimli alanlar, afetlerde alanın güvenliği, karayolu bağlantısı, yol koşulları, inşaat maliyeti ve telekomünikasyon altyapısı gibi kriterlerin ağırlıkları bulanık AHP ile hesaplanmış ve bulanık TOPSIS kullanılarak farklı depo yerlerinin sıralanmasını belirlemişlerdir.

Wang vd. (2014) yapmış olduğu çalışmada, deprem sonrası afet dağıtımının optimize edilmesi için doğrusal olmayan bir Tamsayılı model oluşturmuşlardır. Çalışmada, dağıtım problemi, seyahat süresi, bölünmüş teslimat ile toplam maliyet ve güvenilirliğine odaklanılmış ve Çin'deki Büyük Siçuan depremiyle ilgili vaka incelemesini yapılmıştır.

Ağdaş vd. (2014) en uygun afet dağıtım merkezi yerini seçmek için Stokastik Çok Kriterli Kabul Edilebilirlik Analizini (SMAA-2) kullanarak bir çözüm önerisi sunmuşlardır. Çalışmada afetzedelere ulaşım süresi, sel riski derecesi, ulaşım imkânı, bölge afet deposuna uzaklık ve toplam maliyet kriterleri dikkate alınarak en uygun afet dağıtım merkezini seçmişlerdir.

Şahin vd. (2014) Türkiye'de afet lojistiğinde depolama tesisleri olarak geçici depo kamplarının kullanılmasını araştırmışlardır. Bölgelerin olası deprem riskini göz önünde bulundurarak konteynırların yerini ve miktarını, yardım malzemelerinin türünü ve miktarını belirlemek için matematiksel model geliştirmişlerdir. Önerilen depolama alanı, afetzedelere kısa sürede yardım faaliyetlerinin ulaşmasına imkan sağlamıştır. Çalışmanın sonucunda konteynırların yerleri belirlenmiştir.

Abounacer vd. (2014), afete müdahale için çok amaçlı bir taşıma problemi modeli sunmuşlardır. Afet bölgesinde ihtiyaç duyulan afet yardım dağıtım merkez yerlerini ve sayısını kapsayan üç hedef belirlemişlerdir. İlk hedef, dağıtım merkezlerden talep noktasına kadar gereken ürünlerin toplam taşıma süresini en aza indirmektedir. İkinci hedef, seçilen dağıtım merkezlerinin açılması ve işletilmesi için gereken çalışan sayısını asgariye indirmektedir. Sonuncu hedef, afetten etkilenen bölgedeki karşılanamayan talebi en aza indirmektedir.

Kedchaikulrat ve Lohatepanont (2015) Tayland Kızılay yardım depoları için çok amaçlı yer seçim modelini araştırmışlardır. Çalışmada, uygun depo yerini belirlemek amacıyla AHP niteliksel yöntem olarak ve Karma Tamsayı Programlama niceliksel yöntem olarak ayrı ayrı kullanmışlardır.

Afet depo yeri seçim kriterlerini karayolu erişilebilirliği, tedarikçinin erişilebilirliği, gönüllü erişilebilirlik, belirli alanda afet riski ve bölge halkının üzerindeki etkisi olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada AHP sonuçları ve maliyet arasındaki dengeyi karşılaştırmışlardır. Altı alternatif olan araştırmada en uygun depo yerini seçmişlerdir.

Bozorgi-Amiri ve Avsadi (2015), İran'ın başkenti Tahran'da afet lojistik merkezlerini belirlemek için bir vaka çalışması yapmışlardır. Çalışmada; kullanılabilirlik, risk, teknik sorunlar, maliyet ve kapsam alanı gibi farklı kriterler dikkate alınmıştır. Lexicographic Hedef Programlama ve iki aşamalı Hedef Programlama yöntemleri birlikte kullanarak ikili karşılaştırması yapılmıştır. Yirmi iki alternatif yer olan çalışmada, afet merkezi için en uygun yer seçilmiştir.

Roh vd. (2015) çalışmalarında, insani yardım kuruluşlarının yeterli afet yardımı yapma kapasitelerini geliştirmeleri için depoların bölgesel ve yerel seviyede önceden yerleştirilmesini incelemişlerdir. Araştırmada bütünleşik AHP ve bulanık TOPSIS yöntemlerini kullanarak yönetime karar vermede destek sağlayacak bir araç sunmuşlardır. Araştırmada makro ve mikro bakış açılarını analiz etmişlerdir. Makro bakış açısı için öncelikle insani yardım kuruluşların üst düzey yöneticileri ve danışmanlardan görüşleri alınarak seçim kriterleri belirlenmiş ve bir karar hiyerarşisi oluşturmuşlardır. Yer, ulusal istikrar, maliyet, iş birliği ve lojistik kriterlerinin ağırlıkları AHP kullanılarak hesaplanmıştır. Sonrasında Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılarak 5 alternatif yerden en uygun olanı seçilmiştir. Mikro bakış açısı için insani yardım kuruluşların üst düzey yöneticileri ve danışmanlar tarafından kriterler mesafe, güvenlik, ofis tesisleri, depo tesisleri ve çalışma ortamı olarak belirlenmiş ve AHP kullanılarak ağırlıklar hesaplanmıştır. Sonuç olarak, makro ve mikro analiz sonucunda farklı yerlerin seçildiği ortaya konulmuştur.

Handayani vd. (2015) yapmış oldukları çalışmada, Endonezya'da Slaman, Yogyakarta'daki bir afet lojistik deposunun yer seçim kriterlerini belirlemesini ve alternatif lojistik depo yeri seçimini amaçlamışlardır. Çalışmalarında, AHP yöntemi kullanarak kriterler (Yer, maliyet, erişilebilirlik, ulusal istikrar, işbirliği ve güvenlik) ağırlıklandırmış ve bulanık TOPSIS yöntemi ile alternatif depo yerlerinin sıralamasını yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda, en önemli kriterin ulusal istikrar olduğunu göstermişlerdir.

Aslan vd. (2015) Düzce ilinde afet istasyonu için en uygun kuruluş yeri seçiminde Bulanık TOPSIS yöntemini kullanarak bir yer seçim analizi yapmışlardır. Afet istasyonlarını yerleşim bölgelerin en uygun yerlerine konumlandırmak için ulaşım, nüfus yoğunluğu, sağlık ekibinin yeterliliği ve bölge halkı tarafından aday istasyonunun bilinirliği olarak dört kriter belirlenmiştir.

Verma ve Gaukler (2015) yaptıkları çalışmada, afetlere müdahale tesislerini güvenli yerlerde önceden konumlandırmak için deterministik ve stokastik modelleri önermişlerdir. Acil durum malzemelerinin depolanması için afet tesislerinin yerini seçmek ve deprem gibi büyük ölçekli bir

acil durum sonrasında sağlanan hizmet kalitesi için kritik önem taşıdığını dikkate almışlardır. Araştırmada stokastik modelin önerdiği yerlerin, afete müdahale olanakları ve afetin yakın çevresindeki alanlara verdiği zararı göz önüne alarak, beklenen tedarik maliyetlerini önemli ölçüde azalttığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, Karma Tamsayılı Matematiksel Programlama ve Stokastik Programlama yöntemleri kullanmışlardır. Kaliforniya depremiyle ilgili bir vaka çalışması ile bu modelin kullanılabilirliğini göstermişlerdir.

Salman ve Yücel (2015) tarafından yapılan çalışmada, İstanbul ili için afet hazırlık aşamasında acil müdahale tesislerinin yer seçiminde Tabu Arama algoritması uygulamışlardır. Çalışmada, beklenen toplam talebi maksimize etmek amacıyla acil müdahale tesislerinin yerini belirleyen bir Stokastik Tamsayılı Programlama modeli oluşturmuşlardır.

Ye vd. (2015) çalışmalarında Çin ulusal acil depo yeri seçimi problemi için, klasik P-medyan probleminin genişletilmiş bir modifikasyonunu kullanarak çözüm aramışlardır. Çalışmalarının önemi, Çin hükümetinin 10 ile 24 adet arasından daha fazla depo kurma planının, afetlerin neden olduğu kaybın en aza indirgenmesi faydalı olmadığına kanıtlanmasıdır. Bunun yanında Komşu Arama (Variable Neighborhood Search) Tabanlı Sezgisel algoritma kullanarak kaynakların zamanında teslim edilmesi garantisıyla büyük tasarrufların elde edilebileceğini göstermişlerdir. Önerilen modelde, nüfus dağılımı incelenmesi, ekonomik durum, ulaşım ve çoklu yaşamsal alanlar göz önünde bulundurulmuştur.

Ahmadi vd. (2015) Karma Tamsayılı Doğrusal Programlamayı kullanarak, ağın bozulması ve standart kurtarma süresi dikkate alındığında, afet yardım operasyonu için çoklu depo yerini yönlendiren afet lojistik modeli geliştirmişlerdir. Gerçek bir ulaşım ağı üzerinde yol tahribi olasılığını dikkate almışlardır. Önerilen model, deprem sonrasında yerel depoların yerlerini ve yönlendirme kararlarını belirlemek için operasyonel düzeyde kullanılmıştır.

Renkli ve Duran (2015) çalışmalarında büyük ölçekli afetlerin insanlara zarar verme riskini gidermek için, önerdikleri modelde bir şans kısıtına yer vermişlerdir. Çalışmanın amacı, afet öncesi planlamanın, yardım malzemelerinin etkilenen bölgeye varış süresinin azaltılmasında ve etkin bir şekilde tahsis edilmesinde önemli bir role sahip olmaktır. Yazarlar afetten etkilenen potansiyel bölge ve bu bölgedeki depolarda tutulacak olan yardım malzemelerin miktarını belirlemek için Karma Tamsayılı Programlama modeli önermişlerdir. Önerilen model, beklenen olası bir büyük ölçekli depremden önce İstanbul ilinde Afet depolarının önceden konumlandırılması amacıyla uygulanmıştır.

Yılmaz ve Kabak (2016) Hedef Programlama yaklaşımını kullanarak ana ve yerel dağıtım merkezlerinin yerlerini belirleyen bir matematiksel model geliştirmişlerdir. Çalışmada, yerel dağıtım merkezleri, talep noktaları ve ana depolar arasındaki mesafeleri en aza indirmek ile yerel

dağıtım merkezleri ve ana depoların sayısını en aza indirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın sonucu afet dağıtım merkezlerinin kurtarma operasyonları için yeni bir karar destek modeli olarak önermişlerdir.

Leeuw ve Mok (2016) afet deposu yer seçimi için deneysel analiz yapmışlardır. Analiz edilen özellikler altyapı, işgücü kalitesi ve kullanılabilirliği, siyasi ortam ve her bir ülkenin afet sayısıdır. 11 ülkede halka açık bilgilerin bulunduğu 21 kuruluşu araştırmışlardır. İnsani amaçlı “depoların genellikle kaliteli altyapı olanakları ve afete açık olmayan nispeten güvenli alanlarda yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Chen vd. (2016) bölgesel öncelik ilkesini göz önüne alarak bölgesel iş birliği temelli afet lojistiği depo yerleşimi modelini geliştirmişlerdir. Oluşturulan vaka çalışmasında, birkaç bölgenin bulunduğu varsayılmaktadır. Sonuçlar, bölgesel işbirliğinin herhangi bir bölgenin maksimum beklenen maliyetini önemli ölçüde azaltabileceğini göstermiştir. Afet öncesi planlamada beklenen maliyet ve afet sırasında kurtarma çabalarının etkinliği de dikkate alınmıştır. Bu çalışma, acil durum yönetiminde hem bölgesel öncelik hem de bölgesel işbirliğinin değerlendirilmesinin yararlılığını doğrulamaktadır.

Peker vd. (2016) çalışmalarında, Türkiye’de Erzincan ili lojistik dağıtım yerini belirlemişlerdir. Bu çalışmada, konum, alt yapı ve işbirliği üç ana kriteri AHP yöntemi ile ağırlıklandırılmış ve alternatifler VIKOR yöntemi ile seçilmiştir.

Ağdaş ve Eroğlu (2016) çalışmalarında, risk ortamında lojistik destek birimi için bir karar destek modeli önermişlerdir. Lojistik destek için alan seçiminde kullanılan kriterler; risk azalmasına, bölgenin risk değerine, destek birimlerine olan mesafeye ve lojistik maliyete olan uzaklığa göre belirlenmiştir. Seçilen kriterlerin önem derecesi DEMATEL yöntemi ile tanımlanmış ve alternatif yerler arasından en iyi yeri seçilmiştir. Kriter değerlerinin belirlenmesinde DEMATEL kullanılmış ve daha sonra risk ortamında lojistik destek için VIKOR yöntemi ile en uygun yer seçilmiştir.

Paul ve MacDonald (2016) afetlerin etkisini azaltmak için yer ve kapasite tahsis kararlarını araştırmışlardır. Potansiyel afet durumunda hem ekonomik hem de toplumsal boyutlarda kayıpları en aza indirmek ve bir bölgeyi ele alacak şekilde dağıtım merkezlerinin yerlerini ve kapasitelerini belirlemek için Karma Tamsayılı Programlama modeli geliştirmişlerdir. Modelin uygulanmasını göstermek için Kaliforniya'nın Northridge bölgesinde bir depremle ilgili afeti içeren örnek vaka çalışması olarak kullanılmıştır. Model, tesis ve tedarik maliyetleri gibi tesisin zarar görmesi, kayıpların sayısı ve hayatta kalma süresi gibi faktörleri incelemiştir.

Richardson vd. (2016) küresel düzeyde insani yardım operasyonlarında insani yardım malzemeleri önceden konumlandırma amacıyla yer seçimi ile ilgili kapsamlı bir faktör listesi belirlemişlerdir. Delphi tekniği kullanarak acil müdahale hızı, altyapının mevcudiyeti ve kalitesi, işletme destek hizmetlerinin mevcudiyeti ve kalitesi, işletme tesisinin maliyeti ve işgücü desteğinin kullanılabilirliği ve kalitesi kriterlerinin acil durumlarda en iyi kriterler olduğunu tespit etmişlerdir. Afet lojistiğinde yardım malzemelerin önceden konumlandırma yerleri değerlendirilirken, insani yardım kuruluşlarının tanımlanan faktörleri dikkate almasını sağlayacağı sonucuna varmışlardır.

Tofighi vd. (2016) İran'nin Tahran Şehrindeki merkez depolarını ve yerel dağıtım merkezlerini konumlandıran iki aşamalı stokastik bir Afet yardım ağı problemini ele almışlardır. İlk aşamada, Afet merkez deposu ve yerel dağıtım merkezlerinin yerleri ile yardım malzemelerinin miktarını belirlemişlerdir. İkinci aşamada, toplam dağıtım sürelerinin en aza indirgenmesi, maksimum ağırlıklı seyahat süresi ve kullanılmayan ürünlerin veya kıtlığın maliyetinin hesaplanması için farklı afet senaryolarına dayanan çok amaçlı dağılım planı geliştirmişlerdir. Afet öncesi ve sonrasındaki ana lojistik sorunuyla başa çıkabilmek için olası bir deprem durumunda uygulanabilecek stokastik programlama yaklaşımı geliştirmişlerdir.

Saeidian vd. (2016) yapmış oldukları çalışmada Genetik Algoritma ve Arı Kolonisi Algoritmasının performansını, deprem geçici afet merkezlerinin optimum yerini bulmak amacıyla karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda Genetik Algoritmanın basitlik ve tekrarlanabilirlik açısından Arı Kolonisi Algoritmasından daha iyi olduğunu ortaya koymuşlardır.

Rath vd. (2016) afet yardım operasyonlarında depo yerini belirlemek için iki aşamalı iki amaçlı Stokastik Programlama modeli sunmuşlardır. Karayolu ağının erişilebilirliğinin belirsizliği dikkate alınarak afet sonrasında dağıtım sistemi sorununu, maliyet ve talep hedefleri ile birlikte iki aşamalı bir optimizasyon modeli analiz etmişlerdir.

Jahre vd. (2016) Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği'nde halen devam etmekte olan operasyonlar için kullanılacak yardım malzemelerinin birlikte yerleştirilmesi için bir depo yeri modeli oluşturmuşlardır. İki aşamalı robust matematiksel modellemede, talep özelliklerini, lojistik, siyasi ve güvenlik durumunu etkileyen faktörleri dikkate almışlardır. Çalışmada, siyasi ve güvenlik faktörlerinin afet lojistik operasyonları üzerindeki önemini vurgulamışlardır. Sonuç olarak, acil müdahale ve devam eden operasyonları birleştirerek küresel depo ağının genişletilmesinin; maliyet ve tepki süresinin azaltılmasına imkan verdiğini ortaya koymuşlardır.

Gutjahr (2016) Afet lojistiğinde dağıtım merkezi yeri seçimi için iki amaçlı iki seviyeli bir optimizasyon modeli önermişlerdir. İlk aşamada karar vericiler (Yardım sağlayan organizasyon) kapasite dağıtım merkezi yerini seçmektedir. İkinci aşamada, afetzedeler (Yararlanıcılar) afet

dağıtım merkezinin yakınlığına ve beklenen yardım malzemelerine göre dağıtım merkezi yerini seçmektedir. Problemi Dal ve Sınır yaklaşımı kullanarak çözmüşlerdir.

Boonmee vd. (2017) acil durum lojistiğinde tesis yeri seçiminde; dağıtım merkezlerinin, depoların, sığınak yerlerinin, enkazın bulunduğu yer ve tıbbi merkezler gibi tesis yeri ile ilgili afet öncesi ve sonrası durumları incelemişlerdir. Literatür taraması kullanarak çalışmaların amaçları, koşulları, vaka analizlerini, başvuruları, afet türlerini, tesis konum tiplerini, çözüm yöntemlerini ve acil insani lojistik tesis yer seçim problem başlıkları altında incelemişlerdir. Acil insani lojistik sorunlarında tepki süresi, boşaltma süresi ve/veya mesafe, ulaşım maliyetleri, mesafe ve zaman, açık tesis sayısı, tesislerin sabit maliyetleri ve işletme maliyetlerini en aza indirmeyi amaçlamıştır.

Aydın vd. (2017) afet yönetiminde İstanbul ili Maltepe ilçesinde afet lojistiği depo yer seçimine uygulamışlardır. İki aşamalı bir model ele almışlardır. İlk aşamada Küme Kapsama problemi için minimum sayıda alternatif depo sayısı ve yeri belirleyen modeli önermişlerdir. İkinci aşamada P-Medyan problemi ile talep ağırlıkları mesafesi minimizasyonu kapsayan model kullanmışlardır.

Çelik vd. (2017) çalışmalarında, büyük ölçekli acil durumlara müdahale için bir tesis yeri sorununu ele almışlardır. Çalışmalarının önemi, büyük ölçekli acil durumlara tepki vermek için Türkiye'nin Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde dağıtım merkezlerinin önceden konumlandırılmalarını yapmaktadır. Çalışmada, afet merkezlerinin sayısını belirlemek amacıyla bir çerçeve çalışması yapmışlardır. İki aşamalı Stokastik Karma Tamsayı Programlama modeli önermişlerdir. Ana parametreleri; tesislerin kapasitesi, her talep noktası için etkilenme olasılığı, olayların şiddeti, talep noktası ile dağıtım merkezi arasındaki maksimum mesafe olarak belirlemişlerdir.

Yakıcı (2017) küresel insani yardım operasyonları için ön plana çıkarılacak bir depo ağının en uygun tasarımını araştırmıştır. İzin verilen depo sayısı arttıkça kapsama tepki süresinin nasıl değiştiğini gözlemek için duyarlılık analizi yapmıştır. Çalışmalarında Bozkurt ve Duran (2011) tarafından önerilen modeli 2007-2016 yılları arasındaki veriler aracılığıyla oluşturmuşlardır. Model, ortalama tepki süresini en aza indirmek için denenmiştir. Çalışmada, 22 talep noktası ve 12 aday yeri kullanmıştır.

Timperio (2017) yapmış olduğu çalışmada, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ve bulanık AHP yöntemlerini bütünleşik bir yaklaşımla kullanarak yer seçimi ve afet yardımı ağ tasarımı için bir karar destek sistemi çerçevesinde önermişlerdir. Coğrafi Bilgi Sistemi, şehirlerin ilk tanımlanmasını desteklemek için uygulanır, daha sonra yer seçim kriterlerinin ağırlıkları Bulanık AHP yöntemi ile hesaplanmıştır. Çalışma, etkilenmiş bölgelere erişim, risk, kapsam, altyapıya

erişim, koridor erişimi, maliyet ve ulusal kalkınma planı kriterleri kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda dağıtım merkezi yerini bulmak için en uygun şehir seçilmiştir.

He vd. (2017) yapmış olduğu çalışmada, Stokastik Çok Kriterli Karar Verme (ELECTRE-II) yöntemini uygulayarak afet lojistiğinde depo yerinin seçimi karar modeli önermişlerdir. Afet depoların önceden yerleştirmesi amacıyla depo yeri seçiminde esnek ve sistematik bir çerçeve sunmuşlardır. Altı alternatifi olan çalışmada, trafik durumu, stok tutma kapasitesi, çevre, mesafe ve maliyet olmak üzere beş kritere göre değerlendirmişlerdir.

Nawindah (2017) afet lojistiğinde depo yeri seçimi Endonezya'daki Jakarta şehrinde dört alternatif yer olan çalışmada, SAW yöntemi kullanılarak depo yeri seçimi yapmışlardır. Çalışmada, maliyet, ulaşım, altyapı, coğrafi konum, iklim, teslimat süresi, ekonomi boyutu ve İşgücü bulunabilirliği olmak üzere 8 ana kriterler belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda, en iyi depo yeri seçilmiştir.

Ofluoğlu vd. (2017) yaptıkları çalışmada Trabzon ilinde afet lojistiği kapsamında en uygun afet depo yerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Çalışmalarında, Entropi tekniği ile kriterlerin ağırlıkları belirlemişlerdir. Daha sonra depo yeri alternatiflerin sıralamak için SAW, TOPSIS ve VIKOR yöntemleri kullanılmışlardır ve Borda Sayım yöntemi ile birleştirerek son sıralama yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, arazin afetselliği, arazi büyüklüğü ve yerleşim yerine uzaklık en önemli üç kriter olarak tespit etmişlerdir.

Dufour vd. (2017) Doğu Afrika'daki insani krizlere daha iyi tepki verebilmek için mevcut Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği ağı için bir bölgesel dağıtım merkezi eklemenin potansiyel maliyet avantajlarını analiz etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada matematiksel modelleme kullanılarak, Sonuçlar; Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliğinin Doğu Afrika'daki yardım faaliyetleri ulaşım maliyeti değişime olsa da, Kampala'da bölgesel bir deponun maliyet etkin olacağını gösterilmiştir.

Maharjan ve Hanaoka (2017) çalışmalarında, afet yardım dağıtımını için Nepal'in farklı bölgelerine yerleştirilecek depoların en uygun sayısını ve yerlerini belirlemişlerdir. Çalışmada, maksimum kapsamanın değiştirilmiş bir versiyonunu kullanarak afet güvenliği ve ulaşım erişilebilirlik kısıtlamaları Nepal'in sosyo-ekonomik, jeo-iklimsel ve topografik özelliklerini yansıtacak endeksler sunmuşlardır.

Afet depo yeri seçimi literatür (2002-2017 yılları arasında yapılmış çalışmalar) incelediğinde, Matematiksel yöntemlerin ağırlıklı olarak kullanıldığı saptanmıştır. Matematiksel yöntemleri; Hibrid yöntemler, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) ve Teorik çalışmalar takip etmiştir. Bulanık ve sezgisel yöntemlerin az kullanıldığını görülmektedir. Ayrıca, ilgili literatür incelendiğinde

Somali'de afet depo yeri seçimi alanında uygulamaya yönelik olarak gerçekleştirilmiş çalışmaya da rastlanmamıştır.

2.3. Çalışmada Kullanılan Yöntemlerle İlgili Çalışmalar

Bu çalışmada, afet lojistiğinin afet depo konumlandırılacak bölgenin belirlenmesi şeklindeki problem yapısı ÇKKV yöntemleri (AHP ve TOPSIS) kullanılarak gerçekleştirilecektir. İlgili literatüre bakıldığında konu ile ilgili birçok çalışmanın geniş bir yelpazede ele alındığı görülmektedir. Çalışmanın bu kısmında yöntemlerin afet lojistiğinde kullanıldığı ilgili çalışmalar incelenecektir. AHP ve TOPSIS yöntemlerin hem yalnız hem de diğer yöntemler ile bütünleştirilerek kullanıldığı çalışmalar sınıflandırılacaktır.

Yalnızca AHP Yöntemi ile gerçekleştirilmiş çalışmalar incelediğinde, afet lojistiğinin farklı konularda kullanıldığı görülmektedir. Yadollahi ve Rosli (2011) afet öncesi rehabilitasyon projesi sıralaması için; Abidi vd. (2015) insani yardım tedarik zincirinde Dördüncü Parti Lojistik (4PL) hizmetlerinin kalitesi belirlemek için; Nappi ve Souza (2015) geçici barınakların seçimi ve yerin belirlenmesi için AHP modeli geliştirmişlerdir. Regis-Hernández vd. (2017) Afet yönetimi çerçevesinde güvenilir bir insani yardım dağıtım amacıyla paydaşların karar verme sürecine entegre etmek için; Rezaei ve Tahsili (2018) kentsel afet risklerinde zarar azaltma alanında kullanıldığı görülmektedir.

Farklı Yöntemlerle Bütünleştirilmiş AHP yöntemi ile ilgili literatüre bakıldığında birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Erden ve Coşkun (2010) bütünleşik AHP ve CBS acil durum servislerinin yer seçimi için; Xiao ve Mou (2010) doğal afetlerde acil lojistik sisteminde Veri Zarflama Analizi ve AHP yöntemleri uygulaması; Özşahin (2014) AHP ve CBS deprem hasar riski analizi; Özşahin ve Kaymaz (2015) AHP ve CBS birlikte kullanılarak kentsel doğal çevre bileşenlerinin yerleşime uygunluk açısından analiz etmesi için; Celik ve Gumus (2015) AHP, TOPSIS ve bulanık küme, afet lojistiğinde Sivil Toplum Kuruluşlarının faaliyetlerin değerlendirilmesi: Türkiye'de Bir Uygulama; Alshehri vd. (2015) AHP-TOPSIS bütünleşik modeli ile toplumun afetler karşısında gösterilen elastikiyet için; Di Matteo vd. (2016) AHP ve ELECTRE ile acil operasyon merkezinin optimal yerin belirlenmesi için; Kütükçü ve Eren (2017) AHP, ANP, TOPSIS ve ELECTRE, afetlerde acil durum haberleşmesinde kullanılan el telsizi seçim problemi için AHP yönteminin kullanıldığı çalışmalar olarak görülmektedir.

Yalnızca TOPSIS Yöntemi ile gerçekleştirilmiş ilgili çalışmalar incelediğinde literatürde az sayıda çalışmanın yer aldığı görülmektedir. Chu ve Su (2012) şehirlerde tahliye için sabit sismik barınak seçilmesi; afetler sırasında zarar görmüş alanlar için öncelik belirleme problemi; Rezik vd. (2013) Afet lojistik ağ tasarımı ve dağıtım operasyonlarında Karar Destek Sistemi geliştirmesi için; Das ve Hanaoka (2014) afet yardım dağıtım sırasında kaynak tahsisi için Ajan Tabanlı Modelleme

sunması; He ve Jung (2018) afetler sırasında zarar gören alanlarda öncelikli belirleme probleminde kullanıldığı görülmektedir.

Farklı Yöntemler ile Bütünleştirilmiş TOPSIS ile ilgili literatür incelediğinde birçok çalışmanın bulunduğu görülmektedir. Sheu (2010) TOPSIS Bulanık Küme, ve Entropi, büyük ölçekli doğal afetlerde yetersiz bilgi koşulları altında acil lojistik operasyonları için dinamik bir insani yardım talep yönetimi model geliştirmesi; Cao vd. (2011) Entropi ağırlıklı TOPSIS yöntemine dayalı meteorolojik Afetlerde Acil Durum Yönetim yeteneği için değerlendirmesi; Khan vd. (2015) TOPSIS ve Kaba Küme Yaklaşımı, gıda dağıtım alan yeri seçimi; Uslu vd. (2016) Bulanık AHP ve TOPSIS, olası afet sonrası görev alacak hizmet ekiplerin konuşlanma yerlerinin tespit edilmesi; Najafabadi vd. (2016) TOPSIS, AHP ve Delphi tekniği ile kentsel alanlarda potansiyel doğal tehlikeleri tespit etmek için; Ortiz-Barrios ve değerleri (2017) TOPSIS, AHP ve DEMATEL, halk sağlığı afet acil durumlarında hazırlık planlamaların değerlendirilmesi; Trivedi ve Singh (2017) TOPSIS ve Bulanık AHP, afetzedeler için geçici barınak alanlarının değerlendirilmesi; Nyimbili ve değerleri (2018) risk yönetiminde deprem tehlikesi analizi için CBS ile AHP ve TOPSIS kullanılması; Safaei vd. (2018) iki seviyeli programlama ve TOPSIS, afet lojistiğinde operasyonlarının optimizasyonu; Saeidian vd. (2018) Parçacık Sürü Optimizasyonu, Karınca Kolonisi Optimizasyonu ve TOPSIS, deprem yardım merkezlerinin tahsisi; Venkatesh vd. (2018) insani yardım tedarik zincirlerinde tedarikçi seçimi konularında TOPSIS yönteminin farklı yöntemlerle entegre edilerek kullanıldığı birçok çalışmanın literatürde yer aldığı görülmektedir.

AHP ve TOPSIS yöntemleri ile ilgili literatür incelediğinde; Saksrisathaporn (2016) afet yardım tedarik zinciri yaşam döngüsünün uygulanması konusunda çalışma yapmıştır. Wang vd. (2018) afet alanında acil iletişim protokolü için ÇKKV yönteminde kablosuz ağ geliştirmesini, Bütünleşik AHP ve TOPSIS yöntemleri ile gerçekleştirmiştir. Bu durum ilgili çalışmalarda bu iki yöntemin birlikte kullanımına çok az rastlandığını ortaya koymaktadır.

ÜÇÜNÇÜ BÖLÜM

3. SOMALİ'DE AFET DEPO YERİ KURULACAK BÖLGENİN BÜTÜNLEŞİK AHP VE TOPSIS YÖNTEMLERİYLE BELİRLENMESİ

Çalışmanın bu bölümü, çalışmanın önemi ve amacı, çalışmada kullanılan yöntemler, uygulama ve tartışma olmak üzere dört başlık altında gerçekleştirilmiştir.

3.1. Çalışmanın Önemi ve Amacı

Somali'de yirmi yılı aşkın bir süredir insani krizler, şiddetli kuraklık, yoksulluk, silahlı çatışmalar, siyasi istikrarsızlık, gıda fiyatlarındaki yükseliş ve güvensizlik nedenleriyle önemli ölçüde artmıştır. Birleşmiş Milletler 2011 yılında, Güney Somali'de yıllardır yaşanan büyük kuraklık nedeniyle bazı bölgeleri afet alanı olarak ilan edilmiştir. Son birkaç yıl içinde ardı ardına gelen kuraklıklar ülkeyi etkilemiş ve binlerce insanın komşu ülkelere taşınmasına neden olmuştur. Doğal ve insan kaynaklı afetler nedeniyle Somali'de afet müdahalesine yönelik çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır. Gerekli çözümlerin sağlanabilmesi için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Yeterli miktarda yardım malzemesi ile donatılmış afet depoları, afetten etkilenen bölgelerde önceden konumlandırılmalıdır. Afet lojistik hazırlığı, herhangi bir afet azaltma çabasının temel bileşenidir. Afet deposunun önceden konumlandırılması, herhangi bir afete acil müdahale için hazırlık safhasında önemli bir rol oynamaktadır.

Somali'de 1991 yılının merkezi hükümetin çöküşünden bu yana, kuraklıklarla örtüşen en az yedi gıda kriz dönemi (1991-92, 1999-2000, 2006, 2008, 2011-12, 2014 ve 2016-17) yaşanmıştır (<http://theconversation.com/somalia-conflict-and-famine-the-causes-are-bad-governance-not-climate-change-84166>). Dünya Gıda Örgütü'nün Mayıs 2018'de yayınladığı araştırmada Somali'de yağış azlığından dolayı yaşanan kuraklık sebebiyle 2,7 milyon insanın acil yardıma ihtiyaç duyduğu ve bu kuraklıktan toplam 5 milyon insanın etkilendiği bildirilmiştir (www.wfp.org/countries/somalia).

Bu çalışmanın amacı, Somali'de afet depo yeri kurulacak bölgenin belirlenmesidir. Bölgesel düzeyde depo yeri kriter ağırlıklarının belirlenmesi ve alternatif bölgelerin listelenmesi, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri ile gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. İlgili literatür incelendiğinde, Somali'de bölgesel düzeyde yer alan afet depo yeri seçimi yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Çalışmada, literatürde ilk kez gerçekleştiren bölgesel düzeyde Somali'de yer alan afet depoları ile ilgili bütünleşik AHP ve TOPSIS yöntemleri önerilmiştir. Bu bağlamda Somali Federal Cumhuriyetindeki 7 bölge 12 farklı kritere göre karşılaştırılarak afet depolarının yerleştirilmesi için en iyi bölgeye karar verilmeye çalışılmıştır.

3.2. Çalışmada Kullanılan Yöntemler

3.2.1. AHP Yöntemi

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), ilk olarak 1970'li yıllarda Profesör Thomas L. Saaty tarafından bir model olarak geliştirilmiş olup karmaşık karar problemlerinin çözümünde yaygın olarak kullanılan ÇKKV tekniklerinden birisidir (Yılmaz, 1999: 96). Bu yöntemin temel yaklaşımı çok değişkenli ortamlarda karar problemlerine çözümler sunup; verilen ana hedefi farklı kriterler, alt kriterler ve alternatifler arasındaki ilişkiye dayanan hiyerarşik bir yapıda modellemektir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001: 84; Oğuzlar, 2007: 125).

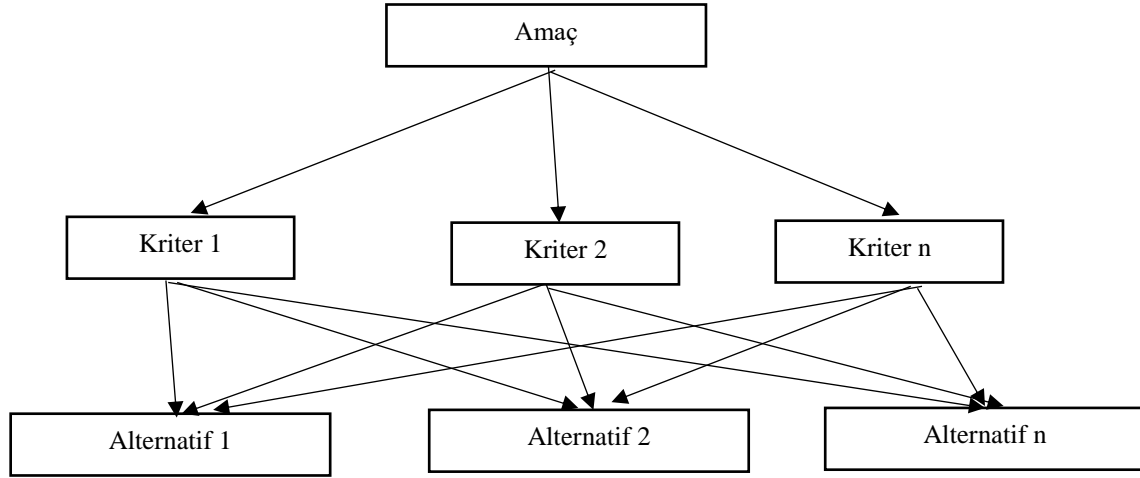
Bu yöntem, karar sürecinde uzmanlaşmış kişilerin bilgi ve donanımlarının da problemin çözüm yaklaşımında etkili olabileceğini esas alan, nitel ve nicel ölçütlerinde birlikte kullanılabileceği matematiksel bir yöntemdir (Ömürbek ve Şimşek, 2014: 308). AHP yöntemi çok karmaşık ve yapılandırılmamış problemlerin çözümünde kullanılan basit ve anlaşılır bir karar verme tekniğidir (Çam ve Toraman, 2003:42). AHP'nin problem çözme süreci üç temel kural ile sağlamaktadır. Bu kurallar; Ayrıştırma, Karşılaştırmalı Düşünceler ve Önceliklerin Sentezi kurallarıdır (Saaty, 1986, 841, Filipović, 2007: 46). AHP farklı özellikteki kriterleri hiyerarşik bir yapıda bütünleştiren ve kriterler karşısındaki performansını tek bir değer olarak birleştiren bir yöntemdir (İç ve Yurdakul, 2000:1).

AHP yönteminin uygulamaya esas oluşturan adımları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Alp ve Gündoğdu 2012: 10; Kapar, 2013: 213):

Adım 1: Probleminin Ayrıştırılması ve Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Karar amacı problemi doğrultusunda tepeden başlayarak bir karar hiyerarşisi oluşturulur. Orta kısımda ana kriterler ile alt kriterler ve en alt kısımda ise alternatifler yer alır. (Toksarı, 2007: 172, Wollmann vd., 2014: 586). Şekil 5'te AHP hiyerarşik yapısının seviyeleri görülmektedir.

Şekil 5: AHP'nin Hiyerarşik Modeli



Kaynak: Wollmann vd., 2014: 586

Adım 2: Önceliklerin Belirlenmesi

Saaty (Saaty, 2008) AHP karar kriterlerinin ikili karşılaştırmasında kullanılan bir ölçek sunmuştur. Hiyerarşi oluşturulduktan sonra kriterlerin göreceli önem düzeyleri hesaplanır. Karar verici 1-9 skalasını temel alarak kriterler arasındaki önem derecesine karar vermektedir. Tablo 10'da ikili karşılaştırmalarda yararlanılan 1-9 skalası ayrıntılı bir şekilde açıklanmaktadır.

Tablo 10: AHP'de Kullanılan İkili Karşılaştırma Ölçeği

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	İki faktör amaca eşit katkıda bulunur
3	Diğerine göre zayıf önem	Bir faktörün diğerine göre biraz daha fazla tercih edilmesi
5	Kuvvetli derecede önemli	Bir faktörün diğerine göre çok daha fazla tercih edilmesi
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir faktörün diğerine göre çok kuvvetli şekilde tercih edilmesi
9	Aşırı derecede önem	Bir faktörün diğerine göre en yüksek derecede tercih edilmesi
2, 4, 6, 8	Ara değerler	İki faktör arası değerlendirmeler

Kaynak: Saaty, 2008: 86

Adım 3: İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması

Birçok karar verme yönteminde en önemli adımlardan biri, ilgili verilerin doğru tahminidir (Triantaphyllou ve Mann, 1995: 3). Hiyerarşi yapısının her bir ögesi için düşük hiyerarşideki ilişkili tüm elemanlar aşağıdaki gibi ikili karşılaştırma matrislerinde karşılaştırılır. İkili karşılaştırma matrisi, diğer göstergelere göre her bir göstergenin önemini karşılaştırırken, uzmanların kararlarını temsil eden puanlar kullanılarak oluşturulmaktadır (Cabrera-Barona ve Ghorbanzadeh, 2018: 23). Farklı kriterlerin ikili karşılaştırmaları Tablo 11'de görüldüğü üzere n

sayıda kriter, $i=1,2,\dots,n$ 'e kadar ve $j=1,2,\dots,n$ 'e kadar olmak üzere satır ve sütunlarda sıralanarak karşılaştırma matrisini oluşturmaktadır.

Tablo 11: Kriterler için İkili Karşılaştırmalar Matrisi Oluşturulması

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter n
Kriter 1	$W1/W1$	$W1/W2$	$W1/Wn$
Kriter 2	$W2/W1$	$W2/W2$	$W2/Wn$
.....
Kriter n	$Wn/W1$	$Wn/W2$	Wn/Wn

Kaynak: Wollmann vd., 2014: 590

Adım 4: Öncelik Vektörünün Oluşturulması

İkili karşılaştırma matrisleri kullanılarak önem vektörü elde edilir. Her bir bileşenin diğer bileşene göre önemini gösteren önem vektörü (W), kriterlerin önem ağırlıklarını ifade etmektedir (Samut, 2014: 60). İkili karşılaştırma matrisleri oluşturup karar matrisi normalize edildikten sonra, sıra ortalamaları hesaplanarak kriterlerin ağırlıkları elde edilmektedir.

Adım 5: Tutarlılık Oranının Hesaplanması

Tutarlılık kontrolü yapmak AHP yönteminin uygulanması için önemli bir adımdır. Öncelikli kararların tutarlılığını, dolayısıyla kabul edildiğini doğrular. Bir matrisin tutarlı olabilmesi için en büyük öz değerinin matris boyutuna eşit olması gerekmektedir. Karşılaştırma matrisinin tutarlılık değeri ölçülebilir. Saaty (2008), karşılaştırma matrisinin tutarlılığını doğrulamak için tutarlılık göstergesi (CI: Consistency Index) ve tutarlılık oranını (CR: Consistency Ratio) kullanmayı önermiştir. CI ve CR aşağıda verilen eşitlik (1) ve eşitlik (2) yardımıyla elde edilir.

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

$$CI = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

Saaty (2008) tutarlılık değerinin 0,10'dan küçük olması gerektiğini önermiştir. Tutarlılık değeri ne kadar sıfıra yakınsa karşılaştırma sonuçları o kadar tutarlıdır. Eğer tutarlılık oranı 0,10'dan büyükse, tutarsızlığın nedenini tekrar incelemek ve düzeltmek için kararları gözden geçirmek gerekir. Tablo 11'de n matris boyutuna göre rassal göstergeler sunulmuştur. n büyüdükçe rassal değerde de bir artış söz konusu olmaktadır. Tablo 12'de Rastgele Değer İndeks (RI: Random

Index) Tablosu tutarlılık oranının hesaplanabilmesi için oluşturulmuştur. Rassallık göstergesi tabloda görüldüğü gibi en çok 15 boyutlu matrisler için hesaplanmıştır.

Tablo 12: Rassallık Göstergesi

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Kaynak: Podvezko, 2009: 184

3.2.2. TOPSIS Yöntemi

TOPSIS yöntemi, ilk kez Hwang ve Yoon (1981) tarafından geliştirilen ÇKKV yöntemlerinden biridir (Krohling vd. 2015:309). Bu yöntemin temel esasını Pozitif İdeal Çözüm ve Negatif İdeal Çözüm oluşturmaktır. Pozitif İdeal Çözümünden en kısa mesafeye ve Negatif İdeal en uzak mesafeye sahip olacak alternatif bir çözümdür (Abidin vd., 2016: 1044). TOPSIS yöntemi; basit, anlaşılması kolay, verimli hesaplama yapma ve alternatiflerin göreceli performansını ölçme özelliğine sahiptir.

TOPSIS yönteminin uygulama adımları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Olson, 2004: 722):

Adım 1: Karar Matrisinin (A) Oluşturulması

Satırlarında alternatifler sütunlarında ise değerlendirme kriterleri yer alan karar matrisleri oluşturulur. A matrisi karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisidir. Bu matris, karar vericilerin her bir çözüm alternatifini bütün kriter için puanlandırmasıyla oluşur ve karar matrisi aşağıdaki gibi gösterilir (Ömürbek ve Kınay, 2013: 352).

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

A_{ij} Matrisinde m alternatif sayısını, n kriter sayısını verir.

Adım 2: Normalleştirilmiş Karar Matrisinin (R) Oluşturulması

Farklı kriterler açısından alternatiflerin karşılaştırılmasını sağlayan bir matrise dönüştürmek için verileri normalize etmek gerekmektedir. Standart Karar Matrisi, A matrisinin elemanlarından yararlanarak (3) nolu eşitlik kullanılır ve normalleştirilmiş karar matrisi (R) elde edilir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (3)$$

r_{ij} : i : 1,2,...N; kriter sayısı j : 1,2,...K; alternatif sayısı.

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

Adım 3: Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisinin (V) Oluşturulması

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi (V_{ij}), normalize karar matrisinin kriter ağırlıklarıyla çarpılarak elde edilmektedir. V matrisi aşağıda gösterilmiştir:

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

Adım 4: Pozitif İdeal (A^*) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerin Oluşturulması

Pozitif ideal çözüm, ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin (V_{ij}) her bir kritere göre en iyi değerlerinden oluşurken, negatif ideal çözüm en kötü değerlerinden oluşur. (Ömürbek ve Kınay, 2013: 353). Pozitif ideal çözüm (A^*) ve negatif ideal çözüm (A^-) sırasıyla aşağıdaki eşitlik (4) ve (5) ile hesaplanabilir.

$$A^* = \left\{ (\max_i v_{ij} | j \in J), (\min_i v_{ij} | j \in J') \right\} \quad (4)$$

$$A^- = \left\{ (\min_i v_{ij} | j \in J), (\max_i v_{ij} | j \in J') \right\} \quad (5)$$

Adım 5: Ayrım Ölçülerinin Hesaplanması

TOPSIS yönteminde her bir karar noktasına ilişkin ayırım ölçülerinin hesaplanması amacıyla en sık kullanılan yöntemlerden birisi Öklid Yöntemi'dir. Her bir alternatifin pozitif ideal çözüme olan mesafesi (S_i^*) ve negatif ideal çözüme olan mesafesi (S_i^-) sırasıyla, eşitlik (6) ve eşitlik (7) yoluyla hesaplanmaktadır (Gökkaya ve Kellegöz, 2017:5).

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (6)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (7)$$

Adım 6: İdeal Çözüme Göreceli Yakınlıklar ve Tercih Sırası

Her bir karar noktasının ideal çözüme göreli yakınlığının (C_i^*) hesaplanmasında ideal çözüme olan mesafesi (S_i^*) ve negatif ideal çözüme olan mesafesinden (S_i^-) yararlanarak eşitlik (8) kullanılmaktadır (Gökkaya ve Kellegöz, 2017:5).

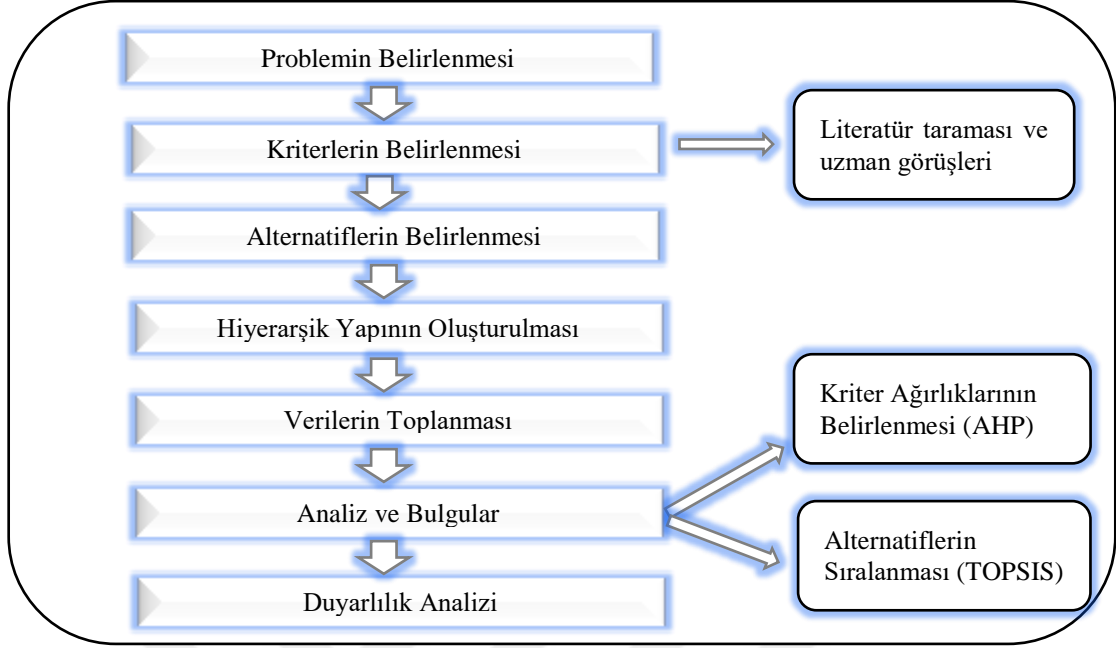
$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^*} \quad (8)$$

Göreceli yakınlık değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer alır ve $C_i^* = 1$ ilgili karar noktasının pozitif ideal çözüme, $C_i^* = 0$ ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını gösterir. Alternatiflerin yakınlık değerleri bazında büyükten küçüğe sıralanarak yüksek değerlerin daha yüksek başarıyı ifade ettiği tercih sırası belirlenir.

3.3. Somali'de Afet Depo Yeri Bölge Seçimi Üzerine Uygulama

Bu çalışmada, afet lojistiğinde Somali'de önceden konumlandırılmak amacıyla afet deposunun yerleştirileceği en uygun bölgenin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Uygulama süreci Şekil 6'da gösterilen yedi adımda açıklanmıştır.

Şekil 6: Uygulama Sürecinin Aşamaları



3.3.1. Problemin Belirlenmesi

Çalışmanın problemi; Somali Federal Cumhuriyeti'nde afetten etkilenen insanlara insani yardım operasyonlarına hızlı tepki verebilmek amacıyla afet deposunun kurulacağı en uygun bölgenin belirlenmesidir.

3.3.2. Kriterlerin Belirlenmesi

Afet depo yeri seçimi yapılan çalışmalarla ilgili literatür taraması ile afet lojistiği konusunda Türkiye'den uzman iki akademisyenin ve Somali'de bir afet yönetimi uzmanının görüşlerine dayalı olarak çalışma kriterleri belirlenmiştir.

Kapsamlı literatür taraması ve uzman görüşleri sonucunda afet depo konumlandırılacak bölge seçiminde kullanılacak kriterler; *otoyol uzunluğu* (K1), *liman sayısı* (K2), *havalimanı sayısı* (K3), *ulusal sivil toplum kuruluşları arasındaki işbirliği düzeyi* (K4), *merkezi hükümet desteği* (K5), *lojistik şirketleri sayısı* (K6), *politik istikrar düzeyi* (K7), *ekonomik istikrar* (K8), *coğrafi konum* (K9), *iklim* (K10), *afet bölgesine yakınlık* (K11) ve *çalışanların bulunabilirliği ve kalitesi* (K12) olarak belirlenmiştir. Tablo 13'te çalışmada kullanılan kriterlerin açıklamaları yer almaktadır.

Tablo 13: Çalışmada Kullanılan Kriterler

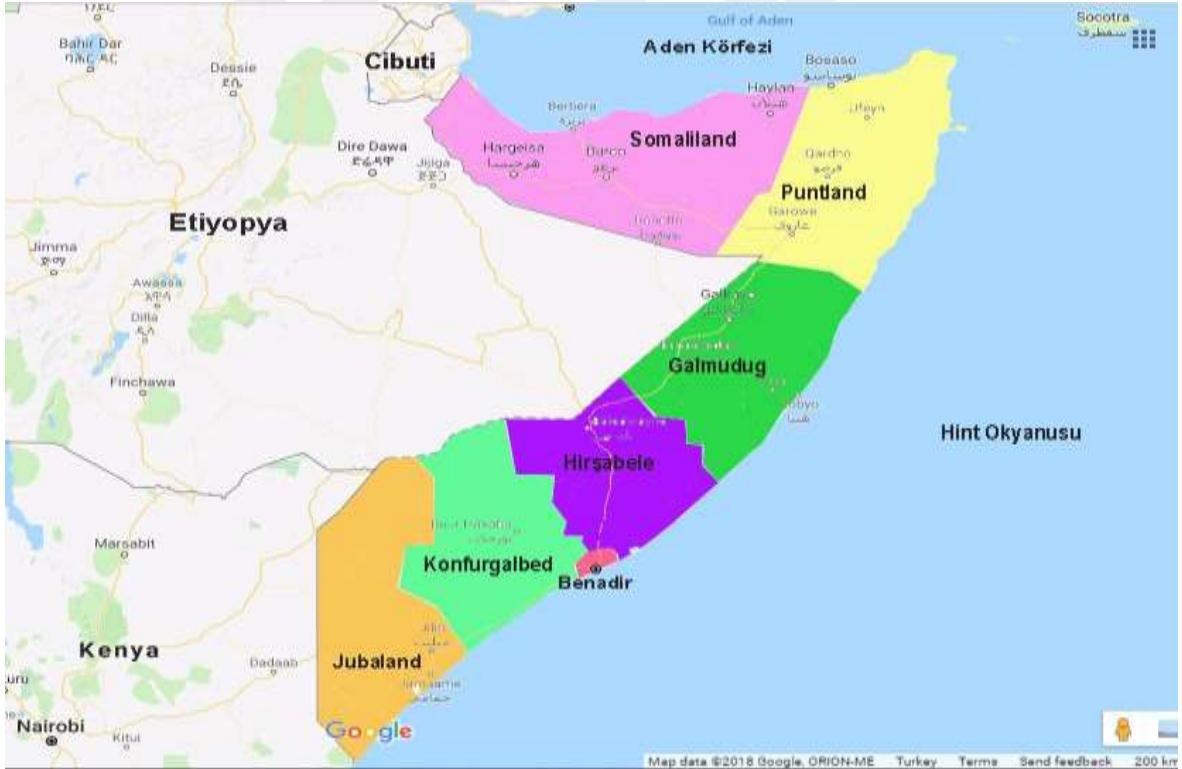
Kriterler	KOD	Açıklama	Kaynak	Birim
Otoyol uzunluğu	K1	Afet deposu için seçilecek bölgenin karayolu uzunluğu	Ağdaş ve değerleri (2014), Trivedi ve Singh (2014), Roh vd. (2015)	Kilometre
Liman sayısı	K2	Seçilecek bölgede limanın bulunabilirliği	Malaver ve Regnier (2009), Charles (2010), Roh vd. (2015)	Sayı
Havalimanı sayısı	K3	Seçilecek bölgede havalimanının mevcudiyeti ve yakınlığı	Roh vd. (2013), Roh vd. (2015)	Sayı
Ulusal sivil toplum kuruluşları arasındaki işbirliği düzeyi	K4	Ulusal sivil toplum örgütleri arasında seçilecek bölgede işbirliği düzeyi	Roh vd. (2013), Handayani vd. (2015), Roh vd. (2015), Peker vd. (2016)	Düzye
Merkezi hükümet desteği	K5	Seçilecek bölgede afet yardımı sağlayan hükümetlerin işbirliği içindeki rolü kriterini dikkate alması	Roh vd. (2013), Handayani vd. (2015), Peker vd. (2016)	Düzye
Lojistik şirketleri sayısı	K6	Seçilecek bölgede afet yardımı sağlayan lojistik şirketlerin işbirliği içindeki rolünü dikkate alması	Roh vd. (2013), Peker vd. (2016)	Sayı
Politik istikrar düzeyi	K7	Siyasi istikrar, hükümetin şiddet içermeyen politik süreçler yoluyla güç paylaşması, bunlara erişmesi veya rekabet etmesi ve devletin ortak çıkar ve hizmetlerinden faydalanabilmesi	Degener vd. (2013), Roh vd. (2013), Roh vd. (2015), Handayani vd. (2015), Jahre vd. (2016), Richardson vd. (2016), Leeuw ve Mok 2016), Nawindah (2017)	Düzye
Ekonomik istikrar	K8	Seçilecek bölgenin ekonomisinin, ekonomik performanstaki önemi	Hong ve Xiaohua (2011), Roh vd. (2013), Roh vd. (2015), Handayani vd. (2015), Ye vd. (2015), Richardson vd. (2016), Maharjan ve Hanaoka (2017),	GSYİH
Coğrafi konum	K9	Seçilecek bölgenin coğrafi konumunun özelliğinin etkisi	Roh vd. (2013), Maharjan ve Hanaoka (2017)	Düzye
İklim	K10	Seçilecek afet deposunun yerleşecek bölgede iklimi	Turgut vd. (2011), Roh vd. (2013), Degener vd. (2013), Maharjan ve Hanaoka (2017), Nawindah (2017)	Düzye
Afet bölgesine yakınlık	K11	Afetzedelere erişebileceği mesafe ve kolaylığı	Malaver (2009), Turgut vd. (2011), Roh vd. (2013), Trivedi ve Singh (2014), Ağdaş ve Eroğlu (2016), He vd. (2017), Timperio (2017)	Kilometre
Çalışanların bulunabilirliği ve kalitesi	K12	Afet deposunun yapılacağı bölgede çalışanların bulunabilirliği ve kalitesinin değerlendirilmesi	Degener vd. (2013), Leeuw ve Mok (2016), Peker vd. (2016), Richardson vd. (2016), Nawindah (2017)	İşsizlik oranı

3.3.3. Alternatiflerin Belirlenmesi

Somali olarak bilenen Somali Federal Cumhuriyeti, 12,7 milyon ortalama nüfusu ile 637.655 km² yüzölçümüne sahip olup Doğu Afrika'da Afrika Boynuzu denilen coğrafi bölgede bulunan bir ülkedir. Somali; Afrika'nın en doğu ucunda yer almakta olup, kuzeybatıda Cibuti, güneybatıda Kenya, kuzeyde Aden Körfezi, doğuda Hint Okyanusu ve batıda Etiyopya ile komşudur (The World Fact Book, 2018). 3.330 km ile Afrika'daki en uzun sahil şeridine sahiptir (Bergh, 2012, 41).

Çalışmada değerlendirmeye tabi tutulacak alternatifler Somali Cumhuriyeti'nin farklı Federal bölgeleri olarak belirlenmiştir. Buna göre uygulama kapsamında karar alternatifleri; Jubaland (JL), Konfuralbed (KG), Benadir (B), Hirşabele (HŞ), Galmudug (GM), Puntland (PL) ve Somaliland (SL) bölgeleri olarak tespit edilmiştir. Çalışma kapsamında belirlenen depo kurulacak bölge alternatifleri Şekil 7'de gösterilmektedir.

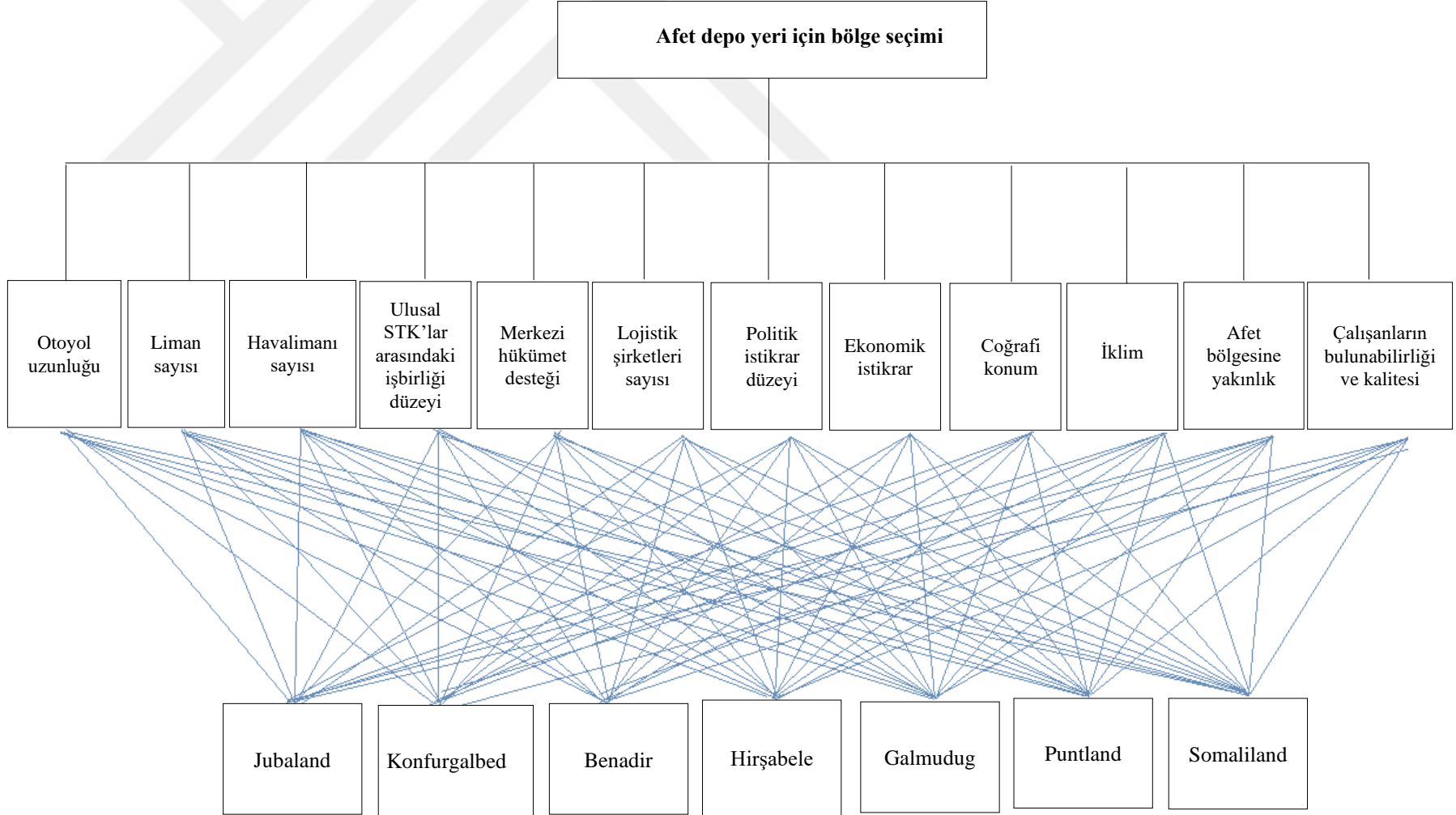
Şekil 7: Somali Federal Cumhuriyeti Haritası



3.3.4. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

Somali'de afet deposunun kurulacağı bölge seçimi probleminde belirlenen kriterler ve alternatifler için oluşturulan hiyerarşik yapı Şekil 8'de verilmiştir.

Şekil 8: Bölge Seçim Problemi İçin Oluşturulan Hiyerarşik Yapı



3.3.5. Verilerin Toplanması

Somali’de afet depo yeri konumlandırılacak bölgenin belirlenmesinde etkili olan kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi ve alternatif bölgelerin bu kriterler açısından değerlendirilmesi için problemin model yapısı belirlendikten sonra anket soruları İngilizce olarak hazırlanmıştır. İki kısımdan oluşan anketin ilk kısmını, 12 adet kriterin 1- 9 ölçeğinde hazırlanan ikili karşılaştırma soruları oluşturmaktadır. Anketin ikinci kısmında ise belirlenen 7 bölgenin her bir kriter için puanı, 1-5 ölçeğinde (1: Çok düşük 5: Çok yüksek) hazırlanan sorularla tespit edilmeye çalışılmıştır. Somali’den üçü Afet Acil Yönetiminde, ikisi sivil toplum kuruluşunda, ikisi kamu sektöründe görev yapmakta olan 7 uzman ve iki akademisyenin oluşturduğu 9 karar vericiye yüz yüze görüşme ile AHP anketi uygulanmıştır. Uygulanan anket sonucunda elde edilen veriler araştırmanın veri seti olarak kullanılmıştır.

3.3.6. Analiz ve Bulgular

Çalışmada ilk olarak literatür araştırması ile tespit edilen kriterlerin ağırlıklarının hesaplanmasında AHP yönteminden faydalanılmıştır. Çalışmanın sonraki aşamasında ise TOPSIS yöntemi kullanarak alternatif bölgelerin sıralaması gerçekleştirilmiştir.

3.3.6.1. AHP Yöntemi İle Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Kriter ağırlıklarını belirlemek amacıyla 12 farklı kriter karşılaştırılarak değerlendirilmeye çalışılmıştır. Problemin hiyerarşik yapısı belirlendikten sonra, Somali’de afet lojistiği ile ilgili 9 uzmana (Somali’den üçü Afet Acil Yönetiminde, ikisi sivil toplum kuruluşunda, ikisi kamu sektöründe görev yapmakta olan 7 uzman ve iki akademisyene) yapılan anket verileri değerlendirilerek kriterlerin ağırlıkları elde edilmiştir. Tablo 14’te gösterildiği gibi kriterlere ikili karşılaştırma yapılmıştır.

Tablo 14: İkili Karşılaştırma Matrisin oluşturması

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
K1	1,00	0,31	0,37	0,70	1,39	0,92	0,88	1,50	1,48	2,25	0,17	0,45
K2	3,23	1,00	0,68	0,67	0,39	3,14	0,87	0,57	0,14	0,23	0,45	0,77
K3	2,70	1,47	1,00	0,90	1,23	2,01	0,92	0,70	1,96	0,84	0,85	0,83
K4	1,43	1,49	1,11	1,00	1,33	3,44	0,88	2,00	2,72	3,95	2,02	0,86
K5	0,72	2,56	0,81	0,75	1,00	4,02	2,04	1,61	3,05	1,07	0,78	3,45
K6	1,09	0,32	0,50	0,29	0,25	1,00	0,23	0,87	0,89	0,48	0,37	3,89
K7	1,14	1,15	1,09	1,14	0,49	4,35	1,00	5,33	4,35	0,97	2,95	7,14
K8	0,67	1,75	1,43	0,50	0,62	1,15	0,19	1,00	1,07	0,35	1,09	5,36
K9	0,68	7,14	0,51	0,37	0,33	1,12	0,23	0,93	1,00	0,59	0,41	7,11
K10	0,44	4,35	1,19	0,25	0,93	2,08	1,03	2,86	1,69	1,00	0,32	7,19
K11	5,88	2,22	1,18	0,49	1,28	2,70	0,34	2,44	2,44	3,13	1,00	6,10
K12	2,22	1,30	1,20	1,16	0,29	0,26	0,14	0,19	0,14	0,14	1,00	1,00

İkili karşılaştırma matrisinden hesaplanan normalize edilmiş matrisin (Tablo 15) tutarlılık oranının (TO) ($0,021 < 0,1$) ve tutarlılık göstergesi (TG)'nin geçerli olduğu görülmektedir.

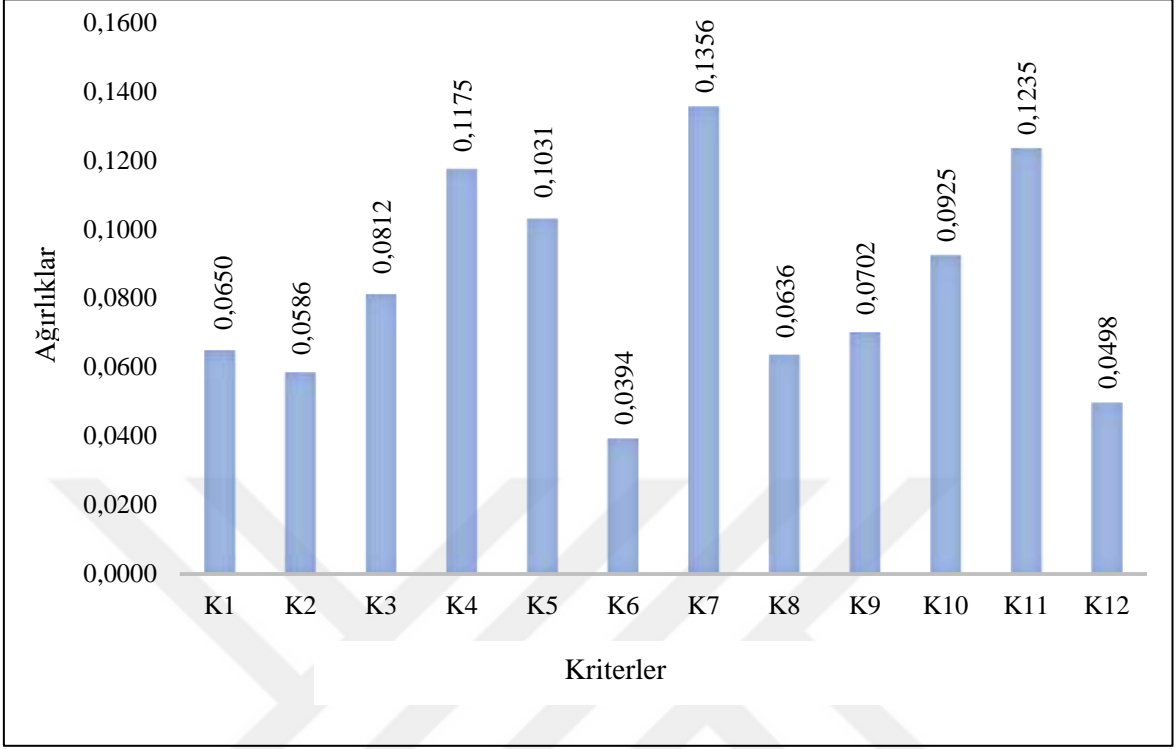
Tablo 15: Normalize Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
K1	0,05	0,01	0,03	0,09	0,15	0,04	0,10	0,08	0,07	0,15	0,01	0,01
K2	0,15	0,04	0,06	0,08	0,04	0,12	0,10	0,03	0,01	0,02	0,04	0,02
K3	0,13	0,06	0,09	0,11	0,13	0,08	0,11	0,04	0,09	0,06	0,07	0,02
K4	0,07	0,06	0,10	0,12	0,14	0,13	0,10	0,10	0,13	0,26	0,18	0,02
K5	0,03	0,10	0,07	0,09	0,10	0,15	0,23	0,08	0,15	0,07	0,07	0,08
K6	0,05	0,01	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,09
K7	0,05	0,05	0,10	0,14	0,05	0,17	0,11	0,27	0,21	0,06	0,26	0,16
K8	0,03	0,07	0,13	0,06	0,07	0,04	0,02	0,05	0,05	0,02	0,10	0,12
K9	0,03	0,28	0,05	0,04	0,03	0,04	0,03	0,05	0,05	0,04	0,04	0,16
K10	0,02	0,17	0,11	0,03	0,10	0,08	0,12	0,14	0,08	0,07	0,03	0,16
K11	0,28	0,09	0,11	0,06	0,13	0,10	0,04	0,12	0,12	0,21	0,09	0,14
K12	0,10	0,05	0,11	0,14	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,09	0,02

$\lambda_{max} = 12,2591$, TG = 0,0236, TO = 0,0210

Tablo 15'ten elde edilen kriterlere ait ağırlıklar Grafik 9'da verilmiştir.

Grafik 9: AHP ile Elde Edilen Ağırlıklar



Grafik 9’da AHP ile hesaplanan kriter ağırlıkları incelendiğinde, kriterlerin önem düzeyleri farklılık göstermektedir. Politik istikrar düzeyi (K7) 0,1356’lık ağırlıkla afet depo için bölge seçiminde en yüksek puanı almıştır. Afet bölgesine yakınlık kriteri (K11) 0,1235’lik ağırlık değeri ile ikinci sırada yer alırken ulusal sivil toplum kuruluşları arasındaki işbirliği düzeyi (K4) 0,1175’lik ağırlık değeri ile üçüncü sırada yer almıştır. Lojistik şirketleri sayısı kriteri (K6) 0,0394’lük ağırlık değeri ile en düşük kriter olarak karşımıza çıkmaktadır.

AHP yöntemi ile kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesinden sonra afet depo yeri seçimi için bölge seçimi değerlendirilmesi TOPSIS yöntemi ile yapılmıştır.

3.3.6.2. TOPSIS Yöntemi İle Bölgelerin Sıralanması

Çalışmanın bu bölümünde TOPSIS yöntemini kullanan sıralama sürecinde, daha önceki aşamada AHP yöntemi ile elde edilen ağırlık değerleri kullanarak afet deposu için aday bölgelerin sıralanması amaçlanmaktadır. Bu amaca yönelik olarak AHP uygulamasında karar verici olan 9 uzmana TOPSIS anketi uygulanmıştır. Uygulanan anket sonuçlarının aritmetik ortalamaları elde edilerek TOPSIS yöntemi ile bölgelerin seçimi için karar matrisi Tablo 16’da gösterildiği gibi oluşturulmuştur. Tablo 17’de elde edilen normalize edilmiş karar matrisi gösterilmektedir.

Tablo 16: TOPSIS Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
JL	1,56	2,22	2,11	2,33	2,89	1,56	2,11	2,33	3,11	2,89	3,67	2,33
KG	2,22	2,44	2,44	3,67	3,22	2,22	2,22	2,78	3,67	3,22	5,00	1,78
B	3,67	3,78	4,00	4,00	4,44	3,89	3,11	3,33	4,22	3,89	4,44	3,78
HŞ	1,44	1,44	2,33	3,00	2,56	1,78	1,78	1,78	2,67	2,89	4,11	2,56
GM	2,78	1,67	2,44	2,33	3,00	2,33	2,67	2,89	3,56	3,56	4,67	2,56
PL	3,00	2,33	2,44	3,67	3,22	2,89	2,67	3,67	2,89	3,78	3,11	3,33
SL	2,89	3,00	2,67	3,11	2,89	2,11	4,33	3,44	2,78	3,33	3,56	2,89

Tablo 17: Normalize Edilmiş TOPSIS Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
JL	0,22	0,33	0,30	0,27	0,34	0,23	0,28	0,30	0,36	0,32	0,34	0,31
KG	0,32	0,37	0,34	0,43	0,38	0,34	0,30	0,36	0,42	0,36	0,46	0,24
B	0,53	0,57	0,56	0,47	0,52	0,59	0,42	0,43	0,48	0,43	0,41	0,51
HŞ	0,21	0,22	0,33	0,35	0,30	0,27	0,24	0,23	0,30	0,32	0,38	0,34
GM	0,40	0,25	0,34	0,27	0,35	0,35	0,36	0,37	0,41	0,40	0,43	0,34
PL	0,43	0,35	0,34	0,43	0,38	0,44	0,36	0,47	0,33	0,42	0,28	0,45
SL	0,42	0,45	0,37	0,37	0,34	0,32	0,58	0,44	0,32	0,37	0,33	0,39

Karar matrisi normalize edildikten sonra, elde edilen matris, AHP yönteminde hesaplanan ağırlıklar ile Tablo 17'deki normalize karar matrisi ile çarpılarak, Tablo 18'de görülen ağırlıklandırılmış karar matrisi elde edilmiştir.

Tablo 18: Ağırlıklandırılmış TOPSIS Karar Matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
JL	0,015	0,020	0,024	0,032	0,035	0,009	0,039	0,019	0,025	0,030	0,042	0,016
KG	0,021	0,022	0,028	0,051	0,039	0,013	0,041	0,023	0,029	0,033	0,057	0,012
B	0,034	0,033	0,046	0,055	0,054	0,023	0,057	0,027	0,034	0,040	0,050	0,025
HŞ	0,014	0,013	0,027	0,041	0,031	0,011	0,032	0,015	0,021	0,030	0,047	0,017
GM	0,026	0,015	0,028	0,032	0,036	0,014	0,049	0,024	0,029	0,037	0,053	0,017
PL	0,028	0,021	0,028	0,051	0,039	0,017	0,049	0,030	0,023	0,039	0,035	0,022
SL	0,027	0,026	0,030	0,043	0,035	0,013	0,079	0,028	0,022	0,034	0,040	0,019

Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin ardından Tablo 18'de görülen pozitif ideal (A*) ve negatif ideal (A-) çözüm setleri oluşturulmuştur.

Tablo 19: Pozitif İdeal (A*) ve Negatif ideal (A-) Çözüm Değerleri

Kriterler	A*	A ⁻
K1	0,0344	0,0136
K2	0,0332	0,0127
K3	0,0455	0,0240
K4	0,0552	0,0322
K5	0,0537	0,0309
K6	0,0231	0,0093
K7	0,0791	0,0324
K8	0,0298	0,0145
K9	0,0338	0,0214
K10	0,0402	0,0298
K11	0,0566	0,0352
K12	0,0253	0,0119

Pozitif ideal ve negatif ideal çözüm değerlerinin hesaplanması ardından pozitif ideal (S*) ve negatif ideal (S-) ayırım ölçüleri oluşturulmaktadır. Pozitif İdeal (S*) ve negatif ideal (S-) ayırım ölçüleri Tablo 20’de gösterilmektedir.

Tablo 20: Pozitif İdeal (S*) ve Negatif ideal (S-) Ayırım Ölçüleri

	S*	S ⁻
JL	0,0662	0,0137
KG	0,0525	0,0351
B	0,0233	0,0631
HŞ	0,0702	0,0157
GM	0,0523	0,0317
PL	0,0479	0,0381
SL	0,0377	0,0549

Ayırım ölçüleri belirlendikten sonra, bu ölçüler kullanılarak ideal çözüme göreceli yakınlık değerlerinin hesaplanması yapılmaktadır. Tablo 21’de değerlendirme sonuçları ile alternatiflerin ideal çözüme göreceli yakınlık değerleri ve alternatif bölgelerin son sıralaması görülmektedir.

Tablo 21: Bölgelerin İdeal Çözümü ve Sıralaması

Alternatifler	Yakınlık Değerleri	Sıralama
B	0,7301	1
SL	0,5931	2
PL	0,4429	3
KG	0,4005	4
G	0,3775	5
HŞ	0,1832	6
JL	0,1713	7

Tablo 21’de görüldüğü gibi TOPSIS sonuçlarına göre yapılan sıralamada Benadir (B) bölgesinin afet depo yeri için konumlandırılacak en uygun bölge olarak ilk sırada yer aldığı, onu sırasıyla; Somaliland (SL), Puntland (PL), Konfurgalbed (KG) ve Galmudug (G) bölgelerinin takip ettiği görülmektedir. Son iki sırada ise sırasıyla Hirşabele (HŞ) ve Jubaland (JL) yer almaktadır.

3.3.7. Duyarlılık Analizi

Bu çalışmada, kriterlerin ağırlıkları AHP yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Daha sonra alternatiflerin sıralamasında TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın bu bölümünde kriterlerin ağırlıklarının değiştirilmesinin sonuçları nasıl etkilediğini incelemek amacıyla duyarlılık analizi yapılmıştır. Duyarlılık analizi, AHP ile elde edilen kriterlerin ağırlıklarının değişimi ile gerçekleştirilmiştir. Bu durumda, duyarlılık analizini test etmek için on senaryo rastgele seçilmiş ve her durumda afet depo yeri için alternatif bölgelerin ideal çözümü hesaplanmıştır. Mevcut durum (MD) ile en düşük ağırlığa sahip kriterle en yüksek ağırlığa sahip kriterin ağırlık değerlerinin değişiminden oluşan (Senaryo 1), kriterlerin eşit ağırlığa sahip olduğu (Senaryo 2) ve rastgele seçilen 8 farklı senaryonun kriter ağırlıkları Tablo 22’de görülmektedir.

Tablo 22: Duyarlılık Analizi İçin Senaryolar

Senaryolar	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12
MD	0,0650	0,0586	0,0812	0,1175	0,1031	0,0394	0,1356	0,0636	0,0702	0,0925	0,1235	0,0498
1	0,0650	0,0586	0,0812	0,1175	0,1031	0,1356	0,0394	0,0636	0,0702	0,0925	0,1235	0,0498
2	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833	0,0833
3	0,0650	0,0586	0,0812	0,1175	0,0394	0,1031	0,1356	0,0636	0,0702	0,0925	0,1235	0,0498
4	0,0650	0,0586	0,0812	0,1175	0,1031	0,0394	0,0499	0,0636	0,0702	0,0925	0,1235	0,1356
5	0,0650	0,0586	0,0812	0,1175	0,1031	0,0394	0,0925	0,0636	0,0702	0,1356	0,1235	0,0498
6	0,0650	0,0586	0,0812	0,1235	0,1031	0,0394	0,1356	0,0636	0,0702	0,0925	0,1175	0,0498
7	0,0650	0,0586	0,0812	0,1175	0,1031	0,0394	0,1356	0,0636	0,0702	0,0925	0,0498	0,1235
8	0,0650	0,0586	0,0812	0,1175	0,1031	0,0394	0,0702	0,0636	0,1356	0,0925	0,1235	0,0498
9	0,0650	0,0586	0,0812	0,1175	0,0702	0,0394	0,1356	0,0636	0,1031	0,0925	0,1235	0,0498
10	0,0650	0,0586	0,1356	0,1175	0,1031	0,0394	0,0812	0,0636	0,0702	0,0925	0,1235	0,0498

MD ve ağırlık değişimi sonucunda hesaplanan 10 senaryoya ait değerlendirmenin yakınlık değerleri ve sıralaması Tablo 23’de verilmiştir.

Tablo 23: Duyarlılık Analizi Sonuçları

Senaryolar	Yakınlık Değeri	Bölgeler						
		B	SL	PL	KG	G	HŞ	JL
MD	Yakınlık Değeri	0,7301	0,5931	0,4429	0,4005	0,3775	0,1832	0,1713
	Sıralama	1	2	3	4	5	6	7
1	Yakınlık Değeri	0,8875	0,3971	0,5041	0,4245	0,3730	0,1934	0,1495
	Sıralama	1	4	2	3	5	6	7
2	Yakınlık Değeri	0,8261	0,5319	0,5061	0,3761	0,3759	0,1657	0,1888
	Sıralama	1	2	3	4	5	7	6
3	Yakınlık Değeri	0,7454	0,5681	0,4660	0,3882	0,3788	0,1794	0,1544
	Sıralama	1	2	3	4	5	6	7
4	Yakınlık Değeri	0,8641	0,4875	0,5265	0,4008	0,3882	0,2584	0,2074
	Sıralama	1	3	2	4	5	6	7
5	Yakınlık Değeri	0,7867	0,5316	0,4691	0,4363	0,3897	0,2017	0,1769
	Sıralama	1	2	3	4	5	6	7
6	Yakınlık Değeri	0,7316	0,5943	0,4482	0,3996	0,3717	0,1821	0,1694
	Sıralama	1	2	3	4	5	6	7
7	Yakınlık Değeri	0,7523	0,6067	0,5032	0,3243	0,3495	0,1886	0,1801
	Sıralama	1	2	3	5	4	6	7
8	Yakınlık Değeri	0,7276	0,5958	0,4395	0,4085	0,3882	0,1848	0,1752
	Sıralama	1	2	3	4	5	6	7
9	Yakınlık Değeri	0,8244	0,4718	0,4476	0,4701	0,4003	0,2044	0,1932
	Sıralama	1	2	4	3	5	6	7
10	Yakınlık Değeri	0,8160	0,4901	0,4319	0,4174	0,3610	0,1995	0,1656
	Sıralama	1	2	3	4	5	6	7

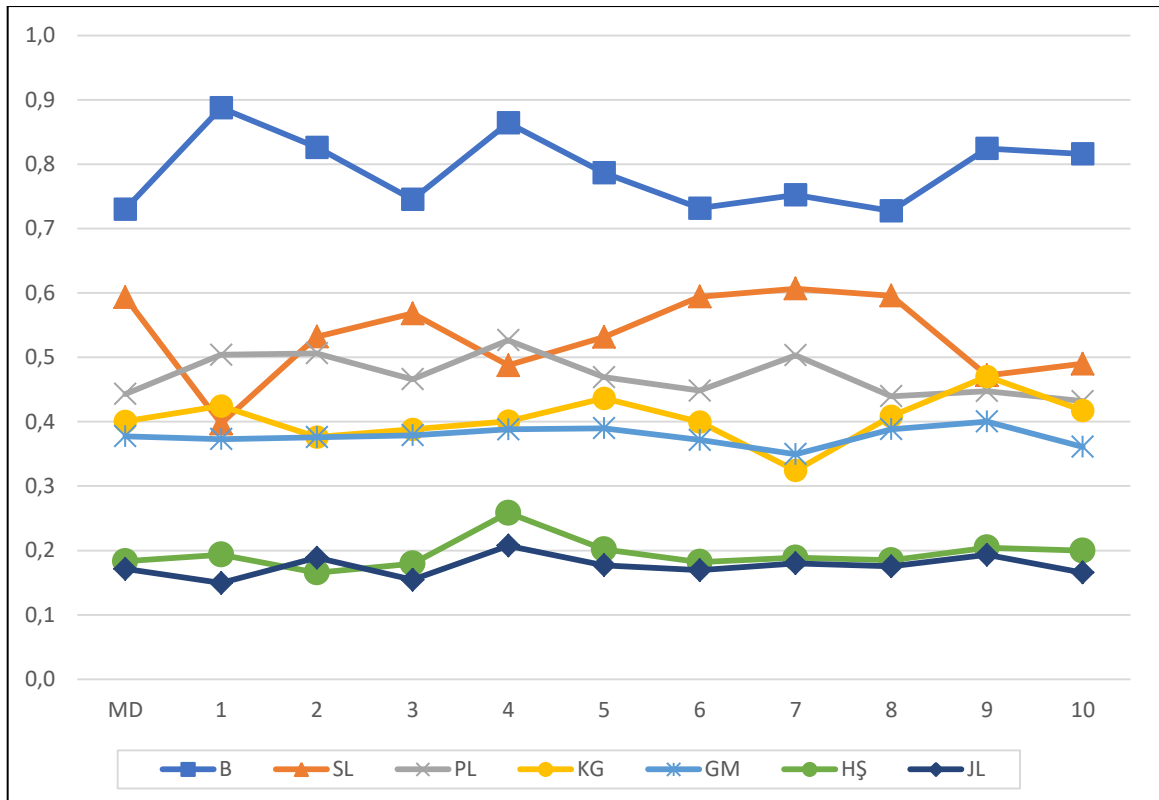
Tablo 23'te gösterilen duyarlılık analizi sonuçları incelendiğinde; Benadir (B) bölgesi bütün senaryolarda birinci sırada, kriter ağırlıklarının değişimi sonucu oluşan senaryo 2 dışındaki diğer tüm senaryolarda Jubaland (JL) bölgesi ise son sırada yer almaktadır.

MD ile duyarlılık analizinde ele alınan senaryolar karşılaştırıldığında, en büyük ve en küçük kriter ağırlıklarının değiştirilmesi ile oluşan senaryo 1'nin verilerine göre değerlendirdiğinde Puntland (PL) bölgesinin ikinci sırada, Konfuralbed (KG) bölgesinin üçüncü sırada Somaliland (SL) bölgesinin ise dördüncü sırada yer aldığı görülmektedir. Kriter ağırlıklarının eşitlenmesi ile oluşan senaryo 2'nin verilerine göre Jubaland (JL) bölgesi altıncı sırada Hirşabele (HŞ) bölgesi ise son sırada yer almaktadır. Kriter ağırlıklarının değiştirilmesi ile oluşan senaryo 4'nün verilerine göre gerçekleşen değerlendirmede Puntland (PL) bölgesi ikinci sırada, Somaliland (SL) bölgesi ise üçüncü sırada yer almıştır. Senaryo 7'nin verilerine göre gerçekleşen sıralamada ise, Galmudug (G) bölgesi dördüncü, Konfuralbed (KG) bölgesi ise beşinci sırada yer almaktadır. Senaryo 9'un verilerine göre gerçekleşen değerlendirmede ise Konfuralbed (KG) bölgesi üçüncü, Puntland (PL) bölgesi ise dördüncü sırada yer almaktadır.

Gerçekleştirilen duyarlılık analizi ile elde edilen sıralamalarda mevcut durum verileri ile karşılaştırıldığında, senaryo 3, senaryo 5, senaryo 6, senaryo 8 ve senaryo 10'da yapılan duyarlılık analizi sonucu elde edilen bölgelerin sıralamasında değişiklik olmadığı görülmüştür.

Duyarlılık analizi ile mevcut durum verilerinin karşılaştırılmasında, mevcut durum ile farklı kriterlerin birbirine göre ağırlıklarının değiştirildiği 10 senaryoya ait meydana gelen değişimler Grafik 10'da verilmiştir.

Grafik 10: Duyarlılık Analizi Sonuçlarına Göre Bölgelerin Senaryo Değerleri



3.4. Tartışma

Bu çalışma kapsamında yapılan değerlendirmelerden elde edilen sonuçlar, insani yardım aktörlerinin afet yardım operasyonlarını etkili ve verimli bir şekilde yapabilmesi için önemli bir faktör olan afet deposu yer seçiminde dikkate alınacak kriterler konusunda son derece önemli ve yol gösterici niteliktedir. Çalışmanın analiz kısmında afet depo yeri seçimini etkileyen 12 farklı kriter kullanılmıştır. Gerçekleştiren analiz sonucunda kriter ağırlıklarının arasında en önemli kriter *politik istikrar düzeyi* olarak elde edilmiştir. Bunun akabinde ise *afet bölgesine yakınlık* ve *ulusal sivil toplum kuruluşları arasında işbirliği* kriterlerinin de önemli derecede etkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada, politik istikrar düzeyi kriter ağırlıklarının ilk sırada yer almasına benzer şekilde Malaver ve Regnier (2009) ile Roh vd. (2013) tarafından daha önce yapılan çalışmalarda da ilgili kriterler konusunda yakın sonuçlar ortaya koyulmuştur. Politik istikrar düzeyinin afet lojistiğinde depo yeri seçimini etkileyen en önemli kriterlerden biri olduğu anlaşılmaktadır. Malaver ve Regnier (2009) tarafından Etiyopya’da Dünya Gıda Programı için yapılan afet depo yeri seçiminde afetzedelere yakınlık ile bölgesel istikrarı en önemli kriterler olarak tespit etmiştir. Roh vd. (2013) AHP yöntemini kullanarak gerçekleştirdiği afet depo yeri seçiminde en önemli kriter olan işbirliği ilk sırada yer almakta, sonrasında da ulusal istikrar, maliyet, lojistik ve konum kriteri gibi kriterler gelmektedir. Afet bölgesine yakınlık kriterinin ikinci en önemli kriter olarak belirlenmesi ise Ağdaş vd. (2014), Peker vd. (2016) yapmış oldukları çalışmalar ile örtüşmektedir. Ağdaş vd. (2014) yaptıkları çalışmada, afetzedelere ulaşım süresi en iyi kriter olarak değerlendirmişlerdir. Peker vd. (2016)’nin afet lojistiği kapsamında en uygun dağıtım merkez yeri seçiminde Erzincan için yaptıkları çalışmada konum en önemli ana kriter; kara yoluna yakınlık, afetzedelere yakınlık ve ulusal sivil toplum örgütleri en önemli alt kriterler olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada, Somali’de afet depo yeri için konumlandırılacak bölge seçiminin gerçekleştirildiği analiz sonuçları elde edilen nihai sıralamaya bakıldığında, afet deposunun kurulması gereken bölgenin Benadir olduğu ve bunu izleyen üç bölgenin sırasıyla Somaliland, Puntland ve Konfuralbed bölgeleri olduğu belirlenmiştir. Son üç sırada ise sırasıyla Galmudug, Hirşabele ve Jubaland olduğu görülmektedir. Afet depo için konumlandırılacak bölgelerin sıralamasına ilişkin bulgulara bakıldığında;

- Benadir bölgesinin analiz sonuçlarına göre yapılan değerlendirmede birinci sırada yer aldığı görülmektedir. Somali Cumhuriyeti başkentinin bulunduğu bölgede olmasından dolayı ülkenin iş merkezine, uluslararası insani yardım kuruluşlarına ve sivil toplum örgütlerine ev sahipliği yapmaktadır. Benadir bölgesi; sahip olduğu siyasi istikrar, ulusal sivil toplum kuruluşları arasındaki işbirliğinin yüksek olması, merkezi hükümet desteği, afet bölgelerine yakın olması gibi özellikleri sebebiyle insani yardımlarla desteklenebilecek ekonomik faktör özelliği taşımaktadır. Ayrıca, Güney Somali’de bulunan Benadir bölgesi, ülke içinde yerinden edilmiş en az 1,1 milyon insanın çoğuna ev sahipliği yapmaktadır (Cavallera vd., 2016: 13).
- Somaliland bölgesinin ikinci sırada olmasının sebebi ise, siyasi istikrarın en iyi şekilde sağlandığı bölge olmasıdır.
- Puntland bölgesi ise, ulusal sivil toplum kuruluşları arasındaki işbirliğinin yüksek olması ve bölgedeki siyasi istikrar özellikleri nedeniyle üçüncü sırada yer almaktadır.
- Konfuralbed bölgesi ise, afet bölgesine yakın olmasından dolayı değerlendirmede dördüncü sırada karşımıza çıkmaktadır.

Galmudug, Puntland ve Jubaland bölgelerin son üç sırada yer almasının nedenleri incelediğinde;

- Bu üç bölgenin de siyasi istikrarının düşük olması,
- Galmudug ve Hirşabele bölgelerinin liman sayısının az olması,
- Jubaland bölgesi son sırada yer almasında ise; lojistik şirket sayısı ile otoyol uzunluğunun az ve çalışanların bulunabilirlik kalitesinin düşük olması en önemli etkenlerdir.



SONUÇ VE ÖNERİLER

Afetler, ülkenin sosyal altyapısını, toplumun sosyal, finansal, ekonomik ve fiziki yapısını etkileyerek doğal, politik ve ekonomik olaylarla tetiklenebilir. Büyük ölçekli afetler, afetlerin gerçekleştiği bölgelerde yaşayan insanların büyük zararlar görmesine yol açmaktadır. Afet yardım operasyonlarında, afet lojistiği insani yardım malzemelerin dağıtımının hızlandırılması ve afetzedelere zamanında ulaşılması önemli bir rol oynamaktadır. Afetlerden etkilenen insanların sadece kısa bir zaman sürecinde yiyecek ve su olmadan yaşayabildikleri göz önüne alındığında, yardım malzemelerinin mümkün olduğunca erken hazırlanması ve etkilenen bölgelere dağıtılması çok önemlidir. Afet yardımlarının hızlı ve etkili olması için insani lojistik planları hazırlanmalıdır. Afete müdahale süresini azaltmak için afet depoları önceden konumlandırılmalıdır. Bir afetin kesin zamanı, büyüklüğü ve yeri bilinmese de etkisi tahmin edilebilir.

Afet yardım faaliyetlerindeki en önemli sorunlardan biri, etkili bir dağıtım sistemi yoluyla, afetten etkilenen insanlara destek olmak için afet depolarının nerelere yerleştirileceğine karar verebilmektir. Ayrıca, afet bölgelerindeki mağdurlara yönelik kritik yardım unsurlarının hızlı ve etkin bir şekilde teslim edilmesiyle yaşam kaybının veya insani acıların en aza indirilmesi amacıyla, büyük çaplı bir afetten sonra acil müdahale operasyonlarındaki tüm bileşenlerin ve görevlerin düzenlenmesi yapılmalıdır.

Bu çalışmada Somali'de afet depo yeri kurulacak bölgenin belirlenmesi amaçlanmaktadır. İlk önce afet deposu için bölge seçimi probleminde kullanılacak kriterlerin belirlenmesi için kapsamlı literatür taraması sonucunda yapılan değerlendirilmede kullanılan en uygun kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler içerisinde Somali'de afet deposu için bölge seçiminde kullanılacak kriterler; otoyol uzunluğu, liman sayısı, havalimanı sayısı, ulusal sivil toplum kuruluşları arasındaki işbirliği düzeyi, merkezi hükümet desteği, lojistik şirket sayısı, politik istikrar düzeyi, ekonomik istikrar, coğrafi konum, iklim, afet bölgesine yakınlık, çalışanların bulunabilirliği ve kalitesi olarak belirlenmiştir. Daha sonra, ÇKKV tekniklerinden AHP ve TOPSIS yöntemleri bütünlük kullanılarak yönetime karar vermede destek sağlamak amacıyla uygulaması gerçekleştirilmiştir.

AHP ile yapılan analiz sonuçlarına bakıldığında bölgesel düzeyde afet depo yeri seçiminde politik istikrar düzeyinin, afet bölgesine yakınlığının ve ulusal sivil toplum kuruluşları arasındaki işbirliği düzeyinin en önemli üç kriter olduğu tespit edilmiştir. Politik istikrar düzeyi Somali'de afet depo yeri seçimini etkileyen en önemli kriter olarak görülmektedir. Seal ve Baily (2013) yapmış oldukları çalışmada, 2011 yılında kuraklığa bağlı bir gıda krizini kıtlığa dönüştüren ana faktörlerin

Güney Somali'deki çatışmalar ve politik istikrarsızlık olduğunu açıklamışlardır. Afet bölgesine yakınlık kriterinin ikinci sırada yer alması sebebi ulaşım, kaynaklar ve gönüllülere erişim veya afetten etkilenen topluluğa ilk yardımın hızlı sağlanmasının önemli olmasıdır. Ulusal STK'ların üçüncü sırada yer almasının nedeni ise karmaşık acil durumlara her zaman dahil olmaları ve Somali'nin iç savaş başladığından beri afet faaliyetlerinde önemli bir rol oynamış olmalarıdır.

TOPSIS, yöntemi ile elde edilen analiz sonuçlarına göre Somali'de afet deposunun kurulacağı ilk dört bölge sırasıyla Benadir, Somaliland, Puntland ve Konfuralbed olarak belirlenmiştir. Buna karşın sıralamadaki son üç bölge sırasıyla, Galmudug, Hirşabele ve Jubaland'dır.

Bu araştırmanın temel akademik katkılarının başında, Somali için ilk defa bu tür bir özgün değeri olan çalışmanın olması gelmektedir. Araştırma sonuçları, afete hazırlık aşaması olan afet deposu için konumlandırılacak bölgeler ile ilgili çalışan akademisyenlere ve araştırmacılara katkı sağlayacaktır. Ayrıca, afet öncesi insani yardım malzemelerinin ve afet sonrası kurtarma malzemelerinin eksikliğine çözüm bulmak için Somali'de afet operasyonları ile ilgili hükümet kurumları, uluslararası insani yardım kuruluşları, ulusal sivil toplum kuruluşları ve Somali'nin insani yardım konularındaki tüm paydaşlar için de önemli bir bilgi kaynağı olacaktır.

Araştırmanın en önemli kısıtlaması, AHP ve TOPSIS yöntemlerinde ikili karşılaştırmaların değerleri karar vericilerin tecrübelerine bağlı olması ve bu yaklaşımın sınırlılığı, uzmanların deneyimlerine çok bağlı olabilmesidir.

Bu tez çalışmasının gelecekteki yapılan afet lojistiği ile ilgili yer seçimlerinde; afet arama ve kurtarma, dağıtım ve sağlık merkezlerinin yerinin belirlenmesi gibi çalışmalarda uygulanabilir. Buna ilaveten gelecekteki çalışmalarda, bulanık ÇKKV yöntemleri uygulanarak afet depo yeri seçim problemleri ele alınabilir. Bundan sonraki çalışmalarda seçilen bölgede kuruluş yerinin belirlenmesi ve seçilecek yer sınırları içerisinde afet depo yerinin kurulacağı arazi parçasının seçilmesi yapılabilir.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Abidi, Hella vd. (2015), “The Value of Fourth-Party Logistics Services in the Humanitarian Supply Chain”, **Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management**, 5(1), 35-60.
- Abidin, Mardhati Zainal vd. (2016), “Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)-entropy Methodology for Inherent Safety Design Decision Making Tool”, *Procedia Engineering*, 148, 1043-1050.
- Abounacer, Rachida vd. (2014), “An exact solution approach for multi-objective location–transportation problem for disaster response”, **Computers and Operations Research**, 41, 83-93.
- Adelman, Deborah ve Gray, William (2009), “The Nature of Disasters”, **Disaster Nursing**, 25th Edition içinde (1-8), Jones and Bartlett Publishe, Boston.
- Ağdaş, Mustafa vd. (2014), “Afet Lojistiği Kapsamında Dağıtım Merkezi için Yer Seçimi: SMAA-2 Tekniği ile Bir Uygulama”, **Beykoz Akademi Dergisi**, 2(1), 75-95.
- Ağdaş, Mustafa ve Eroğlu, Özer (2016), “A Decision Support Model Suggestion for Logistics Support Unit in Risky Environment”, **Journal of Economics Bibliography**, 3(1), 50-62.
- Ahmadi, Morteza vd. (2015), “A Humanitarian Logistics Model for Disaster Relief Operation Considering Network Failure and Standard Relief Time: A Case Study on San Francisco District”, **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, 75, 145-163.
- Akkihah, Anup R. (2006), **Inventory Pre-Positioning For Humanitarian Operations**, Yayınlanmış Doktora Tezi, Massachusetts Institute of Technology.
- Alp, Selçuk ve Gündoğdu, Ceren (2012), “Kuruluş Yeri Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi Uygulaması”, **Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 14(1),7-25.
- Alshehri, Saud Ali vd. (2015), “Disaster Community Resilience Assessment Method: A Consensus-Based Delphi and AHP Approach”, **Natural Hazards**, 78(1), 395-416.
- Altay, Nezih ve Green, Walter (2006), “OR/MS Research in Disaster Operations Management”, **European Journal of Operational Research**, 175(1), 475-493.

- Apte, Aruna (2010), "Humanitarian logistics: A new field of research and action", **Foundations And Trends in Technology, Information and Operations Management**, 3(1), 1-100.
- Aslan, Hakan Murat vd. (2015), "Afet İstasyonlarının Kuruluş Yeri Seçiminde Bulanık TOPSIS Yönteminin Uygulanması: Düzce'de Bir Lokasyon Analizi", **Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi**, 3(2), 111-128.
- Aydın, Hilal vd. (2017), "Afet Yönetiminde Lojistik Depo Seçimi Problemi: Maltepe İlçesi Örneği", **Journal of Yaşar University**, 12(48), 1-13.
- Aydın, Muharrem (2016), "Natural Disasters in Turkey and Natural Disaster Profile of Bursa", **International Journal of Humanities Social Sciences and Education**, 3(4), 1-10.
- Balcık, Burcu vd. (2010), "Coordination in Humanitarian Relief Chains: Practices, Challenges and Opportunities" **International Journal of Production Economics**, 126(1), 22-34.
- Balcık, Burcu ve Benita, M. Beamon (2008), "Facility Location in Humanitarian Relief", **International Journal of Logistics**, 11(2), 101-121.
- Balland, Julien, ve Sobhi, Neda Angela (2013), Humanitarian Relief Organizations and Its Relationship with Logistics Service Providers: A Case Study of UNICEF During the Mozambique Flood Disaster, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Jönköping University, Jönköping.
- Bealt, Jennifer vd. (2016), "Collaborative Relationships between Logistics Service Providers and Humanitarian Organizations During Disaster Relief Operations", **Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management**, 6(2), 118-144.
- Bergh, Per Erik (2012), Food and Agricultural organization: Somalia, www.fao.org/3/a-br798e.pdf (06.10.2018).
- Boonmee, Chawis vd (2017), "Facility Location Optimization Model for Emergency Humanitarian Logistics", **International Journal of Disaster Risk Reduction**, 24, 485-498.
- Bozkurt, Melda ve Duran, Serhan (2012), "Effects of Natural Disaster Trends: A Case Study For Expanding the Pre-Positioning Network of CARE International", **International Journal Of Environmental Research and Public Health**, 9(8), 2863-2874.
- Bozorgi-Amiri, Ali ve Asvadi, Saman (2015), "A Prioritization Model for Locating Relief Logistic Centers Using Analytic Hierarchy Process with İnterval Comparison Matrix", **Knowledge-Based Systems**, 86, 173-181.
- Cabrera-Barona, Pablo ve Ghorbanzadeh, Omid (2018) "Comparing Classic and Interval Analytical Hierarchy Process Methodologies for Measuring Area-Level Deprivation to Analyze Health Inequalities", **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 15(1), 1-12.

- Campbell, Ann Melissa ve Jones, Philip (2011), "Prepositioning Supplies in Preparation for Disasters", **European Journal of Operational Research**, 209(2), 156-165.
- Cao vd. (2011), "The Comprehensive Evaluation System for Meteorological Disasters Emergency Management Capability Based on the Entropy-Weighting TOPSIS Method" **Information Systems for Crisis Response and Management (ISCRAM)**, International Conference on. IEEE, Harbin, Heilongjiang, 434-439.
- Caunhye, Aakil vd. (2012), "Optimization Models in Emergency Logistics: A Literature Review", **Socio-Economic Planning Sciences**, 46(1), 4-13.
- Cavallera, Vanessa vd. (2016), "Culture, Context and Mental Health of Somali Refugees: A Primer for Staff Working in Mental Health And Psychosocial Support Programmes", United Nations High Commissioner for Refugee, <https://data2.unhcr.org/en/documents/download/2624> (20.09.2018).
- Celik, Erkan ve Gumus, Alev Taskin (2015), "An Assessment Approach for Non-Governmental Organizations in Humanitarian Relief Logistics and An Application in Turkey", **Technological and Economic Development of Economy**, 24(1), 1-26.
- Chandraprakaikul, Watcharavee (2010), "Humanitarian Supply Chain Management: Literature Review and Future Research", **The 2nd International Conference on Logistics and Transport**, 18, Queenstown, New Zealand.
- Charles, Aurélie (2010), *Improving the Design and Management of Agile Supply Chains: Feedback and Application in the Context of Humanitarian Aid*, Yayınlanmış Doktora Tezi, Institut National Polytechnique de Toulouse.
- Chen, Yingzhen vd. (2016), "The Regional Cooperation-Based Warehouse Location Problem For Relief Supplies", **Computers & Industrial Engineering**, 102, 259-267.
- Chu, Jianyu ve Su, Youpo (2012), "The Application of TOPSIS Method in Selecting Fixed Seismic Shelter for Evacuation in Cities", **Systems Engineering Procedia**, 3, 391-397.
- Coppola, Damon (2007), **Introduction to International Disaster Management, 2. Baskı**, Butterworth-Heinemann yayınları, Oxford, United Kingdom.
- _____ (2015), "Introduction to International Disaster Management", 3. Baskı, Butterworth-Heinemann yayınları, Kidlington.
- Cova, Thomas J. (1999), "GIS in Emergency Management." **Geographical Information Systems**, 2, 845-858.
- Cozzolino, Alessandra (2012), "Humanitarian Logistics and Supply Chain Management", **Humanitarian Logistics: Cross-Sector Cooperation in Disaster Relief Humanitarian logistics**, 1st Edition içinde (5-16), Springer, Berlin, Heidelberg, New York.

- Cozzolino, Alessandra vd. (2017), “Logistics Service Provider’s Engagement in Disaster Relief Initiatives: An Exploratory Analysis”, **International Journal of Quality and Service Sciences**, 9(3/4), 269-291.
- CRED (2018), https://cred.be/sites/default/files/adsr_2017.pdf.
- Çam, Hasan ve Toraman, Ayhan (2003),” Hazar Petrollerinin Pazar Stratejisi Ve AHY Esaslı Alternatif Güzergâh Değerlendirme Modeli”, **İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi**, 2(6), 41-46.
- Çelik, Erkan vd. (2017), “A Stochastic Location and Allocation Model for Critical Items to Response Large-Scale Emergencies: A case of Turkey”, **An International Journal of Optimization and Control: Theories & Applications (IJOCTA)**, 7(1), 1-15.
- Çiçekdağı, Halil İbrahim ve Kırış, Şafak (2002), “Afet İstasyonu ve Toplanma Merkezi İçin Yer Seçimi ve Bir Uygulama”, **Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 28, 67-76.
- Das, Rubel ve Hanaoka, Shinya (2014), “An Agent-Based Model For Resource Allocation During Relief Distribution”, **Journal Of Humanitarian Logistics And Supply Chain Management**, 4(2), 265-285.
- Degener, Philip vd. (2013), “Decision Support for the Location Planning in Disaster Areas Using Multi-Criteria Methods”, Tina Comes vd. (Ed.), **Proceedings of the 10th International ISCRAM Conference ISCRAM**, 278-282, Baden-Baden, Germany.
- Dekle, Jamie vd. (2005), “A Florida County Locates Disaster Recovery Centers”, **Interfaces**, 35(2), 133-139.
- Di Matteo, Umberto vd. (2016), “Methodological Proposal for Optimal Location of Emergency Operation Centers through Multi-Criteria Approach”, **Sustainability**, 8(1), 1-12
- Döyen, Alper vd. (2012), “A Two-Echelon Stochastic Facility Location Model for Humanitarian Relief Logistics”, **Optimization Letters**, 6(6), 1123-1145.
- Dufour, Émilie, vd. (2017), “Logistics Service Network Design For Humanitarian Response in East Africa”, **Omega**, 74, 1-14.
- Erden, Turan ve Coşkun, Mehmet Zeki (2011), “Acil Durum Servislerinin Yer Seçimi: Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve CBS Entegrasyonu”, **İstanbul Teknik Üniversitesi Dergisi**, 9(6), 37-50.
- Ertem, Mustafa A. vd., (2010), “Multiple-buyer Procurement Auctions Framework for Humanitarian Supply Chain Management”, **International Journal of Physical Distribution and Logistics Management**, 40(3), 202-227.

- Filipović, Milanka (2007), "The Analytic Hierarchy Process as A Support for Decision Making." **Spatium** 15(16), 44-59.
- Fontainha, Tharcisio Cotta vd. (2015), " S3P Stakeholder Relationship Model", **26th Annual POMS Conference - Production and Operations Management Society**, 1-10.
- Fontainha, Tharcisio Cotta vd. (2016), "The Role of Private Stakeholders in Disaster and Humanitarian Operations", **Journal of Operations and Supply Chain Management**, 9(1), 77-93.
- Gad-El-Hak, Mohammed (2009), "The Art and Science of Large-scale Disasters", **Bulletin of the Polish Academy of Sciences: Technical Sciences**, 57 (1), 3-34.
- Gökkaya, Halil ve Kellegöz, Talip (2017), "Personel Tayin İşlemleri İçin AHP, TOPSIS ve Macar Algoritması Tabanlı Karar Destek Modeli", *Journal of Industrial Engineering (Turkish Chamber of Mechanical Engineers)*, 28(1), 5-18.
- Görmez, Nihan vd. (2011), "Locating Disaster Response Facilities in Istanbul", **Journal of the Operational Research Society**, 62(7), 1239-1252.
- Gözaydın, Orhan ve Can, Tuncay (2013), "Deprem Yardım İstasyonları için Lojistik Merkezi Seçimi: Türkiye Örneği", **Journal of Aeronautics & Space Technologies/Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi**, 6(2), 17-31.
- Groeve, Tom vd., (2014), (Index for Risk Management-INFORM", **Concept and Methodology Version**, <https://core.ac.uk/download/pdf/38628318.pdf>.
- Guha-Sapir, Debarati vd. (2017), "Annual Disaster Statistical Review 2016: The Numbers and Trends", **Centre for Research on the Epidemiology of Disasters**, <http://emdat.be/sites/default/files/adsr2016.pdf> (08.10.2017).
- Gutjahr, Walter (2016), "Bi-Objective Bilevel Optimization Of Distribution Center Locations Considering User Equilibria", **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, 85, 1-22.
- Gutjahr, Walter ve Dzubur, Nada (2016), " Bi-Objective Bilevel Optimization of Distribution Center Locations Considering User Equilibria", **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, 85. 1-22.
- Gündüz, İsmail (2009), **Dünyada ve Türkiye’de Afet Yönetimi**, 1.Baskı, Erdem Yayınları, İstanbul.
- Günneç, Dilek ve Salman, Fatma Sibel (2007), "A Two-Stage Multi-Criteria Stochastic Programming Model for Location of Emergency Response and Distribution Centers", **Proceedings of the International Network Optimization Conference (INOC)**, Spa, Belgium.

- Hale, Trevor ve Moberg, Christopher R. (2005), "Improving Supply Chain Disaster Preparedness: A Decision Process for Secure Site Location", **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, 35(3), 195-207.
- Handayani, Naniek Utami vd. (2015), "Model of Pre-Positioning Warehouse Logistics for Disaster Eruption of Mount Merapi In Sleman Yogyakarta", **Electric Vehicular Technology and Industrial, Mechanical, Electrical and Chemical Engineering (ICEVT & IMECE), Joint International Conference, IEEE**, 401-405.
- Harding, Scott (2007), "Man-made Disaster and Development: The Case of Iraq", **International Social Work**, 50(3), 295-306.
- He, Junkang vd. (2017), "A Decision Model for Emergency Warehouse Location Based on a Novel Stochastic MCDA Method: Evidence from China", *Mathematical Problems in Engineering*.
- He, Yanjin ve Jung, Hosang (2018), "A Voting TOPSIS Approach for Determining the Priorities of Areas Damaged in Disasters", **Sustainability**, 10(5), 1607.
- Heaslip, Graham vd. (2012), "Employing a Systems-based Perspective to the Identification of Inter-Relationships within Humanitarian Logistics", **International Journal of Production Economics**, 139(2), 377-392.
- Heaslip, Graham ve Barber, Elizabeth (2014), "Using the Military in Disaster Relief: Systemising Challenges and Opportunities", **Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management**, 4(1) 60-81.
- Herrmann, Jack (2007). "Disaster Response Planning and Preparedness", Stephen Harding (Ed.), **Spiritual Care and Mental Health for Disaster Response and Recovery**, New York, 11-14.
- Hidayat, Benny ve Egbu, Charles (2010), "A Literature Review of the Role of Project Management in Post-Disaster Reconstruction", (Egbu vd. Ed.), **Proceedings 26th Annual ARCOM Conference**, Association of Researchers in Construction Management, 1269-1278.
- Holguín-Veras, José vd., (2013), "On the Appropriate Objective Function for Post-Disaster Humanitarian Logistics Models", **Journal of Operations Management**, 31(5), 262-280.
- Hong, Liu ve Xiaohua Zhang (2011), "Study on Location Selection of Multi-Objective Emergency Logistics Center Based on AHP", **Procedia Engineering**, 15, 128-2132.
- IFRC (t.y), <https://media.ifrc.org/ifrc/what-we-do/disaster-and-crisis-management/disaster-preparedness>
- INFORM (2015), <http://www.inform-index.org/Subnational/Greater-Horn-of-Africa>.
- _____ (t.y), <http://www.inform-index.org>.

- Işık, Özden vd. (2012), “Afet Yönetimi ve Afet Odaklı Sağlık Hizmetleri”, **Okmeydanı Tıp Dergisi**, 28 (2), 82-123.
- İç, Yusuf Tansel ve Yurdakul, Mustafa (2000), “Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Yöntemini Kullanan Bir Kredi Değerlendirme Sistemi”, **Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi**, 15(1), 1-14.
- İlhan, Ali Murat (2013), “Afetler ve İnsani Yardım Operasyonlarında Silahlı Kuvvetlerin Rolü” **Güvenlik Bilimleri Dergisi**, 2(1), 107-129.
- Jahre, Marianne, vd. (2016), "Integrating Supply Chains For Emergencies and Ongoing Operations in UNHCR", **Journal of Operations Management**, 45,57-72.
- Johnson, Russ (2000), “GIS Technology for Disasters and Emergency Management”, An ESRI White Pape, <https://www.esri.com/~media/Files/Pdfs/library/whitepapers/pdfs/disastermgmt.pdf> (7.11.2017).
- Kadıoğlu, Mikdat (2008) “Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Temel İlkeleri”, Kadıoğlu, Mikdat ve Özdamar, E. (Ed.), **Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri**”; içinde (1-34), JICA Türkiye Ofisi Yayınları, Ankara.
- Kandel, Christof vd. (2011), “Humanitarian Logistics Depot Location Model”, Navais, P., Machado vd., (Eds.), **ESM**, 288-293.
- Kapar, Kezban (2013), “Bir Üretim İşletmesinde Analitik Hiyerarşi Süreci İle Tedarikçi Seçimi”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 28(1), 197-231.
- Kaynak, Ramazan ve Tuğer, Ahmet Tuğrul (2014), “Coordination and Collaboration Functions of Disaster Coordination Centers for Humanitarian Logistics”, **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, 109, 432-437.
- Kedchaikulrat, Laponv ve Lohatepanont, Manoj (2015), "Multi-Objective Location Selection Model for Thai Red Cross's Relief Warehouses", **Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies**. 10.
- Khan, Changez vd. (2015), “Site Selection for Food Distribution Using Rough Set Approach and TOPSIS Method”, **Journal of Intelligent & Fuzzy Systems**, 29(6), 2413-2419.
- Klibi, Walid vd. (2013), “Prepositioning Emergency Supplies to Support Disaster Relief: A Case Study Using Stochastic Programming”, **INFOR: Information Systems and Operational Research**, 56(1), 50-81.
- Kolmannskog, V. ve Afifi, T. (2014), “Disaster-related displaced Somalis and Ethiopians in Yemen”, **International Journal of Safety And Security Engineering**, 4(3), 249-260.

- Kovács, Gyöngyi ve Spens, Karen (2007), "Humanitarian Logistics in Disaster Relief Operations" **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, 37(2), 99-114.
- Köseoğlu, Ahmet Murat ve Yıldırım, Hatice (2015), "Afet Lojistiğine Bağlı Afet Yönetimi Sorunlarının Siyasi Etkileri", **Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi**, (49), 199-224.
- Krohling, Renato vd. (2015), "A-TOPSIS– An Approach Based on TOPSIS for Ranking Evolutionary Algorithms", **Procedia Computer Science**, 55, 308-317.
- Kuruüzüm, Ayşe ve Atsan, Nuray (2001), "Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları" Akdeniz Üniversitesi **İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 1(1), 83-105.
- Kütükçü, Atiye Zeynep ve Eren, Tamer (2017), "Acil Durum Haberleşmesinde Kullanılan El Telsizinin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ile Seçilmesi", **Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 5(2), 83-203.
- L'Hermitte, Cécile vd. (2014), "Classifying Logistics-relevant Disasters: Conceptual Model and Empirical Illustration", **Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management**, 4(2), 155-178.
- Lassa, Jonatan A. "Roles of Non-Government Organizations in Disaster Risk Reduction", **Oxford Research Encyclopedia of Natural Hazard Science**. 2018.
- Leeuw, Sander ve Mok, Wing Yan (2016), "An Empirical Analysis Of Humanitarian Warehouse Locations", **Journal of Operations and Supply Chain Management**, 9(1), 55-69.
- Lettieri, Emanuele vd., (2009), "Disaster Management: Findings from a Systematic Review", **Disaster Prevention and Management: An International Journal**, 18(2), 117-136.
- Lin, Yen-Hung vd. (2012), "Location of Temporary Depots to Facilitate Relief Operations after An Earthquake", **Socio-Economic Planning Sciences**, 46(2), 112-123.
- Lindell, Michael (2013), "Recovery and Reconstruction After Disaster", **Encyclopedia of Natural Hazard** içinde (812-824), Springer, Dordrecht.
- Liu, Cheng vd. (2013), "Site Selection of Emergency Material Warehouse under Fuzzy Environment." **Journal of Central South University**, 20(6), 1610-1615.
- Lukamba, Muhiya Tshombe (2010), "Natural Disasters in African Countries: What Can We Learn about Them?", **The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa**, 6(2), 478-495.
- Maharjan, Rajali, and Hanaoka, Shinya (2017), "Warehouse Location Determination for Humanitarian Relief Distribution in Nepal", **Transportation research procedia**, 25, 1151-1163.

- Majewski, Brian (2010), "A Peek in to the Future of Humanitarian Logistics: Forewarned Is Forearmed" **Supply Chain Forum: An International Journal**, 11(3), 4-19
- Malaver, Gina ve Regnier, Colin (2009), Structuring Strategic Decisions through the Analytic Hierarchy Process: A Case Study in the Selection of Warehouse Location for WFP in Ethiopia, Yayınlanmış Doktora Tezi, Massachusetts Institute of Technology.
- Maon, François vd. (2009), "Developing Supply Chains in Disaster Relief Operations through Cross-Sector Socially Oriented Collaborations: A Theoretical Model", **Supply Chain Management: An International Journal**, 14(2),149-164.
- March, Gerard (2002), "Natural Disasters and the Impacts on Health" **The University of Western Ontario Faculty of Medicine and Dentistry Summer Student with ICLR**, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.624.4810&rep=rep1&type=pdf>, (1.2. 2018).
- Martin, Eric vd. (2016), "The Four Cs of Disaster Partnering: Communication, Cooperation, Coordination and Collaboration, **Disasters**, 40(4), 621-643.
- Masih, I. vd., (2014), "A Review of Droughts on the African Continent: A Geospatial and Long-Term Perspective", **Hydrology and Earth System Sciences**, 18(9), 3635-3649.
- Maspero, Emma ve Ittmann, Hans (2008), "Rise of Humanitarian Logistics", Conference Planners (Der.), **Proceedings of the 27 th Southern African Transport Conference**, Document Transformation Technologies, Pretoria, South Africa, 175-184.
- Maxwell, Daniel ve Fitzpatrick, Merry (2012), "The 2011 Somalia Famine: Context, Causes, and Complication", **Global Food Security**, 1(1), 5-12.
- Maystadt, Jean-François ve Ecker Olivier (2014), "Extreme weather and civil war: does drought fuel conflict in Somalia through livestock price shocks?", **American Journal of Agricultural Economics**, 96(4), 1157-1182.
- Menzies, John vd. (2013), "Humanitarian Relief and Broken Supply Chains: Advancing Logistics Performance", **Logistics of Disaster Response**, TR News 287, United States of America. 11-17.
- Moeiny, Ehsan ve Mokhlesi, Javad (2013), "Management of Relief Supply Chain and Humanitarian Aids Logistics through Supply Chain Resilience Case Study: South West Asia Tsunami (2004)" <http://bada.hb.se/handle/2320/11985> (07.03.2018).
- Munim, Ziaul Haque vd., (2015), "Impact of Man-Made Disasters on Commercial Logistics", **International Journal of Economics, Commerce and Management**, 3(6) 128-138.
- Nahleh, Yousef Abu vd. (2013), "Facility Location Problem in Emergency Logistic", World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering, 7(10), 2113-2118.

- Najafabadi, Rasool Mahdavi vd. (2016), "Identification Of Natural Hazards And Classification of Urban Areas by TOPSIS Model (Case Study: Bandar Abbas City, Iran)", **Geomatics, Natural Hazards and Risk**, 7(1), 85-100.
- Nappi, Manuela Marques Lalane ve Souza, Joao Carlos (2015), "Disaster Management: Hierarchical Structuring Criteria for Selection and Location of Temporary Shelters", **Natural Hazards**, 75(3), 2421-2436.
- Nawindah, Nawindah (2017), "Simple Additive Weighting (SAW) Mathematics Method for Warehouse Disaster Location Selection In Central Jakarta, Indonesia", *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 177(15), 795-803
- Nyimbili, vd. (2018), "Spatial Decision Support Systems (SDSS) and Software Applications for Earthquake Disaster Management With Special Reference to Turkey", **Natural Hazards**, 1-23.
- Ofluoglu, Aylin, vd. (2017), Multi-Criteria Decision Analysis Model for Warehouse Location in Disaster Logistics", **Journal of Management Marketing and Logistics**, 4(2), 89-106.
- Oğuzlar, Ayşe (2007), "Analitik Hiyerarşi Süreci ile Müşteri Şikayetlerinin Analizi", *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14,122-134.
- Oloruntopa, Richard ve Gray, Richard (2006), "Humanitarian Aid: An Agile Supply Chain", *Supply Chain Management: An International Journal* 11(2), 115-120.
- Olson, David (2004), "Comparison of weights in TOPSIS models", **Mathematical and Computer Modelling**, 40(7-8), 721-727.
- Ortiz-Barrios, Miguel Angel vd. (2017), "The Analytic Decision-Making Preference Model to Evaluate the Disaster Readiness in Emergency Departments: The ADT Model", **Journal of Multi-Criteria Decision Analysis**, 24(6), 204-226.
- Ömürbek, Nuri ve Şimşek, Ali (2014), "Analitik Hiyerarşi Süreci ve Analitik Ağ Süreci Yöntemleri İle Online Alışveriş Site Seçimi", **Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi** 12(22) 306-327.
- Ömürbek, Vesile ve Kınay, Bülent (2013), "Havayolu Taşımacılığı Sektöründe Topsis Yöntemiyle Finansal Performans Değerlendirmesi", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3), 343-363.
- Özşahin, Emre (2014), "Earthquake Damage Risk Analysis in Tekirdağ Province Using Geographic Information Systems (GIS) and Analytic Hierarchy Process (AHP) Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Kullanılarak Tekirdağ İlinde Deprem Hasar Riski Analizi." **Journal of Human Sciences**, 11(1) 861-879.

- Özşahin, Emre ve Kaymaz, Çağlar Kıvanç (2015), “CBS Ve AHS Kullanılarak Doğal Çevre Bileşenleri Açısından Kentsel Mekânın Yerleşime Uygunluk Analizine Bir Örnek: Antakya (Hatay)”, **Doğu Coğrafya Dergisi**, 20(33), 111-134.
- Paul, Jomon Aliyas ve MacDonald Leo (2016), “Location and Capacity Allocations Decisions to Mitigate the Impacts of Unexpected Disasters”, **European Journal of Operational Research**, 25(1), 252-263.
- Peker, İskender vd. (2016), “Afet Lojistiği Kapsamında en Uygun Dağıtım Merkez Yerinin AHS-VIKOR Bütünleşik Yöntemi ile Belirlenmesi: Erzincan İli Örneği”, **Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi**, 14(1), 82-103.
- Podvezko, Valentinas (2009), “Application of AHP Technique”, **Journal of Business Economics and Management**, 10(2), 181-189.
- Pujawan, I. Nyoman vd. (2009), “Supply Chain Management for Disaster Relief Operations: Principles and Case Studies”, **International Journal of Logistics Systems and Management**, 5(6), 679.
- Ramsden, Gary (2014), **Managing the Humanitarian Supply Chain: A Collaborative Approach?** Yayınlanmış Doktora Tezi, Lincoln Üniversitesi.
- Rath, Stefan vd. (2016), "Bi-Objective Stochastic Programming Models For Determining Depot Locations In Disaster Relief Operations", **International Transactions in Operational Research**, 23(6), 997-1023.
- Rath, Stefan ve Gutjahr, Walter J. (2014), “A Math-Heuristic for the Warehouse Location–Routing Problem in Disaster Relief”, **Computers & Operations Research**, 42, 25-39.
- Rawls, Carmen ve Turnquist, Mark (2010), “Pre-Positioning of Emergency Supplies for Disaster Response”, **Transportation Research Part B: Methodological**, 44(4), 521-534.
- Regis-Hernández, Fabiola vd. (2017), “A Multi-Criteria Vertical Coordination Framework for A Reliable Aid Distribution”, **Journal of Industrial Engineering and Management**, 10(4), 789-815.
- Rekik, Monia vd., (2013), “A Decision Support System for Humanitarian Network Design and Distribution Operations”, Zeimpekis V. (Ed.) **Humanitarian and Relief Logistics**. Springer, New York, 1-20.
- Renkli, Çiğdem ve Duran, Serhan (2015), “Pre-Positioning Disaster Response Facilities and Relief Items”, **Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal**, 21(5), 1169-1185.
- Rezaei, Alireza ve Tahsili, Sadra (2018), “Urban Vulnerability Assessment Using AHP”, Kirk Hatfield (Ed.), **Advances in Civil Engineering**, 1-20.

- Richardson, Delia A. vd. (2016), "Factors Affecting Global Inventory Prepositioning Locations in Humanitarian Operations—A Delphi Study", **Journal of Business Logistics**, 37(1), 59-74.
- Rodriguez, Jose vd., (2009), "Annual Disaster Statistical Review 2008: The Numbers and Trends", **Centre for Research on the Epidemiology of Disasters**, <http://lib.riskreductionafrica.org/bitstream/handle/123456789/1010/annual%20disaster%20statistical%20review%202008.pdf?sequence=1> (13.7.2017).
- Roh, Sae-yeon vd. (2013), "Warehouse Location Decision Factors in Humanitarian Relief logistics", **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, 29(1), 103-120.
- _____ (2015), "The Pre-Positioning of Warehouses at Regional and Local Levels for A Humanitarian Relief Organisation", **International Journal of Production Economics**, 170, 616-628.
- Romo-Murphy, Eila ve Vos, Marita (2014), "The Role of Broadcast Media in Disaster Preparedness Education: Lessons Learned in The Scientific Literature 2002–2012", **Media Asia**, 41(1), 71-85.
- Saaty, Thomas L. (1986), "Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process", **Management science** 32(7), 841-855.
- _____ (2008), "Decision Making With the Analytic Hierarchy Process", **International journal of services sciences**, 1(1), 83-9.
- Saban, Liza Ireni (2014), Disaster Emergency Management: The Emergence of Professional Help Services for Victims Of Natural Disasters. <https://www.sunypress.edu/pdf/63046.pdf>. (07.10.2017).
- Saeidian, Bahram vd. (2016), "Evaluation And Comparison Of Genetic Algorithm And Bees Algorithm For Location–Allocation Of Earthquake Relief Centers", **International Journal of Disaster Risk Reduction**, 15, 94-107.
- _____ (2018), "Optimized Location-Allocation of Earthquake Relief Centers Using PSO and ACO, Complemented by GIS, Clustering, and TOPSIS", **ISPRS International Journal of Geo-Information**, 7(8), 1-15.
- Safaei, Abdul Sattar vd. (2018), "Robust Bi-Level Optimization of Relief Logistics Operations", **Applied Mathematical Modelling**, 56, 359-380.
- Saksrisathaporn, Krittiya (2015), **A Multi-Criteria Decision Support System Using Knowledge Management and Project Life Cycle Approach: Application to Humanitarian Supply Chain Management**, Yayınlanmış Doktora Tezi, Université Lumière Lyon 2.

- Salman, F. Sibel ve. Yücel, Eda (2015), “Emergency Facility Location under Random Network Damage: Insights from the Istanbul Case”, **Computers and Operations Research**, 62, 266-281.
- Samii, Ramina vd. (2002), “Choreographer of Disaster Management: Preparing for Tomorrow's Disasters” <http://www.fritzinstitute.org/PDFs/Case-Studies/Hurricane%20Mitch.pdf>.
- Samut, Pınar Kaya (2014), İki Aşamalı Çok Kriterli Karar Verme ile Performans Değerlendirmesi: AHP ve TOPSIS Yöntemlerinin Entegrasyonu”, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(4), 57-67.
- Scarpin, Marcia Regina Santiago ve Silva, Renata de Oliveira (2014), “Humanitarian Logistics: Empirical Evidences from A Natural Disaster”, **Procedia Engineering**, 78(1), 102-111.
- Scheuren, Jean-Michel vd. (2007), “Annual Disaster Statistical Review: The Numbers and Trends”, **Centre for Research on the Epidemiology of Disasters**, https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal%3A178842/datastream/PDF_01/view (16.12.2017).
- Schulz, Sabine Friederike, (2009), **Disaster Relief Logistics: Benefits of and Impediments to Horizontal Cooperation between Humanitarian Organizations**, Yayınlanmış Doktora Tezi, Berlin Teknik Üniversitesi-Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Seal, Andrew ve Bailey, Rob (2013), “The 2011 Famine in Somalia: lessons learnt from a failed response?”, **Conflict and Health**, 7(1), 22-28.
- Sena, Lelisa and Woldemichael, Kifle (2006), “Disaster Prevention and Preparedness”, **Ethiopia Public Heal Train Initiat**, 1, 1-180.
- Seybolt, Taylor (2009), “Harmonizing the Humanitarian Aid Network: Adaptive Change in A Complex System”, **International Studies Quarterly**, 53(4), 1027-1050.
- Shaluf, Ibrahim Mohamed (2007), “Disaster Types”, **Disaster Prevention and Management: An International Journal**, 16(5), 704-717.
- Sheu, Jiuh-Biing (2010), “Dynamic Relief-Demand Management for Emergency Logistics Operations under Large-Scale Disasters”, **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, 46(1), 1-17.
- Shukla, Shubhendu (2013), “Disaster Management: Managing The Risk Of Environmental Calamity”. **International Journal of Scientific Engineering and Research**, 1(1), 12-18
- Simangunsong, Eliot vd. (2012), “Supply-Chain Uncertainty: A Review and Theoretical Foundation for Future Research”, **International Journal of Production Research**, 50(16), 4493-4523.

- Song, Ju Myung vd. (2018), "Supply Chain Flexibility and Operations Optimisation under Demand Uncertainty: A Case in Disaster Relief", **International Journal of Production Research**, 56(10), 3699-3713.
- Stratieva, Stilyana (2015), "Improving Logistics Processes in Humanitarian Assistance in Emergency Situations on the Territory of Bulgaria", **Economic Alternatives**, (3), 82-96.
- Strongman, Luke (2017), "Natural Disaster and International Development", **InTech**, <https://www.intechopen.com/books/international-development/natural-disaster-and-international-development> (14.2.2018).
- Sutton, Jeannette ve Tierney, Kathleen (2006), "Disaster preparedness: Concepts, Guidance, and Research", **University of Colorado**, <http://www.fritzinstitute.org/pdfs/whitepaper/disaster-preparedness-concepts.pdf> (8.7.2017).
- Swiss Re (1998), "Floods an Insurable Risk", **Swiss Reinsurance Company**, http://daad.wb.tu-harburg.de/fileadmin/BackUsersResources/IFM/Documents/swissre_floods_an_insurable_risk.pdf (29.6.2017).
- Şahin, Ayşenur vd. (2014), "Using Containers as Storage Facilities in Humanitarian Logistics", **Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management**, 4(2), 286-307.
- The World Fact Book (2018), <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/so.html> (05.10.2018).
- Thomas, Anisya ve Kopczak, Laura Rock (2005), "From Logistics to Supply Chain Management: The Path Forward in the Humanitarian Sector", **Fritz Institute** 15, 1-15.
- Timperio, Giuseppe vd. (2017), "Decision Support Framework for Location Selection and Disaster Relief Network Design", **Journal of Humanitarian Logistics and Supply Chain Management**, 7(3), 222-245.
- Tofighi, Saeideh vd. (2016), "Humanitarian Logistics Network Design under Mixed Uncertainty", **European Journal of Operational Research**, 250(1), 239-250.
- Toksarı, Murat (2007), "Analitik Hiyerarşi Prosesi Yaklaşımı Kullanılarak Mobilya Sektörü İçin Ege Bölgesi'nde Hedef Pazarın Belirlenmesi", **Yönetim ve Ekonomi: Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi** 14(1), 171-180.
- Tomasini, Rolando ve Van Wassenhove, Luk (2009), "From Preparedness to Partnerships: Case Study Research on Humanitarian Logistics", **International Transactions in Operational Research**, 16(5), 549-559.
- Triantaphyllou, Evangelos ve Mann, Stuart H. (1995), "Using the Analytic Hierarchy Process for Decision Making in Engineering Applications: Some Challenges", **International Journal of Industrial Engineering: Applications and Practice**, 2(1), 35-44.

- Trivedi, Ashish ve Singh Amol (2017), “A Hybrid Multi-Objective Decision Model for Emergency Shelter Location-Relocation Projects Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process and Goal Programming Approach”, **International Journal of Project Management**, 35(5), 827-840.
- _____ (2014), “Multi-Criteria Selection of Potential Warehouse Locations in Humanitarian Relief Logistics”, **7th International Conference on Contemporary Business & 14th Global Conference on Flexible Systems Management**, Joint Conference-Glogift 14, Singapore.
- Turgut, Banu Tuğba vd. (2011), “A Fuzzy AHP based Decision Support System for Disaster Center Location Selection and A Case Study for Istanbul”, **Disaster Prevention and Management: An International Journal**, 20(5), 499-520.
- Ukkusuri, Satish ve Yushimito, Wilfredo (2008), “Location Routing Approach For The Humanitarian Prepositioning Problem”, **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, 2089, 18-25.
- UNISDR (2009), “Terminology on Disaster Risk Reduction”, https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf (15.11.2017)
- _____ (2018), “Man-made and Technological Hazards: Practical considerations for Addressing Man-made and Technological Hazards in Disaster Risk Reduction; **Public consultation version**”, https://www.unisdr.org/files/54012_manmadetechhazards.pdf (13.02.2018).
- URL, <https://www.gao.gov/assets/680/672874.pdf>, Erişim Tarihi, (05.03.2018).
- _____, <https://www.preventionweb.net/countries/som/data/>, Erişim Tarihi, (14.03.2018).
- _____, www.inform-index.org/Countries/Country-profiles/iso3/SOM, Erişim Tarihi, (15.06.2018).
- _____, www.inform-index.org/Countries/Country-profiles/iso3/SOM, Erişim Tarihi, (03.03.2018).
- _____, www.wfp.org/countries/somalia, Erişim Tarihi, (25.09.2018).
- Uslu, Ali vd. (2016), “Afet Sonrası Hizmet Verecek Ekiplerin Konuşlanma Yerlerinin Belirlenmesi”, **4th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Scicene Alanya/Antalya - Turkey**.
- Uzunçubuk, Levent (2005), **Yerleşim yerlerinde afet ve risk yönetimi**, Yayınlanmış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Van Wassenhove, Luk (2006), “Humanitarian Aid Logistics: Supply Chain Management In High Gear”, **Journal of the Operational research Society**, 57(5), 475-489.
- Varella, Leonardo ve Gonçalves M. (2016), "Collaboration: A critical success factor in the logistics of Donations Management." 27th Conference-Production and Operations Management Society.

- Vega, Diego, and Roussat, Christine (2015), "Humanitarian Logistics: The Role of Logistics Service Providers", **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management** 45(4), 352-375.
- Venkatesh, V. G. vd. (2018), "A Fuzzy AHP-TOPSIS Approach To Supply Partner Selection in Continuous Aid Humanitarian Supply Chains", **Annals of Operations Research**, 271(358), 1-34.
- Venter, David (1999), "The Role of the Media in the Implementation of Disaster Management." International Negotiation Academy <http://www.disaster.co.za/pics/PrDavidVenterDMISAConf999Media.pdf>.
- Verma, Anurag ve Gaukler, Gary (2015), "Pre-Positioning Disaster Response Facilities at Safe Locations: An Evaluation of Deterministic and Stochastic Modeling Approaches", **Computers and Operations Research**, 62, 197-209.
- Vos, Femke vd., (2010), "Annual Disaster Statistical Review 2009: The Numbers and Trends", **Centre for Research on the Epidemiology of Disasters**, http://www.who.int/hac/techguidance/ems/annual_disaster_statistical_review_2009.pdf (2.7.2017).
- Wallemacq, Pascaline ve Below, Regina. (2018), "Natural disasters in 2017- Lower Mortality, higher cost", **Centre for Research on the Epidemiology of Disasters**, https://www.researchgate.net/publication/327765766_Natural_disasters_in_2017_-_Lower_Mortality_higher_cost (14.06.2018).
- Wang, Haijun vd. (2014), "Multi-Objective Open Location-Routing Model with Split Delivery for Optimized Relief Distribution in Post-Earthquake", **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, 69, 160-179.
- Wang, Xiaoming vd. (2018), "MCDM-ECP: Multi Criteria Decision Making Method for Emergency Communication Protocol in Disaster Area Wireless Network", **Applied Sciences**, 8(7), 1165.
- Wee, Colin vd. (2014), "Mitigating in Efficiencies in Humanitarian Supply Chains", **In Proceedings of the 2014 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management**, Bali, Indonesia, 2567-2576).
- Weichselgartner, Juergen (2001), "Disaster Mitigation: the Concept of Vulnerability Revisited", **Disaster Prevention and Management: An International Journal**, 10(2), 85-95.
- WHO (2002), "Disasters and Emergencies Definitions", <apps.who.int/disasters/repo/7656.pdf> (29.11.2017).
- Wisner, Ben vd. (2002), "Environmental Health in Emergencies and Disasters: A Practical Guide", **World Health Organizationn**, <http://www.who.int/iris/handle/10665/42561> (16.11.2018)

- Wollmann, Dewey vd. (2014), "Details of the Analytic Hierarchy Process Technique for The Evaluation of Health Insurance Companies", **Production**, 24(3), 583-593.
- Xiao, Qinjie ve Mou, Ruifang (2010) "Application of DEA/AHP in the Natural Disaster Emergency Logistics System" **ICLEM 2010: Logistics For Sustained Economic Development: Infrastructure, Information, Integration**. 3943-3949.
- Yadollahi, Reza vd Rosli, Mohdi (2011), "Development of the Analytical Hierarchy Process (AHP) Method for Rehabilitation Project Ranking Before Disasters", Brebbia, C.A. (Ed.), **Disaster Management and Human Health Risk II**, WIT Transactions on The Built Environment, United Kingdom, 209-220.
- Yakıcı, Ertan (2017), "A Case Study for Pre-Positioning A Global Humanitarian Relief Network", **Journal of Naval Sciences and Engineering**, 13(1), 23-30.
- Yarnell, Mark, and Thomas, Alice (2017), "Somalis Forced to Flee Drought and Near Famine Conditions", <https://www.interaction.org/sites/default/files/2017%2BFinal%2B%20Somalia%2BReport.pdf> (16.2.2018).
- Yavuz, Ali ve Dikmen, Süleyman (2015), "Doğal Afetlerin Zararlarının Finansmanında Kullanılan Afet Öncesi Finansal Araçlar" **Siyasal Bilimler Dergisi**, 3(2), 303-322.
- Ye, Feng vd. (2015), "Chinese National Emergency Warehouse Location Research based on VNS Algorithm", **Electronic Notes in Discrete Mathematics**, 47, 61-68.
- Yılmaz, Ersin vd., (1999), "Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanılarak Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Çözümü", **DOA Dergisi, Doğu Akdeniz Ormanlık Enstitüsü Yayınları**, 5, 95-122.
- Yılmaz, Hafize ve Kabak, Özgür (2016), "A Multiple Objective Mathematical Program to Determine Locations of Disaster Response Distribution Centers", **IFAC-Papers Online**, 49(12), 520-525.
- Yiğit, Öyküm Esra (2010), Farklı Afet Tiplerine ve Oluşma Olasılıklarına Göre Optimal Depo Seçimi ve Malzeme Miktarının Belirlenmesi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yushimito, Wilfredo vd. (2012), "A Voronoi-Based Heuristic Algorithm for Locating Distribution Centers In Disasters", **Networks and Spatial Economics**, 12(1), 21-39.
- Zhu, Jianming vd. (2010), "Determining Storage Locations and Capacities for Emergency Response" **In The Ninth International Symposium on Operations Research and Its Applications (ISORA'10)**, 262-269.

Zubir, Siti Nur Aishah vd. (2016), “Conceptualization of a Collaborative Decision Making for Flood Disaster Management”, **International Conference on Advances in Renewable Energy and Technologie**, IOP Publishing, Malaysia, 1-5.



ÖZGEÇMİŞ

Abdulrazak Yasin MOHAMED, 26.08.1986 yılında Somali'de Hargeysa şehrinde doğdu. 2006 yılında Benadir Lisesi'nde bitirdi. 2009-2013 yılları arasında Mogadişu Üniversitesi- İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü'nden mezun oldu ve 2013-2014 eğitim ve öğretim yılı aynı fakültede dekan asistanı olarak görev aldı. 2014 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.

MOHAMED, bekar olup, iyi derecede Arapça, İngilizce ve Türkçe bilmektedir.